

СТУДЕНТСЬКИЙ ВІСНИК ДДМА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ (ДДМА)

**СТУДЕНТСЬКИЙ
ВІСНИК
ДДМА**

ТЕМАТИЧНИЙ ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Виходить 1–2 рази на рік

Засновано в грудні 2002 р.

Краматорськ
ДДМА
2015

УДК 621 + 669 + 004 + 330

Студентський вісник ДДМА : тематичний збірник наукових праць. – Краматорськ : ДДМА, 2015. – 242 с.

ISBN 978-966-379-700-7

У збірнику представлені статті, присвячені теоретичним і експериментальним дослідженням студентів з питань: створення і застосування прогресивних технологій; інформаційних технологій; механізації і автоматизації виробничих процесів; економічної теорії і практики; моделювання, розрахунків і проектування складних технічних систем. Збірник буде корисним для студентів та аспірантів технічних ВНЗ, інженерно-технічних працівників науково-дослідних установ, машинобудівних та металургійних підприємств.

Редакційна рада

Ковальов В. Д.	доктор технічних наук, професор, ректор ДДМА, голова ради;
Авдеєнко А. П.	кандидат хімічних наук, професор;
Алієв І. С.	доктор технічних наук, професор;
Акімова О. В.	кандидат економічних наук, доцент;
Слецьких С. Я.	доктор економічних наук, професор;
Кассов В. Д.	доктор технічних наук, професор;
Клименко Г. П.	доктор технічних наук, професор;
Ковалевський С. В.	доктор технічних наук, професор;
Макаренко Н. О.	доктор технічних наук, професор;
Марков О. Є.	доктор технічних наук, професор;
Мироненко Є. В.	доктор технічних наук, професор;
Тарасов О. Ф.	доктор технічних наук, професор;
Турчанін М. А.	доктор хімічних наук, професор;
Федорінов В. А.	кандидат технічних наук, професор;
Фесенко А. М.	кандидат технічних наук, доцент.

Адреса редакції: 84313, Донецька обл., м. Краматорськ,
вул. Шкадінова, 72, каб. 1322,
e-mail: herald@dgma.donetsk.ua, nis@dgma.donetsk.ua

Телефон: (0626) 41-69-42, 41-67-88

Факс: (0626) 41-63-15

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради ДДМА, протокол № 5 від 28.01.2016 р.

ISBN 978-966-379-700-7

© Донбаська державна машинобудівна академія, 2015

© Donbass State Engineering Academy, 2015

РОЗДІЛ 1

МАШИНОБУДУВАННЯ



УДК 621.875

Абакумов Д. С. (ПТМ-10м)

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОТИВОУГОННЫХ УСТРОЙСТВ ПОРТАЛЬНЫХ КРАНОВ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Проведен анализ конструкций основных видов противоугонных устройств порталных кранов, а так же анализ основных параметров ветровой нагрузки. Изучена методика расчета порталных кранов на ветровую нагрузку.

The analysis of the structures of the main types of anti-theft devices gantry cranes, as well as analysis of the basic parameters of the wind load. Studied the method of calculation of gantry cranes for wind load.

Краны представляют собой высокие сооружения с большой наветренной площадью. Значительное количество кранов (козловые, порталные, башенные, мостовые перегружатели и др.) работают на открытом воздухе [1]. Ветер, воздействуя на наветренную площадь крана, создает дополнительные сопротивления передвижению крана (действие ветра рабочего состояния) и создает опасность самопроизвольного передвижения (угона) крана ветром нерабочего состояния [2]. При давлении ветра, превышающей 250 Па или 400 Па для соответствующих районов, краны должны прекращать работу [3]. При больших наветренных площадях кранов и ураганном ветре давлением до 1000 Па нагрузки, действующие на кран, достигают значительных величин [4].

Цель работы – обоснование рациональных параметров противоугонных устройств порталных кранов на основе установленных изменений величины и характера ветровых нагрузок в современных условиях эксплуатации.

Правилами Госгортехнадзора Украины на кранах (кроме мостовых), работающих на открытом воздухе и перемещающихся по рельсовым путям, предусмотрена установка противоугонных устройств с ручным или машинным приводом [1].

Противоугольные устройства предназначены для удержания крана, работающего на открытом воздухе, от самопроизвольного перемещения по рельсовому пути под действием ветра, по силе превосходящего предельный рабочий. Ними должны быть снабжены башенные, козловые, порталные и другие краны, перемещающиеся по рельсовому пути. Мостовые краны, работающие на открытом воздухе, противоугольными устройствами можно не снабжать, если тормоз рассчитан на удержание крана под действием ветра.

Угон кранов, стоящих на рельсах с незаторможенными ходовыми колесами, может произойти даже при умеренном ветре. Сдвинуть с места кран с заторможенной ходовой частью и погнать его по рельсам может лишь ветер, скорость которого превышает 20 - 25 м/сек. При уgone кран движется со значительной скоростью. Поэтому опасность столкновения с соседними кранами и сооружениями или падение крана в конце пути является неизбежным последствием угона.

Данные наблюдений за 25 лет показывают [1], что среднегодовая скорость ветра почти во всех районах Украины не превышает 6 м/сек, а повторяемость ветров с более высокими скоростями очень незначительна. Штормовой и ураганной силы ветер на берегу - сравнительно редкое явление [1]. Однако ущерб, наносимый ветром передвижным кранам и другим подъемным сооружениям, весьма ощутителен. Нередко, особенно в приморской полосе, разрушения вызываются внезапно налетевшим порывом ветра, действующим в течении весьма короткого промежутка времени (10 - 15 минут и даже меньше). В связи с этим обслуживающий персонал должен постоянно иметь в своем распоряжении защитные устройства и хорошо знать мероприятия, которые необходимо проводить по предупреждению угона кранов ветром [1].

При сильном напоре ветра на неподвижный кран, сцепление колес с рельсами может оказаться недостаточным и кран может быть сдвинут с места, причем заторможенные приводные колеса будут скользить по рельсам не вращаясь (юз). При этом еще больше увеличивается опасность аварии. Как показывают исследования, после наступления юза, величина коэффициента сцепления колеса с рельсом уменьшается почти в 3 раза по сравнению с состоянием покоя [1]. Соответственно уменьшается и сопротивление ветровому напору, что на практике приводит к ускоренному движению сдвинутого с места крана, который на коротком участке пути может приобрести значительную скорость даже в том случае, когда сила ветра уже уменьшится. Противоугольные устройства выполняют с постоянным или переменным усилием торможения, развивающимся при уgone грузоподъемной машины ветром.

Классификация противоугольных устройств может быть произведена по принципу их действия или приведения в действие, а также по конструктивным признакам [2].

По принципу приведения в действие противоугольные устройства делятся на ручные и механические (полуавтоматические и автоматические).

По принципу действия противоугольные устройства можно разделить на три группы [2]:

- остановы, при помощи которых затормаживаются неприводные ходовые колеса или ходовые тележки; их действие основано на трении, возникающем между рельсом и специальным башмаком или колесом, заторможенным храповым остановом; создают дополнительную (к тормозам механизма передвижения) силу торможения за счет воздействия на ходовую часть машины [2];

- рельсовые захваты, накладываемые на головку рельса, которая при этом зажимается посредством винтов, клиньев или других деталей; охватывают или зажимают подкрановые рельсы, создавая силу торможения путем непосредственного контакта рабочих поверхностей этих устройств с подкрановыми рельсами;

- стопорные устройства или фиксаторы, когда перегружатель фиксируется штырем или штангой, связывающими кран с прочным фундаментом [2].

Конструкции рельсовых захватов отличаются значительным разнообразием. С помощью противоугольных устройств, основными элементами которых являются рельсовые захваты, кран вручную или автоматически закрепляется за рельсы [2]. Клещевые захваты мон-

тируются на затяжных балках порталов или мостов, а также непосредственно на раме ходовой тележки, обычно в ее торцовой части.

Известны и широко применяются противоугонные захваты для кранов в виде рельсо-захватных рычагов, удерживающих кран за головку рельса подкрановых путей [3].

Рельсовые захваты целесообразно выполнять автоматическими, с приведением их в действие при достижении ветром заданной скорости, вне зависимости от наличия на кране электропитания. Захваты принудительного действия с машинным приводом могут работать только при наличии электропитания, что несколько снижает надежность защиты крана от угона ветром [3]. Очевидно, ручные захваты, приводящиеся в действие непосредственно крановщиком или подкрановым рабочим, не могут в ряде случаев обеспечить необходимую безопасность крана. Однако на практике подавляющее большинство кранов общего назначения оснащено ручными противоугонными захватами [3]. Приводными захватами снабжены преимущественно краны большой грузоподъемностью и значительных пролетов, а также имеющие большую стоимость, специальные, например, контейнерные краны. Такое положение объясняется рядом причин [3]. Одной из них является относительно высокие сложность и стоимость приводных противоугонных захватов принудительного действия, составляющая 10...15 % стоимости самого крана [3]. Захваты автоматического действия опасны своим внезапным срабатыванием при частых в эксплуатации отключениях электропитания. Приводные захваты всех видов требуют особо тщательного регулирования и ухода; они весьма чувствительны к неисправностям крановых путей.

Во всех случаях, за редкими исключениями, при увеличении скорости ветра, исправно действующие тормоза механизма передвижения, при наличии работоспособной ветровой сигнализации, позволяют крановщику оставить кабину крана и привести в действие ручные противоугонные захваты [3]. Однако для крупных кранов, часто перекрывающих трудные для перемещения крановщика площадки, например, нижние склады леспромхозов, бассейны-отстойники, штабели насыпного груза и др., следует признать необходимым применение приводных захватов [3]. Особенно это относится к интенсивно эксплуатируемым кранам, где становятся ощутимыми потери времени на закрепление и освобождение ручных захватов. Удерживающее усилие, создаваемое захватом, должно на 10...20 % превышать угонную силу [3].

Известны и широко применяются противоугонные захваты для кранов в виде рельсо-захватных рычагов, удерживающих кран за головку рельса подкрановых путей. Работа этих захватов основана на сжатии, которое происходит за счет веса груза. Однако известные противоугонные захваты для кранов не обеспечивают надежного их крепления [3].

Предлагается противоугонный захват, в котором нет указанных выше недостатков. Это достигается за счет того, что в нижних концах клещей устроены эксцентрики, взаимодействующие с головкой рельса подкранового пути, а верхние концы клещей соединены скобой. Скоба шарнирно связана с одной половиной клещей, снабженной пальцами [4]. Палец скользит в соответствующем профилированном вырезе скобы, фиксирующей за счет собственного веса, замкнутое при помощи пружины, положение эксцентриков и размыкающей их под действием какого-либо привода путем поворота скобы на шарнире [4].

На рис. 1 а изображен предложенный автором [4] противоугонный захват для крана в рабочем положении; на рисунке 1 б - то же, в нерабочем положении.

Описываемый противоугонный захват состоит из рычагов 1, поперечины 2, осей 3, эксцентриков 4, скобы 5, оси 6 и пружины 7. Во время работы рычаги 1, соединенные поперечиной 2, приваренной к металлоконструкции крана, поворачиваются вокруг осей 3. На нижних концах рычагов расположены эксцентрики 4, которые могут поворачиваться вокруг вертикальной оси. Верхний конец одного из рычагов шарнирно соединен с массивной скобой 5, а ось 6, второго рычага, может перемещаться в специальном вырезе скобы. В нерабочем состоянии захватов, скоба 5 удерживается в поднятом положении при помощи привода (пневматического, электрогидравлического, гидравлического) [4].

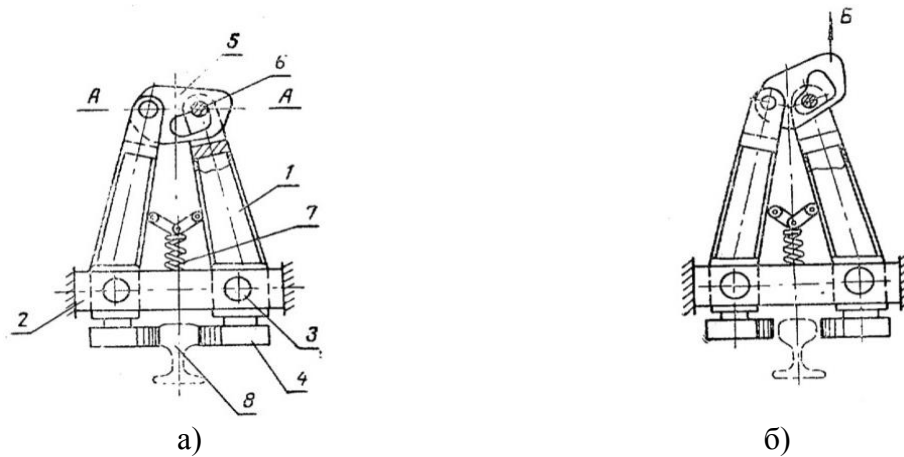


Рис. 1. Противоугонный эксцентриковый клещевой захват:
 а – рабочее положение; б – нерабочее положение; 1 – рычаг; 2 – поперечина; 3 – ось; 4 – эксцентрики; 5 – скоба; 6 – ось; 7 – пружина; 8 – рельс

При необходимости осуществить крепление крана привод отключается. В этом случае верхние концы рычагов под действием пружины 7 раздвигаются, эксцентрики 4 входят в контакт с головкой рельса 8, а скоба 5 под действием собственного веса, верхней частью выреза накладывается на ось 6 [4]. При уgone крана ветром эксцентрики поворачиваются и зажимают головку рельса. Возникающая при этом распорная сила, которая пропорциональна усилию зажима и действует по линии *A-A*, воспринимается скобой 5 [4].

Для размыкания захватов к скобе 5 прикладывается создаваемая приводом сила, которая действует по направлению стрелки *Б* [4]. Тогда скоба, поворачиваясь вокруг шарнира рычага, нижней поверхностью скользит по оси 6 и, преодолевая усилие пружины 7, сдвигает верхние концы рычагов. При этом головка 8 рельса освобождается.

Известны захваты для грузоподъемных кранов, работающие на принципе использования силы ветра, угоняющего кран, содержащие механическую передачу с приводом от ходового колеса, связанную посредством рычажной системы с электрогидротолкателем, и рычажные захватные органы [5].

Предложенный захват отличается тем, что на ведущем валу механической передачи захвата смонтированы кривошипно-шатунный механизм, который приводит в движение рычажную систему захватных органов, выполненных подпружиненными, и полумуфта, управляемая рычажной системой толкателя [5]. Эта полумуфта взаимодействует с полумуфтой, закрепленной на зубчатом элементе передачи.

Благодаря такому выполнению повышается надежность работы захвата и упрощается процесс управления им за счет реверсивности и автоматического раскрытия после срабатывания [5].

На рис. 2 изображена предложенная автором [5] кинематическая схема описываемого противоугонного захвата.

Противоугонный захват содержит подпружиненную рычажную систему 1 захватных органов – лап 2. Рычажная система управляется посредством кривошипно-шатунного механизма 3, смонтированного на приводном валу 4.

На этом валу закреплена подвижная полумуфта 5, взаимодействующая с полумуфтой 6, установленной на шестерне 7. Шестерня находится в постоянном зацеплении с зубчатым венцом 8 неприводного ходового колеса крана. Полумуфта 5 управляется с помощью двухплечевого рычага 9, несущего груз 10, соединенного с толкателем 11 [5].

При работе крана шестерня 7 свободно проворачивается, вал 4 неподвижен, рычаги 1 и лапы 2 захвата находятся в разведенном положении I [5]. Такое положение рычажной системы захвата обеспечивается пружиной 12. При появлении ветра, скорость которого превышает допустимую рабочую, ветроизмерительный прибор отключает механизм передвижения крана и дает сигнал на захват. Толкатель 11 (электрогидравлический) обесточивается и груз 10 вводит посредством двухплечевого рычага 9 полумуфту 5 в зацепление с полумуф-

той 6. При уgone крана ходовое колеса через шестерню 7 и полумуфты, проворачивает кривошипно-шатунный механизм 3, который (при любом направлении угона крана) приводит в движение рычаги 1 захватных лап 2. Лапы с рычагами занимают положение II, обеспечивающее остановку крана [5].

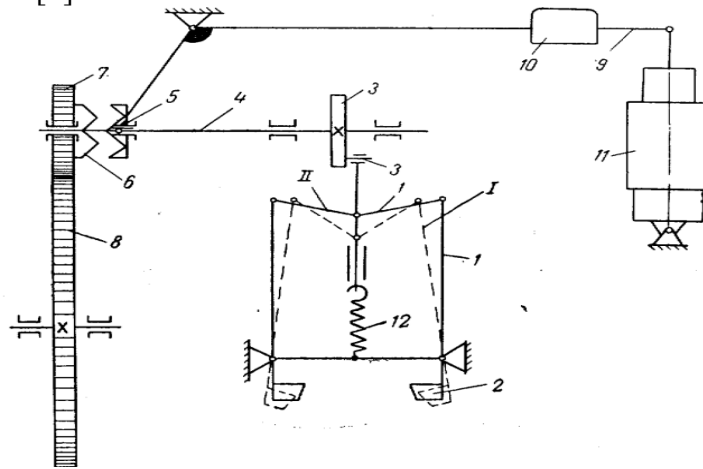


Рис. 2. Кинематическая схема автоматического противоугонного захвата:

1 – подпружиненная рычажная система; 2 – захватные органы (лапы); 3 – кривошипно-шатунный механизм; 4 – приводной вал; 5 – подвижная полумуфта; 6 – полумуфта; 7 – шестерня; 8 – зубчатый венец; 9 – двуплечий рычаг; 10 – несущий груз; 11 – толкатель; 12 – пружина

При подаче на кран электропитания после прекращения ветра, толкатель делает рабочий ход, выводя с помощью рычага 9 полумуфту 5 из зацепления с полумуфтой 6. После чего пружина 12 приводит лапы 2 в походное положение.

ВЫВОДЫ

Исследовав влияние ветра на краны можно сделать вывод о том, что противоугонные устройства очень актуальны и являются одним из наиболее ответственных элементов крана, обеспечивающие безопасную эксплуатацию грузоподъемных машин, удерживая их от самопроизвольного перемещения по рельсовому пути, работающих на открытом воздухе.

Детально изучив принципы действия противоугонных устройств, их можно разделить на три группы: рельсовые захваты, стопорные устройства или фиксаторы, остановы.

В результате теоретических исследований доказана возможность использования портовых кранов в морских и рыбных портах при скорости ветра свыше 15 м/с в зависимости от типа крана, технологических схем перегрузочных работ, геометрических параметров циклов работы и парусности грузов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Справочник по кранам: В 2 т. Т. 1. Характеристика материалов и нагрузок. Основы расчета кранов, их приводов и металлических конструкций* / В. И. Брауде, М. М. Гохберг, И. Е. Звягин [и др.]; под. общ. ред. М. М. Гохберга. – М.: Машиностроение, 1988. – 536 с.: ил.
2. *Справочник по кранам: В 2 т. Т. 2. Характеристики и конструктивные схемы кранов. Крановые механизмы, их детали и узлы. Техническая эксплуатация кранов* / М. П. Александров, М. М. Гохберг, А. А. Ковин [и др.]; под. общ. ред. М. М. Гохберга. – Л.: Машиностроение, 1988. – 559 с.: ил.
3. Ерофеев Н. И. Положение по эксплуатации грузоподъемных кранов при сильном ветре / Н. И. Ерофеев, В. А. Подобед // *Материалы II Региональной научно-технической конференции «Пути повышения эффективности и качества грузоподъемных машин и оборудования в условиях Дальнего Востока и Восточной Сибири»*. – Артем: ДВ филиал ВНИИПТМАШ, 1976. – С. 2.
4. Зубко Н. Ф. *Натурные исследования работы портальных кранов «Альбрехт» в условиях ветра* / Н. Ф. Зубко, В. А. Подобед, С. А. Радзюк // *Гидротехнические сооружения морских портов и их механизация: сб. науч. тр.* – М.: ОИИМФ, 1983. – С. 88–89.
5. Подобед В. А. *Вопросы эксплуатации грузоподъемных кранов, находящихся в различных ветровых условиях* / В. А. Подобед, Н. Е. Соловьева // *Материалы IV Региональной научно-технической конференции «Проблемы создания и эксплуатации ПТМ в условиях Дальнего Востока и Восточной Сибири»*. – Артем: ДВ филиал ВНИИПТМАШ, 1983. – С. 128.

УДК 621.873

Величко Н. В. (ПТМ-10м)

ДИНАМІЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ БАШТОВОГО КРАНА ПРИ РОБОТІ МЕХАНІЗМУ ПОВОРОТУ

В статті розглянуто особливості конструкцій баштових кранів. Вивчено динамічні навантаження, що виникають при роботі механізму повороту баштового крана, розроблено динамічні схеми та математична модель механізму обертання башти.

The article describes the design features of tower cranes. Studied the dynamic stresses resulting from the rotation mechanism of the tower crane, designed dynamic circuits and mathematical model of the mechanism of rotation of the tower.

Баштовий кран є одним з видів вантажопідйомного устаткування, який належить до числа найбільших будівельних машин. Він використовується для підйому, переміщення, транспортування різних вантажів на будівельних майданчиках, залізничних вокзалах і різного роду гаванях. Вони можуть працювати в трьох вимірах завдяки поворотному пристрою, розташованому або вгорі, або внизу крану [1].

Сучасний баштовий кран складається з башти, стріли, противаги і кабіни оператора. Залежно від місця розміщення поворотного механізму, ці крани діляться на крани з опорно-поворотним механізмом в основі крану, або ж на вершині крану [2].

В даний час вантажопідйомні баштові крани різних типів, модифікацій і вантажопідйомності успішно застосовуються в різних галузях, не тільки в будівництві. Сучасні крани зручні у використанні, абсолютно безпечні і екологічні. Крім цього, крани виробляються в широкому асортименті – різної конструкції і з різною вантажопідйомністю, що дозволяє споживачеві вибрати відповідну модель саме під свої потреби [3].

Мета роботи – теоретичне дослідження динамічних навантажень, що виникають при роботі механізму повороту баштового крана, побудова математичної моделі та розв'язання рівнянь динаміки.

Баштовий кран – поворотний кран зі стрілою, закріпленою у верхній частині вертикально розташованої башти. Основні параметри баштового крана: вантажопідйомність, виліт, висота підйому вантажу, глибина опускання вантажу, швидкість підйому (опускання) вантажу, швидкість повороту башти, швидкість переміщення крана.

Існує безліч типів баштових кранів. Вони знайшли широке застосування при будівництві будівель і споруд у проведенні вантажно-розвантажувальних робіт. Баштовий кран складається з наступних основних вузлів: башта; ходова рама з колесами; опорно-поворотний пристрій; поворотна платформа з вантажною і стріловою лебідкою та з противагою; механізм повороту і електрообладнання; механізм підйому вантажу; механізм для зміни вильоту; механізм пересування крана і т. д. [4].

Всі баштові крани мають башту, що має на увазі вже самою їх назвою, і стрілу; ці башти та стріли бувають найрізноманітнішими. Башта крана – як би його кістяк, який служить для підтримки стріли на певній висоті, а також для передачі навантажень з стріли на ходову раму й кранові шляхи. Башту виготовляють з металевих куточків або труб, іноді бувають башти, виконані у вигляді суцільної труби.

У низки кранів висота башти при необхідності може змінюватися за допомогою висувних секцій. Якщо башта крана – його корпус, то стріла – його рука, за допомогою якої кран дотягується до потрібного предмета, що знаходиться від нього на певній відстані. Стріли кріплять до верхньої частини башти. Вони бувають підйомними або балковими.

Продуктивність праці машиніста крана багато в чому залежить від розташування його кабіни, її розмірів, планувального і конструктивного її вирішення. Основна вимога до кабіни – забезпечення хорошого огляду в зоні дії крана, а також максимально зручне для машиніста розташування апаратури і обладнання [5].

Всі робочі рухи крана проводять за допомогою чотирьох механізмів: механізму пересування, механізму повороту, вантажної лебідки, візкової або стрілової лебідки. Основними вузлами кожного механізму є електропривод, редуктор, муфти, гальмо, відкриті зубчасті передачі, а також виконавчі органи – барабани, ходові колеса, провідні шестерні. Редуктор потрібен для передачі обертового моменту від двигуна виконавчим органам – колесам, барабану, шестерням [2].

Муфти служать для з'єднання обертових валів; гальма – для утримання механізмів у заданому положенні і повної їх зупинки. Механізм пересування в баштових кранах на рейковому ходу забезпечує переміщення крана по крановим шляхах. Для рівномірного розподілу навантаження на колеса крана їх об'єднують у балансирні ходові візки. Кран, що спирається тільки на 4 колеса, обладнаний одним механізмом пересування з приводом на два колеса. На рамі провідного ходового візка розміщений двигун, зубчастий редуктор, що передає обертання на ходові колеса. На торцях рами розміщені протиугінні пристрої, які при їх опусканні можуть міцно закріпити кран на рейках. Коли кран знаходиться в неробочому стані, захвати перешкоджають уgonу крана вітром. На одному з візків закріплений кінцевий вимикач обмежувача шляху переміщення крана. Наприкінці кранового шляху ставиться лінійка, при наїзді на яку спрацьовує кінцевий вимикач, зупиняючи рух крана [3].

Усі механічні частини баштового крана мають електричний привод. До устаткування електроприводу крану відносяться асинхронні електродвигуни, апарати керування електродвигунами, регулювання їх швидкості, управління вантажами, електро- і механічного захисту, різні прилади для перемикачів і контролю в силових ланцюгах і ланцюгах керування. Крім того, на баштових кранах встановлено численне допоміжне обладнання: світильники, прожектори, прилади для електрообігріву, звукової сигналізації. Електричний струм подається до електроустаткування крана по кабелю і приводам. Управляють електродвигунами крана за допомогою силових і магнітних контролерів [1].

Динамічні навантаження виникають в період пуску-гальмування механізмів крана внаслідок дії прискорення або уповільнення. Кран представляє пружну систему, тому сили інерції викликають коливання його елементів, які тривають деякий час і після закінчення перехідних процесів.

Джерелом великих динамічних навантажень можуть бути поштовхи і удари, що досягають великої сили при великих зазорах в передачах механізмів, несправних стиках рейкових шляхів, зносі опорно-поворотних пристроїв і т. п.

Динамічні навантаження виникають у всіх точках крана і визначаються в кожен момент часу добутком маси на відповідне прискорення.

Експериментальні дослідження кранів показують, що з цілком достатньою для практичних цілей точністю металоконструкцію баштового крана можна представити як двомасну пружну систему з двома ступенями свободи. У перехідних процесах пуску і гальмування ця система виявляється під зовнішнім впливом двигуна або гальма, що викликають прискорення вантажу і рухомих частин крана [3].

Динаміка підйому. При розгоні (гальмуванні) механізму підйому вантажу зовнішній силовий вплив викликає коливання як у вертикальному, так і горизонтальному напрямках. Досліди і розрахунки призводять до наступних висновків:

- 1) коливання вантажу і крана не впливають на рух механізму підйому, так як момент інерції ротора електродвигуна зазвичай становить близько 80% сумарного моменту;
- 2) вертикальні коливання вантажу щодо крана швидко загасають через великий внутрішній опір каната;
- 3) низькочастотні горизонтальні коливання вантажу не встигають істотно розвиватися за час пуску (зупинки);
- 4) зважаючи на відносно велику податливість конструкції крана підхоплення вантажу із землі не є небезпечним; до того ж цей випадок впливу є досить рідким, тому що являє собою грубе порушення правил експлуатації.

Горизонтальні динамічні навантаження істотні для кранів з поворотною баштою, так як остання має відносно малу жорсткість.

Представляють інтерес також випадки миттєвого зняття навантаження при обриві строп і при швидкому розвантаженні (робота крана з грейфером).

Найбільш ефективним засобом є плавне регулювання швидкості за рахунок використання різних пристроїв для плавної посадки вантажу або застосування приводу постійного струму.

Динаміка пересування. Як і в розглянутому раніше випадку підйому, коливання крана і вантажу практично не впливають на розгін (гальмування) механізму пересування. При визначенні махового моменту механізму пересування крана до вала ротора зводиться момент всіх мас крана, а механізму пересування вантажного візка – момент його маси.

Розгін (гальмування) механізмів пересування крана і вантажного візка викликає коливання вантажу і крана. Ці коливання мають істотно різну частоту і можуть розглядатися як незалежні.

Колівання мас конструкцій крана загасають значно швидше коливань вантажу. Тому динамічні навантаження від спільної дії коливань крана і вантажу необхідно враховувати тільки в першому напівперіоді [4].

Навантаження від сил тертя в механізмах. Сили тертя виникають в канатних поліспастих, передачах, підшипниках і т. п. Звичайно значення цих сил обчислюються, виходячи з певних величин коефіцієнтів тертя. Між тим внутрішні опори, як і зовнішні навантаження, мають діапазон, що залежить від багатьох причин (точність виготовлення, ступінь зносу, стан змащення, метеорологічні умови і т. п.). Тому їх також слід розглядати як випадкові величини і, призначаючи значення найбільших опорів тертя по однократному навантаженню, враховувати ймовірність його появи [5].

На рис. 1 показані розрахункові динамічні схеми механізму повороту стрілового поворотного крана для випадків розгону (а) і гальмування (б).

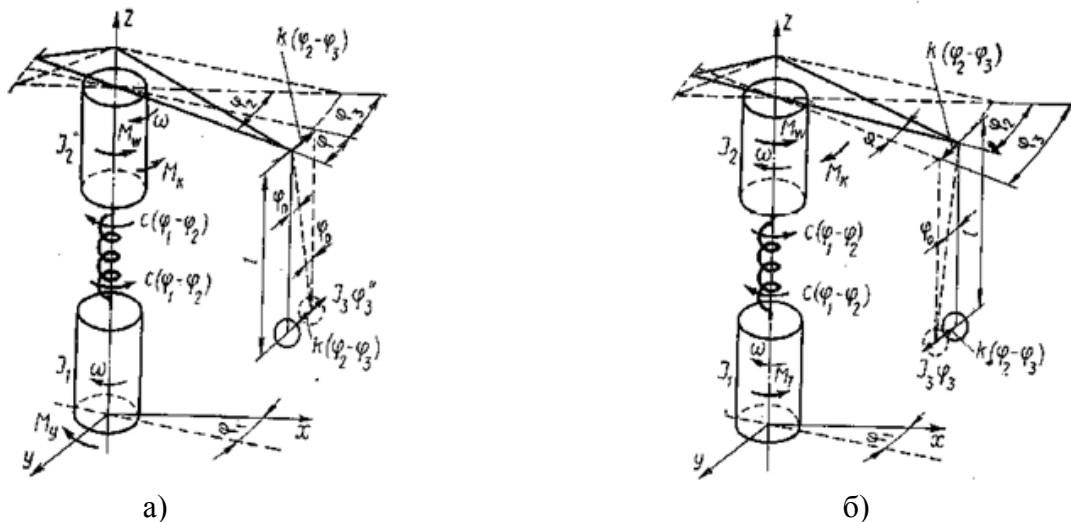


Рис. 1. Розрахункові динамічні схеми баштового крана для визначення навантажень при розгоні (а) і гальмуванні (б) механізму повороту

Згідно [3], диференціальні рівняння руху елементів приводу при гальмуванні мають вигляд:

$$\varphi_1'' + (\varphi_1 - \varphi_2) \frac{c}{J_1} = -\frac{M_T}{J_1}; \quad (1)$$

$$\varphi_2 - (\varphi_1 - \varphi_2) \frac{c}{J_1} + (\varphi_2 - \varphi_3) \frac{k}{J_2} = -\frac{M_\omega}{J_2}; \quad (2)$$

$$\varphi_3'' - (\varphi_2 - \varphi_3) \frac{k}{J_3} = 0. \quad (3)$$

де J_1, J_2, J_3 – моменти інерції всіх обертових мас приводу, приведені до осі крана, крана і вантажу відповідно; $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ – переміщення мас J_1, J_2, J_3 в процесі розгону; c – коефіцієнт жорсткості конструкції крана при крученні, приведеної до осі обертання крана; M_ω – момент опору обертанню поворотної частини крана від сил тертя, нахилу шляху, ру; k – коефіцієнт жорсткості канатного поліспасти, приведений до осі обертання крана.

Коефіцієнт жорсткості канатного поліспасти:

$$k = Ga^2/l, \quad (4)$$

де G – вага вантажу; l – довжина канатного поліспасти; a – виліт стріли крана.

Не враховуючи впливу гнучкого підвісу вантажу, маємо:

$$\varphi_1'' + (\varphi_1 - \varphi_2) \frac{c}{J_1} = -\frac{M_T}{J_1}; \quad (5)$$

$$\varphi_1'' - (\varphi_1 - \varphi_2) \frac{c}{J_2} = -\frac{M_T}{J_2}. \quad (6)$$

В цьому випадку деформація башні описується рівнянням:

$$\varphi_0 + \varphi_0 \omega^2 = (M_T/J_1 - M_\omega/J_2), \quad (7)$$

де $\omega^2 = (J_1 + J_2)/J_1 J_2$, $\varphi_0 = \varphi_2 - \varphi_1$.

Приймаючи, що при $t = 0$ $\varphi_0 = \varphi_0' = 0$, знаходимо:

$$\varphi_0 = \left(\frac{M_T}{c} \frac{J_2}{J_1 + J_2} - \frac{M_\omega}{c} \frac{J_2}{J_1 + J_2} \right) (1 - \cos \omega t), \quad (8)$$

де $\omega = \sqrt{c(J_1 + J_2)/J_1 J_2}$ – кутова частота коливань мас J_1 і J_2 .

Формулу (8) можна представити також в такому вигляді:

$$\varphi_0 = [M_T J_2 / c(J_1 + J_2) - M_\omega J_1 / c(J_1 + J_2)] (1 - \cos 2\pi t / T_1), \quad (9)$$

де T_1 – період власних коливань мас J_1 і J_2 .

Динамічне моментне навантаження:

$$M_0 = c\varphi_0 = \frac{M_T J_2 - M_\omega J_1}{J_1 + J_2} \left(1 - \cos \frac{2\pi}{T_1} t \right). \quad (10)$$

де $M_0 = 0$ в двох випадках: а) при $M_\omega J_1 = M_T J_2$; б) якщо час гальмування t дорівнює періоду власних коливань конструкції T_1 .

Якщо врахувати, що в реальних умовах експлуатації M_ω і T_1 – змінні, то забезпечити ці умови можливо лише шляхом застосування гальма зі змінним значенням гальмівного моменту, що змінюється в процесі експлуатації.

При гальмуванні крана електромагнітними порошковими гальмами диференціальні рівняння руху мас мають вигляд:

$$\varphi_1' + (\varphi_1 - \varphi_2) \frac{c}{J_1} = -M_T \max(1 - e^{-t/T}); \quad (11)$$

$$\varphi_2'' - (\varphi_1 - \varphi_2) \frac{c}{J_2} = -\frac{M_\omega}{J_2}. \quad (12)$$

Після нескладних перетворень знаходимо:

$$(\varphi_1'' - \varphi_2) + c \frac{J_1 + J_2}{J_1 J_2} (\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{M_T \max J_2 - M_\omega J_1}{J_1 J_2} - \frac{M_T \max}{J_1} e^{-t/T}. \quad (13)$$

Оскільки $\varphi_1 - \varphi_2 = -\varphi_0$, то:

$$\varphi_0'' + c \frac{J_1 + J_2}{J_1 J_2} \varphi_0 = \frac{M_\omega J_1 - M_T \max J_2}{J_1 J_2}. \quad (14)$$

Як і раніше (за тих же умов), знаходимо:

$$\varphi_0 = \frac{M_\omega J_1 - M_T \max J_2}{J_1 J_2} (1 - \cos \omega t) - \frac{M_T \max}{J_1} \frac{T^2}{1 + (\omega T)^2} \left[e^{-t/T} + \frac{\sin \omega t}{\omega T} - \cos \omega t \right]. \quad (15)$$

ВИСНОВКИ

Аналіз відомих досліджень показав, що не всі аспекти питань експлуатації баштових кранів були вивчені детально. У роботі розглянуті особливості конструкції баштових кранів, побудова математичної моделі, а також порядок складання системи рівнянь руху. Подальший напрямок досліджень – визначення зусиль в металоконструкції башти крана, проведення розрахунків рівнянь динаміки, щодо змінних величин, на основі отриманих даних побудова графіків залежності, за якими можна визначити максимум навантаження. Також по закінченню розрахунків будуть розглянуті аспекти вирішення питань що виникають через динамічні навантаження, представлені шляхи вирішення цього питання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамович І. І. Вантажопідійомні крани промислових підприємств : довідник / І. І. Абрамович [та ін.] – М. : Машинобудування, 1989. – 360 с. : іл. – ISBN 966-7767-39-6.
2. Вайсон А. А. Підійомно-транспортні машини : підручник / А. А. Вайсон. – М. : Машинобудування, 1989. – 535 с. – ISBN 978-5-903034-65-9.
3. Вайсон А. А. Будівельні крани / А. А. Вайсон. – М. : Машинобудування, 1969.
4. Бордюков Д. С. Вантажопідійомні машини : навчальний посібник / Д. С. Бордюков, О. М. Орлов. – 1995. – ISBN 5-778-542-003-8.
5. Невзоров Л. А. Баштові крани / Л. А. Невзоров, А. А. Зарецький, Л. М. Волін [та ін.]. – М. : Машинобудування, 1979.

УДК 621.791.45

Гук Ю. Ю. (СП-12-1)

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЕТАЛЕЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ТЕХНИКИ И ПРИЧИНЫ ИХ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ

В статье изучен характер изнашивания деталей машин, работающих в тяжелых условиях нагружения и взаимодействия с абразивным материалом.

The wear character of machine parts that works in heavy duty loading and in conditions of interaction with abrasive material are considered.

В современном хозяйственном комплексе Украины [1] в таких сферах как строительство, разработка полезных ископаемых открытым способом, мелиорация значительное место занимают земляные работы. Основными машинами, обеспечивающими комплекс землеройных работ, являются почвообрабатывающие машины, детали и узлы которых подвержены в процессе работы сильному абразивному изнашиванию [2]. Поэтому совершенствование конструкций исполнительных механизмов, а также изыскание способов экономного и быстрого выполнения работ [3] с целью повышения их технического уровня, снижения энергоемкости технологических процессов, является актуальной научно-технической задачей.

Изнашивание деталей, рабочих органов и инструмента является закономерным процессом, неизбежно сопровождающим работу машин, механизмов, промышленного оборудования и представляющим одну из форм их физического старения [4]. Изнашивание приводит к изменению размеров, формы и состояния рабочих поверхностей деталей и тем самым вызывает постепенное снижение функциональных качеств и производительности машин, а также возрастание вероятности их отказа [5, 6].

Цель работы – исследование условий эксплуатации и причин выхода из строя деталей почвообрабатывающей техники.

При эксплуатации дорожно-строительной, мелиоративной, сельскохозяйственной и других видов техники наиболее интенсивному изнашиванию подвергаются детали, находящиеся в непосредственном контакте с рабочей средой. При этом изнашивание ножей бульдозеров, зубьев экскаваторов, лемехов плугов и др. протекает в условиях абразивно-ударного воздействия со стороны перемещаемых материалов (щебня, песка, грунта), твердость которых находится в пределах 6,5–11,5 Гпа [3], что зачастую превышает или имеет близкие показатели к твердости материалов, из которых изготовлены сами детали [4]. Интенсивный износ лемехов плугов, помимо увеличения стоимости их эксплуатации, влечет за собой большую потерю времени на технический уход за агрегатом – на смену и оттяжку затупившихся лемехов. Средний срок службы лемеха тракторного плуга на легких и средних почвах составляет около 20–30 га и снижается до 5–6 га на тяжелых почвах. В последнем случае за сезон на один плуг расходуется до 4–5 комплектов лемехов, на изготовление которых расходуются десятки тысяч тонн специальной качественной лемешной стали [6]. Процесс разрушения поверхностей деталей машин – сложное явление, зависящее от большого числа одновременно действующих взаимосвязанных факторов: химических, структурных составляющих, механических и физических свойств собственно металла, а также внешних условий процесса износа [6]. К последним следует отнести рабочее давление, температуру, скорость взаимного перемещения в зоне контакта детали и контур тела, степень агрессивности среды. Кроме того, степень износа материала определяют такие факторы как: твердость металла, плотность абразива, размер абразивных частиц, влажность, физико-механические свойства металла.

Износостойкость деталей определяет объем расходов на поддержание машин в работоспособном состоянии и общий срок их службы. Как общая характеристика сопротивления изнашиванию она также является одним из основных факторов, определяющих в конечном итоге экономическую эффективность использования машины данной конструкции. Вследствие износа элементов машин ухудшаются их функциональные качества и энергетические показатели работы. Износ деталей определяет необходимость применения ремонтных работ и выпуск для этого запасных частей, стоимость которых зависит от износостойкости трущихся элементов машин, что, как правило, является решающим фактором при регламентировании общего срока службы в связи с исчерпанием экономически оправданных возможностей дальнейшего поддержания их работоспособности [5]. Экономически оправданная долговечность машины зависит от определенных соотношений между сроками службы элементов и системы в целом с учетом технико-экономической допустимости замены части этих элементов новыми или восстановленными в сфере использования машины. При этом оптимальное соотношение предусматривает допустимость неизбежных компромиссов между требованиями производства и эксплуатации машин. Очевидно, что стоимость машины входит составным элементом в стоимость произведенной ею продукции, но общее количество этой продукции при прочих равных условиях зависит от длительности работы машины. В связи с этим необходимо прежде всего установить рациональный срок службы данной машины, а затем в процессе конструирования узлов и деталей обеспечить максимальную экономическую эффективность их работы в течение установленного периода, что также делает необходимым выбор эффективных, с точки зрения минимизации экономических затрат и времени простоя оборудования, способов ремонта и восстановления изношенных деталей. Обеспечение высокой износостойкости деталей является одним из обязательных условий надежной работы машин и получения максимального экономического эффекта от их применения, поскольку именно вследствие износа теряется работоспособность большинства (80–90%) подвижных элементов и рабочих органов машин [6]. Среди различных видов изнашивания деталей машин наиболее распространенным и быстро протекающим является абразивное, при котором разрушение поверхностного слоя деталей осуществляется твердыми частицами, находящимися в различных состояниях и по-разному воздействующими на материал. Это обусловлено не только тем, что многие детали машин по характеру выполняемых функций непосредственно соприкасаются с материалами, способными вызывать абразивное изнашивание (почва, грунт, строительные материалы, уголь, руда и пр.), но также и тем, что абразивное изнашивание характеризуется локализацией и высокой степенью концентрации напряжений и обусловленной этим относительно высокой интенсивности разрушения поверхностного слоя, что, как правило, даже при малом количестве абразивных частиц подавляет другие виды изнашивания. Так, абразивное изнашивание опережает разрушение материала при выкрашивании, кавитации и других видах изнашивания с менее высоким уровнем контактных напряжений [4].

Изнашивание, вызываемое твердыми частицами, имеет отличительные признаки. Это, прежде всего, высокая степень концентрации контактных напряжений, вызываемых абразивными частицами в поверхностном слое; сильно выраженная дискретность и взаимная независимость фрикционных контактов. Если дискретность свойственна вообще всем видам контакта твердых тел, то независимость контакта присуща только взаимодействию изнашивающихся поверхностей с абразивными частицами [6]. Исследования [3, 5] показали, что абразивные частицы, контактируя с поверхностным слоем, создают в нем широкий спектр контактных напряжений, характер распределения и верхний предел численных значений которых зависят от свойств изнашивающегося материала, а также от твердости, формы, размера частиц и условий их воздействия на поверхность детали. Абразивные частицы, подобно неровностям шероховатых поверхностей, участвуют в трении и передаче нагрузки от одного трущегося тела к другому, создавая нестационарную систему единичных фрикционных контактов. Механизм разрушения поверхностного слоя материала под действием абразивных частиц может существенно отличаться, поскольку различны уровни возникающих контактных напряжений.

Вид изнашивания определяется характером взаимодействия абразивных частиц с поверхностным слоем материала. Различают четыре основных вида разупрочнения материала при трении: механическое, тепловое, адсорбционное и химическое [6]. Механическое разупрочнение происходит в результате деформации поверхностного слоя, приводящей к возникновению и развитию дефектов структуры, охрупчиванию материала, повышению внутренних напряжений и т.п. Тепловое разупрочнение материала происходит под действием генерируемого при трении тепла (например, отпуск стали, размягчение полимеров). Адсорбционное разупрочнение является результатом физического взаимодействия материала с поверхностно-активными веществами, вызывающего снижение твердости. Химическое разупрочнение характеризуется образованием продуктов химического взаимодействия изнашивающегося материала с внешней средой или протеканием внутренних химических или механохимических процессов. В реальных условиях возможны сочетания различных видов разупрочнения – физико-химическое, механохимическое и др. При заданных условиях абразивного воздействия в данном материале протекает вполне определенный процесс изнашивания, но в различных материалах процессы изнашивания могут быть различными. Следовательно, характер протекания процесса изнашивания и его интенсивность зависят от условий среды и свойств изнашивающегося материала. При изнашивании в почве металлических материалов часто протекает смешанный процесс, в котором сочетаются прямое и полидеформационное разрушение поверхностного слоя. Прямое разрушение представляет собой хрупкое и вязкое разрушение (микрорезание), происходящее при однократном действии абразивного зерна. Полидеформационное разрушение происходит при циклическом деформировании материала абразивными зёрнами в пластической области.

Неравномерность изнашивания, концентрация изнашивания на каком-либо участке трущейся поверхности, опережающее изнашивание одной из деталей приводят, как правило, к преждевременной потере работоспособности всего изделия при неполном использовании ресурса остальных деталей. В процессе обработки почвы при сельскохозяйственных работах износ рабочих органов почвообрабатывающих машин также неравномерен. При износе происходит изменение формы режущих кромок деталей, резко ухудшающее эксплуатационные характеристики машин, нарушающие ход технологического процесса. Таким образом, повышение долговечности деталей машин, работающих в сложных условиях нагружения, абразивного и эрозионного износа являются одной из важнейших задач современного машиностроения.

ВЫВОДЫ

Анализ условий эксплуатации и выхода из строя деталей машин, работающих в сложных условиях нагружения, показал, что смешанный характер процесса износа, неравномерность изнашивания, а также опережающее изнашивание отдельных деталей существенно снижают долговечность и надежность работы оборудования, зависящих от многочисленных факторов, одним из которых является правильный выбор состава металла, обеспечивающего не только требуемую износостойкость металла, но и высокую работоспособность деталей в зависимости от условий эксплуатации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патон Б. Е. Проблемы сварки на рубеже веков // Международная конференция «Сварка и родственные технологии – в XXI век». – К. : НАНУ, ИЭС им. Е. О. Патона, 1998. – С. 5–12.
2. Сулима А. М. Поверхностный слой и эксплуатационные свойства деталей машин / А. М. Сулима, В. А. Шулов, Ю. Д. Ягодкин. – М. : Машиностроение, 1988. – 240 с.
3. Панков В. А. Функционально-стоимостной анализ технических и организационно-экономических систем / В. А. Панков, С. В. Ковалевский, А. П. Бывшев. – Донецк : Новый мир, 2005. – 257 с.
4. Когаев В. П. Прочность и износостойкость деталей машин / В. П. Когаев, Ю. Н. Дроздов. – М. : Высшая школа, 1991. – 319 с.
5. Гаркунов Д. Н. Анализ изнашивания и избирательный перенос при трении / Д. Н. Гаркунов, Г. А. Польцер // Эффект безизносности и триботехнологии. – 1992. – № 1. – С. 9–11.
6. Guardial A. The fundamental benefits if preventive rail grinding / A. Guardial // Rail Engineering International. – 1996. – № 1. – P. 4–6.

УДК 681.518.54:334

Ерошенко Е. С. (ИТ-11-1)

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОТАДИ В ОХЛАЖДАЮЩЕМ РЕБРЕ ДВИГАТЕЛЯ

В статье рассматривается программа, моделирующая физический процесс распределения температуры в охлаждающем ребре двигателя внутреннего сгорания.

The article considers the program, which simulates the physical process of the temperature distribution in the cooling fins of the internal combustion engine.

Увеличение мощности тепловых двигателей, в частности двигателей внутреннего сгорания, ставит на передний план задачу охлаждения их основных элементов – блока цилиндров и головки двигателя. Особенно актуальна эта задача для двигателей воздушного охлаждения так, как в двигателях водяного охлаждения просто увеличивается объем радиатора.[1, 2] В двигателях воздушного охлаждения отвод тепла осуществляется через охлаждающие элементы в виде ребер, и интенсивность теплообмена зависит от геометрии и материала ребер. Оптимальный подбор этих параметров в ручном варианте представляет собой трудоемкую задачу, решение которой не исключает ошибок. Актуальным в этом плане является компьютерная модель для определения основных характеристик охлаждающих элементов.

Целью настоящей работы является проектирование программного обеспечения, для компьютерного моделирования системы передачи тепла в двигателе воздушного охлаждения. Основные задачи работы: определение предметной области и основного бизнес – процесса; разработка математической и информационной модели; разработка программы и программного обеспечения. Предметной областью работы составляют процессы, протекающие в двигателях внутреннего сгорания при охлаждении ребер стенок цилиндров. Выделяемая теплота нагревает стенки двигателя и без охлаждения это может привести к его перегреву и аварийному выходу из строя. Поэтому основной бизнес процесс, рассматриваемый в настоящей работе - исследование распределения температуры в ребре двигателя воздушного охлаждения, в зависимости от коэффициента теплопередачи, площади поперечного сечения ребра, периметра и др. Для разработки математической модели в первом приближении выделим элемент системы охлаждения и представим его в виде ребра бесконечной длины (рис. 1).

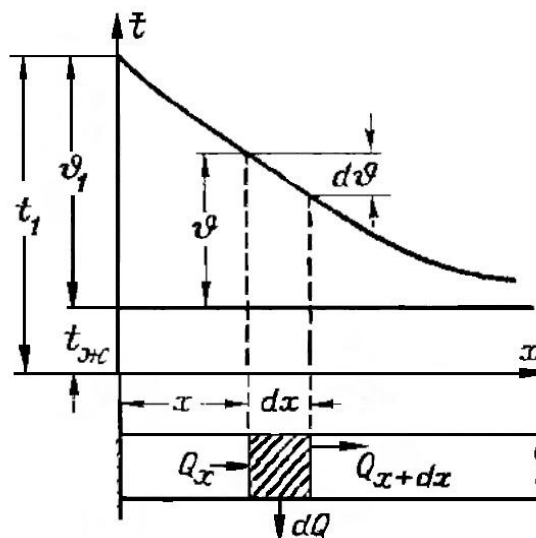


Рис. 1. Схематическая модель охлаждающего ребра

При таком допущении следуя [3] основное дифференциальное уравнение процесса охлаждения можно записать в виде

$$\frac{d^2 \vartheta}{dx^2} = \frac{\sigma_p \nu}{\lambda f} \vartheta = m^2 \vartheta \quad (1)$$

где ϑ – температура наружной поверхности двигателя; f – площадь поперечного сечения стержня; λ – коэффициент теплопроводности материала стержня; dx – длина элемента стержня; σ_p – коэффициент теплоотдачи; $m = +\sqrt{\frac{\sigma_p \nu}{\lambda f}}$ – температурно-геометрический коэффициент, 1/м.

Общий интеграл уравнения (1) согласно [4] имеет вид:

$$\vartheta = C_1 e^{mx} + C_2 e^{-mx} \quad (2)$$

Значения констант C_1, C_2 вычисляются из граничных условий:

$$\begin{aligned} x = 0; \vartheta &= C_1 + C_2 \\ x \rightarrow \infty; C_1 e^{\infty} &= 0 \end{aligned} \quad (3)$$

С учетом граничных условий (3) решение дифференциального уравнения (1) можно записать в виде:

$$\vartheta = \vartheta_1 e^{-mx} \quad (4)$$

Следуя методологии структурного анализа и проектирования, разработку информационной модели, выполним с использованием SADT – диаграмм [5]. SADT - диаграмма состоит из прямоугольных блоков и стрелок. Блоки изображают функции проектируемой системы. Стрелки – воздействия на систему, приводящие к заданному результату. В соответствии с моделируемым процессом нагрева стенок цилиндра двигателя, проектируемая программа должна обрабатывать по заданному алгоритму с учетом математической модели (1 - 4) данные по температуре ребра и материалу из которого изготовлено ребро (учитываются коэффициентами теплопроводности, теплоотдачи и проч.). Таким образом, на входе диаграммы должны быть общие данные о температурах, материале и радиусах стенок ребра, а на выходе - данные по распределению температуры в охлаждающем ребре (рис. 2). Обрабатывать эти данные будет проектировщик с использованием ЭВМ (стрелка снизу) по формулам математической модели (стрелка сверху). В результате на выходе будет получены график и таблица распределения температуры по толщине и длине ребра. Как видно на рис. 3 программа имеет следующую функциональность: вводит данные о процессе, после чего производит расчет температуры по толщине стенки в зависимости от температуры на поверхности двигателя и температуры окружающей среды. Затем производится расчет температурного режима и формируется отчетность о реализации основного бизнес – процесса. С учетом разработанной информационной модели дружественный пользовательский интерфейс представлен в виде экранной формы, интегрирующей функциональность программы (рис. 3) и состоящей из двух панелей – управляющей и информационной. Информационная панель содержит два окна для вывода результатов в виде таблицы и графика, а управляющая – окна для ввода данных и кнопку запуска программы. На рис. 3 показаны результаты расчетов на контрольном примере для чугунного цилиндра дизельного двигателя с внутренним диаметром 100 мм. и наружным - 102 мм. Температура на поверхности цилиндра 250 °С, снаружи – 20 °С. Время работы программы с учетом ввода данных составляет не более одной минуты.

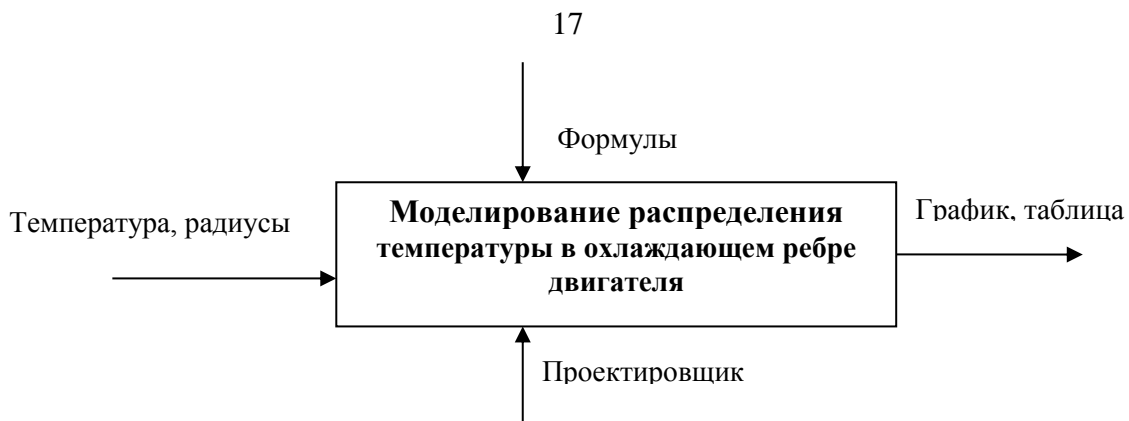


Рис. 2. SADT – диаграмма основного бизнес процесса

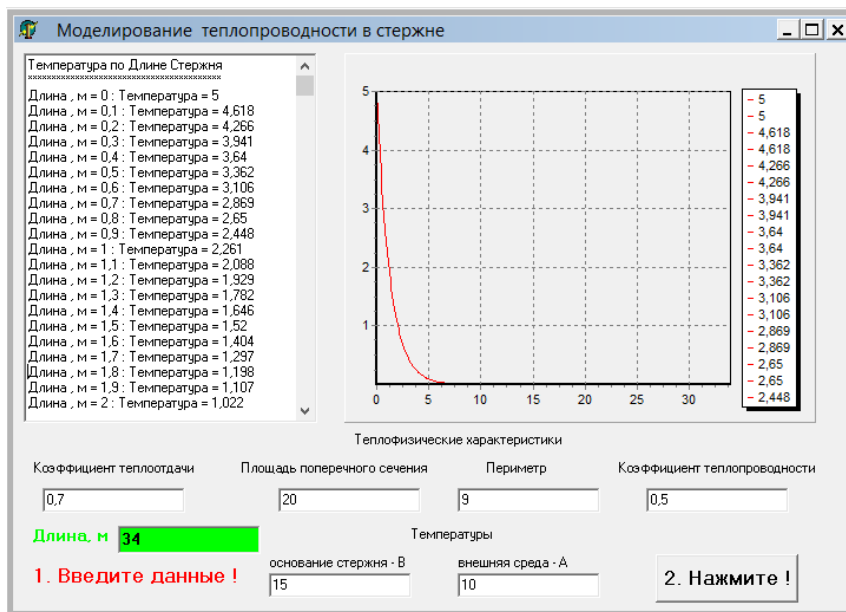


Рис. 3. Главное окно программы

Таким образом, применение программы, позволяет уже на стадии предпроектных работ получить данные об оптимальном соотношении геометрии и материала охлаждающих ребер. Дальнейшим развитием данной работы является создание программ, моделирующих процессы теплопроводности с визуализацией результатов в реальном масштабе времени.

ВЫВОДЫ

Определены факторы, влияющие на расчет режимов охлаждения и на основе анализа и формализации требований к программному обеспечению, разработана информационная модель и интерфейс приложения, позволяющего автоматизировать процедуру расчета основных характеристик системы теплоотдачи в охлаждающем ребре двигателя внутреннего сгорания с воздушным охлаждением.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Двигатели внутреннего сгорания : В 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов / Под ред. В. Н. Луканина. – М. : Высшая школа, 1995. – 368 с.
2. Конструирование и расчет двигателей внутреннего сгорания / Под ред. Н. Х. Дьяченко. – М. : Машиностроение, 1979. – 392 с.
3. Исаченко В. П. Теплопередача / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, А. С. Сукомел. – М. : Энергоиздат, 1981. – 416 с.
4. Еругин Н. П. Книга для чтения по общему курсу дифференциальных уравнений / Н. П. Еругин. – Минск : Наука и техника, 1979. – 744 с.
5. Рубцов С. В. SADT : синтаксис и применение диаграмм / С. В. Рубцов // Электронный ресурс. Режим доступа <http://www.interface.ru/home.asp?artId=22572>

УДК 004.35

Загоруйко Б. Ю. (АПП-10-2)

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЗАГРУЗКИ РЕЗЬБОНАРЕЗНОГО СТАНКА STRAINER МОДЕЛИ TC33D

Поставлены задачи по разработке автоматизированной загрузки резьбонарезного станка, сводящие к минимуму участие человека в технологическом процессе и повышающие эффективность производства, за счет применения вибробункера и подъёмно-опрокидывающего устройства. Автоматизация процесса обеспечивается разработанной системой управления на базе микроконтроллера с применением датчиков обратной связи (положения, уровня, веса).

Tasked to develop an automated loading threading machine that minimize human involvement in the process and increase the efficiency of production, through the use of vibrating hoppers and lifting and tilting device. Process automation is provided by the developed control system based on a microcontroller with sensor feedback (position, level, weight).

Одной из важнейших является задача автоматизации работ связанных с непосредственным изготовлением крепежных изделий, приданием специальных свойств с помощью термической обработки, гальванических покрытий, а также вспомогательных работ – загрузки основного оборудования, расфасовки и упаковки крепежных изделий, т.е. выполнение комплекса технических и организационных мероприятий, позволяющих осуществить технологический процесс и управлять им без непосредственного участия человека.

Автоматизация производства способствует сокращению трудовых затрат, минимальному использованию материальных и энергетических ресурсов, повышению производительности труда и улучшению качества продукции.

Одним из эффективных методов создания высокопроизводительного производства является использование автоматической загрузки основного оборудования.

Примером может служить автоматизированная система загрузки резьбонарезного станка STRAINER с решением следующих задач: выбор оптимального варианта загрузочного устройства, разработка системы управления, расчет и выбор приводов предлагаемых механизмов.

Необходимость решения указанных задач диктуют современные требования, предъявляемые к оборудованию, а именно стремление к минимальному числу обслуживаемого персонала, минимума расхода энергоресурсов при сохранении или увеличении производительности.

Данным требованиям отвечают системы загрузки оборудования с использованием электромагнитных вибраторов. Отсутствие трущихся и вращающихся элементов в конструкции вибраторов при малом энергопотреблении наметило мировую тенденцию на их широкое применение. Применение таких загрузочных устройств в метизном производстве позволит устранить имеющиеся недостатки в операциях загрузки основного технологического оборудования [1–3].

Целью работы является изучение существующего бункерно-загрузочного устройства элеваторного типа резьбонарезного станка STRAINER модели TC33D.

Данный вид загрузочного устройства имеет ряд недостатков:

- использование дополнительного технологического оборудования (цехового крана), соответственно, нерациональных затрат на электроэнергию, а также дополнительной операции по строповке контейнеров при установке на платформу опрокидывателя;
- наличие вращающихся элементов привода при постоянном засорении приводит их к интенсивному износу;
- интенсивный износ грузонесущих элементов (пластин с планками);

- наличие большого количества шарниров цепи, требующих дополнительного обслуживания;
- повышенный расход электроэнергии вследствие большого сопротивления движению тягового элемента в бункере с заготовками;
- требуется постоянное управление загрузочным устройством работниками участка;
- отсутствует контроль наличия заготовок в приемном бункере, находящегося на определенной высоте.

Для выполнения операции нарезки резьбы необходимо обеспечить стабильную дозированную подачу заготовок гаек в приемный бункер станка.

В процессе работы резьбонарезного станка выяснилось, что нестабильным и недоработанным является технологический процесс загрузки заготовками. Модернизация или доработка существующего устройства загрузки не устраняет выявленные недостатки, что требует применения иного вида загрузки станка. Таким является вариант вибробункерного загрузочного устройства с подъемно-опрокидывающим механизмом.

Данный вариант загрузки должен отвечать поставленным задачам:

- 1) Полная автоматизация технологического процесса загрузки станка.
- 2) Сведение к минимуму человеческого фактора в технологическом процессе.
- 3) Повышение эффективности и стабильности работы оборудования.
- 4) Общее повышение производительности участка резьбонарезного оборудования.

Для выполнения поставленной задачи разработана система автоматической загрузки с использованием вибробункера и подъемно-опрокидывающего устройства.

Управление приводом (изменение линейной скорости движения) подъемно-опрокидывающего устройства реализовано на принципах частотного регулирования с помощью преобразователя частоты EI-711-005H [1, 2].

Регулировка выходных параметров вибропривода бункера осуществляется с помощью тиристорного преобразователя напряжения SKAKOTROL C400V.

Однокристальный 32-разрядный микроконтроллер с внутрисистемно программируемой флэш-памятью размером 512 кбайт LPC 2138 фирмы Philips осуществляет полный контроль и управление процессом загрузки [2] (рис. 1).

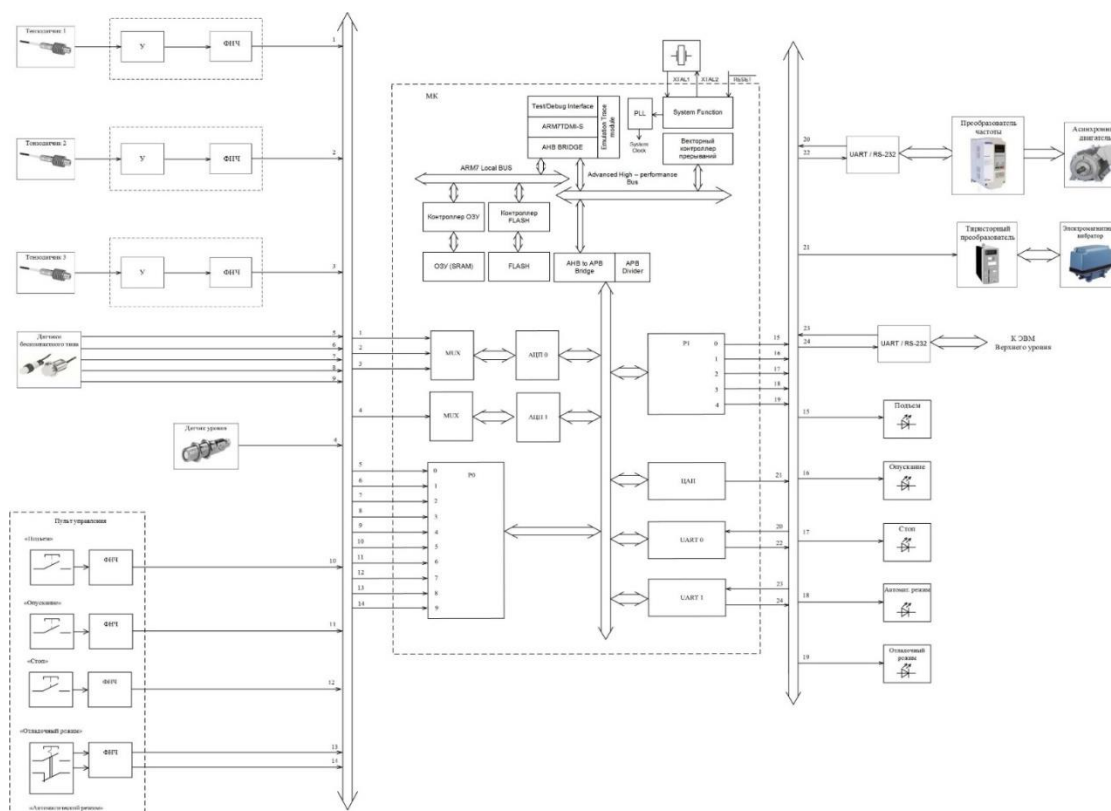


Рис. 1. Структурная схема системы управления

Предусмотрена информационная сеть для организации обмена данными между интеллектуальными сетевыми устройствами: контроллером управления, преобразователем напряжения вибробункера, пультом управления, преобразователем частоты привода подъемно-опрокидывающего устройства, ЭВМ верхнего уровня.

Для контроля закрытия ворот лифта и движения подъемно-опрокидывающего устройства выбраны путевые выключатели ВБИ-М08-45У-1111-3 в количестве 5 единиц, устанавливаемых в проеме ворот и крайних положениях направляющих подъемника [4].

Для определения массы заготовок в вибробункере выбран датчик веса LUB-2ТВ в количестве 3 единиц, устанавливаемых на опорных точках вибробункера [4].

Для обеспечения связи со станком установлен датчик уровня НRTU 418, контролируемый заполняемость заготовками бункера станка.

Для согласования уровней сигналов интерфейса uart (LPC 2138) и интерфейса RS-232 (ПЧ Веспер) использована микросхема МАХ-232 [5].

В качестве индикации работы нашего оборудования применена светодиодная индикация, состоящая из пяти светодиодов типа ЗЛ336К.

На внешнюю панель пульта управления выведены три кнопки («Подъем», «Опускание», «Стоп») типа Х2В-BS и один двухполюсный командный аппарат марки ХВ2-VJ.

Используя выбранные элементы системы управления и схемотехнические решения, предусмотренные для данных электронных компонентов, разработана функциональная схема системы управления (рис. 2).

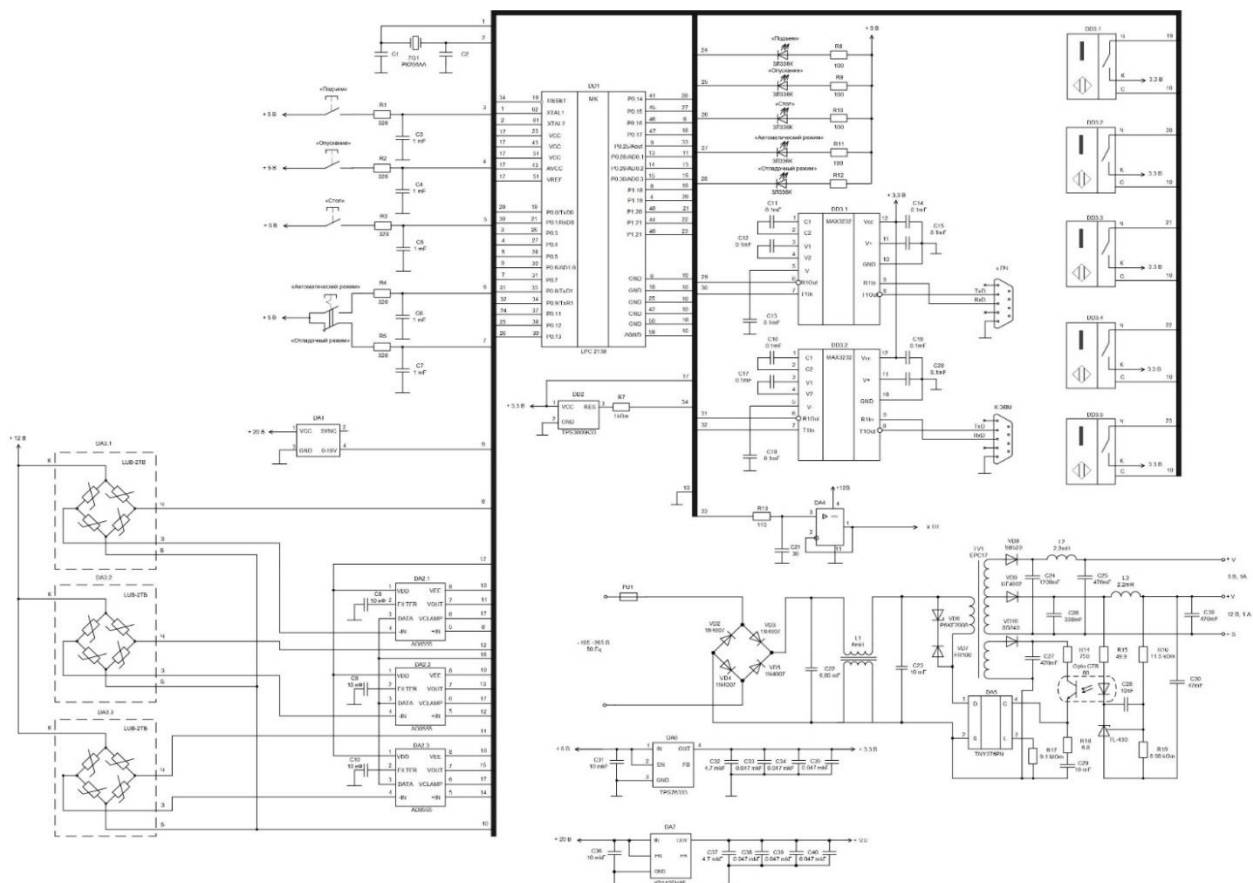


Рис. 2. Функциональная схема СУ загрузочного устройства

Произведены исследования статических и динамических свойств системы подъемно-опрокидывающего устройства при изменении максимального и минимального заданий скорости (рис. 3) [6–8].

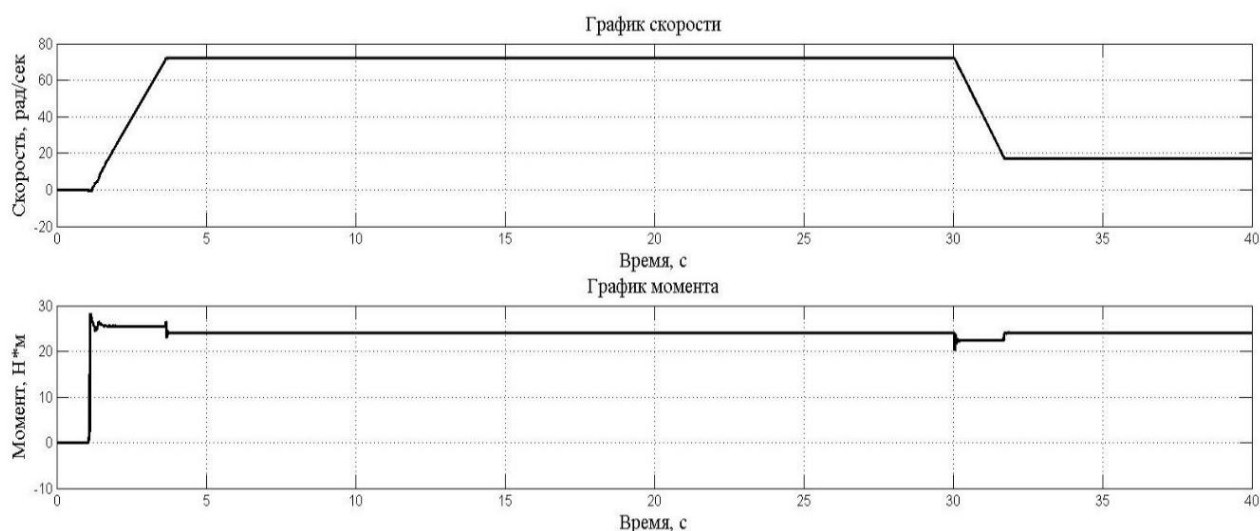


Рис. 3. Графики электромеханических переходных процессов скорости и момента

Анализ графиков переходных процессов показал следующее:

- график переходного процесса $\omega(t)$ не имеет перерегулирования;
- применение частотного управления обеспечивает «мягкий» запуск двигателя без значительных электрических и механических ударов;
- отсутствуют значительные перегрузки по моменту при пуске АД.

ВЫВОДЫ

Таким образом, были решены поставленные задачи по проектированию автоматизированной системы загрузки резбонарезного станка STREICHER модели TC33D. Реализация разработанного варианта загрузки сводит к минимуму участие человека в технологическом процессе и повышает эффективности производства. Разработанная система управления обеспечивает полную автоматизацию процесса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Усольцев А. А. Частотное управление асинхронными двигателями : учебное пособие / А. А. Усольцев. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2006. – 95 с.
2. Бензарь В. К. Словарь-справочник по электротехнике, промышленной электронике и автоматике / В. К. Бензарь. – Мн. : Вышш. шк., 1985. – 176 с.
3. Ткаченко А. М. Микроконтроллеры в системах управления / А. М. Ткаченко. – Белгород : Белгородский Государственный Технологический Университет им. В. Г. Шухова, 2005 – 322 с.
4. Низэ В. Э. Справочник по средствам автоматизации / В. Э. Низэ, И. В. Антика – М. : Энергоатомиздат, 1983. – 504 с.
5. Конспект лекций по дисциплине «Основы компьютерно-интегрированного управления» (для студентов специальности 7.092501) / Сост. : В. Г. Макшанцев. – Краматорск : ДГМА, 2012. – 80 с.
6. Воронов А. В. Теория автоматического управления / А. В. Воронов. – М. : Машиностроение, 1977. – 455 с.
7. Асинхронные двигатели серии 4А : справочник / А. Э. Кравчик, М. М. Шлаф, В. И. Афонин, Е. А. Соболенская. – М. : Энергоатомиздат, 1982. – 504 с.
8. Вольдек А. И. Электрические машины : учебник для студентов высших технических учебных заведений / А. И. Вольдек. – 3-е изд., перераб. – Л. : Энергия, 1978. – 832 с.

УДК 621.867.9

Кошель С. П. (ПТМ-10-м)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

В статье приведены теоретические рассуждения и возможность введения технических мероприятий на предприятиях по усовершенствованию работы ленточных конвейеров. Рассмотрены основные сопротивления движению в процентном распределении способы их уменьшить.

The article describes the theoretical considerations and the possibility of introducing technical measures at the enterprises on the improvement of belt conveyors. The main resistance movement in the percentage distribution of ways to reduce them.

Ленточные конвейеры используются в большом количестве отраслей: в автомобильном производстве, с 20 века в шахтах и карьерах для транспортировки полезных ископаемых, подъема их на поверхность и перемещения к обогатительной фабрике или погрузочно-му пункту внешнего транспорта[1]. Так на бурогольных карьерах, к примеру Польши, эксплуатируется около 270 км ленточных конвейеров, на медных рудниках – 130 км, и на угольных шахтах – 605 км[2].

Целью работы является рассмотрение способов понижения энергоёмкости транспортирования груза и повышение надёжности ленточных конвейеров.

Эффективность транспортирования ленточными конвейерами выше, чем другими транспортными средствами. Расходы на электрическую энергию, составляющие 35-45% издержек по эксплуатации конвейеров и существенно влияют на себестоимость окончательно продукта. В связи с этим во всем мире ведутся научные, исследовательские и технические работы по снижению энергоёмкости транспортирования. Особенно это относится к длинным горизонтальным и наклонным конвейерам [3].

Электроэнергия, потребляемая приводными электродвигателями, расходуется на преодоление различных сопротивлений движению ленточного конвейера. На горизонтальных конвейерах средней и большой длины на преодоление основных сопротивлений движению идет от 85 до 95 % всей потребляемой энергии. Распределение сопротивлений движению горизонтального ленточного конвейера длиной около 1 км представлено на рис.1 [4].

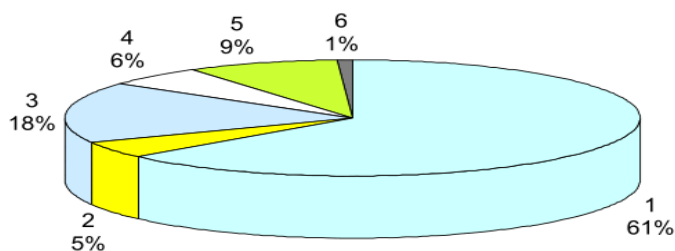


Рис.1. Процентное распределение отдельных сопротивлений движению в длинном горизонтальном ленточном конвейере:

1 – сопротивление от вдавливания роликов в ленту, 2 – сопротивление от изгиба ленты, 3 – сопротивление от деформирования груза, 4 – сопротивление от вращения роликов, 5 – сосредоточенные сопротивления, 6 – дополнительные сопротивления

Основное влияние на конструкцию конвейеров оказывает требование по снижению величин сопротивлений движению и особенно главных, а также соответствующий подбор приводов и конструкции и физико-механические свойства лент. На схеме (рис. 2) рассмотрены технические подходы к реализации усовершенствованных конвейеров, а также некоторые элементы, входящие в состав этих конвейеров, как результат современных технических решений [5].

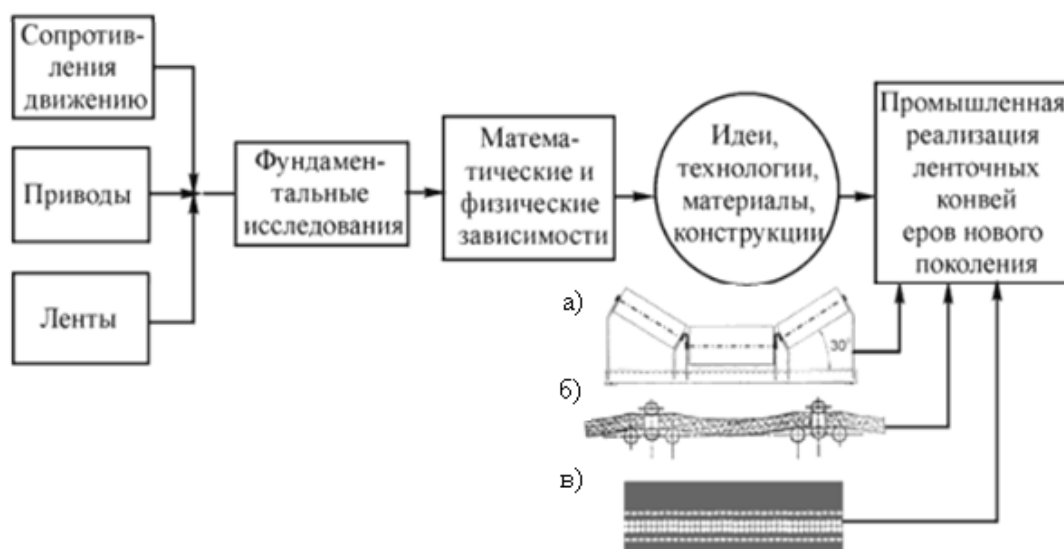


Рис. 2. Схема процесса создания усовершенствованных конвейеров:

а – комплект роликов с центральным роликом повышенного диаметра, б – система подпора ленты, в – образец ленты новой конструкции

Знание методов расчета сопротивления движению ленточного конвейера позволяет предпринять технические мероприятия ограничивающие их энергоёмкость[3]. Сводка сопротивлений движению ленточных конвейеров включает в себя:

1) основные сопротивления, возникающие по длине конвейера(сопротивление вращению ролика, зависящие от типа подшипника, уплотнения и смазки; сопротивление вращению ролика, вызванного перекосом роликов; сопротивление вдавливанию роликов в ленту; сопротивления от деформирования ленты; сопротивление от деформирования груза).

2) сопротивления от наклона(сопротивление вызванные подъемом груза и вызванные спуском груза).

3) сосредоточенные сопротивления(сопротивление изгиба ленты на барабанах; сопротивление в подшипниках и уплотнениях барабанов; сопротивление от устройств очистки лент; сопротивление от трения груза о направляющие борта в местах загрузки; сопротивление от ускорения груза в местах загрузки).

4) дополнительные местные сопротивления, не проявляющиеся во всех конвейерах (сопротивление движению ленты на роликах с опережением; сопротивление, вызываемое перегрузкой на промежуточных барабанах; сопротивление от переворота ленты; сопротивление от плужкового сбрасывания).

В результате исследований[6] получено выражение для сопротивления вдавливания ролика в ленту.

$$W_{wg} = C_{wg} \cdot D_s^{-\frac{2}{3}} \cdot \left[P_{sr}^{\frac{4}{3}} \cdot l_{sr}^{-\frac{1}{3}} + 2^{\frac{7}{3}} \cdot \frac{3}{7} \cdot P_{bocz}^{\frac{4}{3}} \cdot l_{bocz}^{-\frac{1}{3}} \right], \text{ Н/на роликоопору}$$

где C_{wg} – константа сопротивления вдавливанию

$$C_{wg} = \frac{0,5 \cdot \varphi_w}{\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot k_w^{1/3} \cdot [1 + (1 - \varphi_w)^{3/4}]^{\frac{4}{3}}}, \text{ м/Н}$$

где D_s – приведенный диаметр ролика, вызванный изгибом ленты в зоне контакта с роликом ($1/D_s = 1/D - 1/2\rho$; где ρ – радиус изгиба ленты), м, (приведенный диаметр ролика D_s зависит от расстояния между роликоопорами, веса ленты, нагрузки от груза и натяжения ленты, в большинстве случаев $D_s = D$); l_{sr} , l_{bocz} – длина линии контакта ленты с централь-

ным и боковым роликом, $m, P_{sr}, P_{бocz}$ – нормальные составляющие от нагрузки и от груза и ленты на центральном и боковых роликах, H (от веса ленты и груза); φ_w – коэффициент вдавливания; k_w – жесткость при вдавливании, $H/м$.

Характер изменения сопротивления от вдавливания ролика в ленту, сопротивления от изгиба ленты и сопротивления от деформирования груза в зависимости от натяжения ленты представлено на рис. 4 [1].

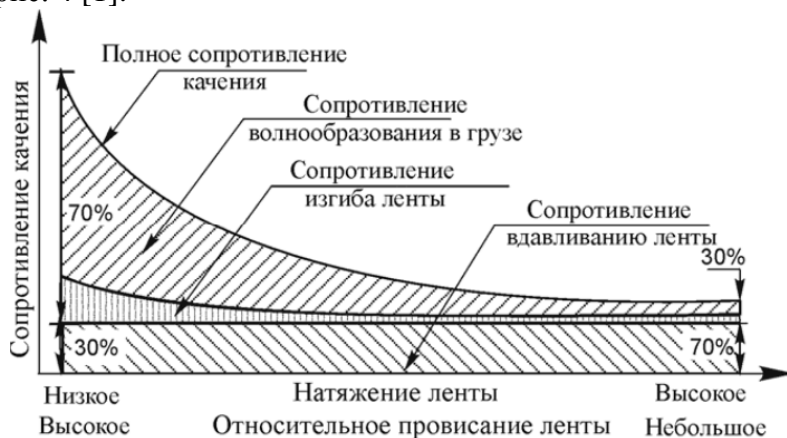


Рис.4. Сопротивление трения качения и функции натяжения ленты и её провисания

Сопротивление от вдавливания роликов в ленту $-W_{wg}$ для заданного типа ленты можно снизить путём снижения силы P_{sr} (например, распределяя нагрузку одного центрального ролика на два ролика) или путём повышения диаметра только центрального, наиболее нагруженного ролика. Считаем, что центральный ролик воспринимает 70 % нагрузки, а боковые ролики только 15%.

Большую роль в снижении этого сопротивления играет конструкция ленты с правильно подобранными толщинами обкладок и реологическими свойствами.

На основании теоретических предпосылок и анализа результатов измерений установлено, что самую высокую экономию электроэнергии можно получить на длинных почти горизонтальных или слабонаклонных ленточных конвейерах [7]. Например, применяются приводы, управляемые преобразователями частоты, которые во время генераторной работы электродвигателей преобразуют получаемую электроэнергию и передают её в сеть. Рассмотрим конвейер, передаваемый мощность 400 кВт в сеть при полной загрузке, работающий на шахте. Электрическое торможение с рекуперацией энергии преобразователем частоты оказывалось в определённых режимах работы конвейера (например, перегрузка, выключение питания) недостаточным, что вело к существенному разгону ленты и проблемам с механическим торможением. Необходимым оказалось значительное сокращение мертвого времени в срабатывании тормозов и введение дополнительного гидродинамического тормоза (ретардера) мощностью 100 кВт. Данный тормоз устанавливают на участке разгрузочного барабана [4].

Гидродинамический тормоз преобразует без трения кинетическую энергию в теплоту. Рабочим телом является масло, охлаждаемое промышленной водой. Благодаря этому тормоз пригоден к длительной работе. Разумеется, в случае недостаточной загрузки конвейера электроприводы должны преодолевать сопротивление гидродинамического тормоза. Учитывая это решение, работа ленточного конвейера с такими завышенными отрицательными параметрами стала правильной и безопасной.

На длинных горизонтальных конвейерах к положительным дополнительным моментам следует отнести снижение количества приводов, перегрузочных пунктов, электротехнической аппаратуры и т.д. [2]. Таким образом, проявляется полностью обоснованная с точки зрения техники и экономики тенденция увеличения длины конвейера в одном ставе. Существенное снижение энергоёмкости транспортирования ленточными конвейерами достигается также благодаря полному или частичному исключению перекоса боковых роликов верхних и нижних роликоопор, служащих для центрирования хода ленты.

Значительное снижение энергоёмкости транспортирования получается при использовании преобразователей частоты для управления приводами оснащенными индукционными

электродвигателем и короткозамкнутыми роторами. Преобразователь частоты предназначен для пуска и плавной регулировки скорости вращения электродвигателей в обоих направлениях с возможностью рекуперации энергии при торможении. Система управления преобразователем позволяет устанавливать время достижения требуемой скорости вращения, силы тока при пуске, тока торможения, величины перегрузочного момента; она также позволяет реализовывать плавный пуск и торможение электродвигателя и тем самым снижать амплитуды механических ударов возникающих во всей приводной системе, повышение ресурса приводных узлов и самого конвейера, снижение пускового момента до величины 1,2 от номинального момента, позволяет применить на конвейере ленты с пониженной прочностью и тем самым уменьшить их массу. Существенным преимуществом преобразователей частоты является также выравнивание нагрузок между двигателями конвейера. Путем регулирования скорости ленты V в зависимости от грузопотока Q в соответствии с отношением $V/V_{\text{п}} = Q/Q_{\text{п}}$ получается существенно снижение потребления мощности на приводах конвейеров и тем самым снижение энергоёмкости транспортирования[5].

Проблема энергоёмкости имеет не только экономический аспект, но также и широко понимаемую охрану среды, выраженную в том, что снижается производство электроэнергии и уменьшается выброс так называемых парниковых газов в атмосферу. Как рассмотрено выше, имеются большие возможности снижения расхода энергии при транспортировании грузов. Со снижением энергоёмкости транспортирования снижается расход узлов и элементов конвейера. Эту тенденцию можно проследить на примерах конкретных технических реализаций.

В заключение из многих других технических мероприятий снижающих энергоёмкость транспортирования следует перечислить:

- контроль за прямолинейностью и чистотой конвейерного става,
- удлинение конвейера,
- правильное конструктивное исполнение перегрузочных пунктов и снижение их количества,
- применение специальных конструкций роликоопор и оптимизация расстояний между ними,
- создание лент с различными обкладками – рабочей, устойчивой к абразивному износу и нижней с малым сопротивлением от вдавливания роликов,
- более широкое применение приводов, управляемых токовыми преобразователями частоты, позволяющими регулировать скорость ленты и рекуперировать энергию.

ВЫВОДЫ

Рассмотрено процентное распределение отдельных сопротивлений движению в длинном горизонтальном ленточном конвейере. Наибольший процент у сопротивления от вдавливания роликов в ленту – не превышает 61 %.

Проведя анализ выяснили, что основное влияние на конструкцию конвейеров оказывает требование по снижению величин сопротивлений движению и особенно главных, а также соответствующий подбор приводов и конструкции и физико-механические свойства лент.

Приведены технические мероприятия, применяемые на практике, снижающие энергоёмкость транспортирования конвейерных грузов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Спиваковский А. О. *Транспортирующие машины* / А. О. Спиваковский, В. К. Дьячков. – М. : Машиностроение, 1983. – 487 с. : ил.
2. Спиваковский А. О. *Теоретические основы расчета ленточных конвейеров* / А. О. Спиваковский, В. Г. Дмитриев. – М. : Наука, 1977. – 154 с.
3. Ильин А. П. *Типы конвейеров: справочник* / А. П. Ильин. – М. : Машиностроение, 2004. – 234 с.
4. Пертен Ю. А. *Конвейеры: справочник* / Ю. А. Пертен. – Л. : Машиностроение, 1984. – 367 с.
5. Васильев К. А. *Транспортные машины и грузоподъемное оборудование обогатительных фабрик* / К. А. Васильев, А. К. Николаев, К. Г. Сазонов. – СПб. : Наука, 2006. – 360 с.
6. Иванов Р. П. *Машины непрерывного транспорта* / Р. П. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. / Р. П. Иванов. – М. : Машиностроение, 2007. – 323 с. : ил.
7. Шахмейстер Л. Г. *Теория и расчет ленточных конвейеров* / Л. Г. Шахмейстер, В. Г. Дмитриев. – М. : Машиностроение, 1978. – 392 с.

УДК 621.867

Третьяк О. С. (ПТМ-11м)

ПОВЫШЕНИЕ ТЯГОВОЙ СПОСОБНОСТИ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Рассмотрен вопрос о повышении тяговой способности конвейера, что обеспечит нам большую производительность, лучшее сцепление ленты с барабаном, центрирование ленты. Предложена конструкция приводного барабана, а именно футеровка барабана и выбор футеровочной резины. Приведен метод определения тяговой способности приводного барабана ленточного конвейера.

The question of increasing the traction capacity of the conveyor, which provides us with greater productivity, better grip tape with a drum, belt centering. The design of the drive drum, namely a drum liner and the choice of lining rubber. A method for determining the ability of the traction drive drum of the conveyor belt.

Интенсивный рост объема производства массовых насыпных и штучных грузов требует разработки новых, более рациональных и надежных транспортных средств.

Одним из наиболее прогрессивных видов промышленного транспорта является конвейерных, позволяющий обеспечить непрерывность грузопотока, высокую производительность и значительную экономическую эффективность.

Следовательно, конвейеры являются составной частью современного технологического процесса. Они устанавливают и регулируют темп производства, [1].

Целью работы является обеспечение передачи тягового усилия гибкому элементу за счет силы трения, возникающей между лентой и приводным барабаном.

Пробуксование приводного барабана под лентой вызывает интенсивный износ поверхностей, что приводит к разрушению поверхности ленты и барабана, вызывает интенсивный нагрев поверхностей, что приводит к термическому разрушению ленты и футеровки барабана, и приводит к угрозе возгорания конвейерной ленты. Поэтому актуально рассмотреть процесс передачи тягового усилия ленте конвейера.

Передача силы тяги замкнутому контуру тягового элемента (резинотканевая лента) осуществляется за счет сил трения скольжения ленты на плоскости контакта с поверхностью приводного барабана конвейера. Лента огибает (рис. 1) один барабана с углом обхвата для нашего конвейера $\alpha = 220^\circ$. Прижатие тягового органа к поверхности трения осуществляется за счет его натяжения.

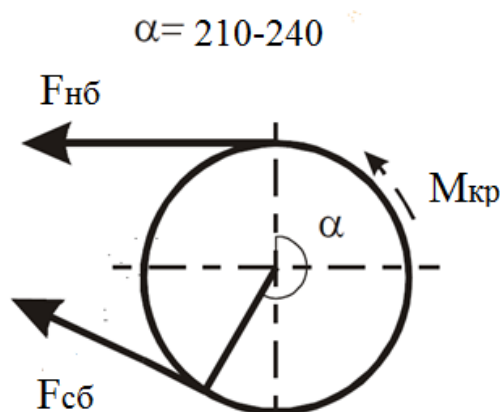


Рис. 1. Схема огибания тягового органа приводного барабана

В основу процесса передачи тягового усилия трением (барабан – лента) положен закон гибких тел Л. Эйлера, который описывается формулой [2]

$$\frac{S_{нб}}{S_{сб}} \leq e^{\mu\alpha},$$

или, в изложении Жуковского

$$\frac{S_{нб}}{S_{сб}} = e^{\mu\alpha}, \quad (1)$$

где μ – коэффициент трения сцепления; $S_{нб}$, $S_{сб}$ – натяжения набегания ленты на барабан и сбегания ленты с барабана соответственно, Н; α – угол обхвата, рад.

Исследования, проводившиеся в этом направлении в течении более двухсот лет после опубликования Эйлером (1765 г.) этого закона, посвящены, в основном, уточнениям и возможности применения его для реальных гибких тел – ленты конвейера.

Рассматривается ленточный конвейер, производительностью 3000 т/ч, материал транспортирования щебень 1,5 т/м³, ширина ленты 1600 мм, $S_{нб} = 52232,6$ Н, $S_{сб} = 13279,02$ Н.

Проверим формулу Эйлера и Жуковского

$$\frac{S_{нб}}{S_{сб}} \leq e^{\mu\alpha},$$

$$\frac{S_{нб}}{S_{сб}} = e^{\mu\alpha},$$

$$\frac{52232,6}{13279,02} = 4,05,$$

4,05 = 4,05 – условие выполняется,

где $e^{\mu\alpha}$ – тяговый фактор,

$$e^{\mu\alpha} = 2,71^{0,4 \cdot 3,51} = 4,05,$$

e – основание натурального логарифма, $e = 2,71$.

При нефутерованном барабане $e^{\mu\alpha} = 2,86$ ($\mu = 0,3$ – нефутерованный барабан).

Таким образом, на величину тягового усилия, передаваемого приводу, влияют минимум три фактора:

1. Натяжение $S_{сб}$ создается перед пуском конвейера усилием его натяжного устройства. После пуска конвейера значение $S_{сб}$, называемое предварительным натяжением ленты, остается практически неизменным. А максимальное натяжение может быть в $e^{\mu\alpha}$ раз больше минимального.

Задавая конкретное минимальное натяжение, тем самым обеспечиваем величину максимального натяжения. На рис. 2 показано влияние предварительного натяжения на силу тяги.

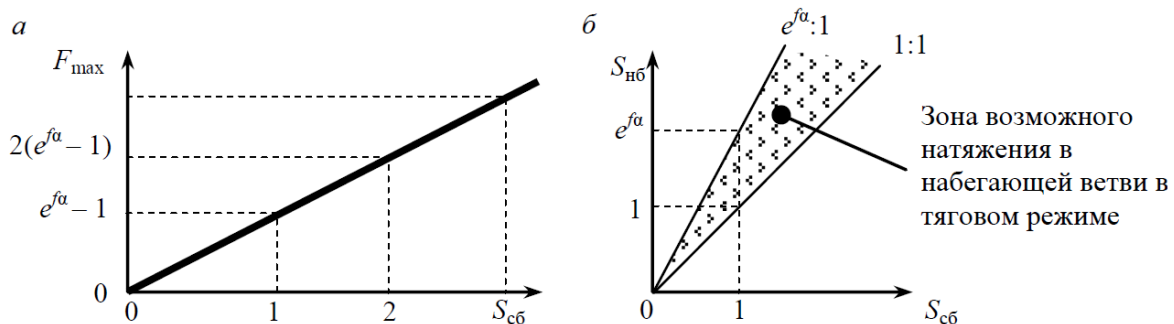


Рис. 2. Зависимость силы тяги $S_{сб}$ (а) и натяжения $S_{нб}$ от $S_{сб}$ (б)

2. Коэффициент трения μ . Его можно изменить путем футеровки поверхности приводного барабана материалами. В результате получаем, что $e^{\mu\alpha}$ стал другим, а это означает, что барабан может обеспечить другое отношение натяжения и, соответственно, другую минимальную силу тяги.

На рис. 3 показана зависимость силы тяги конвейера от коэффициента трения.

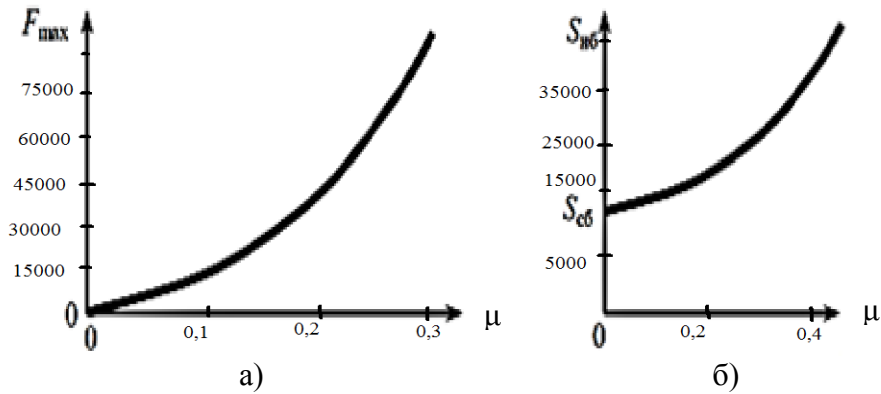


Рис. 3. Зависимость силы тяги от μ (а) и натяжения S_{H6} от μ (б)

3. Угол обхвата α . Увеличение угла обхвата лентой широко используется на практике. Достигается это установкой отклоняющих барабанов, позволяющих для однобарабанного привода получить угол обхвата до 240° при этом тяговый фактор $e^{\mu\alpha}$ остается таким же и не нужно использовать футеровку для барабана [2].

Футеровка барабана.

Для повышения тяговой способности конвейера применяем футерованный барабан, который дает нам коэффициент трения сцепления $\mu = 0,4$.

Футеровка приводных барабанов самый простой и действенный способ нанесения резины на поверхность барабана, создающий большую степень трения между тяговым органом и приводным барабаном. Футеровка барабана состоит в нанесении на рабочую поверхность футеровочной пластины (резины) (рис. 4), которая предотвращает проскальзывание барабана при высоких нагрузках и скоростях, таким образом, снижая износ и нагрузки на барабан, приводные станции и транспортер ленточный в целом, увеличивая срок их эксплуатации.

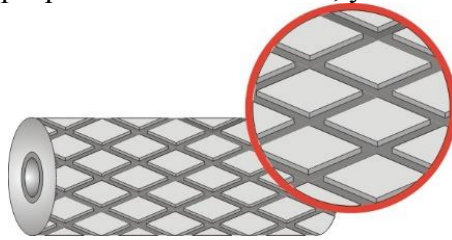


Рис. 4. Ромбовидная наклеиваемая резина

Характеристика резины:

- толщина 6, 8, 10, 12, 15 мм; ширина рулонов 1600, 2000 мм;
- плотность $1,41 \text{ г/см}^2$; твердость $60^\circ \pm 5 \text{ Sh A}$;
- разрывная прочность 200 Н/мм^2 ;
- удлинение при разрыве 400 %;
- рабочий диапазон $-30 \dots +100 \text{ }^\circ\text{C}$;
- повышение и стабилизация коэффициента трения;
- защита барабана от износа и коррозии;
- положительное влияние на прямолинейность движения ленты;
- вытеснение воды и грязи через каналы профиля.

Присоединение футеровочной резины к барабану осуществляется с помощью холодной вулканизации.

Рассчитаем коэффициент тяги для футерованного и нефутерованного барабана (далее ФБ и НФБ):

$$\varphi = \frac{F_t}{2 \cdot F_0}, \quad (2)$$

где F_t – тяговая сила на приводном барабане, $F_t = 45220,1 \text{ Н}$ для НФБ, $F_t = 58932,3 \text{ Н}$ для ФБ;

F_0 – предварительное натяжение ленты, для НФБ $F_0 = 36764,4$ Н, для ФБ $F_0 = 31921,5$ Н.

Тогда для НФБ

$$\varphi = \frac{45220,1}{2 \cdot 36764,4} = 0,62;$$

для ФБ

$$\varphi = \frac{58932,3}{2 \cdot 31921,5} = 0,92.$$

В соответствие с данными рис. 5, применение футеровочной резины значительно увеличивает коэффициент тяги, который обеспечивает не только лучшее сцепление ленты с барабаном, но и центрирование ленты во время огибания приводного барабана, сохраняет габариты барабана, по сравнению с конструкциями барабанов без футеровки [3].

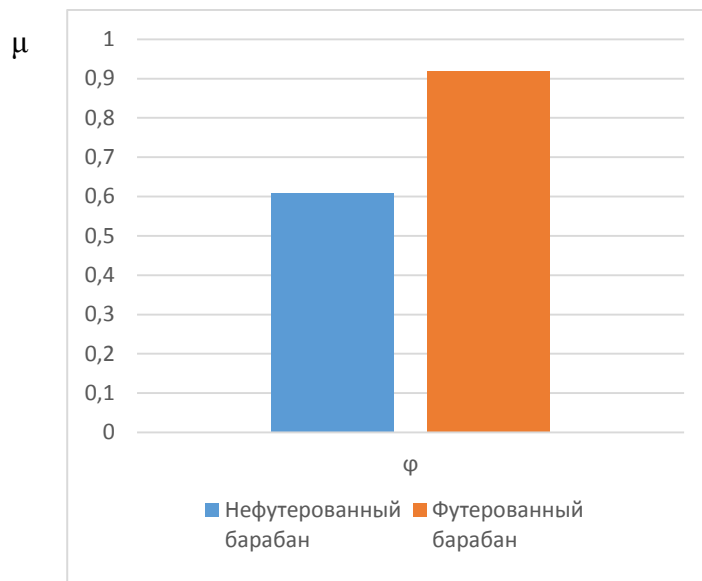


Рис. 5. Диаграмма зависимости коэффициента тяги φ для ФБ и НФБ от коэффициента трения μ

ВЫВОДЫ

1. Повышение коэффициента сцепления, а также повышение тягового усилия возможно при изменении конструкции барабана (дополнительная футеровка).
2. Благодаря применению футеровочной резины на приводной барабан обеспечено лучшее сцепление ленты с барабаном, при котором коэффициент тяги составляет $\varphi = 0,92$. Тяговое усилие конвейера увеличилось на 20–30%.
3. Для исследования возможностей применения футеровочных барабанов целесообразно выполнять математическое моделирование для различных параметров конвейеров.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проектирование ленточного конвейера. Методические указания для студентов специальности 190205 «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» / А. В. Тарнопольский, Н. Е. Курносов, Л. П. Корнилаева, Ю. К. Измайлов. – Пенза : ПензГУ, 2009. – 60 с.
2. Труфанова И. С. Обоснование рациональных параметров промежуточных линейных проводов с прижимными элементами для ленточных конвейеров: дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук (05.05.06) / Инна Сергеевна Труфанова; Нац. Мин.-сыр. ун-в. «Горный», Россия. – Санкт-Петербург, 2014. – 151 с.
3. Гринько П. А. Обоснование конструктивных параметров барабанов ленточного конвейера, обеспечивающих повышение долговечности ленты: дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук (05.05.05) / Павел Анатольевич Гринько; Нац. Полит. Унив. Украина. – Одесса, 2015. – 157 с.

УДК 621.914.5

Абрамченко А. В. (ТМ-11м)

ПРИМЕНЕНИЕ МОБИЛЬНОГО СТАНКА-РОБОТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ТИПА «КОРПУС ПОДШИПНИКА»

В статье рассмотрены преимущества мобильного станка-робота для обработки детали типа «корпус подшипника», перед обрабатываемыми центрами. Рассмотрен сверлильно-фрезерный модуль для применения на станке-роботе.

The article discusses the advantages of mobile robotic machine for the part of the "bearing housing" before machining centers. Considered drilling and milling module for use on the machine-robot.

На данный момент станки-роботы приобретают большую популярность в отличие от обрабатываемых центров, за счет своей мобильности и универсальности. В данной статье пойдет речь об сверлильно-фрезерных станках. Станки данной группы предназначены для сверления и фрезерования деталей плоской формы. Такие станки характеризуются довольно большим количеством операций: сверления глухих и сквозных отверстий в листовом прокате, процедур по рассверливанию, зенкерование, развертыванию, нарезанию внутренней резьбы [1]. Фрезерование осуществляется в основном торцевыми головками с твердосплавными пластинами и концевыми фрезами. Главным движением является перемещение ИО (исполнительного органа) и РИ (режущего инструмента). Данные станки требуют жесткости и точности конструкции, для качественной обработки деталей.

Целью работы является рассмотрение сверлильно-фрезерного модуля для применения на станке-роботе.

На примере проектирования привода-барабана 160/140 рассмотрим, основные проблемы данной статьи.

Устройство является подуздом конвейера транспортной системы обогатительного комбината. Барабан – опорный узел ленточного конвейера, создающий условия возврата ленты в обратном направлении, а так же опору при перемещении полотна ленты транспортной системы. Узел содержит две базовые детали, собираемые на первом этапе сборки – ось и корпус барабана. Фиксации барабана на оси производится кольцом и болтами. Опорные узлы барабана сформированы на оси. Опорные узлы собраны на подшипниках. Подшипники фиксируются по буртам оси и закрепляются на этой оси шайбами. Шайбы крепятся к торцу оси тремя болтами. От развинчивания болты предохранены специальными планками.

Внутренние торцы подшипников ограничены лабиринтными крышками и лабиринтными втулками.

Подшипниковые узлы помещены в корпуса подшипников. Подшипники заполняются смазкой ЛИТОЛ 24 (ГОСТ 21150-87) и закрыты внешней глухой крышкой. Крышки подшипниковых узлов уплотнены прокладкой и имеют масленки винтовые МВ R 3/8. Масленки используются для подачи смазки во время ремонтных работ при эксплуатации узла.

Корпуса подшипников выполнены сборными. Корпуса собраны крышками подшипников на шпильках и гайках.

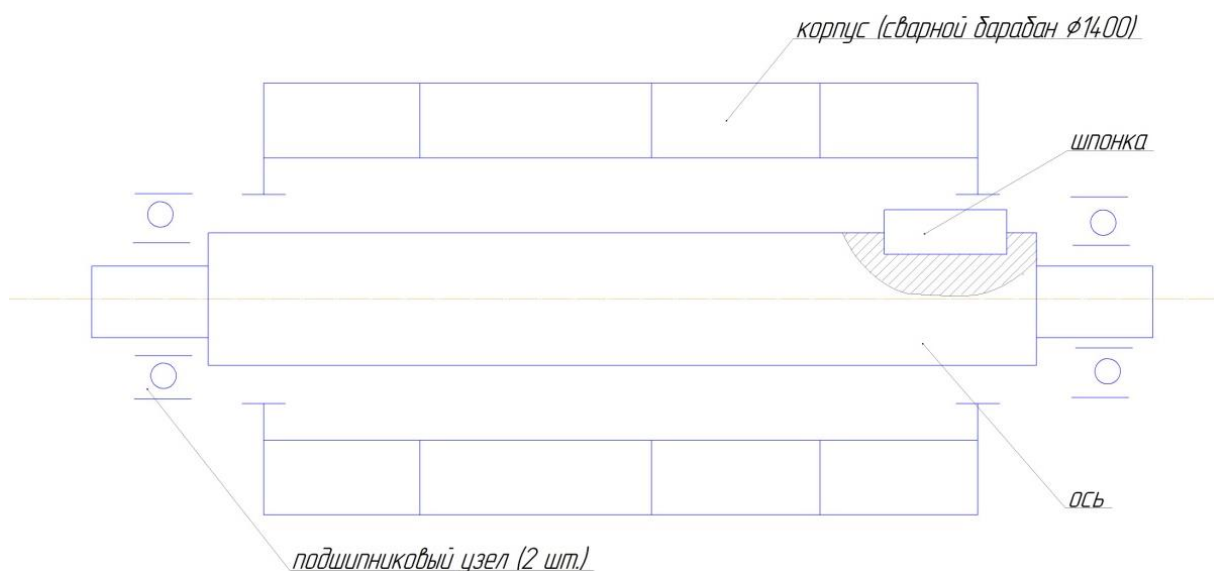


Рис. 1. Принципиальная схема барабана 160

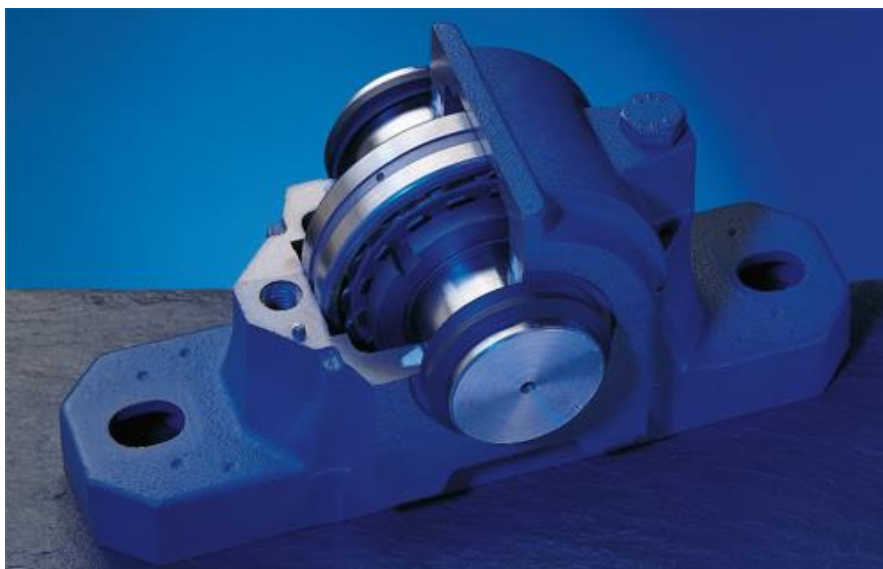


Рис. 2. Подшипниковый узел

На кафедре «Технология машиностроения» Донбасской государственной машиностроительной академии разрабатывается универсальный, мобильный, точный, жесткий станок-робот, который выполнял бы металлообработку, не уменьшая, при этом, производительность. Преимуществом робота является наличие 6 степеней свободы при движении манипулятора. Помимо этого, создавая рабочие ячейки на базе роботов, можно задействовать еще и 3 дополнительные линейные оси плюс разного рода комбинации двух наружных поворотных осей. Следовательно, в сумме количество степеней свободы достигает 11 [2, 3].

Исходя из всего выше перечисленного, было принято решение по созданию мобильного станка-робота со сменным модулем для обработки разных поверхностей. На стол станка-робота заготовка закрепляется с помощью приспособления. При работе робота, вращается ИО, по требованию также вращается РИ. Заготовка сначала просверливается, затем расфрезеруется. С помощью выдвижных конструкций рамы, поз. 2 достигается определенное расстояние от ИО, поз 1 и РИ, поз 8 до заготовки, поз.7. Шарнирное крепление, поз. 9 ИО позволяет выполнять вращение для большей функциональности, обработки заготовки (рис. 3).

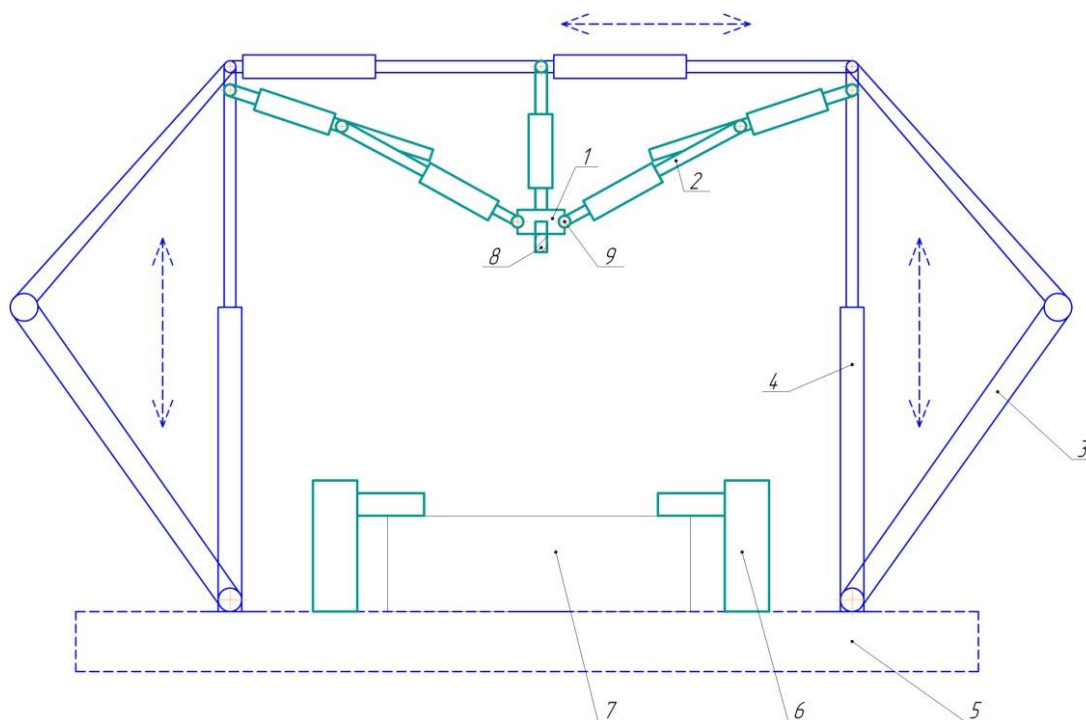


Рис. 3. Рама для обработки деталей типа «Корпус подшипника»

ВЫВОДЫ

Разработанная конструкция имеет преимущество по сравнению с металлоемкими станками и обрабатывающими центрами. При незначительной металлоемкости и размерах осуществляется достаточно хорошая точность позиционирования инструмента, маневренность ИО для более практичной обработки заготовок. Простота конструкции робота делает его мобильным, а легкосменные модули делают его универсальным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черпаков Б. И. Технологическое оборудование машиностроительного производства : учебник / Б. И. Черпаков, Л. И. Вереина. – Академия, 2005. – 409 с.
2. Кузнецов Ю. Н. Компоновки станков с механизмами параллельной структуры / Ю. Н. Кузнецов, Д. О. Дмитриев, Г. Ю. Диневич. – Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2009. – 456 с.
3. Бушуев В. В. Механизмы параллельной структуры в машиностроении / В. В. Бушуев, И. Г. Хольшев // СТИН. – 2001. – №1. – С. 3–8.

УДК 621.914.5

Бобров Д. С. (ТМ-11м)

СТАНОК-РОБОТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ

В статье рассмотрены преимущества станка робота для обработки тел вращения перед токарным станком. Рассмотрены общая компоновка, схемы конструкции и принцип работы станка-робота.

The article discusses the advantages of the machine for handling robot bodies of rotation before the lathe. A general line-up, circuit design and operation of the machine-robot.

В современном производстве большую роль играет мобильность и универсальность оборудования. В данной статье речь пойдет о станках токарной группы. Станки данной группы предназначены для обработки тел вращения, ограниченных по диаметру размерами шпинделя, но могут обрабатывать как короткие детали так и длинные, длина которых на много больше диаметра. Такие станки характеризуются довольно большой номенклатурой операций: проточка диаметров, конусов, фасонных поверхностей; подрезание торцев, отрезка детали; черновая и чистовая обработка отверстий; обработка канавок выточек и т.д., мелких конструкторских элементов; нарезание всех видов резьб; накатывание рефлений. Главным движением является вращение детали, которая за частую может быть тяжелой, что требует мощного привода и массивной коробки. Относительно не большой резец совершает малозатратное движение подачи. Вся эта конструкция требует большой металлоемкости для обеспечения точности, в следствии больших сил резания которые переходит на конструкцию станка. Что бы избежать перекручивания или изгиба станины, она сделана из большого за частую цельного куска металла [1].

Для решения этих проблем, на кафедре Технологии машиностроения, Донбасской государственной машиностроительной академии, разрабатывается универсальный, мобильный, точный, жесткий станок робот, который выполнял бы металлообработку, не уменьшая, при этом, производительность. Преимуществом робота является наличие 6 степеней свободы при движении манипулятора. Помимо этого, создавая рабочие ячейки на базе роботов, можно задействовать еще и 3 дополнительные линейные оси плюс разного рода комбинации двух наружных поворотных осей. Следовательно, в сумме количество степеней свободы достигает 11 [2, 3].

Похожие разработки уже ведутся в Киевском политехническом институте, под руководством Кузнецова Ю.Н. (рис. 1) [1–5].

Исходя из всего выше перечисленного, было принято решение по созданию мобильного станка робота, для тела вращения

В табл. 1 представлена таблица движений, необходимых для осуществления все технологических операций необходимых для создания данной деталей.

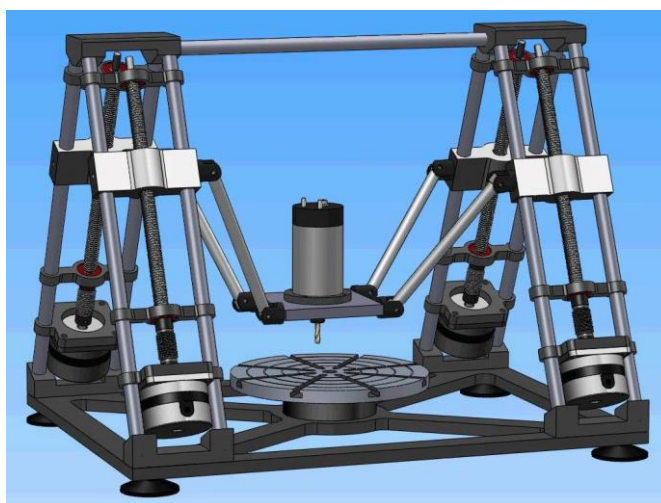


Рис. 1. Разработки Киевского политехнического института

Таблица движений

Операция	Направление движения
005 Фрезерно-центровальная	Вращение вокруг оси Z Вращение вокруг оси Z
010 Токарно-винторезная	Перемещение вдоль оси X Вращение по оси Z
015 Радиально-сверлильная	Перемещение вдоль оси Z вращение по оси Z
020 Расточная с ЧПУ	Перемещение вдоль оси Z Перемещение вдоль оси Y Перемещение вдоль оси X

Общая конструкция станка состоит из отдельных взаимозаменяемых модулей. Есть базовый модуль – стол, который является элементом базирования, имеются так же и модули, предназначены для разных видов обработки. [6, 7]

На данном рис. 2 представлена схема, мобильного станка робота. Как видно станок разбит на 3 функциональные части: 1. Рама (зона обработки); 2. Стол; 3. Ноги станка робота.

Рама является съемной, на раме расположены функциональные приводы, шпиндели, центры и прочее. Рама может сжиматься по оси Z. Верхняя часть рамы может сходиться к центру станка, в зависимости от выполняемой на станке технологической операции. На схеме (рис. 2) показаны размеры каждой из частей станка. А так же габариты самого станка [8].

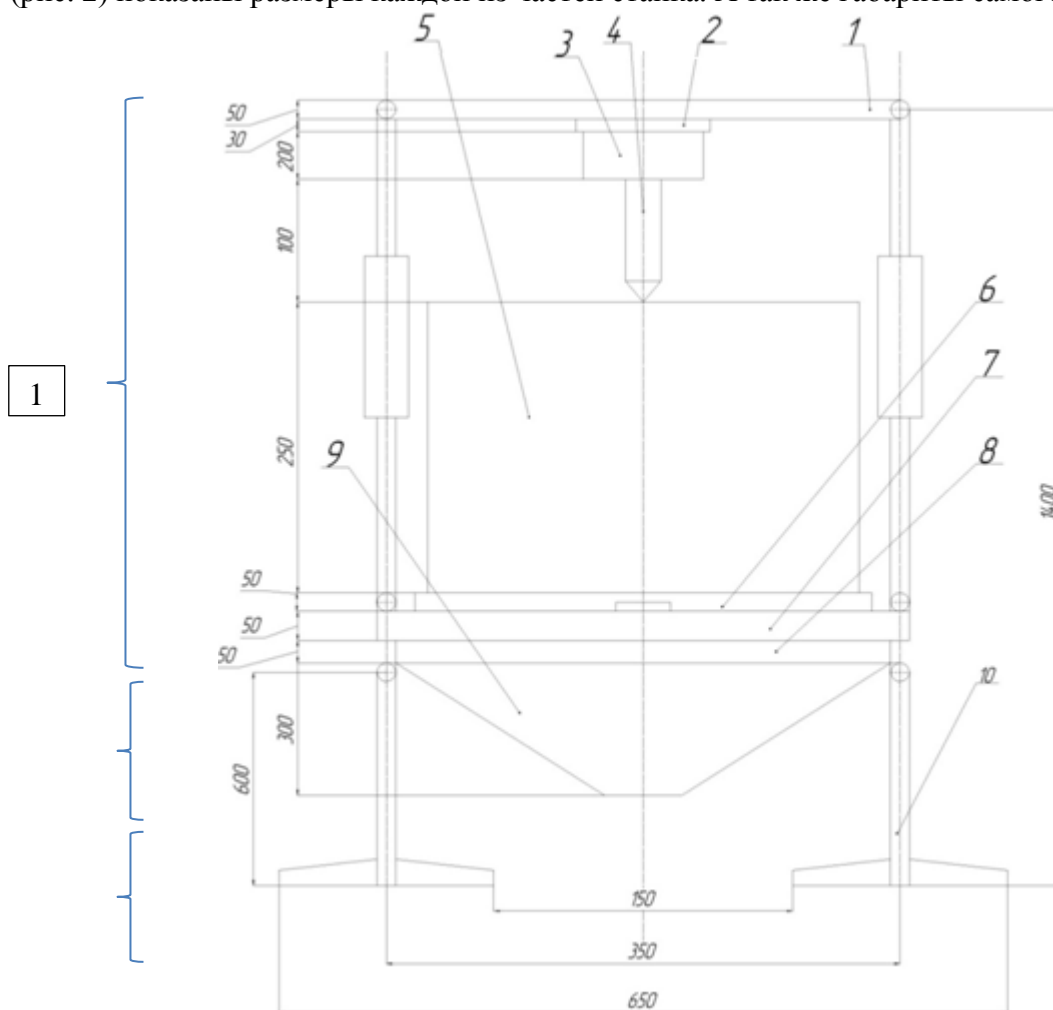


Рис. 2. Схема мобильного станка робота:

1 – рама станка; 2 – модуль для крепления шпинделя, силовой головки и т.д.; 3 – шпиндель, силовая головка и т.д.; 4 – осевой инструмент, фреза и т.д.; 5 – деталь; 6 – элементы базирования; 7 – стол-раздвижной; 8 – базовая часть стола; 9 – днище; 10 – ноги

Стол станка робота (рис. 3) является базовым модулем для всех конструкций станка. Основной поверхностью является раздвижной стол. В столе высверлены крепежные отверстия для крепления обрабатывающего модуля, так же на них можно базировать станочные приспособления, опоры, и по необходимости саму деталь.

Стол обладает двумя положениями: в собранном состоянии, модуль совершает передвижения и доходит до места обработки; для начала работы, модуль «садится» на днище, при этом усилие в приводах сохраняется, для дополнительной устойчивости, и четыре сегмента стола разъезжаются в разные стороны, это позволяет увеличить полезную поверхность стола. Сегменты стола движутся вдоль двух направляющих, формы «ласточкин хвост», поз. 1, такая система позволяет минимизировать перекося стол. В движение приводиться при помощи сервопривода, поз 2, и червячной передачи, поз 3 (рис. 4).

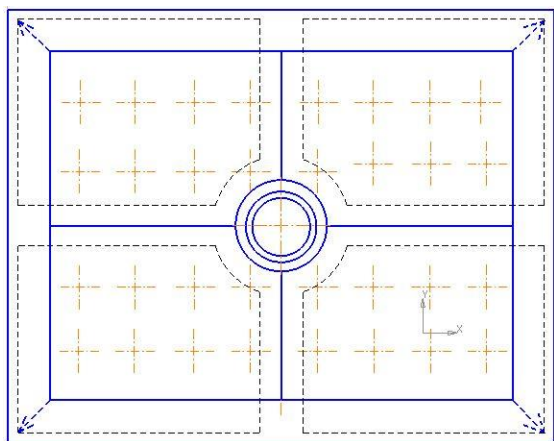


Рис. 3. Раздвижной стол, вид сверху

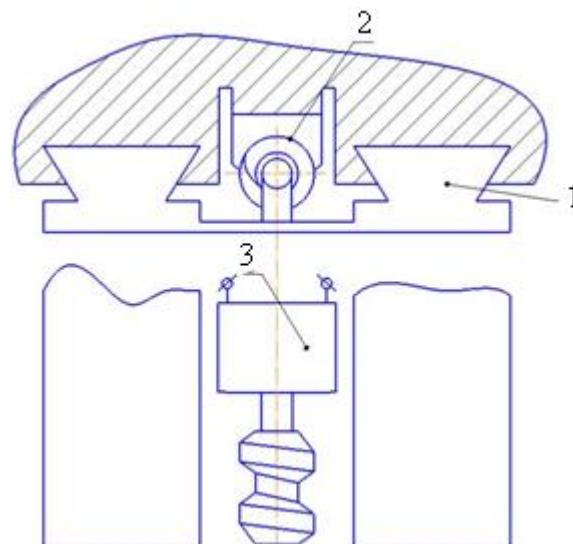


Рис. 4. Направляющие и привод стола

Между сегментами стола (рис. 5) находится шпindel, поз. 7, с конусной поверхностью, для посадки патрона. Конус для посадки патрона немного утоплен в стол, за счет этого патрон садится в уровень стола и экономит полезное пространство, но установить его можно только при раздвинутых сегментах стола. Приводом патрона является Асинхронный Частотно-регулируемый двигатель, поз. 4. Так как у частотно-регулируемых двигателей низкий момент, в цепь подачи установлен планетарный редуктор, поз.5. Общим корпусом является сварная конструкция в виде трапеции, поз. 8, которая расширяется к низу для увеличения устойчивости.

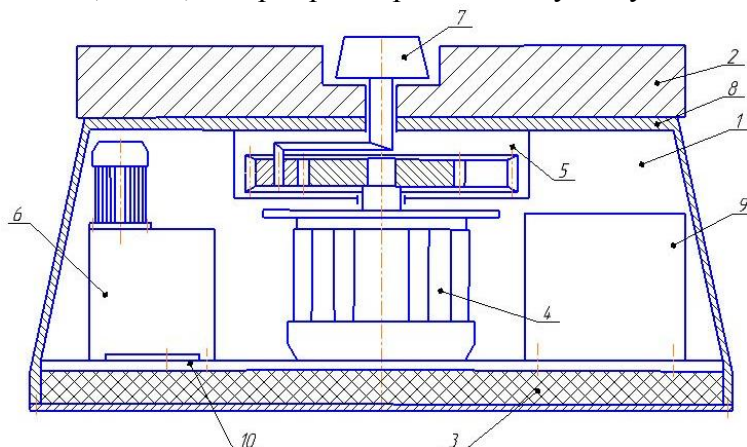


Рис. 5. Стол станка

Для понижения центра тяжести электрическая батарея, поз. 3, расположена в низу днища и занимает всю площади нижнего основания. Сверху на батарее крепится установочная плита, поз. 10, на которой устанавливаются, асинхронный двигатель, гидростанция, поз. 6, блок управления, поз. 9.

Для обработки тел вращения рама модифицируется как представлено на рис. 6.

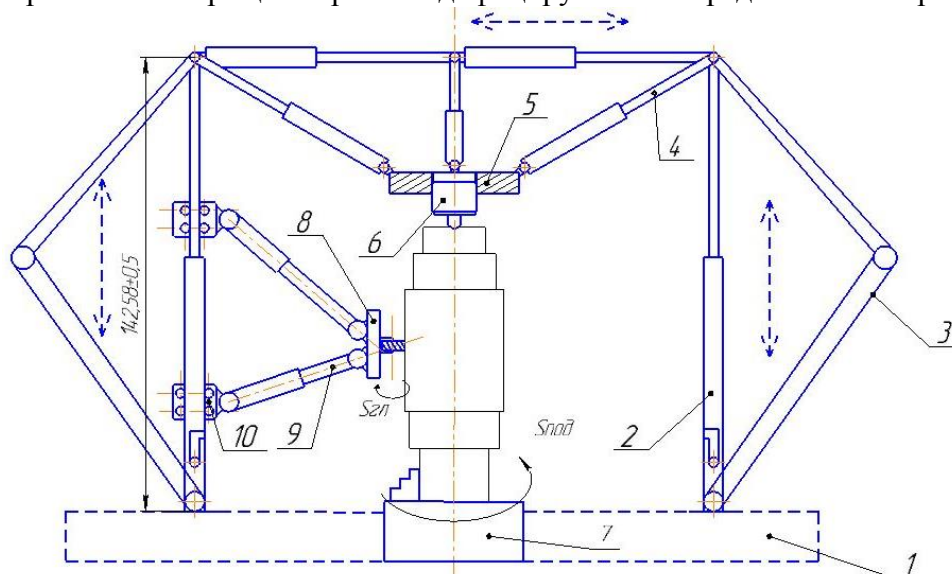


Рис. 6. Рама для обработки тел вращения

В отверстие образуемое раздвижными секциями стола устанавливается трех кулачковый патрон, поз 7. В патроне закрепляется деталь, в вертикальном положении, с другой стороны деталь подпирается центром расположенном в мотор-шпинделе, поз. 6 при помощи пантографа, поз 4. Асинхронный частотно-регулируемый двигатель передает через трехкулачковый патрон вращение на деталь, обеспечивая тем самым движение подачи. Главным движением является вращение фрезы, поз.8. Перемещение фрезы в вертикальном положении обеспечиваются телескопические стойки, поз.9, и ползуны, поз. 10. Ползуны крепятся к опорной стойке рамы и перемещаются по ней. Пантограф на ползунах является элементом доработки рамы при необходимости обработки тела вращения и снимается после работы.

ВЫВОДЫ

Современные технологические процессы токарной обработки основываются на старых методах и не практичном оборудовании. Основные изменения в технологическом процессе касаются: схемы обработки, замены металлоемкой станины на систему стержней, изменение компоновки станка, автоматизация процесса обработки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов Ю. Н. Станки с ЧПУ: учебное пособие / Ю. Н. Кузнецов. – К. : Выща шк., 1991. – 278 с.
2. Кузнецов Ю. Н. Компоновки станков с механизмами параллельной структуры / Ю. Н. Кузнецов, Д. О. Дмитриев, Г. Ю. Диневич. – Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2009. – 456 с.
3. Буцуев В. В. Механизмы параллельной структуры в машиностроении / В. В. Буцуев, И. Г. Хольшев // СТИН. – 2001. – №1. – С. 3–8.
4. Кузнецов Ю. Н. Системно-морфологический подход при создании новых станков и их механизмов / Ю. Н. Кузнецов // Процессы механической обработки, станки и инструменты : матер. II Междунар. конф. 9–11 октября 2003. – Житомир, 2003. – С. 114–121.
5. Кузнецов Ю. Н. Концепция гибридных компоновок станков с параллельной кинематикой на модульном принципе / Ю. Н. Кузнецов, Д. А. Дмитриев // Труды международной научной конференции «Technologies and Systems TechSys'2009», Пловдив (Болгария), Journal of the Technical University Sofia, branch Plovdiv «Fundamental Sciences and Applications». – 2009. – Vol. 14. – С. 19–36.
6. Глазунов В. А. Пространственные механизмы параллельной структуры : учебное пособие / В. А. Глазунов, А. Ш. Колискор, А. Ф. Крайнев. – М. : Наука, 1991. – 94 с.
7. Волчкевич И. Л. Исследование фактической работоспособности современного высокопроизводительного оборудования с ЧПУ / И. Л. Волчкевич // Машиностроение и техносфера XXI века : сборник докладов XVII Международной научно-технической конференции. – Донецк, 2011. – С. 144–145.
8. Технология машиностроения: в 2 т. Т 2. Производство машин : учебник для вузов / В. М. Бурцев [и др.]; под. ред. Г. Н. Мельникова. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. – 640 с.

УДК 621.914.5

Дудник Д. И. (ТМ-11м)

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ АГРЕГАТНЫХ СТАНКОВ С ЧПУ

В работе рассмотрены преимущества агрегатных станков с ЧПУ перед другими видами оборудования. Сделаны выводы относительно дальнейшего совершенствования станков для обработки сложных деталей машин.

The paper discusses the advantages of modular CNC to other types of equipments, of. Conclusions regarding the further improvement of tools for the processing of complex parts-lei machines.

Современные машиностроительные производства должны иметь возможность гибко и быстро реагировать на изменение спроса заказчиков. Это приводит к необходимости использования таких технологических систем, которые обеспечивали бы быстрые изменения в действующем производстве. Во многих отраслях промышленности, в частности, в автомобилестроении, наряду с требованием гибкости, сохраняется требование обеспечения высокой производительности. Наиболее перспективными в данных областях промышленности были бы технологические системы, позволяющие обеспечить высокую степень гибкости при высокой производительности. Таким требованиям удовлетворяют агрегатные станки с ЧПУ. В настоящее время выпуском таких станков занимается множество станкостроительных фирм, конструкции, схемы построения таких станков хорошо отработаны.

Цель работы – поиски решения для дальнейшего совершенствования станков для обработки сложных деталей машин.

Агрегатные станки с ЧПУ состоят из унифицированных узлов, собранных вместе в единую конструкцию и объединенных единой системой числового программного управления. Распространению агрегатных станков с ЧПУ способствует развитие систем ЧПУ. Наличие систем ЧПУ с возможностью многоканальной (многоконтурной) обработки дает возможность одновременно и независимо управлять позициями агрегатного станка.

Преимущества применения агрегатных станков перед другими видами оборудования (однопозиционными станками с ЧПУ, агрегатными станками с жестким циклом) заключаются в следующем:

1. Повышение производительности за счет многопозиционной и многоинструментальной обработки. Естественно, что переходы между позициями должны распределяться так, чтобы обеспечить приблизительно одинаковое время обработки на позициях.

2. Повышение гибкости за счет:

- принципиальной возможности обработки деталей различной конфигурации за счет большого количества управляемых по программе движений, применения программного управления и возможности смены инструмента.

- сокращения времени переналадки. Переналадка заключается в замене управляющей программы, замене инструментов, замене приспособлений.

При хорошей организации производства:

- возможна подготовка управляющих программ заранее, во время обработки предыдущей партии деталей, с возможностью предварительной отладки;

- возможна предварительная настройка режущих инструментов, с передачей их параметров в систему ЧПУ станка через локальную сеть или электронные носители информации;

- возможна предварительная сборка и настройка приспособлений на паллетах.

Если принять производительность однопозиционного обрабатывающего центра с ЧПУ, то:

$$Q_{\phi} = \frac{1}{t_p + t_x + t_{всп} + t_{соб} + t_{орг} + t_{пер}} \quad (1)$$

где t_p – время рабочих ходов; t_x – время холостых ходов; $t_{всп}$ – время вспомогательных переходов; $t_{соб}$ – собственные простои; $t_{орг}$ – простои по организационно-техническим причинам; $t_{пер}$ – простои из-за переналадки оборудования.

Если в агрегатном станке с ЧПУ сокращаются потери времени, так как операции распределяется между позициями станка, а обработка на позициях выполняется одновременно, то:

$$t_p \text{ агр} = \frac{t_p}{q} \quad (2)$$

где q – число позиций в агрегатном станке.

Если в агрегатном станке предусмотрена обработка с помощью многошпиндельных коробок, то затраты времени на рабочие переходы приблизительно можно определить как:

$$t_p \text{ агр} = \frac{t_p}{q_1 + q_2 + q_{ми}} \quad (3)$$

где q_1 – число позиций, на которых производится одноинструментальная обработка; q_2 – число позиций, на которых производится многоинструментальная обработка; $q_{ми}$ – число одновременно обрабатываемых поверхностей при многоинструментальной обработке.

Поскольку операции обработки разными инструментами распределяются между различными позициями, то время холостых ходов, которое тратится в основном на смену, подвод и отвод инструмента, также можно считать распределенным между позициями:

$$t_x \text{ агр} = \frac{t_x}{q} \quad (4)$$

Вспомогательное время, которое затрачивается на смену заготовки, является совмещенным, так как переустановка заготовки производится во время обработки на других позициях. К вспомогательному времени можно отнести перемещение заготовки из одной позиции в другую, которое выполняется за 1–3 секунды. Поэтому в производительности агрегатного станка это время можно не учитывать.

Что касается времени собственных простоев и простоев по организационно-техническим причинам, то для агрегатного станка с ЧПУ они могут оказаться выше, чем у однопозиционного обрабатывающего центра. Поскольку многопозиционный агрегатный станок представляется системой, в которой элементы соединены последовательно, следовательно, отказ любого из них ведет к отказу всей системы. Поэтому степень увеличения времени можно приблизительно определить как:

$$t_{соб \text{ агр}} + t_{орг \text{ агр}} = k * q * (t_{соб} + t_{орг}) \quad (5)$$

где k – коэффициент, зависящий от степени надежности агрегатов станка, $k < 1$.

$$Q_{\text{агр}\phi} = \frac{1}{\frac{t_p}{q_1 + q_2 + q_{ми}} + \frac{t_x}{q} + k * q * (t_{соб} + t_{орг}) + t_{пер}} \quad (6)$$

В общем случае, эффективность построения технологической системы из агрегатных станков с ЧПУ по сравнению с другими вариантами может быть определена из целевой функции [1]:

$$F = a_1 * \frac{Q_{\phi}}{Q_{\phi б}} + a_2 * \frac{T_{пзб}}{T_{пз}} + a_2 * \frac{C_б}{c} \quad (7)$$

где $Q\phi$ – производительность выпуска продукции при использовании агрегатного станка с ЧПУ; $Q\phi\text{б}$ – производительность выпуска продукции по базовому варианту (при использовании однопозиционных станков с ЧПУ или агрегатных станков с жестким циклом); $T_{пзб}$ – среднее подготовительно-заключительное время при использовании агрегатного станка с ЧПУ:

$$T_{п} = \frac{\sum_{c=0}^n T_{пб}}{n} \quad (8)$$

где n – число наименований деталей, предполагаемых к выпуску; $T_{п}$ – подготовительно-заключительное время при наладке станка к обработке каждой из партий деталей; $T_{пб}$ – аналогичный показатель по базовому варианту; c – капитальные и эксплуатационные затраты при использовании агрегатного станка с ЧПУ:

$$C = K + C_p + C_z \quad (9)$$

где K – начальное капиталовложение в оборудование, включающее его цену, затраты на доставку, монтаж, пуско-наладку; C_p – затраты на техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт оборудования; C_z – зарплата основных производственных рабочих, занятых за работой на оборудовании; C_b – аналогичные показатели по базовому варианту; 1, 2, 3 – весовые коэффициенты, характеризующие важность отдельных показателей, причем $1 + 2 + 3 = 1$.

Если $F \geq 1$, то применение агрегатного станка с ЧПУ можно считать целесообразным.

ВЫВОДЫ

Агрегатные станки с ЧПУ позволяют обеспечить высокую производительность, наряду с гибкостью производственного процесса. Однако их применение должно быть обосновано технико-экономическими расчетами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кутин А. А. *Создание конкурентоспособных станков* / А. А. Кутин. – М. : Изд-во «Станкин», 1996. – 202 с.
2. Кузнецов Ю. Н. *Станки с ЧПУ: учебное пособие* / Ю. Н. Кузнецов. – К. : Выща шк., 1991. – 278 с.
3. Волчкевич И. Л. *Исследование фактической работоспособности современного высокопроизводительного оборудования с ЧПУ* / И. Л. Волчкевич // *Машиностроение и техносфера XXI века: сборник докладов XVII Международной научно-технической конференции*. – Донецк, 2011. – С. 144–145.
4. Волчкевич И. Л. *Минимизация времен отладок станков с ЧПУ в условиях многономенклатурного производства* / И. Л. Волчкевич // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. – 2011. – Вып. 5. – Ч. 3. – С. 16–21.

УДК 621.9

Емец В. В. (ТМ-11м)

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ МОБИЛЬНОГО СТАНКА-РОБОТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОРПУСНЫХ ПОЛЫХ ДЕТАЛЕЙ ТИПА ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИИ

Разработана принципиальная конструкция мобильного станка-робота, рама которого представляет собой стержневую конструкцию, построенную по принципу треугольника для придания каркасу жесткости и меньшей металлоемкости. При установке на раму съемного модуля для внутренней обработки деталь обрабатывается.

Developed the basic design of a mobile robot stand, the frame of which is a pivotal structure, built on the principle of the triangle to make the frame stiffness and lower metal consumption. When installed on a removable frame module for internal processing of the workpiece is machined.

Современные станки представляют собой конструкцию, сочетающую основание - массивную станину, на которой неподвижно крепится резец, заготовку, закрепленную в патроне шпинделя или в центрах передней и задней бабки, и суппорт, позволяющий подавать детали автоматически или в ручном режиме [1].

Заготовка станка вращается с регулируемой скоростью в соответствии с требованиями процесса обработки. Скорость ее вращения может регулироваться как вручную, так и автоматически. Неподвижный резец может подаваться вдоль или поперек оси шпинделя.

При обработке полых цилиндрических деталей большого размера используется токарно-карусельные и горизонтально-расточные станки.

ТКС предназначены для обработки поверхностей (наружных, внутренних) цилиндрической и конической формы, а также канавок, отрезки, обработки торцевых поверхностей, нарезания резьбы. При использовании дополнительного приспособления можно выполнять такие операции, как фасонное точение, фрезерную и шлифовальную обработки. Обычно на таких станках обрабатывают заготовки с малой высотой большого диаметра и веса. Токарно-карусельные станки применяются для черновой обработки стальных изделий, а также цветной стали [1].

ГРС предназначены для обработки корпусных деталей и отличаются большой степенью универсальности. Кроме расточных работ на них можно производить сверление, нарезание внутренних и наружных резьб, развертывание, зенкование, обтачивание цилиндрических поверхностей и торцов, фрезерование торцевыми и концевыми фрезами [1].

Касательно обработки внутренних поверхностей для деталей типа тел вращения использование ТКС и ГРС не является наилучшим вариантом. Как говорилось выше, все станки, существующие в наше время, являются очень металлоемкими, соответственно затратными при их изготовлении, статичными т.к. для их использования является обязательным наличие бетонного фундамента. Среди прочих проблем современных станков есть также то, что отдельное оборудование может обрабатывать только конкретные детали. Поэтому перспективным направлением является проектирование и изготовление мобильного оборудования способного перестраиваться конструктивно для обработки последующих типов деталей.

Целью работы является разработка принципиальной конструкции мобильного станка-робота, рама которого представляет собой стержневую конструкцию.

Станки-роботы большое распространение получили относительно недавно. К таким станкам относят станки с параллельной кинематикой типа: трипод, гексапод, бипод, пентапод, биглайд, триглайд, ротопод и т.д. [2].

Отличительным признаком станков с параллельной кинематикой является тип штанг: раздвижные и стержни; количество штанг [3].

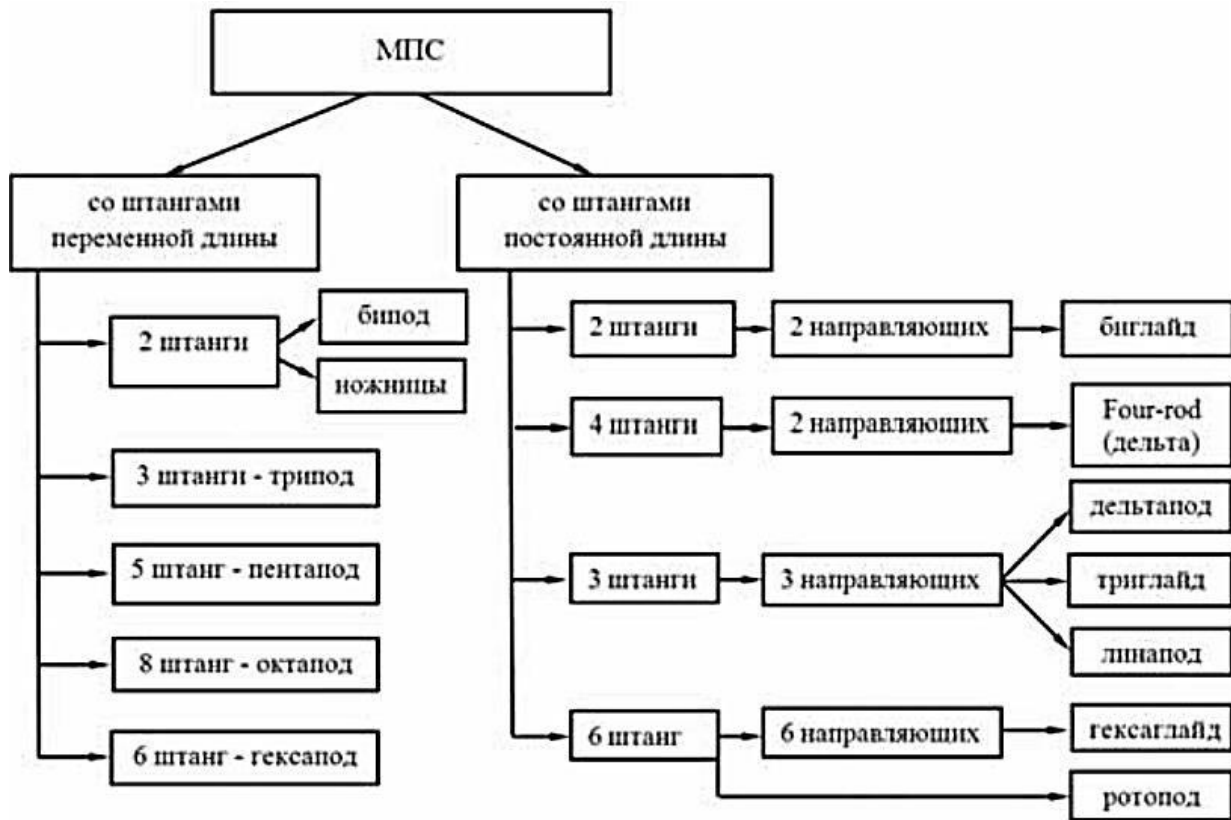


Рис. 1. Классификация механизмов параллельной структуры (МПС)

Для обработки корпусных полых деталей типа тел вращения бы выбран вариант конструкции с раздвижными штангами.

Гексапод (от гекса - шесть) – станок-робот с параллельной кинематикой, выполнен на базе шести механизма поступательного перемещения и шести штанг.

Основными преимуществами гексаподов являются:

- сокращение времени подготовки производства и повышение его рентабельности за счет объединения обрабатывающих, разметочных и измерительных функций в единой мехатронной системе;
- высокая точность измерений и обработки, которая обеспечивается повышенной жесткостью стержневых механизмов (до 5 раз), применением прецизионных датчиков обратной связи и лазерных измерительных систем, использованием компьютерных методов коррекции (например, тепловых воздействий);
- повышенная скорость движений (скорость быстрых перемещений достигает 10 м/с, рабочих движений – до 2,5 м/с);
- отсутствие направляющих (в качестве несущих элементов конструкции используются приводные механизмы), отсюда улучшенные массогабаритные характеристики и материалоемкость;
- высокая степень унификации мехатронных узлов, обеспечивающая технологичность изготовления и сборки машины и конструктивную гибкость;
- высокое качество управления движением благодаря малой инерционности механизмов, применению линейных мехатронных модулей движения как объектов управления, использованию методов автоматизированной подготовки и исполнения в реальном времени управляющих программ, наличию дружелюбного интерфейса «человек – машина».

К недостаткам гексаподов следует отнести:

- соотношение пространства для обработки и всего объема, занимаемого станком - гексаподом, хуже по сравнению с традиционными станками;

- любое линейное перемещение требует одновременного управления сразу по шести осям; - необходимо иметь шесть независимых приводов для перемещений рабочей платформы;

- ограничен угол поворота рабочей платформы, для его увеличения необходима дополнительная ось поворота (привод и система управления);

- затруднен контроль точности перемещений;

- имеются значительные тепловые удлинения вдоль осей в связи с большей длиной узлов.

Таким образом, можно сделать вывод, что гексапод занимает в машиностроении вполне определенную нишу:

- автоматическая сборка и сварка;

- лазерная, плазменная и струйная обработка;

- обработка кристаллов и ювелирных изделий.

- обработка литейных форм и матриц и других деталей с пространственно-сложной формой;

- шлифование и заточка режущих инструментов.

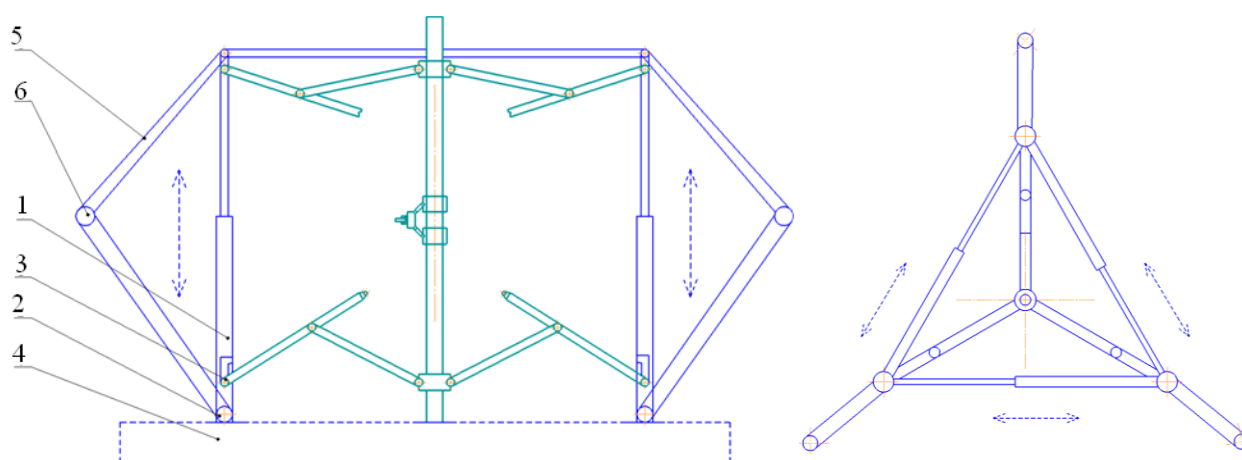


Рис. 2. Рама станка робота

Рама представляет собой стержневую конструкцию, построенную по принципу треугольника для придания каркасу жесткости и меньшей металлоемкости. Для установки рамы на столе станка поз. 4 были применены шарниры поз. 2, соединяющие раздвижные стойки поз. 1, которые служат для изменения высотного параметра рамы, а также для восприятия нагрузок, которые, как известно, стержневые конструкции воспринимают вдоль своей оси. На стойках поз.1 расположены пазы поз. 3 для установки на раму сменных модулей. Для придания жесткости стержням рамы поз. 1 были добавлены стрелы поз.5, соединенные между собой и рамой шарнирами поз.6. В верхней части рамы установлен «блок-пантограф» поз. 8 для позиционирования точно по оси.

Обработка полых тел вращения в основном производится при $d > h$ на карусельном оборудовании, а при $h > d$ горизонтально-расточных станках. Т.к. такое оборудование является затратным со стороны его изготовления, некой сложности с его использованием, то целесообразным является проектирование мобильного станка со сменными модулями. Одним из таких модулей является модуль станка робота для внутренней обработки полых деталей посредством фрезо-точения (расточка) а также нарезание внутренних зубьев (профильным инструментом).

Ниже приведена принципиальная схема проектируемого модуля, где после установки модуля в пазы поз.8 фрезерный шпиндель поз.1 вращает инструмент, который обрабатывает внутренние поверхности заготовки. Его перемещение вдоль оси поз. 3 регулируется двумя «ползунками» поз. 2. При их взаимном перемещении можно настраивать положение инструмента и его перемещение, а также динамически изменять диаметр обработки – расстояние от оси вращения модуля до вершины режущего инструмента [4, 5].

Установка заготовки и ее зажим выполняется зажимными рычагами поз. 4 соединенных поджимным блоком поз. 6. Т.е. при установке заготовки рычаги поз. 4 устанавливаются и поджимают ее наконечниками поз. 7. Затем подводятся верхние зажимные рычаги поз. 5. Далее ось поз. 3 соединенная с поджимными блоками зажимается в патроне (находится в столе станка робота) для придания вращения инструменту и, соответственно, обработки заготовки. После зажима оси поз. 3, поджимные блоки поз. 6 зажимают заготовку, перемещаясь вниз по оси поз. 3 [6].

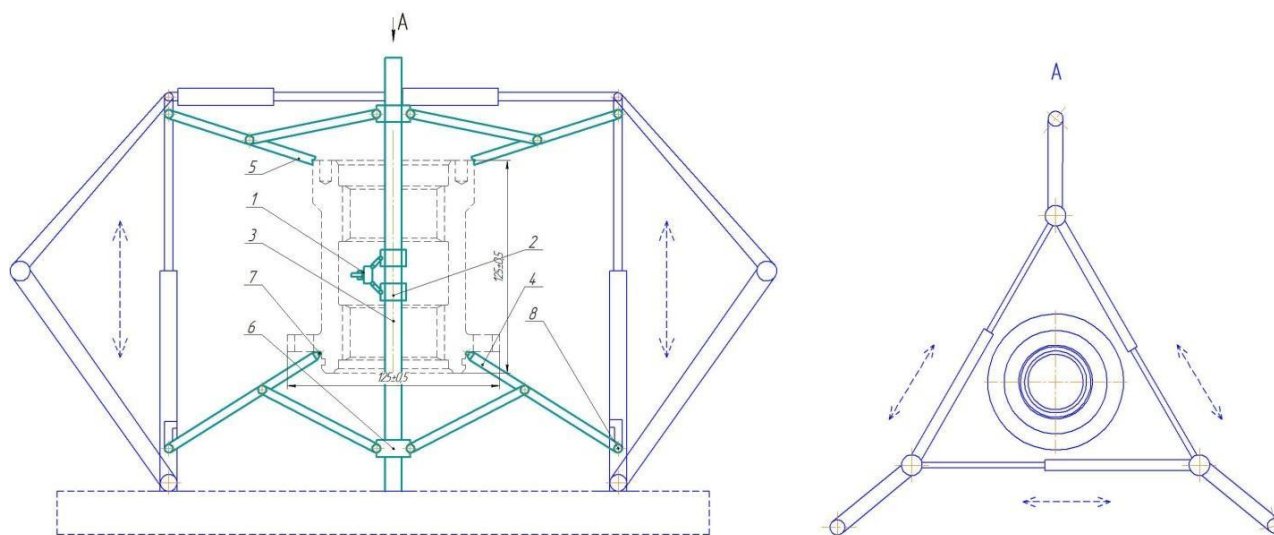


Рис. 3. Модуль для внутренней обработки

ВЫВОДЫ

Была разработана принципиальная конструкция мобильного станка – робота для обработки корпусных полых деталей типа тел вращения сложной конфигурации, построенная по принципу треугольника для придания каркасу жесткости и меньшей металлоемкости. Для обработки корпусных полых деталей типа тел вращения бы выбран вариант конструкции с раздвижными штангами. Установка заготовки и ее зажим выполняется зажимными рычагами и соединенных поджимным блоком.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черпаков Б. И. *Металлорежущие станки : учебное пособие* / Б. И. Черпаков, Т. А. Альперович. – М. : Академия, 2003. – 368 с.
2. Кузнецов Ю. Н. *Компоновки станков с механизмами параллельной структуры* / Ю. Н. Кузнецов, Д. О. Дмитриев, Г. Ю. Диневич. – Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2009. – 456 с.
3. Бушуев В. В. *Механизмы параллельной структуры в машиностроении* / В. В. Бушуев, И. Г. Хольшев // СТИН. – 2001. – № 1. – С. 3–8.
4. Кузнецов Ю. Н. *Системно-морфологический подход при создании новых станков и их механизмов* / Ю. Н. Кузнецов // *Процессы механической обработки, станки и инструменты: матер. II Междунар. конф. 9–11 октября 2003. – Житомир, 2003. – С. 114–121.*
5. Кузнецов Ю. Н. *Концепция гибридных компоновок станков с параллельной кинематикой на модульном принципе* / Ю. Н. Кузнецов, Д. А. Дмитриев // *Труды международной научной конференции «Technologies and Systems TechSys'2009», Пловдив (Болгария), Journal of the Technical University Sofia, branch Plovdiv «Fundamental Sciences and Applications».* – 2009. – Vol. 14. – С. 19–36.
6. Глазунов В. А. *Пространственные механизмы параллельной структуры : учебное пособие* / В. А. Глазунов, А. Ш. Колискор, А. Ф. Крайнев. – М. : Наука, 1991. – 94 с.

УДК621.914.5

Плешань В. Ю. (ТМ-11м)

КИНЕМАТИКА, КОМПОНОВКА И ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ДВИЖЕНИЯ ТОКАРНЫХ МНОГОЦЕЛЕВЫХ СТАНКОВ С МЕХАНИЗМАМИ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ

В статье выполнено исследование механизмов параллельной кинематики с их применением в многоцелевых токарных станках. Определены методы расширения функциональных и технологических возможностей токарных станков, наведено математическое описание положений кинематических звеньев, их геометрии и скорости движения. Выполнено кинематический анализ формообразующих движений в станках новых компоновок.

The paper used to study mechanisms of parallel kinematics with their use multicenter left-turning machines. Identify methods extend the functionality and technological capabilities lathes, imposed a mathematical description of the provisions of the kinematic links, their geometry and speed. Achieved kinematic analysis of movements in shaping the new machine configurations.

Современное машиностроение характеризуется постоянным обновлением и усовершенствованием машин и технологий их изготовления. Специализация станочного оборудования не полностью отвечает прогрессивным технологиям из-за многократного переоборудования деталей, когда ставятся задачи обеспечения повышенной точности позиционирования объекта обработки и технологических, в том числе и формообразующих движений исполнительного органа (ИО) станка, обеспечивающего инструментальную функцию.

Традиционные станки обычно имеют последовательную структуру. Они имеют только одну кинематическую цепь, связанную с ИО, которая и обеспечивает все степени свободы в декартовой системе координат. Возможности улучшения характеристик точности и жесткости станков последовательной структуры ограничены, так как каждая кинематическая пара (КП) принимает и передает нагрузки во всех направлениях. Таким образом, отдельное звено кинематической цепи воспринимает и перемещает массы всех КП вдоль управляемых осей координат станка. Наличие больших подвижных масс, размерных цепей, зазоров в КП ухудшает динамику особенно у станков, имеющих значительные габаритные размеры [1–3].

Цель работы – исследование механизмов параллельной кинематики с их применением в многоцелевых токарных станках.

Перспективным направлением проектирования многоцелевых металлообрабатывающих станков с заданной степенью свободы ИО является, использование нескольких входных звеньев, которые производят поступательное или вращательное движение на стационарной платформе и связаны с корпусом ИО замкнутыми пространственными шарнирно-стержневыми системами. Такие системы практике станкостроения получили название механизмы параллельной структуры (МПС), а построенные на их базе – станки с параллельной кинематикой. Расположение звеньев механизма параллельной кинематики на неподвижной основе уменьшает величину перемещаемых масс, что способствует высоким энергетическим показателям, а передача формообразующих движений платформе, которая несет ИО станка при помощи жестких стержней, увеличивает точность позиционирования инструмента. Кроме того, МПС и созданные на их основе станки обеспечивают возможность одним и тем же механизмом выполнить транспортные и технологические операции, расширяют возможности перемещений при обработке сложных поверхностей деталей.

Создание облегченных станочных конструкций на базе подвижных стержневых механизмов могут привести к снижению жесткости и возникновению вибраций, а значит, к снижению точности изготовления изделий, что требует встраивания дополнительных датчиков, усложнения системы управления.

Упрощенные и облегченные станки с параллельной кинематикой (СПК) могут получить широкое распространение в мебельной и деревообрабатывающей промышленности в условиях высокоскоростной обработки неметаллических деталей различной конфигурации.

Для успешного развития параллельных структур в станкостроении, расширения и углубления отраслей их использования необходимо четко определить требования, которые предъявляются к этому оборудованию в металлообработке.

Практический опыт показывает, что в токарных станках стремление к многофункциональности становится преимущественным. Большинство станкостроительных фирм включает в новые модели токарных станков возможность выполнять фрезерование поверхностей, в том числе сложнопрофильных, шлифование, преимущественно чистовое, сверление, зубонарезание, измерение и ряд других операций. Первый токарный станок модели V100 на основе МПС со штангами переменной длины разработан фирмой Index-Werke (рис. 1) и представлен на международной выставке METAV'2000. В этом станке шарнирно-стержневые МПС использованы для формообразующих движений шпиндельной бабки с токарным зажимным патроном для заготовок. Рабочее пространство станка V100 ограничено зоной 250'250'150 мм при максимальном диаметре детали 130 мм.

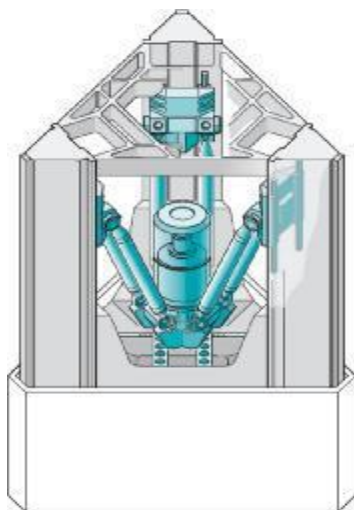


Рис. 1. Токарный станок мод. V100 на базе МПС фирмы Index-Werke (ФРГ)

При обработке массивных деталей для улучшения динамических характеристик, особенно при высокоскоростной обработке, целесообразно для токарных операций сохранить жесткую неподвижную или подвижную (при необходимости) бабку, а шарнирно-стержневые МПС использовать для формообразующих суппорта с инструментом (или инструментальной системой), как это предложено на рис. 2.

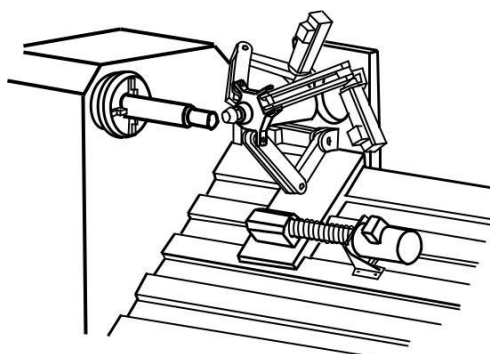


Рис. 2. Токарный станок с МПС по пат. ФРГ №1994092

В случае точения длинномерных деталей необходимо увеличивать рабочее пространство. С этой целью требуется совместить результирующую траекторию вершины инструмента с кинематическими свойствами и соединить объем движений со структурой станка. Таким об-

разом, можно задать нужную степень свободы ИО для выполнения токарным станком многофункциональных задач и разделить их между традиционной и параллельной структурами. В результате чего получается компоновка токарного многоцелевого станка (рис. 3) где за счет жестких кинематических связей в виде штанг постоянной длины через шарнирные соединения отдельного механизма продольной подачи с соответствующей точкой на корпусе подвижной платформы, происходит самоориентация оси револьверной головки с инструментом.

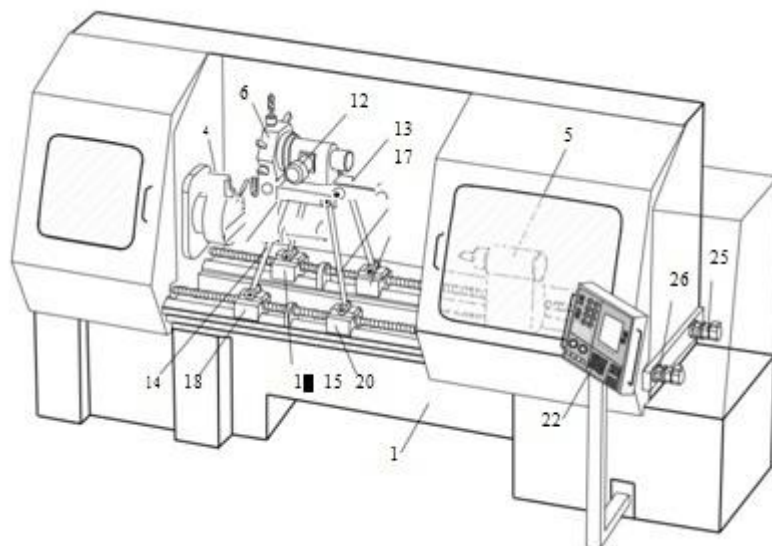


Рис. 3. Многоцелевой токарный станок с МПС по патенту Украины №27808

Для продольной подачи нижних концов каждой штанги по направляющим станка используются шариковые винтовые передачи. Короткие технологические движения с высокой динамикой могут быть реализованы при помощи параллельной структуры в сочетании с традиционной кинематикой, которая позволяет использовать всю рабочую зону.

Управление подачей и ориентацией режущего инструмента выполняется комплексно системой числового программного управления (ЧПУ) от четырех шаговых двигателей, каждый из которых задает движение отдельного механизма продольной подачи, установленными шарнирами нижних концов штанг подвижной платформы.

Возможны различные варианты реализации кинематической схемы станка для реализации формообразующих движений ИО (рис.4) и обеспечения главного движения – вращения шпиндельного узла с деталью (ступенчатый привод, бесступенчатый привод, моторшпиндель). При модернизации существующих токарных станков может быть использована имеющаяся шпиндельная бабка, а суппортная группа заменяется МПС с резцедержателем или револьверной головкой.

Станок (рис. 4, а) содержит станину 1 с направляющими 2, шпиндельную бабку со шпиндельным узлом 3 и зажимным патроном 4, заднюю бабку 5 и револьверную инструментальную головку 6 с неподвижным режущим инструментом для точения и вращающимся от отдельного привода для обработки отверстий и фрезерования поверхностей. Главное движение – вращение заготовки обеспечивается электродвигателем 7 через клиноременную передачу 8, автоматическую коробку скоростей с переключением, например, двух диапазонов скоростей зубчатыми передачами 9 и 10 с помощью электромагнитных муфт. Поджим длиннономерных заготовок центром задней бабки создается с помощью электродвигателя 11.

Револьверная головка 6 расположена на корпусе подвижной части 13, установленной на четырех штангах 14...17 постоянной длины. Каждая штанга шарнирно связана верхним концом с корпусом подвижной части 13, а нижним концом – с собственным сферическим шарниром, установленным соответственно на подвижных частях 18...21 отдельных механизмов продольной подачи на направляющих станка.

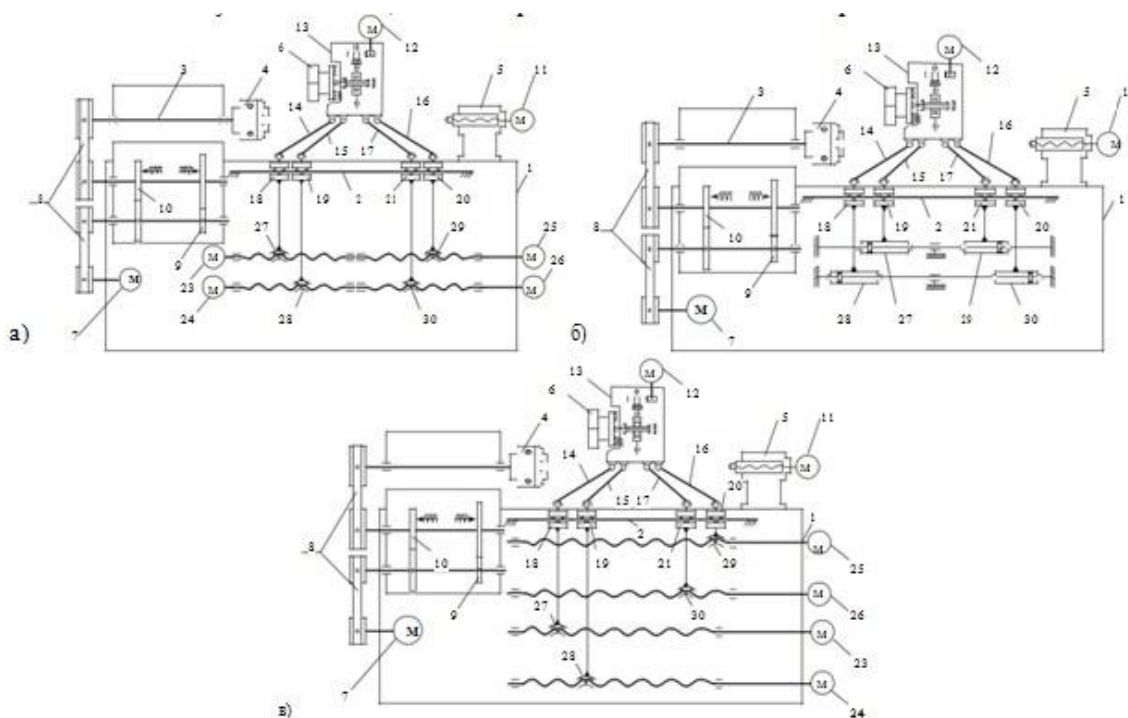


Рис. 4. Варианты принципиальной кинематической схемы многоцелевого токарного станка с МПС по патенту Украины №27808

Управление движениями станка обеспечивается системой ЧПУ 22 (рис. 3), которая подает команды на электродвигатели 7, 11, 12, а также на шаговые электродвигатели 23...26, соответственно связанные с шариковыми винтовыми передачами 27...30. Вместо шариковых винтовых передач 27...30 (рис. 4, а) могут быть использованы гидро- или пневмоцилиндры (рис. 4, б) с такими же ползунами 27...30.

В качестве варианта исполнения станка может быть различное положение приводов подач нижних концов штанг. Для расширения размеров рабочего пространства токарного станка целесообразно параллельное расположение осей механизмов продольной подачи по направляющим станины (рис. 4, в). В таком исполнении подвижная часть с револьверной головкой может без препятствий двигаться вдоль всей детали и за ее пределами, над зажимным патроном и задней бабкой, выполняя вспомогательные движения, например, для смены инструмента.

В результате управляемого движения нижних концов штанг происходит перемещение и вращение подвижной платформы относительно координатных осей станка X, Y, Z. Смена положения нижнего конца одной из штанг оставляет без изменений положение других штанг, хотя и вызывает смену положения в пространстве подвижной платформы, на которой установлен инструмент. При одновременном движении нижних опор четырех штанг, в какой либо комбинации с разным значением продольной подачи и направлением происходит сложное движение и ориентация инструмента за счет того, что корпус подвижной части самоустанавливается в соответствующее положение в координатном пространстве станка. Таким образом, подвижная инструментальная платформа имеет четыре степени свободы относительно системы координат станка и управляется перемещением только по координате Z нижних концов штанг постоянной длины, шарнирно связанных с приводами подач. Каждая штанга постоянной длины является жестким кинематическим звеном, которая управляется приводом подачи по направляющим станка и связана с корпусом подвижной платформы установленными инструментами.

С учетом ранее проведенного кинематического и структурного анализа выполнено моделирование формообразующих движений токарных станков предложенных компоновок в пакете 3D StudioMax корпорации Autodesk (США). Создана иерархическая трехмерная модель многоцелевого токарного станка (рис.5) с подвижной платформой шарнирно связанной шестью штангами постоянной длины с индивидуальными приводами подач на направляю-

щих станка. Подвижная платформа, места соединения шарниров, штанги их длина и положение связаны выведенными переменными и математическими зависимостями с помощью встроенного в 3D StudioMax языка программирования MaxScript.

Изменение положения и ориентации подвижной платформы с револьверной головкой автоматически вызывает расчет переменных и устанавливает кинематические звенья в необходимое положение или соответствующую длину штанг.

Разработанный программный модуль имеет собственный интерфейс, встраиваемый в среду 3D StudioMax, который позволяет пользователю:

- задавать траекторию движения ИО указанием нужного сплайна произвольной формы непосредственно в трехмерном пространстве моделирования;
- выполнять анализ формы и размеров рабочей зоны станка;
- производить запись анимации созданных технологических движений станка;
- получать числовые данные о длине штанг, положения опор и шарниров в системе координат станка, кратчайшие расстояния между ними, углы Эйлера каждой штанги, плоские углы между звеньями механизма;
- получать траекторию любой характерной точки на поверхности звеньев или связанной с ними, например габариты подвижной платформы механизма, следы штанг при движении ИО по заданной траектории.

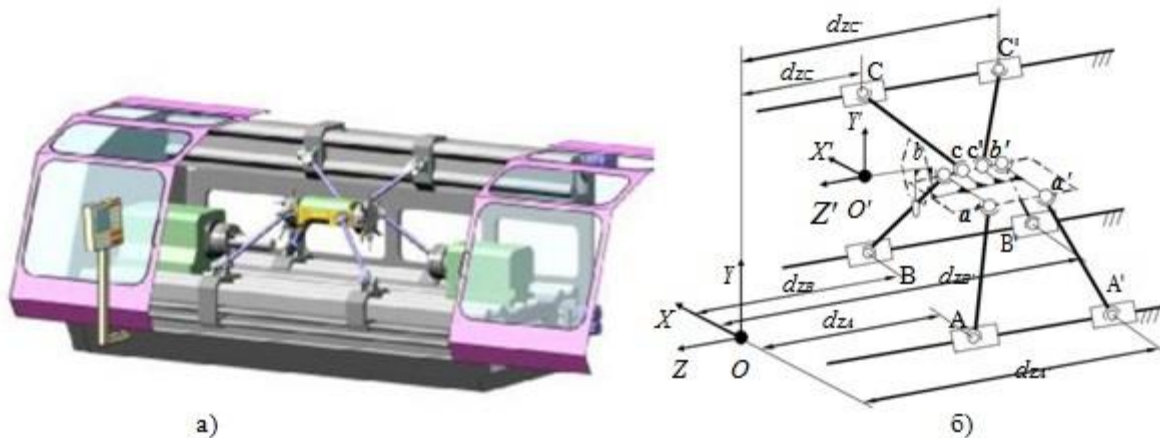


Рис. 5. Токарный многоцелевой станок на базе МПС с шестью штангами постоянной длины: а – трехмерная модель; б – расчетная схема МПС

Программирование и анализ моделей станков с параллельной кинематикой в среде 3D StudioMax отличается легкостью создания, доступом к свойствам трехмерных объектов, их управлением с помощью стандартных контроллеров трансформаций и преобразований Xform, Scriptcontroller, Position Expression, Path Constrain, Attachment, LookAt Constrain. Программа позволяет наблюдать за перемещениями звеньев механизма и подвижной платформы с ИО в реальном времени, записывать анимацию в видео файл, получать траектории и характер перемещений КП в виде графиков.

Выполнено тестирование разработанного программного модуля для визуализации движений многоцелевых токарных станков предложенных компоновок. Тестирование проведено для комплексной контурной и позиционной обработки ступенчатого вала (рис. 6).

Моделирование токарной операции включало пять технологических переходов:

- точение полуоткрытой зоны по траектории «петля» с подборкой по контуру;
- сверление отверстия соосного с деталью (центрование);
- обработка фасок и канавок по траектории «спуск»;
- сверление отверстий под произвольным углом к оси детали (шпинделя);
- движение инструмента по винтовой линии на цилиндрической поверхности детали (фрезерование).

Полученные значения приращений по координате Z каждой штанги при работе системы ЧПУ в относительных координатах показаны на рис. 6.

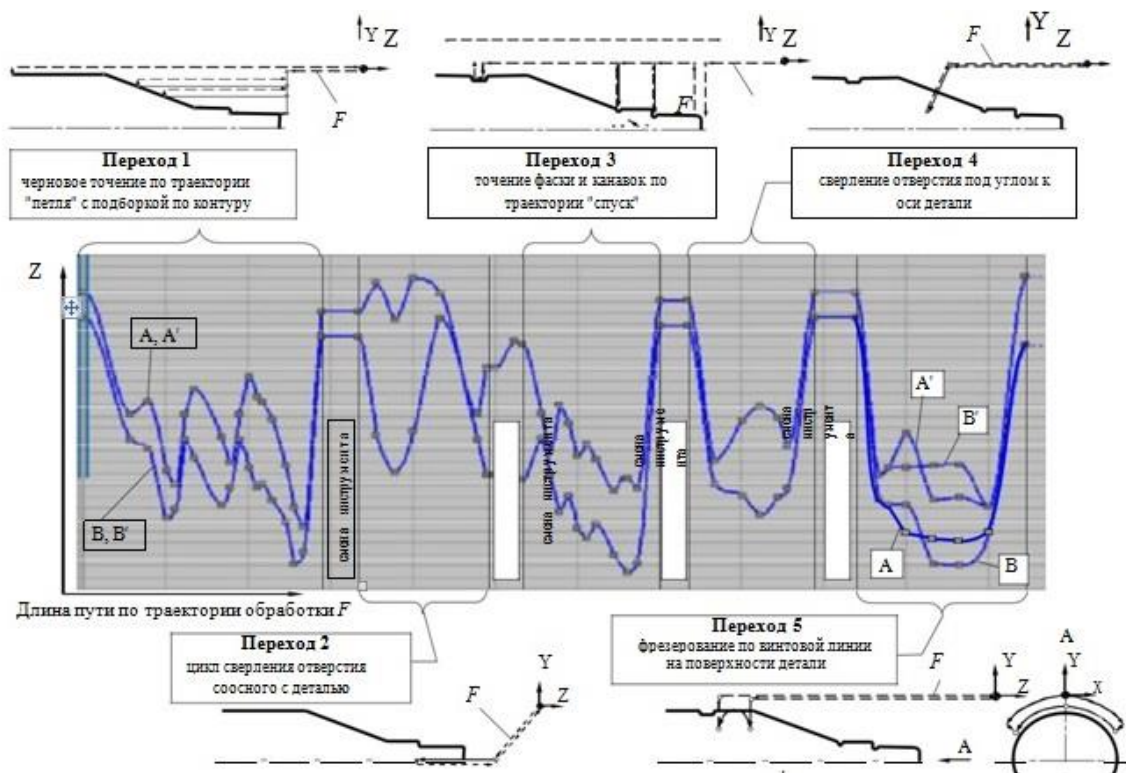


Рис. 6. Относительные перемещения опор штанг А, ϕ В по оси Z в системе координат станка при комплексной обработке ступенчатого вала

ВЫВОДЫ

1. Для увеличения рабочей зоны многоцелевых станков с параллельной кинематикой можно разделить необходимое число степеней свободы ИО между традиционной и параллельной структурами.
2. Модульный принцип построения компоновок позволяет расширить технологические возможности станков с параллельной кинематикой.
3. Наиболее подходящим пакетом трехмерного моделирования, анализа геометрии и кинематики новых станков с параллельной кинематикой является продукт компании Autodesk 3D StudioMax с встроенным языком программирования MaxScript.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрегатно-модульне технологичне обладнання: навч. посібник для ВНЗ. У 3-х част. / Під ред. Ю. М. Кузнцова. – Кіровоград, 2003.
2. Кузнецов Ю. Н. Компоновки станков с механизмами параллельной структуры / Ю. Н. Кузнецов, Д. А. Дмитриев, Г. Е. Диневич. – Херсон : ПП Вышемирский В. С., 2010.
3. Кузнецов Ю. Н. Системно-морфологический подход при создании новых станков и их механизмов / Ю. Н. Кузнецов // Процессы механической обработки, станки и инструменты : матер. II Междунар. конф. 9–11 октября 2003. – Житомир, 2003.
4. Кузнецов Ю. Н. Поиск новых технологических принципов методом морфологического анализа / Ю. Н. Кузнецов // Экологизация технологий : проблемы и решения : матер. междунар. науч.-практ. конф. – М. : Курган, Курганский научный центр МАНЭБ, 2004.
5. <http://servicent.ru/wp-content/uploads/2014/04>.
6. <http://technomag.edu.ru/doc/133262.html>.
7. <http://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-kinematiki-manipulyatora-parallelnoy-struktury-delta-mehanizma>.
8. http://www.3e-club.ru/view_full.php?id=15&name=mechanisms.

УДК 621.914.5

Рудакова К. А. (ТМ-11м)

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОЙ КОМПОНОВКИ ГЕКСАПОДА ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

В статье рассмотрены, как ведутся в прогрессирующих странах мира разработка и внедрение в производство многокоординатного оборудования параллельной структуры, проблемы конструирования, преимущества станка робота для обработки тел вращения перед фрезерным станком. Рассмотрены общая компоновка и принцип работы станка-робота.

The article describes how being in advanced countries, the development and introduction of multi-axis parallel structure equipment, construction problems, the benefits of robotic machine for the treatment of bodies of rotation before the milling machine. Considered overall design and operation of the machine, a robot.

В настоящее время главной целью современного машиностроения является изготовление продукции высокого качества, с минимальными капиталовложениями, которые сопровождаются постоянным повышением сложности геометрической формы деталей, а также их точности. Касательно жесткости, то в станках обычной компоновки она ограничена вследствие наличия зазоров между подвижными узлами, которые возникают в результате вибраций и других факторов.

Машиностроительным предприятиям предлагают использовать станки с параллельной кинематикой, которые просты в конструкции. У них высокие показатели скорости перемещения, ускорения и жесткости станка, а так же простая система обратной связи. Такие станки значительно проще, легче и жестче станков стандартной компоновки.

У станков с параллельной кинематикой все координаты связаны, и перемещение по одной координате требует одновременного изменения всех других. Отличаются они связью шарнирных штанг узла, на котором установлена обрабатываемая деталь, с узлом, несущим инструмент, при этом требуемая траектория перемещения инструмента относительно детали достигается изменением либо длин этих штанг, либо угловых и линейных положений штанг постоянной длины. К таким станкам со штангами переменной длины относятся так называемые «гексапод» (с 6 штангами) и «трипод» (с 3 штангами) [8].

Такие машины на базе механизмов параллельной кинематики применяются в качестве вибрационных стендов, тренажеров, измерительных комплексов, позиционирующих устройств, манипуляторов и микроманипуляторов, металлорежущего оборудования [1-3].

Преимущества такого оборудования очень высоки, так как удачная конструкция станка с параллельной кинематикой способна превзойти станки традиционной схемы по габаритам и массе, энергетической эффективности, динамическими характеристиками. Преимущество заключается ещё и в том, что все погрешности как конструктивные, так и кинематические при механообработке можно компенсировать программным компьютерным обеспечением. При налаженном серийном выпуске компьютерное обеспечение позволяет снизить стоимость изготовления и увеличить интервал обработки. Разработка и опытное применение такого оборудования является актуальным.

На сегодняшний день в прогрессирующих странах мира ведется разработка и внедрение в производство многокоординатного оборудования параллельной структуры со звеньями сменной длины. Среди стран-производителей лидирующие позиции занимают Германия, США и Япония. Интенсивное развитие производства данного оборудования наблюдается также в Италии, Франции, Швеции, Австрии и России.

Компания Mikrolar (США) [3] разрабатывает и выпускает оборудование параллельной структуры, в частности ряд моделей со звеньями сменной длины: станок-гексапод P3000 (рис.1), который может осуществлять пятикоординатную гидроабразивную обработку, гексапод P2100 (рис.2), который может применяться в качестве поворотного стола или обрабатывающего модуля. Компания Motoman Robotics планирует использовать модули P2100 для расширения технологических возможностей роботизированных сборочных линий, что позволит проводить механообработку.



Рис. 1. Станок гексапод Р3000 фирмы Mikrolar (США)



Рис. 2. Обрабатывающий модуль Р2100 фирмы Mikrolar (США)

Японская фирма OKUMA занимает ведущее место в мире по объемам изготовления станков с ЧПУ. Одним из решающих шагов фирмы в разработке вертикальных обрабатывающих центров есть создание станка РМ600 (рис. 3) на основе параллельной структуры с шестью штангами сменной длины [4]. Данная конструкция позволяет обеспечить полный доступ к детали, которая обрабатывается с использованием более чем 20 типов инструмента. С помощью этого станка возможна обработка сложных поверхностей и отверстий под разными углами.

Немецкая фирма Metrom занимается разработкой многокоординатных станков на основе механизма пентапод [5]. Они обеспечивают пять степеней свободы рабочего органа, а шестая совпадает с осью вращения шпинделя. По сравнению с гексаподами отсутствует проблема лишней степени свободы рабочего органа, что требует отдельного привода и системы управления. Например, пятикоординатный фрезерный станок Р1000 (рис. 4) [5] на котором можно осуществлять точение, фрезерование, обработку фрезерованием поверхностей вращения, некруглое точение, обработку фрезерованием некруглых поверхностей вращения.



Рис. 3. Станок РМ600 фирмы OKUMA (Япония)



Рис. 4. Станок Р1000 фирмы Metrom (Германия)

По сравнению со станками стандартной компоновкой, в станках параллельной структуры за счет перемещения только шпинделя, наблюдается высокая динамика и экономия электроэнергии (примерно 40%) [5]. Благодаря небольшому количеству механических составляющих упрощается обслуживание и техосмотр, становится возможным комбинирование на одном станке разных методов обработки (фрезерование, точение, лазерная обработка).

Основной проблемой конструирования при изготовлении станков параллельной структуры со звеньями сменной длины является выбор наилучшего варианта компоновки [8]. Так как, данное оборудование в отличие от стандартного, имеет сложную форму рабочего пространства которую невозможно рассчитать зная только граничные значения перемещения рабочего органа по координатным осям, а параметры жесткости системы станка определяются за счет математических зависимостей механизма. Поэтому для достижения необходимых технических характеристик станка, следует отработать различные варианты компоновок, еще на этапе конструирования с помощью расчетных модулей и графических программ.

Проектируемый станок с параллельной кинематикой на основе гексапода (рис. 5) состоит из станины, в центре которой стол для установки заготовки, привода штанги (рис.6) на основе шариковой винтовой передачи с вращающейся гайкой, совмещенный с карданным подвесом. Главным свойством карданова подвеса является то, что если в него закрепить вращающееся тело, то оно будет сохранять направление оси вращения независимо от ориентации самого подвеса.

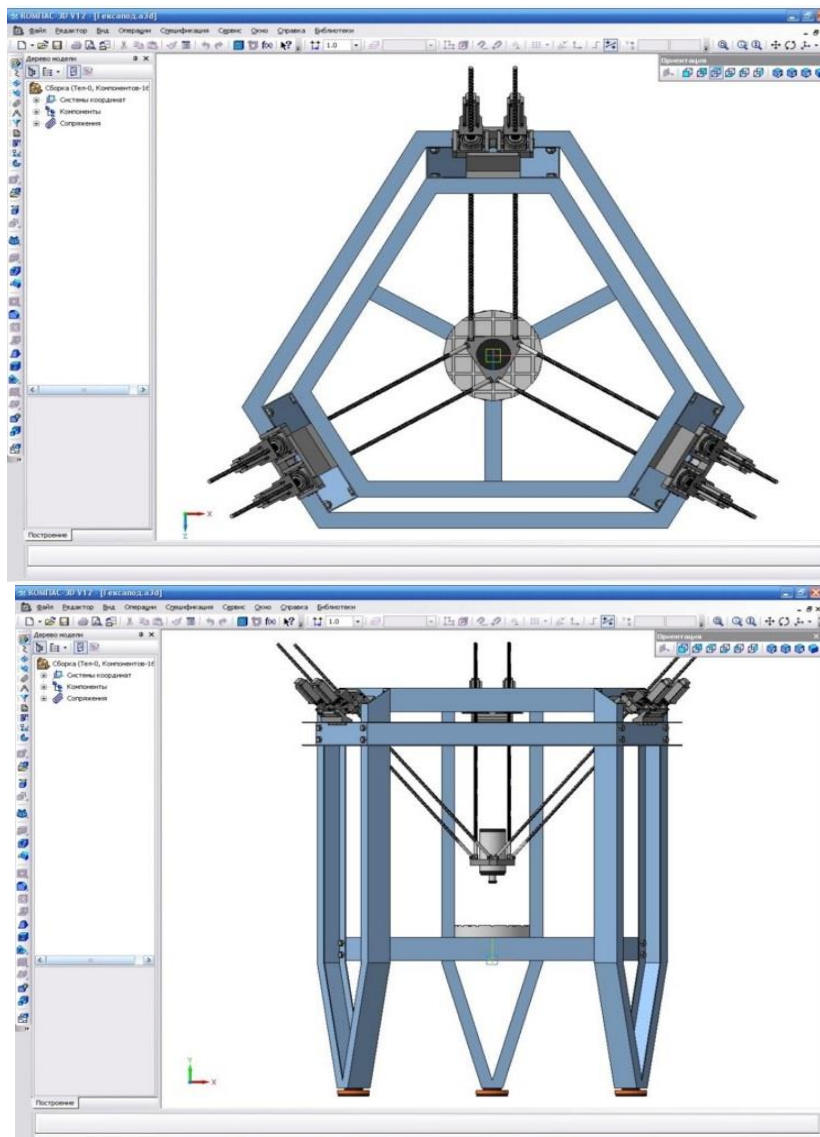


Рис. 5. Проектируемый станок с параллельной кинематикой на основе гексапода

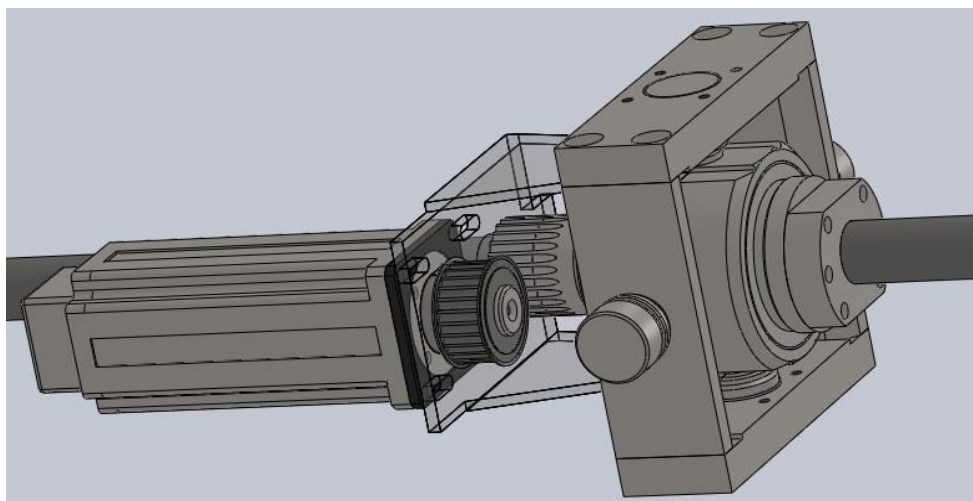


Рис. 6. Привод штанги

В опоре гайки, подшипники роликовые радиально-упорные, в опорах подвеса – игольчатые от карданных передач.

Чтобы проверить принадлежность точки к рабочему пространству необходимо: рассчитать длины штанг, углы отклонения осей шарниров. Если они находятся в допустимых диапазонах, то данная точка добавляется в массив точек рабочего пространства [7, 10]. Если есть, необходимость, то следует провести проверку на столкновение штанг.

Рассмотрим рабочее пространство при исходной ориентации рабочего органа – ось вертикальна (Mathcad). На рис. 7 можем увидеть отклонения оси при различных диапазонах.

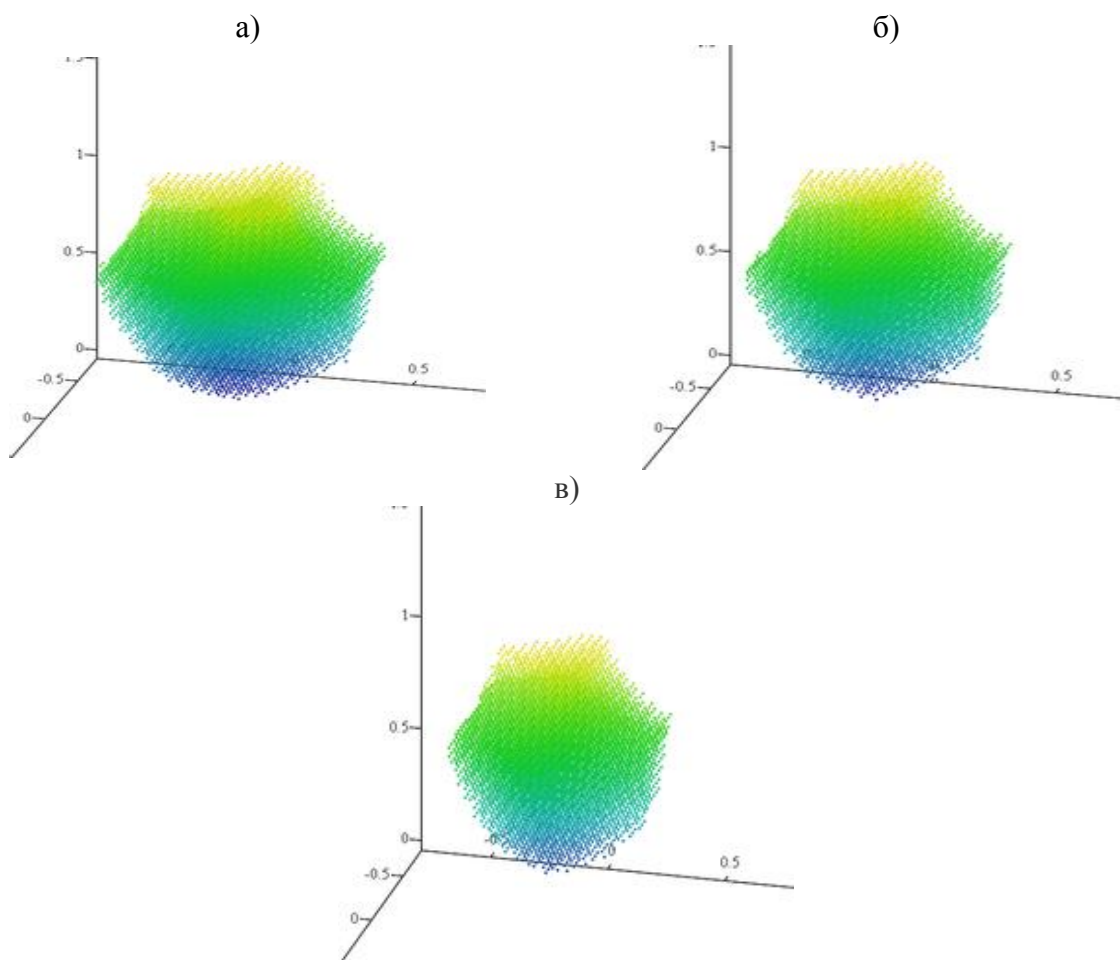


Рисунок 7 – Отклонения оси рабочего органа от вертикали:
а) $\pm 15^\circ$, б) $\pm 30^\circ$, в) $\pm 45^\circ$

Благодаря проведенному анализу [6] выбран рациональный вариант компоновки многокоординатного станка параллельной структуры типа «гексапод».

ВЫВОДЫ

Разработка и исследования станков на основе механизмов параллельной структуры является важным шагом в направлении усовершенствования современного машиностроения, так как такое оборудование позволяет достичь высоких показателей продуктивности и гибкости производства за счет особенностей своей структуры.

В мировой практике станкостроения намечается четко выраженная тенденция использования металлорежущих станков, компоновка которых основана на принципах параллельной кинематики, обеспечивающей меньшие габариты и массу, потенциально большую удельную жесткость, повышенные динамические характеристики, простоту и технологичность конструкции.

Проведенный анализ зарубежных и отечественных публикаций свидетельствует об отсутствии в них системности в подходе к проектированию станков, компоновка которых основана на принципах параллельной кинематики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Merlet J.-P. *Parallel Robots*. – Springer-Verlag New York Inc., 2010.
2. Гутьера С. С. Механизмы параллельной структуры в современном машиностроительном производстве / С. С. Гутьера, В. П. Яглинский // *Технологічні комплекси*. – Луцьк : Вид-во ЛНТУ, 2010. – №2. – С. 25–35.
3. Mikrolar [Электронный ресурс] // *Официальный сайт разработчика*. – Режим доступа к ресурсу: <http://mikrolar.com>.
4. Okuma [Электронный ресурс] // *Официальный сайт разработчика*. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.okuma.com>.
5. Metrom mechatronische maschinen [Электронный ресурс] // *Официальный сайт разработчика*. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.metrom.com>.
6. Кириченко А. М. Проведення до зони обробки жорсткості та податливості обладнання з механізмами паралельної структури / А. М. Кириченко // *Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. Серія «Машинобудування». – 2010. – №59. – С. 205–210.
7. Кириченко А. М. Геометрична побудова робочого простору обладнання з механізмами паралельної структури / А. М. Кириченко, В. Б. Струтинський // *Збірник наукових праць КНТУ. Техніка в с/г виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація*. – Вип. 24. – Ч. 1. – Кіровоград : КНТУ, 2011.
8. Кузнецов Ю. Н. Компоновки станков с механизмами параллельной структуры / Ю. Н. Кузнецов, Д. А. Дмитриев, Г. Е. Диневич. – Херсон : ПП Вышемирский В. С., 2010.
9. Волкоморов С. В. Моделирование и оптимизация некоторых параллельных механизмов / С. В. Волкоморов, Ю. Т. Каганов, А. П. Карпенко // *Информ. технологии*. – 2010. – Вып. 5. – С. 1–32.
10. Мазеин П. Г. Виртуальные и реальные тренажеры с компьютерным управлением / П. Г. Мазеин, С. С. Панов, А. А. Беленов // *Дистанционное и виртуальное обучение*. – 2010. – №7. – С. 25–37.

УДК 621.78.015

Силина Е. В. (ТМ-11м)

МОДЕЛЬ РОБОТА ГЕКСАПОДА НА МИКРО-СЕРВАХ

В статье разработана принципиальная модель мобильного робота-гексапода на микро-сервах. Особенностью данного станка является, то, что в механизме перемещения используются микро-сервоприводы. Робот может использоваться для решения задач обработки поверхностей сложной геометрии. Управление рабочим инструментом производится при помощи компьютера.

The paper developed the basic model of mobile robot hexapod micro-SERV. A feature of this machine is that the mechanism of movement, are using the micro-actuators. The robot can be used to solve problems in the processing of complex geometry surfaces. Management is made at a working tool in the power of the computer.

Развитие машиностроительной индустрии требует совершенствования средств и методов обработки, а также контроля геометрии поверхностей деталей сложной формы на основе технологического оборудования, использующего принципы механотроники [2]. Применение традиционных станков с ЧПУ все чаще оказывается малоэффективным для решения задач обработки поверхностей сложной геометрии.

Для решения этой проблемы используют механизмы с параллельной кинематикой, которые имеют: надежную конструкцию, высокую производительность, гибкость настройки, низкую себестоимость.

В отличие от традиционных манипуляторов, манипуляторы на основе гексапода имеют замкнутые кинематические цепи и воспринимают нагрузку как пространственные фермы. Т.е. штанги этих механизмов работают только на растяжение-сжатие, что ведет к повышению жесткости всей конструкции и, как следствие, к повышению точности позиционирования и грузоподъемности механизмов [4].

Основной проблемой конструирования при изготовлении станков параллельной структуры со звеньями сменной длины является выбор наилучшего варианта компоновки [1]. Так как данное оборудование, в отличии от стандартного, имеет сложную форму рабочего пространства которую невозможно рассчитать, зная только граничные значения перемещения рабочего органа по координатным осям, а параметры жесткости системы станка определяются за счет математических зависимостей механизма.

Цель работы – для достижения необходимых технических характеристик станка следует отработать различные варианты компоновок на этапе конструирования.

В конструкциях подобного рода один сервопривод управляет поворотом ноги в горизонтальной плоскости, второй – ее подъемом. Нога, как и в трехсервовом варианте состоит из двух частей, но соединены они рамкой, а не дополнительным сервоприводом. Таким образом, в крайних положениях нога может быть либо «поднята и прижата к телу», либо «опущена на поверхность и отставлена», в отличие от трехсервового варианта[4]. Форма конечностей и тела робота создана самостоятельно по существующим аналогам.

Все детали проектируются для фрезерования из алюминия, поэтому они должны были иметь либо плоскую форму [1]. Основными критериями стали размер приводов и их скорость.

Проблемы проектирования:

1. MG90S, как и большинство сервоприводов, имеют ось только с одной стороны. Крепить их за одну ось не хотелось бы, так как это может создать нежелательные деформации.

2. Пластиковые «уши» для крепления сервы также находятся только сверху, поэтому одной скобой было не обойтись.

Вариант конструкции двух сервоприводов изображен на (рис. 1, 2).

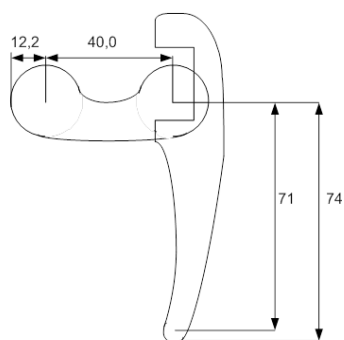


Рис. 1. Конструкция детали SolidWorks

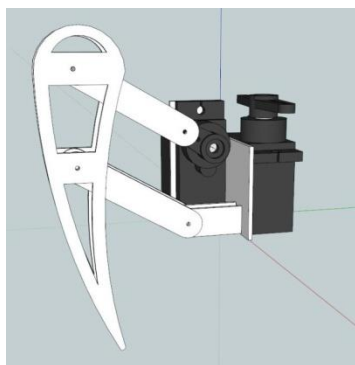


Рис. 2. Внешний вид сервопривода

Узел состоит из двух скоб, свинченных друг с другом, к которым крепятся сервоприводы [7]. В скобе, предназначенной для крепления сервопривода, осуществляющего поворот в горизонтальной плоскости, было проделано отверстие напротив его оси, в которое предполагается вставить винт. Solid Works предоставляет очень удобную утилиту, позволяющую получить развертку детали без каких либо усилий, за пару кликов – для этого достаточно нарисовать саму деталь в том виде, в котором вы хотите ее получить (рис. 3).

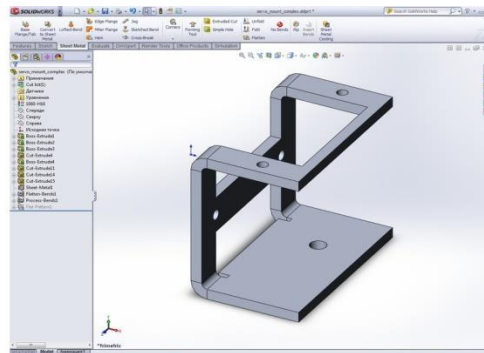
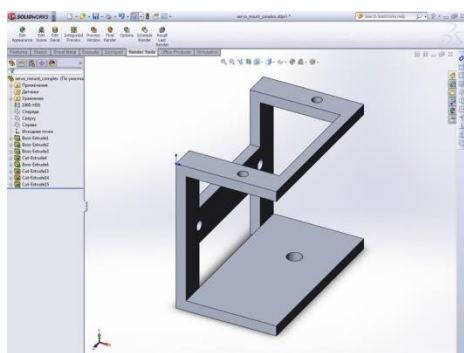


Рис. 3. Конструкция детали SolidWorks

Конструкция держателей изображена на рис. 4.

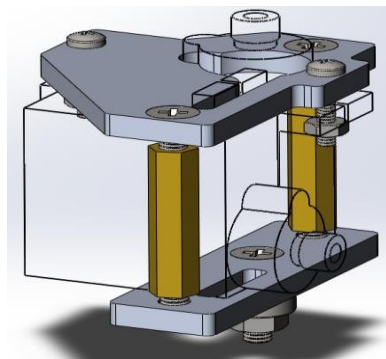
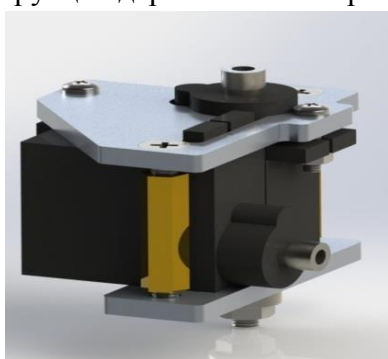


Рис. 4. Держатели

Узел состоит из двух совершенно плоских деталей с прорезями под выступы сервоприводов и свинчивается при помощи двух стандартных стоек (рис. 5). В качестве оси, как и раньше, выступает винт, который, однако, пришлось заменить винтом со скрытой головкой [3]. В противном случае, один из приводов бы упирался в головку винта.



Рис. 5. Конструкция ноги гексапода

Итогом всей работы стала новая модель робота (рис. 6).

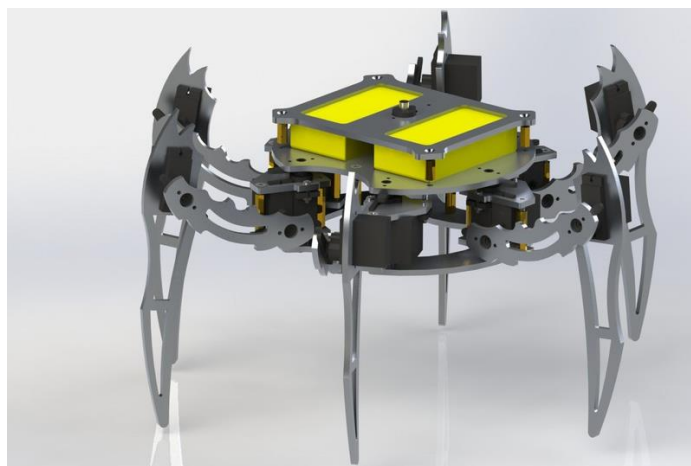


Рис. 6. Гексапод на микро-сервоприводах

ВЫВОДЫ

Таким образом была разработана модель гексапода с применением сервоприводов. Данную модель можно использовать для обработки сложнопрофильных деталей. управление роботом осуществляется при помощи нейронных сетей.

Модель робота гексапода имеет надежную конструкцию, высокую производительность, гибкость настройки, низкую себестоимость в отличии от традиционных станков с ЧПУ и стандартных манипуляторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов Ю. Н. Компонировка станков с механизмами параллельной структуры / Ю. Н. Кузнецов, Д. А. Дмитриев, Г. Е. Диневич. – Херсон : ПП Вышемирский В. С., 2010.
2. Гутьря С. С. Механизмы параллельной структуры в современном машиностроительном производстве / С. С. Гутьря, В. П. Яглинский // Технологічні комплекси. – Луцьк : Вид-во ЛНТУ, 2010. – №2. – С. 25–35.
3. Mikrolar [Электронный ресурс] // Официальный сайт разработчика. – Режим доступа к ресурсу: <http://mikrolar.com>.
4. Кириченко А. М. Геометрична побудова робочого простору обладнання з механізмами параллельної структури / А. М. Кириченко, В. Б. Струтинський // Збірник наукових праць КНТУ. Техніка в с/г виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – Вип. 24. – Ч. 1. – Кіровоград : КНТУ, 2011.
5. Merlet J.-P. Parallel Robots. – Springer-Verlag New York Inc., 2010
6. Бойцов В. Б. Технические методы повышения прочности и долговечности / В. Б. Бойцов, А. О. Чернявский. – Москва : Машиностроение, 2005. – 108 с.
7. Волкоморов С. В. Моделирование и оптимизация некоторых параллельных механизмов / С. В. Волкоморов, Ю. Т. Каганов, А. П. Карпенко // Информационные технологии. – 2010. – Вып. 5. – С. 1–32.
8. Мазеин П. Г. Виртуальные и реальные тренажеры с компьютерным управлением / П. Г. Мазеин, С. С. Панов, А. А. Беленов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2010. – № 7. – С. 25–37.

УДК 62-932.4

Бровко О. А. (ТМ-11м)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ СТАНКОВ-ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

В работе представлен анализ современных проблем машиностроения, их причины, методы решения, достигаемые совершенствованием и разработкой нового мобильного оборудования, а именно переносных мобильных станков и станков с параллельной кинематикой.

The paper presents an analysis of modern engineering problems, their causes, methods of solution, achieved the improvement and development of new mobile equipment, namely portable mobile machines and machine tools with parallel kinematics.

Машиностроение – отрасль достаточно сложная и разнообразная, для ее развития требуются самые различные инновации. Общей проблемой для большинства машиностроительных предприятий на сегодняшний день является проблема качества и свойств материалов, используемых для производства, и, как следствие – проблема качества конечной продукции, а также в технологий, применяемых в производстве [1–6].

Можно выделить следующие причины низкой конкурентоспособности машиностроительных предприятий Украины: низкие темпы научно-технического прогресса; отсутствие моральных и материальных стимулов к повышению качества продукции и расширению ассортимента, отсутствие современного оборудования и внедрение передовых технологий производства; износ основных производственных фондов и используемых технологий, а также падение масштабов производства [6].

За один раз, точнее за одно правильное решение, невозможно избавиться от всех вышечисленных проблем, но начнём решать одну, следующая будет проще. Самое главное распознать проблему и разработать ход её решения. В данной статье рассмотрим несколько основных проблем, и попробуем описать их решение и спрогнозировать дальнейший путь и развитие.

Цель работы – изучить возможности совершенствования современного оборудования и внедрения новых станков-приспособлений.

Чтобы выйти на более высокие темпы роста и перейти на инновационный путь развития, необходимо решить ряд проблем. И прежде всего – проблему неудовлетворительного состояния рабочего оборудования, поскольку большая часть его физически и морально устарела. (По данным, 65 % оборудования эксплуатируется 15–20 лет, а оборудование, которое можно назвать современным, т. е. срок эксплуатации которого меньше пяти лет, составляет менее 5 %). В основном предприятия оснащены различными обрабатывающими центрами, станками с ЧПУ, довольно часто можно встретить универсальные станки еще советского производства [7].

Рассмотрим проблемы каждой группы. Даже при высокой точности обработки у обрабатывающего центра ряд недостатков. Невысокая производительность – данная группа может быть эффективной только при сравнительно небольших объемах производства или в различных комбинациях со станками других видов. А это уже требует грамотного составления технологического процесса без снижения точности и качества обработки. Нельзя не упомянуть цену одного станка, а также всех комплектующих. Некоторые из них предприятие может изготовить самостоятельно, остальные приобретают на стороне, у производителей, специализирующихся на их разработке [5].

Время, уходящее на разработку и создание технологической оснастки велико, но можно сказать в оправдание, что для различных операций не требуется переоборудование. Также нельзя забывать сложность её создания, что требует высокую квалификацию и большой опыт инженеров-технологов и слесарей, а это влияет на их заработную плату.

Еще одним явным и существенным недостатком являются размеры и занимаемая площадь. Для обработки небольшой детали, установлен габаритный обрабатывающий центр. Даже при правильной расстановке станков в цеху, из-за своих размеров и требуемой площади фундамента, станков будет не так много. Требуется большая территория для всего предприятия. А это, как всем известно, сулит самыми различными растратами, например аренда земли или расходы на электроэнергию и т.д.

Если посмотреть с другой стороны, со стороны заготовки. Не всегда является удобным транспортировать огромную заготовку к станку. Для этого потребуются самые различные краны и транспортные устройств [4].

Следующей группой мы выделили станки с ЧПУ. Если описывать вкратце, то станки с ЧПУ имеют ряд недостатков, некоторые из которых совпадают с центрами, а есть и отличные. Стоимость самого станка можно описать далеко не несколькими нулями, а сложность ремонта и цена дополнительного оснащения также не дешевая, уже не говоря о дорогом фундаменте. На наших предприятиях довольно частая проблема нерационального использования станка на простых операциях. Для современного прибыльного производства - это не допустимо.

Нельзя забывать про хорошо известные всем универсальные станки. При очень большим количеством проблем, выдели самые основные и требующие решений. Низкая производительность, низкая стабильность точности и качества обработки, высокая квалификация оператора-станочника, так качественное выполнение всего цикла обработки зависит от него. Из этого следует, что цена одного изделия будет больше чем аналогичного, которое создано на современном оборудовании, и вывод изделие не конкурентно способно [8].

Решение этих проблем существенно облегчит работу предприятиям, и продукция нашего машиностроения выйдет на мировой рынок и будет востребовано.

Станки с параллельной кинематикой являются перспективной альтернативой традиционному металлообрабатывающему оборудованию. Пространственные МПС на штангах переменной или постоянной длины дают возможность обеспечить исполнительному органу до 6-и степеней свободы при неизменной структуре механизма, выполнять ускоренные линейные перемещения с одновременной ориентацией относительно объекта обработки, позволяют ИО станка выполнять деликатные и точные манипуляции с объектом обработки, например, такие, как измерение, переустановка или переоборудование. Возможности технологического оборудования с МПС слишком широкие, они могут выполнять практически все виды работ, связанных с обработкой, сборкой, испытанием и контролем изделий. Станки с МПС способны заменить громоздкие обрабатывающие комплексы для средних и небольших деталей, а в некоторых случаях вытеснить полностью станки традиционной компоновки за счет своей многофункциональности [1].

Необходим углубленный направленный поиск компоновочных решений станков нового поколения и их параметрических соотношений для обеспечения и повышения показателей качества обработки, расширения функциональности, снижения металлоемкости, уменьшения или рационализации занимаемых производственных площадей и объемов. Это требует новых научных разработок, новых методологических подходов к созданию станков и другого технологического оборудования нового поколения. [1, 2, 3]

Например, в работе рассматривается методология синтеза систем, базирующаяся на закономерностях развития антропогенных (искусственных) систем, где используется функционально-структурный подход к синтезу структуры сложных многоуровневых систем. При компоновке станков и станочных систем, как и других искусственных систем, целесообразно учитывать объективно существующую в природе симметрию как особый род геометрической закономерности при построении геометрических фигур в пространстве.

В сочетании с генетическими операторами для синтеза компоновок станков, выбора формы исполнения несущей системы и размещения исполнительных органов могут применяться геометрические операторы преобразования в виде условных "хромосом" (рис. 1), мутацию которых при изменении количества вершин, ребер и граней удобно имитировать на компьютере.

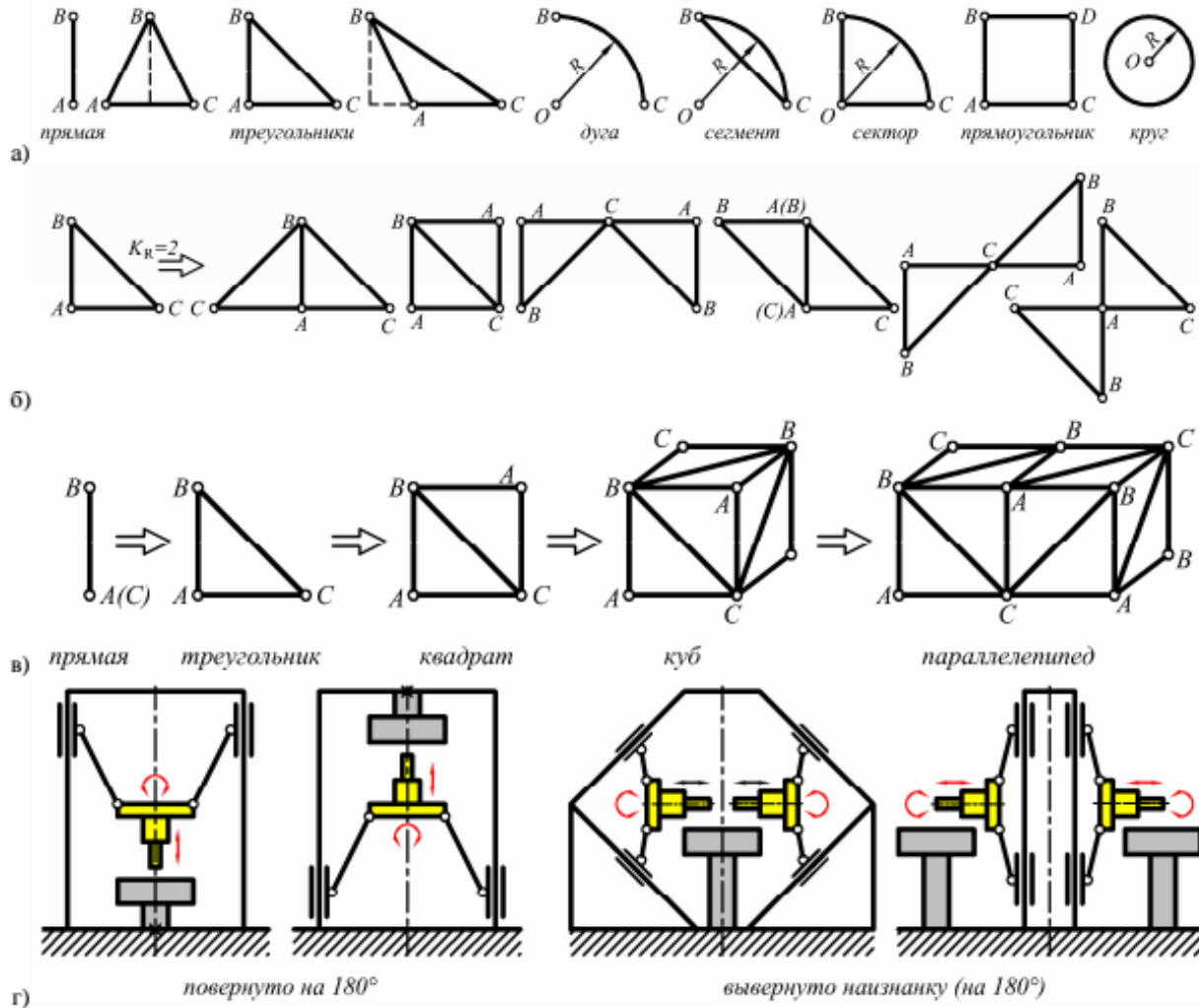


Рис. 1. Геометрические операторы преобразования в виде условных «хромосом»: а – родительские «хромосомы» (первичные геометрические фигуры в процессе генетического синтеза); б – «хромосомы»-потомки (пространственные комбинации двух и более «хромосом»); в – «хромосомы»-репликаторы (разновидность повернутой хромосомной структуры – инструментальных систем на подвижных платформах) (порождающие новые формы в процедурах репликации); г – «хромосомная» инверсия. [1,2,3]

Рассмотрим альтернативный вариант. Мобильные станки позволяют выполнять те же работы, что и стационарные, с двумя лишь различиями: не обрабатываемое изделие доставляется к станку, а станок доставляется к обрабатываемому изделию; не обрабатываемое изделие монтируется на станке, а станок монтируется непосредственно на обрабатываемом изделии. Мобильность создает уникальные возможности экономии времени и средств при обработке и ремонте изделия. Цена такого приспособления-станка в десятки раз, а то и в сотни раз меньше, чем станки используемые на заводе. [6, 7].

Расточные станки позволяют растачивать отверстия различного диаметром с той же точностью и производительностью, что и стационарные станки. Оборудование специально разработано для использования в ограниченном пространстве или там, где использование традиционного расточного оборудования невозможно. К особенностям станков можно отне-

сти жесткие несущие узлы, узлы сочленения, рассчитанные на жесткие условия эксплуатации, а также компактные системы приводов для достижения оптимального соотношения мощности, веса и габаритов.

Токарные мобильные станки крепятся непосредственно к валу с помощью регулирующих винтов и болтов для точной установки. Жесткая цельная вращающаяся головка, сбалансированная относительно оси, обеспечивает мягкое резание.

В результате анализа способов и средств обработки деталей сложной формы, где особенно актуальным является высокоскоростное фрезерование, доказана перспективность новой технологии обработки на базе станков с параллельной кинематикой. По сравнению с традиционной обработкой высокоскоростное фрезерование на станках с параллельной кинематикой обеспечивает: снижение сил резания; уменьшение температуры обрабатываемой детали, получение шероховатости обрабатываемой поверхности по качеству аналогичной абразивной обработки; снижение времени обработки и стоимости. Также наиболее важным достоинством станков с параллельной кинематикой в сравнении со станками традиционной компоновки является более высокие динамические характеристики и, как следствие, более высокие показатели ускорений выходного звена при меньших значениях моментов приводов. Выявлено, что изучение динамики является одним из направлений развития станков с параллельной кинематикой. [8, 9].

ВЫВОДЫ

Из всего вышеперечисленного можно уверенно утверждать разработка новых систем, новых компоновок и новых станков нужна. Ведь использования существенно облегчит жизнь предприятию. Облегчит транспортировку, обработку (хоть точность и качество также останутся на высоте), уменьшит всевозможные затраты от цены оборудования и комплектующих до требований к квалификации работников и их заработных плат.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Агрегатно-модульне технологичне обладнання: навч. посібник для ВНЗ. У 3-х част. / Під ред. Ю. М. Кузнецова. – Кіровоград, 2003.*
2. *Кузнецов Ю. Н. Компоновки станков с механизмами параллельной структуры / Ю. Н. Кузнецов, Д. А. Дмитриев, Г. Е. Диневич. – Херсон : ПП Вышемирский В. С., 2010.*
3. *Кузнецов Ю. Н. Системно-морфологический подход при создании новых станков и их механизмов / Ю. Н. Кузнецов // Процессы механической обработки, станки и инструменты: матер. II Междунар. конф. 9–11 октября 2003. – Житомир, 2003.*
4. *Кузнецов Ю. Н. Поиск новых технологических принципов методом морфологического анализа / Ю. Н. Кузнецов // Экологизация технологий: проблемы и решения: матер. междунар. науч.-практ. конф. – М. : Курганский научный центр МАНЭБ, 2004.*
5. <http://servicent.ru/wp-content/uploads/2014/04>.
6. <http://technomag.edu.ru/doc/133262.html>.
7. <http://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-kinematiki-manipulyatora-parallelnoy-struktury-delta-mehanizma>.
8. http://www.3e-club.ru/view_full.php?id=15&name=mechanisms.
9. <http://www.science-education.ru/106-7430>.

УДК 621.9

Кулик Р. Ю. (ТМ-11м)

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ МОБИЛЬНОГО СТАНКА-РОБОТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС РАЗЛИЧНОЙ КОНФИГУРАЦИИ

Разработана принципиальная конструкция мобильного станка-робота, рама которого представляет собой стержневую конструкцию, построенную по принципу треугольника для придания каркасу жесткости и меньшей металлоемкости.

Developed the basic design of a mobile robot stand, the frame of which is a pivotal structure, built on the principle of the triangle to make the frame stiffness and lower metal consumption.

Металлорежущие станки с параллельной кинематикой получают широкое применение в качестве альтернативы многокоординатным обрабатывающим центрам традиционной компоновки с последовательным соединением узлов формообразующей системы. Наиболее распространенными являются фрезерные станки с шестью степенями свободы, реализованные на основе платформы Стюарта [1], – гексаподы. Область их применения – обработка сложных поверхностей. Однако использование при синтезе законов управления формообразующей системы этих станков строится на традиционных подходах [2], заключающихся в назначении технологом траектории перемещения режущего инструмента только на основе его личного опыта. Это не позволяет полностью использовать ресурс гексаподов по точности и производительности обработки. В данной работе поставлена и решена задача разработки модели процесса формообразования для станков с параллельной кинематикой.

Современные станки представляют собой конструкцию, сочетающую основание – массивную станину, на которой неподвижно крепится резец, заготовку, закрепленную в патроне шпинделя или в центрах передней и задней бабки, и суппорт, позволяющий подавать детали автоматически или в ручном режиме. [1]

Заготовка станка вращается с регулируемой скоростью в соответствии с требованиями процесса обработки [3]. Скорость ее вращения может регулироваться как вручную, так и автоматически. Неподвижный резец может подаваться вдоль или поперек оси шпинделя.

Основная проблематика современных станков заключается в: больших габаритах и массе, зачастую не большой универсальности, большой мощности приводов необходимой для работы. [4] Разберем все проблемы отдельно.

Первая проблема современных станков это – большая металлоёмкость и габариты. При механической обработке сталей и других металлов, возникают большие силы, сопротивляющиеся этому процессу. Все эти силы передаются в конструкцию станка. Что бы справиться с такими перегрузками и не потерять жесткость конструкции, разработчики современных станков обеспечили их достаточно большой металлоемкостью. Тяжелая станина, массивный суппорт, вынуждены принимать на себя все нагрузки связанные с процессом резания. [5]

Малая универсальность таких групп станков как токарные, сверлильные, фрезерные станки, обуславливается разными схемами обработки данных групп станков. Данную проблему решает такое оборудование как обрабатывающий центр, который вобрал в себя все варианты механической обработки. Но габариты и сложность установки, не позволяют говорить о какой-то мобильности данного оборудования.

Следующая проблема которую можно выделить это- большая потребная мощность привода. С одной стороны большие силы резания ведут к необходимости поставить на станок достаточно мощный привод, но не рациональности современных схем металлообработки, вынуждают нас еще больше увеличивать мощности привода. Возьмем, к примеру, токарные или карусельные станки. Главным движением резания является вращение тяжелой детали, а движение подачи, это движение суппорта с резцом [1,6].

Основным элементом механизма в машиностроении является зубчатое зацепление, ведь именно от него зависит точность и плавность работы всего механизма. Поэтому особое внимание уделяется именно зубообработке.

Есть два метода нарезания зубьев: метод копирования и метод обката. [8] Метод копирования заключается в том, что зубья нарезаются фасонным инструментом или резцом по заданной траектории. Основными недостатками метода являются: большое количество фасонного инструмента для каждого модуля и числа зубьев, а также невысокая производительность. Первая проблема решается изготовлением универсального набора инструмента, при этом допускается неточность при нарезании колес с количеством отличным от того, для которого проектировалась данная фреза или копир. Преимуществом нарезания методом копирования является относительная простота и дешевизна инструмента (фрезы, копира), что важно при необходимости нарезать небольшое число деталей. [8]

В производстве зубчатых колес нарезание зубьев на зубофрезерных станках червячными фрезами методом обката является наиболее распространенным и трудоемким. Этим методом можно нарезать цилиндрические зубчатые колеса внешнего зацепления с прямыми и косыми зубьями стандартной, конической и бочкообразной формы, блочные колеса, червячные колеса, шлицевые валы, звездочки цепных передач и др. [7]

Метод обката обеспечивает более высокую точность обработки, чем метод копирования. Поэтому зубья колес высоких степеней точности, как правило, нарезают на станках, работающих по методу обката. Метод обката значительно производительнее метода копирования. Поэтому он является основным при массовом и крупносерийном производстве зубчатых колес.

В современном машиностроении существует 9 типов зубообрабатывающих станков, каждый из них выполняет только определённый тип зубчатого колеса (без дополнительной оснастки). Как известно универсальные станки обладают достаточной гибкостью, но невысокой точностью. [8]

Итак, подведем итоги, основными проблемами зубообрабатывающих универсальных станков являются [8]:

1. Невысокая производительность;
2. Большое количество наименований станков для обработки разного типа зубчатых колес;
3. Большое количество оснастки;
4. Ограниченное число степеней свободы и компоновок обработки;
5. Большая металлоёмкость;
6. Высокая стоимость станков;
7. Высокая стоимость выпускаемых изделий.

Для решения этих проблем, разрабатывается универсальный, мобильный, точный, жесткий станок-робот, который выполнял бы нарезание зубчатых колес различными методами и различным инструментом, не уменьшая, при этом, производительность.

Исходя из всего выше перечисленного, было принято решение по созданию мобильного станка-робота, для обработки таких деталей как: корпуса редукторов, коробок скоростей; валы, валы-шестерни, червячные валы; корпусные детали, типа водила; зубчатые прямозубые колеса.

На сегодняшний день используется большое количество профессионального ручного инструмента и небольших настольных станков. Инновационная разработка, которая предлагается, представляет собой станок небольшой мощности с системой ЧПУ под управлением нейронной сети. Портативный обрабатывающий центр, который может заменить ручной инструмент и настольные станки зубообрабатывающей группы.

Станок предлагается использовать в различных условиях. Он не требует инфраструктуры промышленного предприятия. Станок имеет низкую материалоемкость, небольшую массу. Можно менять конфигурацию несущей системы станка, устанавливать его в различных условиях, в том числе на мобильных машинах.

На рис. 1 представлена схема, мобильного станка-робота.

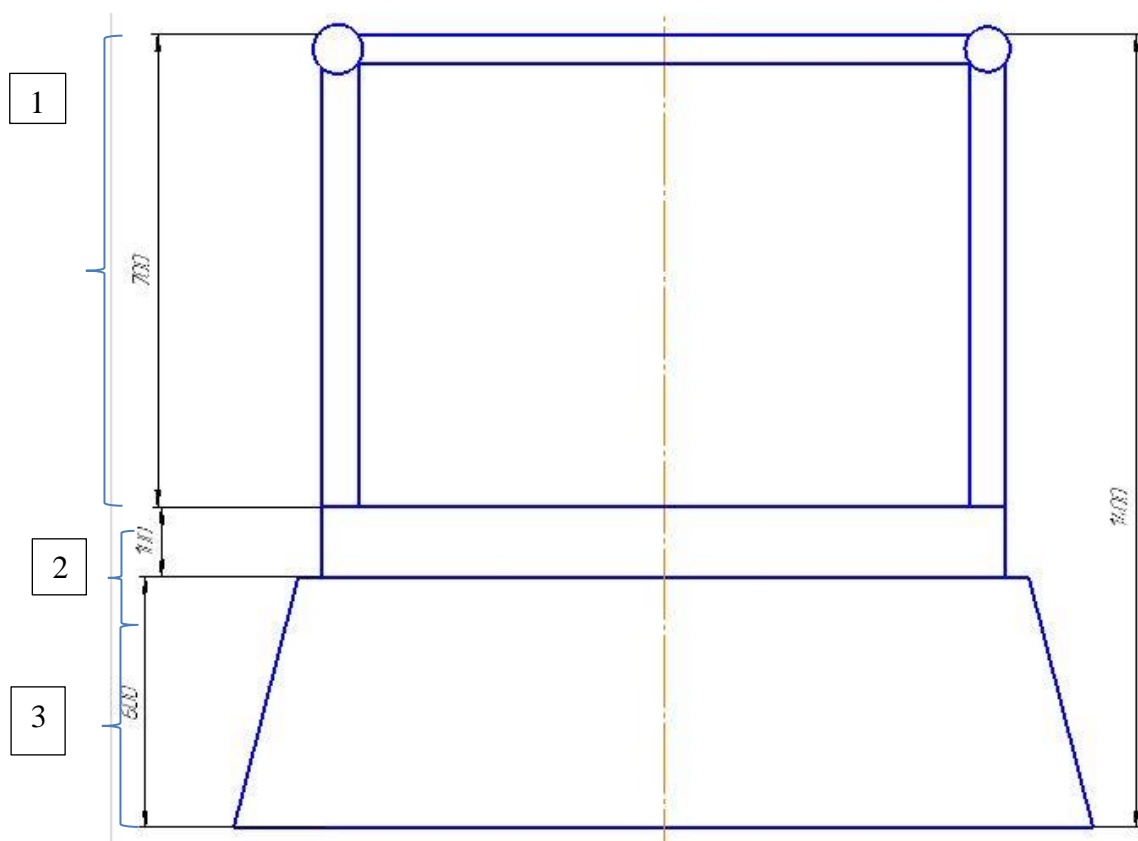


Рис. 1. Схема мобильного станка робота:
1 – рама станка; 2 – раздвижной стол; 3 – корпус

Рама является съемной, на раме расположены функциональные приводы, шпиндели, центры и прочее. Рама может сжиматься по оси Z . Верхняя часть рамы может сдвигаться к центру станка, в зависимости от выполняемой на станке технологической операции.

Стол станка - рабочая плоскость. Стол является несменным, выполняет функции базирования. На стол устанавливается рама (сверху) и ноги (снизу). Внутри стола расположен основной привод, для выполнения технологической операции, а так же для перемещения станка, аккумулятор питающий всю систему, генератор для выработки энергии.

К столу крепятся ноги робота, ноги приводятся в движение от основного привода и выполняют функции перемещения.

На схеме (рис. 1) показаны размеры каждой из частей станка. А так же габариты самого станка.

Ниже представлена съемная, универсальная рама необходимая для обработки деталей на станке-роботе (рис. 2)

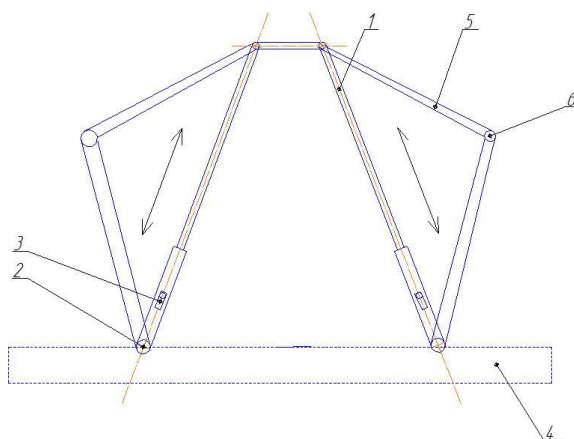


Рис. 2. Рама станка-робота

Основным элементом конструкции является рама, выполненная из стержней. Рама представляет собой стержневую конструкцию, построенную по принципу треугольника для придания каркасу жесткости и меньшей металлоемкости. Для установки рамы на столе станка поз. 4 были применены шарниры поз. 2, соединяющие раздвижные стойки поз. 1, которые служат для изменения высотного параметра рамы, а также для восприятия нагрузок, которые, как известно, стержневые конструкции воспринимают вдоль своей оси. На стойках поз.1 расположены пазы поз. 3 для установки на раму сменных модулей. Для придания жесткости стержням рамы поз. 1 были добавлены стрелы поз.5, соединенные между собой и рамой шарнирами поз.6.

Принципиальная схема для обработки зубчатых колес представлена рис. 3 [1]:

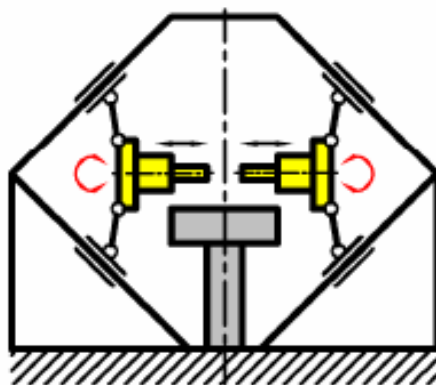


Рис. 3. Принципиальная схема станка-робота для обработки зубчатых колес

Ниже представлена схема механизма, используемого для обработки зубчатых колес при помощи фасонного инструмента (рис. 4) [8]:



Рис. 4. Схема механизма, используемого для обработки зубчатых колес при помощи фасонного инструмента:

а – механизм для обработки зубчатого колеса; б – схема механизма обработки

Станок-робот (рис. 5) обрабатывает зубчатые колеса различной формы, модуля, и количества зубьев. Обработка производится при помощи фасонного инструмента установленного на инструментальной оправке 7. Обработка будет производиться по методу копирования [4], для того чтобы уменьшить не точность, вследствие не соответствия инструмента, и низкую производительность обработки, будет использоваться система управления на нейронных сетях, а для одновременного, точного поворота детали и инструмента будут использоваться датчики, типа синусов. Преимущество этого типа датчиков в их простоте и точности регулировки поворота. [9]

Деталь 3 устанавливается на оправке 8. Оправка 8 соединена с приводом и служит не только для базирования детали 3, но и для поворота ее во время обработки.

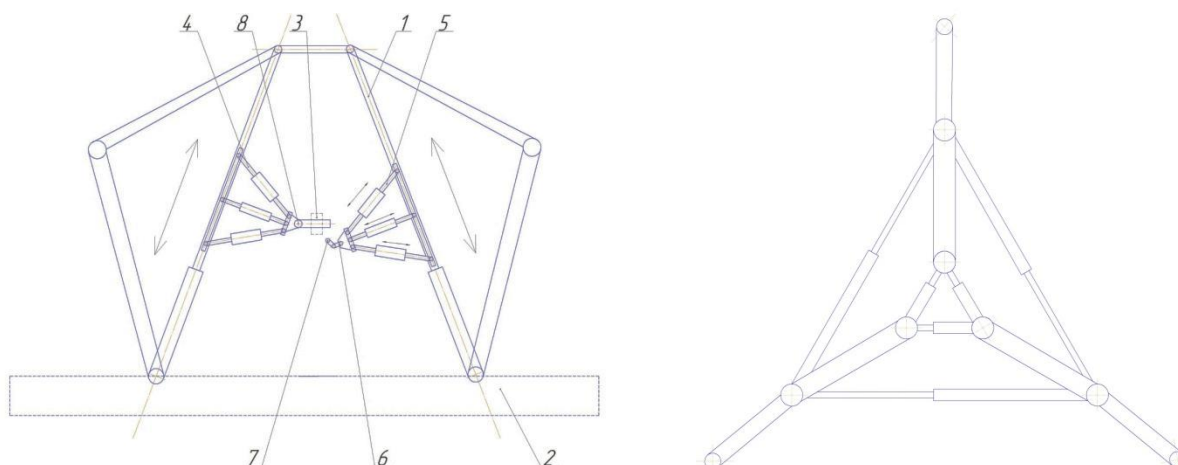


Рис. 5. Схема обработки зубчатого колеса на станке-роботе

Триподы 5 и 4 служат для взаимного перемещения детали 3 и инструмента 7. Также триподы 5 и 4 могут перемещаться по раме 1 в осевом направлении. Вся конструкция устанавливается на стол 2.

ВЫВОДЫ

Была рассмотрена проблематика современных станков, сделаны выводы касательно актуальности создания станка-робота на базе современных технологий.

Разработана принципиальная конструкция мобильного станка – робота для обработки зубчатых колес различной формы, размеров, построенная по принципу треугольника для придания каркасу жесткости и меньшей металлоемкости. Для зубчатых деталей был выбран принцип обработки. Установка заготовки и ее зажим выполняется на оправке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов Ю. Н. Станки с ЧПУ: Учебное пособие / Ю. Н. Кузнецов. – К.: Выща шк., 1991. – 278 с.
2. Кузнецов Ю. Н. Компоновки станков с механизмами параллельной структуры / Ю. Н. Кузнецов, Д. О. Дмитриев, Г. Ю. Диневич. – Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2009. – 456 с.
3. Сысоев В. В. Моделирование технологических систем // Математическое моделирование технологических систем : сб. науч. тр. – Воронеж : ВГТА, 1995. – № 1. – С. 10–39.
4. Технология машиностроения: в 2 т. Т 2. Производство машин: учебник для вузов / В. М. Бурцев [и др.]; под. ред. Г. Н. Мельникова. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. – 640 с.
5. Волчкевич И. Л. Исследование фактической работоспособности современного высокопроизводительного оборудования с ЧПУ // Машиностроение и техносфера XXI века. : сборник докладов XVII Международной научно-технической конференции. – Донецк, 2011. – С. 144–145.
6. Кузнецов Ю. Н. Системно-морфологический подход при создании новых станков и их механизмов / Ю. Н. Кузнецов // Процессы механической обработки, станки и инструменты: матер. II Междунар. конф. 9–11 октября 2003. – Житомир, 2003. – С. 114–121.
7. Основы предпринимательства и организации производства. учеб. пособие / Под ред. В. Н. Васильева. – М. : «Издательство Машиностроение-1», 2000. – 752 с.
8. <http://alphajet.ru/content/robot-stanok-s-parallelnoi-kinematikoï>. Компания Альфа-Интекс, разработчик робототехнологических комплексов.
9. Волчкевич Л. И. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие / Л. И. Волчкевич. – М. : Машиностроение, 2005. – 380 с.

РОЗДІЛ 2

МЕТАЛУРГІЯ



УДК 721.74

Гаврилова Е. А., Кочоева Т. М. (ЛП-10м)

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПЕСЧАНО-БЕНТОНИТОВЫХ СМЕСЕЙ С ДОБАВКАМИ КАМЕННОУГОЛЬНОГО ПОРОШКА

Исследованы технологические свойства сырых песчано-бентонитовых формовочных смесей с добавкой порошкообразного каменного угля марки «газовый», обеспечивающего удовлетворительный комплекс физико-механических свойств смесей и получение чугунных отливок без пригара с низкой шероховатостью поверхности.

Investigated the technological properties of raw molding sand-bentonite mixtures with addition of powdered coal grade "gas," provides satisfactory complex of physico-mechanical properties of the mixtures and reception without burn-iron castings with low surface roughness.

Каменный уголь (КУ) был и остается наиболее широко применяемым противопопригарным материалом в сырых песчано-бентонитовых смесях (ПБС) для производства чугунных отливок.

Положительное влияние каменного угля проявляется, прежде всего, на: снижении шероховатости поверхности отливок; улучшении выбиваемости ПБС; снижении вероятности образования поверхностных дефектов типа ужимин [1, 2].

Применяют каменный уголь в порошкообразном (пылевидном и гранулированном) виде.

Механизм действия каменного угля заключается в следующем: под действием тепла заливаемого в форму расплава уголь газифицируется и создает в полости литейной формы восстановительную атмосферу; при переходе в пластическое состояние уголь увеличивается в объеме и сокращает сечение пор формовочной смеси, уменьшая вероятность образования механического пригара, а также обеспечивает возможность зернам кварцевого песка перемещаться в «критическом» температурном интервале их термического расширения (300...575°C) [2], тем самым снижает термические напряжения в форме и сокращает вероятность появления ужимин на отливках. Из газовой фазы на нагретой поверхности формы осаждается блестящий углерод (БУ), который практически не смачивается расплавом и препятствует непосредственному контакту и взаимодействию металла с формой. Образующийся в результате термодеструкции угля коксовый остаток дополнительно улучшает условия несмачиваемости формы жидким чугуном.

К каменным углям, применяемым в литейном производстве в качестве противопригарных добавок предъявляются следующие требования [1]:

- выход блестящего углерода (8...10%);
- выход летучих (30...45%);
- содержание золы ($\leq 10\%$);
- содержание серы ($\leq 1\%$);
- интервал пластического состояния при нагреве (320...410°C).

В Украине налажено промышленное производство разных обогащенных марок каменных углей, среди которых есть и такие, которые могут применяться в ПБС в качестве противопригарных материалов. Однако, как показывает практика, во многих случаях поставщики-производители используют рядовые, необогащенные угли с низким выходом БУ и не обеспечивающие достаточное качество поверхности отливок.

Целью работы является обоснование выбора отечественной разновидности каменного угля в качестве углеродсодержащей противопригарной и противоужименной добавки в сырые ПБС, отвечающей требованиям, предъявляемым к каменным углям, применяемым в литейном производстве и обеспечивающей повышение качества поверхности чугунных отливок. Практической задачей работы является исследование технологических свойств ПБС с данным углем и предоставление рекомендаций по его использованию на отечественных литейных предприятиях.

В настоящее время Центральная обогатительная фабрика «Павлоградская» (г. Павлоград, Днепропетровская область) производит высококачественный обогащенный уголь марки «газовый», который по своим характеристикам подходит для применения в формовочных смесях в качестве противопригарной добавки (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики Павлоградского каменного угля

Наименование показателя	Значение показателя
Марка угля	«Г»
Выход блестящего углерода, %	9,2
Выход летучих, %	40,1
Содержание золы (в сухом состоянии), %	6,5
Общее содержание серы, %	1,19
Интервал пластического состояния при нагреве, °С	325...408
Толщина пластического слоя, мм	7

Неоднозначным остается вопрос количественного содержания КУ в смесях, поскольку количество вводимого в ПБС угольного порошка зависит, прежде всего, от отношения смесь/металл и от ряда других технологических факторов и обычно составляет 2...8 мас.ч. [3]. В работе [4] указывается предел содержания каменного угля, обеспечивающий получение качественной поверхности чугунных отливок – 4...6 мас.ч.

С учетом литературных рекомендаций в данной работе содержание КУ изменялось от 2 до 8 мас. ч. с шагом 2 мас. ч. Оценка влияния «газового» КУ на технологические свойства ПБС производилась по следующим показателям свойств формовочной смеси (ГОСТ 28177–89, ГОСТ 23409.0–78 – 23409.26–78):

- предел прочности при сжатии в сыром состоянии, МПа;
- предел прочности при разрыве в зоне конденсации влаги, МПа;
- газопроницаемость, ед.;
- уплотняемость, %;
- формуемость, %;
- осыпаемость, %;
- текучесть, %.

Формовочные смеси приготавливались следующего состава, мас.ч.: бентонит П1Т₁А (5), КУ (2...8), песок кварцевый 1К₂О₁016 (остальное), влажность 3,5 %.

Для исследований применялся каменноугольный порошок крупностью не более 0,315 мм (табл. 2).

Таблица 2

Ситовый анализ каменноугольного порошка марки «газовый»

Номер сита	0315	02	016	01	0063	005	Газ	Всего
Остаток на сите, %	12,70	30,84	39,62	12,44	2,50	1,06	0,76	99,92

Для приготовления смесей применяли катковые лабораторные бегуны модели 018М. Вначале, в бегуны загружали сыпучие материалы: песок, бентонит, каменный уголь и перемешивали в течение 2 мин., затем добавляли воду и перемешивали еще 18 мин.

С увеличением содержания КУ в ПБС ее прочность на сжатие в сыром состоянии увеличивается незначительно (с 0,088 МПа при нулевом содержании КУ - до 0,095 при 8 мас.ч. КУ) (рис. 1). Такой эффект повышения прочности ПБС объясняется тем, что отдельные частицы бентонитового связующего разделены не только слоем связанной воды, но и частицами КУ пылевидных фракций, в результате адсорбции частиц которых интенсифицируется диспергирование частиц бентонита при перемешивании смеси, что и приводит к повышению ее прочности.

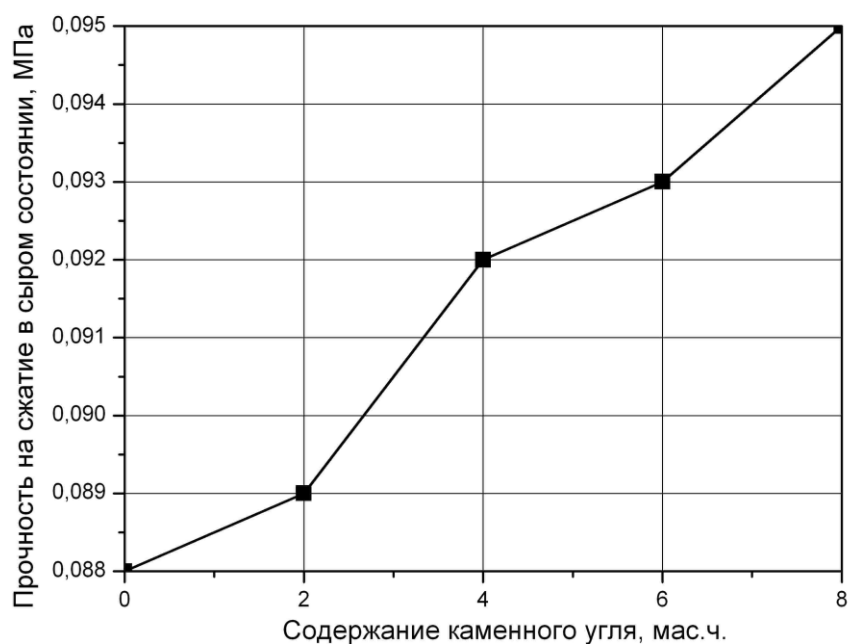


Рис. 1. Зависимость прочности ПБС на сжатие в сыром состоянии от содержания КУ

Прочность на разрыв в зоне конденсации влаги ПБС с введением в ее состав КУ практически не изменяется и составляет 0,0025...0,0030 МПа.

Газопроницаемость – достаточно важное технологическое свойство сырых ПБС, в составе которых применяется КУ, поскольку он является источником большого объема газообразных продуктов термодеструкции. Из данных рис. 2 видно, что КУ снижает газопроницаемость ПБС (с 411 ед. для исходной смеси – до 279 ед. для смеси с 8 мас.ч. КУ) за счет того, что мелкодисперсные угольные частицы уменьшают сечение пор и каналов смеси. В целом, газопроницаемость ПБС остается в допустимых пределах.

Недостатком применения КУ в сырых ПБС является снижение их поверхностной прочности (повышение осыпаемости), что ограничивает диапазон применяемых concentra-

ций КУ, либо требует применения других технологических добавок, снижающих осыпаемость (рис. 3).

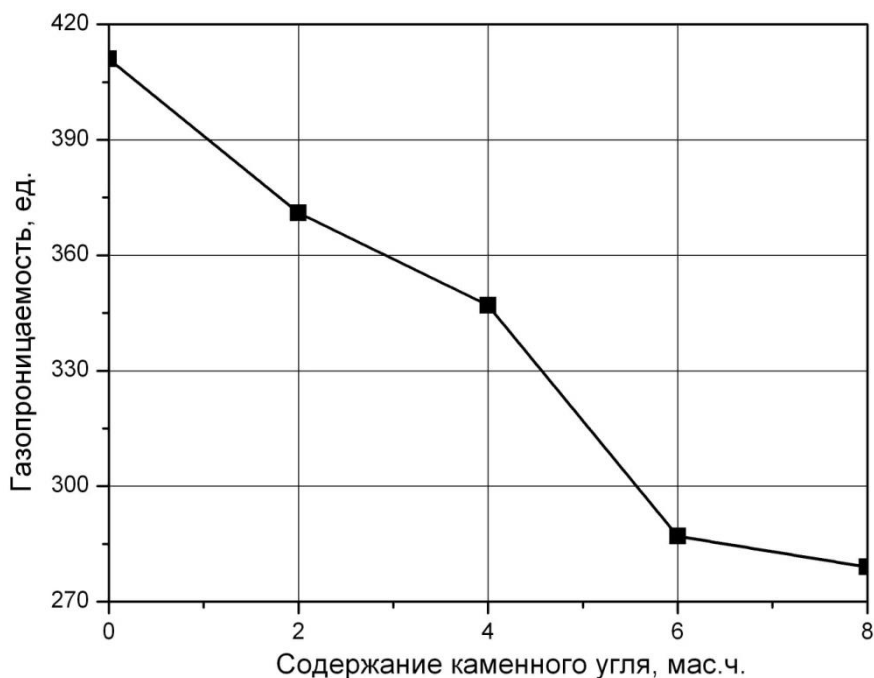


Рис. 2. Зависимость газопроницаемости ПБС от содержания КУ

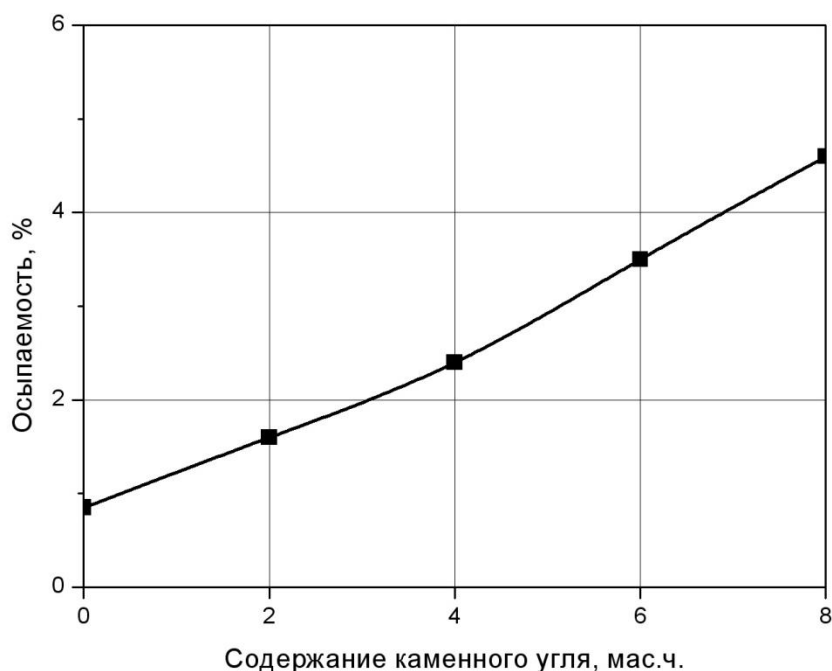


Рис. 3. Зависимость осыпаемости ПБС от содержания КУ

В идеальном случае, поверхностная прочность ПБС сохраняется на требуемом высоком уровне, когда обеспечивается оптимальное содержание воды в смеси, т.е. когда в ней содержится незначительное количество так называемой слабосвязанной воды, частично находящейся на поверхности песчинок на границе раздела кварцевых зерен и бентонита. В этом случае, поверхность песка в оптимальной мере смачивается водой, обеспечивается до-

лжный уровень сил адгезии бентонита к зернам кварца, в связи с чем осыпаемость сохраняется на стабильно низком уровне.

Повышение осыпаемости ПБС с КУ обуславливается дисбалансом воды в смеси, поскольку каменноугольным порошком усваивается определенное количество воды, благодаря его значительным сорбционным свойствам и большому водопоглощению.

Водопоглощение определяли методом центрифугирования с помощью центрифуги ЦЛК-1. Было установлено, что водопоглощение КУ значительно больше водопоглощения кварцевого песка: 31,8 и 2,7 % соответственно.

Не менее важными свойствами ПБС являются их характеристики формуемости, текучести и уплотняемости, характеризующие пластические свойства ПБС в целом. Присутствие КУ в сырых смесях может существенным образом изменять вышеперечисленные свойства. Зависимости этих свойств ПБС от содержания КУ представлены на рис. 4.

Из данных рис. 4 видно, что уже при 2 мас.ч. КУ значительно повышается формуемость (с 16,1 % для исходной смеси - до 54,5 % при 2 мас.ч. КУ) и текучесть ПБС (с 13,3 % для исходной смеси – до 35,4 % при 2 мас.ч. КУ). При дальнейшем повышении содержания КУ формуемость и текучесть продолжают увеличиваться.

Такой эффект повышения формуемости ПБС с КУ объясняется сокращением количества слабосвязанной воды в смеси на границах раздела зерен наполнителя и бентонита, снижением адгезионных сил взаимодействия между частицами смеси в «спокойном» неуплотненном состоянии – это, несомненно, желательный эффект для сырых ПБС, поскольку подвижные маловязкие смеси с хорошей формуемостью достаточно легко заполняют труднодоступные участки на модельно-опочной оснастке при изготовлении форм, что особенно важно для формовки на автоматических линиях.

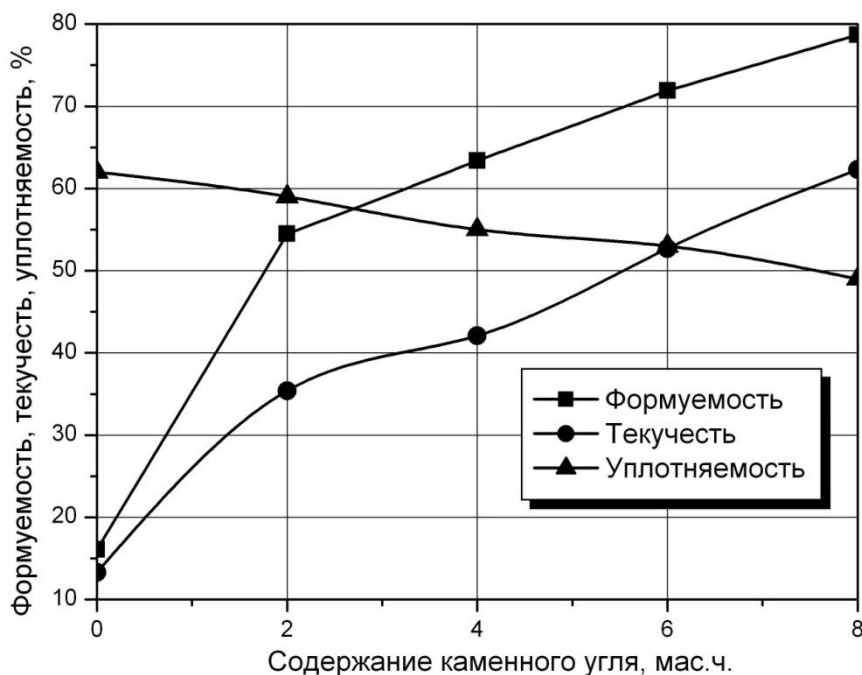


Рис. 4. Зависимость формуемости, текучести и уплотняемости ПБС от содержания КУ

Однако, наряду со значительным повышением формуемости смесь с КУ достаточно быстро теряет оптимальное влагосодержание и быстро высыхает, что отрицательно сказывается на других технологических свойствах смеси. В этой связи, целесообразно в составе ПБС наряду с КУ применять влагостабилизирующие добавки, например, крахмалит.

Повышение текучести ПБС с КУ объясняется тем, что его добавки снижают внутреннее трение между частицами смеси за счет сокращения в ней количества слабосвязанной избыточной воды, сообщающей частицам смеси некоторую поверхностную прочность за счет возникающих сил адгезии бентонитовой пасты к зернам наполнителя. В результате этого

формовочная смесь может легко перемещаться и деформироваться в направлении, перпендикулярном уплотняющей силе.

Уплотняемость ПБС, содержащих КУ, снижается, что объясняется уже рассмотренными выше закономерностями. При значительном содержании в смеси КУ для обеспечения достаточного уровня уплотняемости следует повышать общее влагосодержание смеси.

Таким образом, КУ оказывает неоднозначное влияние на разные механические свойства сырых ПБС. Повышенное содержание КУ в смеси нежелательно – его должно быть ровно столько, сколько необходимо для того, чтобы обеспечить достаточное количество пироуглерода для обеспечения требуемой шероховатости поверхности чугунных отливок. Избыток угля в формовочной смеси приводит к значительному снижению уровня ее механических свойств, особенно газопроницаемости, накоплению коксового остатка в оборотных смесях.

Анализ образования пригара на чугунных отливках различной массы, выполненный ВНИИЛитмашем, показал, что с помощью добавок каменноугольной пыли эффективно предотвращается пригар на отливках массой до 150 кг при толщине их стенок 15...30 мм. Устранение пригара на крупных отливках возможно при вводе в смесь более 10 % угля, что, однако, не только отрицательно влияет на физико-механические свойства смесей, но также невыгодно экономически и приводит к снижению санитарно-гигиенических условий работы [5], что еще раз подтверждает необходимость использования каменных углей с большим выходом БУ.

ВЫВОДЫ

Павлоградский каменноугольный порошок марки «газовый» соответствует требованиям ТУ 12-36-210-91 «Уголь гранулированный. Уголь пылевидный для литейного производства». Данная разновидность угля, получаемая путем флотационного обогащения разносортных углей в условиях центральной обогатительной фабрики, обеспечивает показателю выхода блестящего углерода – 9,2 %, следовательно, может успешно применяться в качестве противопригарной добавки в сырых ПБС, взамен угольных порошков необогащенных рядовых углей.

Комплекс физико-механических свойств сырых ПБС с добавками каменноугольного порошка марки «газовый» отвечает требованиям, предъявляемым к свойствам смесей данного класса, за исключением осыпаемости, снизить которую возможно за счет повышения содержания связующего в смеси и или применения в ее составе водостабилизирующих добавок типа крахмалита.

Дальнейшие исследования необходимо направить на устранение негативных факторов, связанных с применением КУ: достаточно высокого содержания угля в смеси; повышенной его газотворности; накопления в оборотных ПБС вредных веществ (золы, серы, коксового остатка).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кваша Ф. С. *Современные углеродсодержащие противопригарные материалы для песчано-глинистых формовочных смесей. Состояние и перспективы* / Ф. С. Кваша, Л. П. Туманова // *Литейное производство*. – 2003. – № 10. – С. 20–24.
2. Галкин Г. П. *Применение углеродсодержащих материалов для чугунных отливок, получаемых в сырых формах* / Г. П. Галкин, В. Р. Некрасов // *Машиностроительное производство. Серия «Технология и оборудование литейного производства»*. – М. : ВНИИТЭМР, 1990. – Вып. 1. – 68 с.
3. Сварика А. А. *Формовочные материалы и смеси: справочник* / А. А. Сварика. – К. : Техника, 1983. – 144 с.
4. Васин Ю. П. *Противопригарные углеродсодержащие материалы* / Ю. П. Васин // *Вопросы теории и технологии литейных процессов: тематический сборник научных трудов*. – Челябинск : ЧПИ, 198. – С. 11–23.
5. Галкин Н. П. *Проблемы применения единых сырых песчано-глинистых формовочных смесей* / Н. П. Галкин, А. Я. Калашикова // *Литейное производство*, 1984. – № 12. – С. 4–5.

УДК 621. 777. 01

Корденко М. Ю. (ОМД-11м), Сопелка Д. О. (ОМД-10м)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ РАСКРЫТИЯ МАТРИЦЫ В ПРОЦЕССЕ ШТАМПОВКИ В РАЗЪЕМНЫХ МАТРИЦАХ

Рассмотрен процесс закрытой штамповки в разъемных матрицах поковок из цилиндрической заготовки. Исследовано формоизменение заготовки в процессе деформации методом конечных элементов. Исследовано деформированное состояние при различных углах наклона фланцев относительно тела поковки. Установлено, что с увеличением угла α усилие снижается.

The extrusion process with multiple ram with cylinder workpiece is considered. The deformation research in this process is done by the finite element method. The plastic deformation state with different angle ram was researched. It is considered that with increasing angle ram α , force in this process will be decreases.

Процессы выдавливания в закрытом штампе в разъемных матрицах, благодаря технико-экономическим преимуществам, находят все большее применение в металлообрабатывающих отраслях промышленности. Их особенностью является возможность регулирования кинематики течения металла.

Закрытая штамповка обеспечивает получение поковок без заусенца, благодаря чему заготовка может быть уменьшена на объем этого заусенца, а отсутствие заусенца по периметру поковки ведет к сокращению цикла технологического процесса и экономии электроэнергии и штамповой стали. Наиболее актуальными являются решение таких вопросов, как прогнозирование и предупреждение отклонений формы штампуемых деталей и разрушений при холодном выдавливании.

Процессы выдавливания в разъемных матрицах имеют большое количество вариаций схем деформирования, способов их реализации, и большим разнообразием деталей, которые возможно получать по этим схемам. При выдавливании в разъемных матрицах происходит истечение металла, который заключён в замкнутую полость, через компенсатор. [1–4].

В процессе штамповки в разъемных матрицах очень важным технологическим фактором является усилие, которое необходимо прикладывать для предотвращения раскрытия полуматриц. Для определения значения раскрывающего усилия или получения его зависимости от других параметров процесса штамповки проводились различные исследования.

Целью настоящего исследования является исследование формоизменения заготовки в процессе штамповки и исследование напряженно-деформированного состояния структуры поковки при штамповке, с использованием метода конечных элементов (МКЭ) в среде QForm. При моделировании процесса использовались следующие параметры:

- механические свойства материал заготовки АМцМ: кривая истинных напряжений, для которого описывается уравнением $\sigma_s(\varepsilon) = 188,4 \varepsilon^{0,15}$, предел текучести $\sigma_{0,2} = 105$ МПа, модуль Юнга $E = 75\,000$ МПа, коэффициент Пуассона $\nu = 0,3$ и коэффициент трения между материалом заготовки и инструментом $\mu = 0,08$ (закон Зибеля).

- геометрические параметры процесса: R_0 – радиус заготовки ($R_0 = 18$ мм), L – высота заготовки ($L = 85$ мм, 92 мм и 95 мм соответственно), h – высота фланца ($h = 11$ мм), R – наружный радиус заготовки ($R = 36$ мм), r – радиус закругления кромки ($r = 2$ мм), компенсатор ($a = 1$ мм).

Для проведения исследования были выбраны три образца из материала АМцМ, с одинаковыми диаметрами. Однако использовались три различных матрицы, с различными углами наклона фланцев относительно горизонтальной плоскости разъёма. Схема процесса в начальной и конечной стадии представлена на рис. 1.

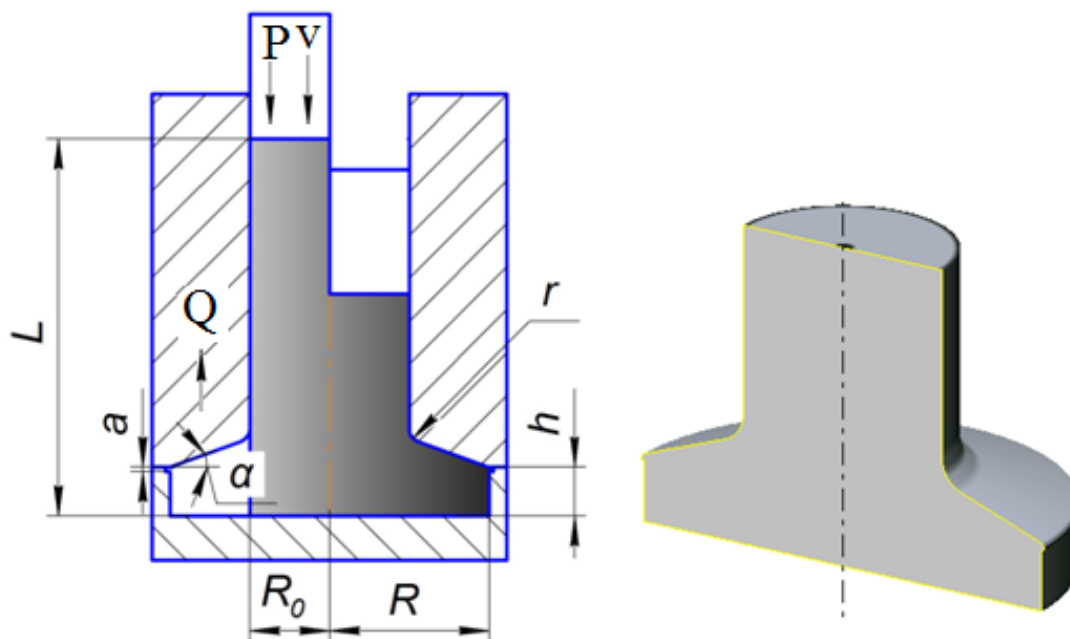


Рис. 1. Схема процесса в штампе с разъемными матрицами

На рис. 2 представлены графики изменения усилий в ходе проведения процесса в штампе с разъемными матрицами. Как видно из графика наименьшее усилие процесса наблюдается при угле $\alpha = 20^\circ$, что обусловлено направлением движения инструмента совпадающего с направлением течения металла. В то же время наибольшее усилие процесса наблюдается при угле наклона $\alpha = 0^\circ$, так как металлу тяжелее затекать.

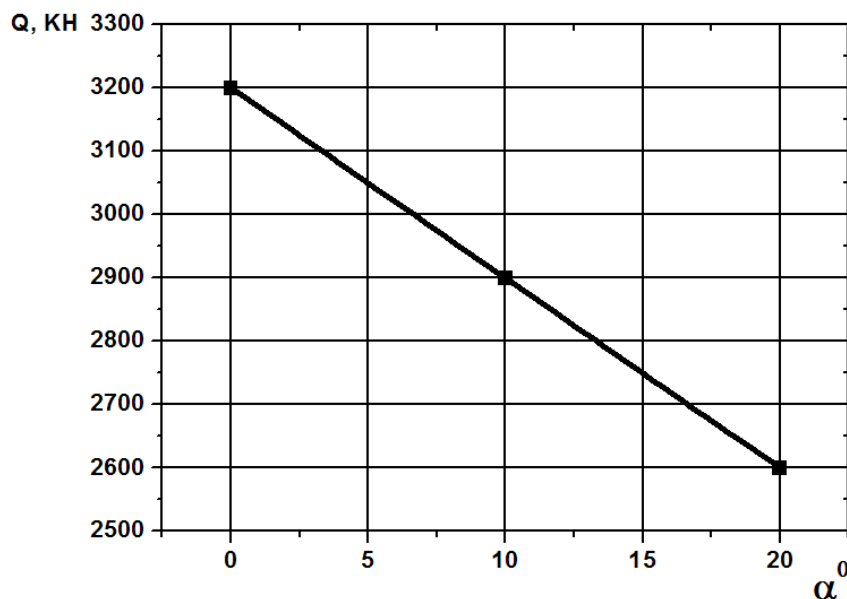


Рис. 2. График зависимости усилия раскрытия от угла наклона:
1 – $\alpha = 0^\circ$; 2 – $\alpha = 10^\circ$; 3 – $\alpha = 20^\circ$

Результаты моделирования представлены на рис. 3. Наиболее благоприятной с точки зрения равномерности деформаций, является схема выдавливания под углом $\alpha = 20^\circ$. Это снижает вероятность образования трещин, зажимов, заусениц. Стойкость инструмента будет выше, так как на него будет меньшее давление оказывать заготовка.

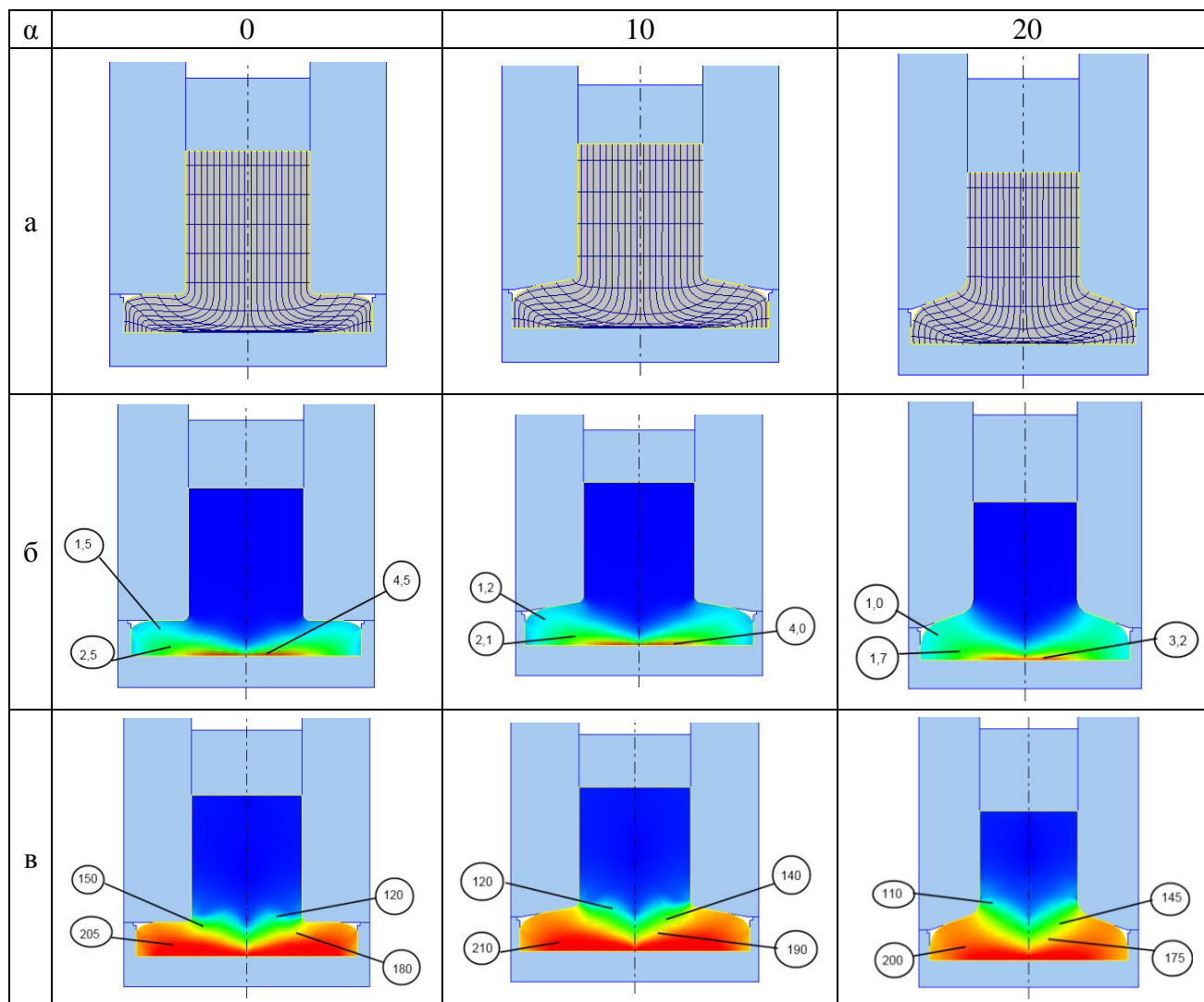


Рис. 3. Схемы выдавливание в штампе с разъемными матрицами:
 а – искажение делительной сетки; б – степень деформации; в – сопротивление деформации

ВЫВОДЫ

Проведено моделирование процесса штамповки цилиндрической заготовки с целью установления оптимального угла наклона при выдавливании. Исследованию подвергались три образца с одинаковыми диаметрами заготовки, и использовались три матрицы с различными углами наклона каналов: $\alpha = 0^\circ$, $\alpha = 10^\circ$, $\alpha = 20^\circ$. В то же время наибольшее усилие процесса наблюдается при наклона фланца $\alpha = 0^\circ$. Также исследовано деформированное состояние при различных углах наклона α относительно тела поковки. Установлено, что максимальная интенсивность деформаций наблюдается при угле $\alpha = 0^\circ$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проектирование процессов выдавливания в разъемных матрицах / Л. И. Алиева, А. И. Лобанов, Р. С. Борисов, И. Г. Савчинский // Известия Тульского государственного университета. Серия «Механика деформируемого твердого тела и ОМД». – Тула : ТулГУ, 2004. – Вып. 2. – С. 132–139.
2. Сторожев М. В. Теория обработки металлов давлением / М. В. Сторожев, Е. А. Попов. – Москва : «Машиностроение», 1977. – 422 с.
3. Горячее прессование поковок в штампах с разъемными матрицами. – Воронеж : ЭНИКМАШ, 1967. – 90 с.
4. Чесноков В. С. Разработка и применение программного обеспечения для автоматизированного проектирования и моделирования процессовковки и горячей штамповки / В. С. Чесноков, Б. Г. Каплунов // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2008. – № 9. – С. 36–44.

УДК 621. 777. 01

Бормотова О.О. (ОМД-10м), Ермак И. Г. (ОМД-11м)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМОИЗМЕНЕНИЯ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ТРЕХСТОРОННЕМ ВЫДАВЛИВАНИИ

Рассмотрен процесс комбинированного трехстороннего выдавливания поковок из цилиндрической заготовки. Исследовано формоизменение заготовки в процессе деформации методом конечных элементов. Исследовано напряженное состояние при различном варьировании параметров: относительная высота фланца \bar{h}_f , относительный диаметр пуансона \bar{d}_n , относительный диаметр отверстия \bar{d}_o . Установлено, что максимальная деформация накапливается на внешней поверхности заготовки, а именно в местах контакта инструмента с заготовкой.

The process of combined triangular extrusion forging of a cylindrical workpiece considered. Forming investigated workpiece during deformation finite element method defined. The stress state at a different variation of parameters: the relative height of the flange \bar{h}_f , the relative diameter of the punch \bar{d}_n , the relative diameter of the hole \bar{d}_o determined. It is found that maximum strain accumulates on the outer surface of the workpiece, namely the points of contact with the tool preform.

Комбинированным трехсторонним выдавливанием получают детали типа стержня с фланцем и втулки с фланцем, которые применяются в различных машинах и механизмах.

Использование комбинированных процессов позволяет сократить число переходов, повысить производительность. В некоторых случаях, за счет увеличения количества вариантов кинематики течения металла (увеличения степеней свободы), рационального использования активных сил трения достигается снижение гидростатического давления, удельных и полных усилий деформирования.

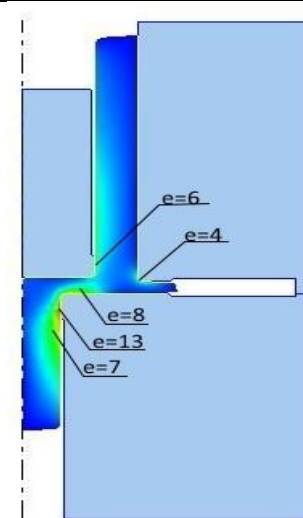
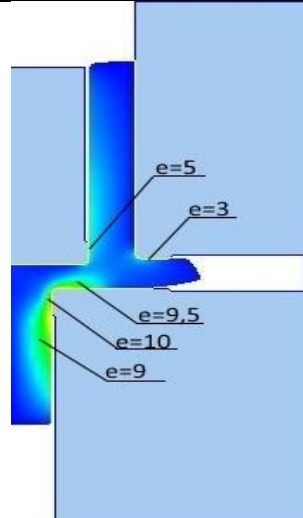
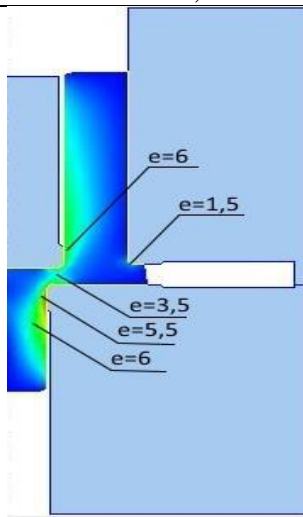
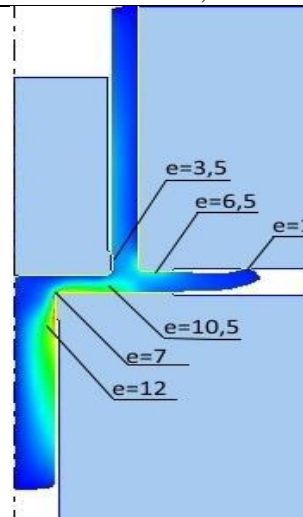
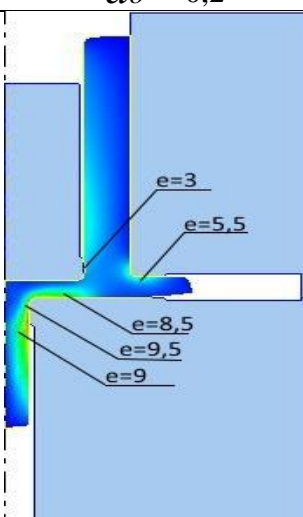
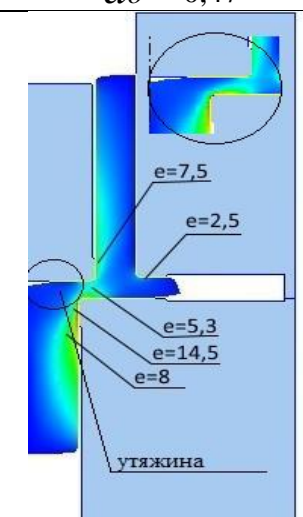
Процесс комбинированного выдавливания отличается многовариантностью, обусловленной возможностью активного управления подачей металла в приемную полость посредством регулирования кинематики подвижного деформирующего инструмента.

Целью настоящего исследования является исследование формоизменения заготовки в процессе трехстороннего выдавливания и исследование напряженно-деформированного состояния структуры поковки при комбинированном выдавливании, с использованием метода конечных элементов (МКЭ) в среде QForm. Граничные условия для осесимметричной задачи были заданы в следующем виде:

- упрочнение алюминиевого материала АД1 описано кривой упрочнения $\sigma_s = 191.55 \cdot e^{0,202} \text{ МПа}$;
- скорость деформирования $0,41 \text{ с}^{-1}$;
- плотность материала 2800 кг/м^3 ;
- модуль Юнга 71000 МПа ;
- коэффициент Пуассона $0,3$;
- коэффициент трения по Леванову $\mu_s = 0,16$;
- скорость перемещения инструмента 1 мм/с ;
- инструмент абсолютно жесткий.

Картина распределения деформации в заготовке при различном варьировании параметров: относительная высота фланца \bar{h}_f , относительный диаметр пуансона \bar{d}_n , относительный диаметр отверстия \bar{d}_o приведена в табл. 1. Схема процесса в начальной и конечной стадии представлена на рис. 1

Картина распределения деформации в заготовке

	$\overline{h\phi} = 0,07$	$\overline{h\phi} = 0,16$
$\overline{d_n} = 0,62$ $\overline{d_o} = 0,34$		
	$\overline{d_n} = 0,47$	$\overline{d_n} = 0,78$
$\overline{h\phi} = 0,11$ $\overline{d_o} = 0,34$		
	$\overline{d_o} = 0,2$	$\overline{d_o} = 0,47$
$\overline{h\phi} = 0,11$ $\overline{d_n} = 0,62$		

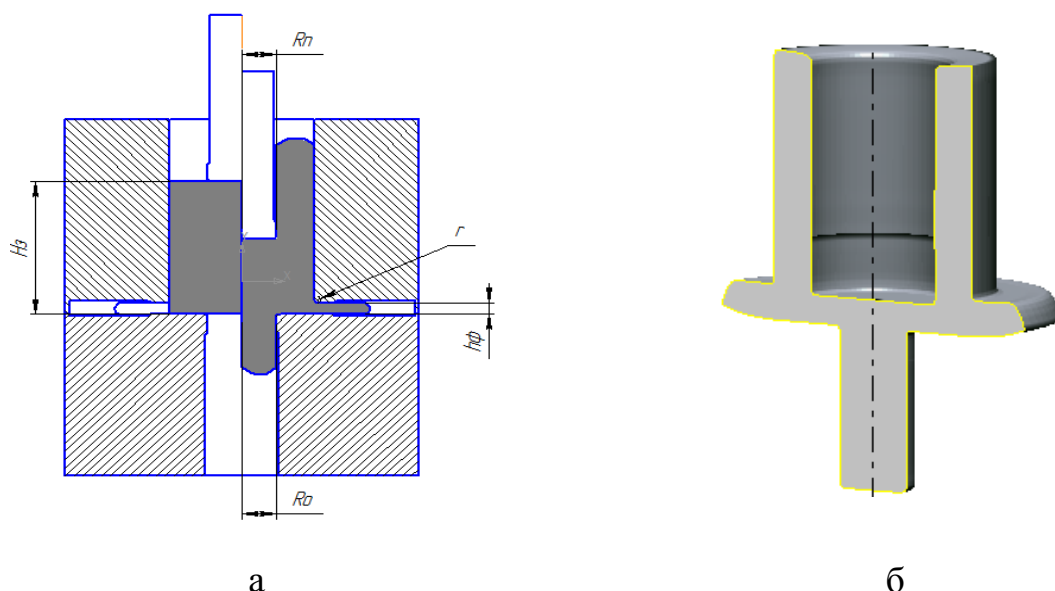


Рис. 1. Схема процесса в начальной (а) и конечной (б) стадии

ВЫВОД

Максимальная величина логарифмической деформации на кромке пуансона, достигает значения $\epsilon = 3,5 \dots 7,5$; на переходной кромке верхней матрицы – $\epsilon = 1,5 \dots 6,5$; на переходной кромке нижней матрицы – $\epsilon = 5,3 \dots 14,5$. Можно отметить, что чем выше значение относительной высоты фланца, тем больше наблюдается течение металла и заполнение радиальной полости. Из-за наличия контактного трения наблюдается отклонение формы фланца.

При геометрических параметрах $\bar{d}_o = 0,47$, $\bar{d}_n = 0,62$ и $\bar{h}_\phi = 0,11$, наблюдается такой дефект, как утяжина под пуансоном.

Течение металла в точках контакта с матрицей затрудняется.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиева Л. И. Прогнозирование отклонений формы деталей при холодном выдавливании / Л. И. Алиева, Ю. И. Гуменюк, Д. В. Усманов // Сучасні проблеми металургії. Наукові вісті. – Том 8. Пластична деформація металів. – Дніпропетровськ : Системні технології, 2005. – С. 515–520.
2. Алиева Л. И. Формообразование утолщений на полах и сплошных заготовках / Л. И. Алиева, Р. С. Борисов // Удосконалення процесів і обладнання обробки тиском в металургії і машинобудуванні: тематич. зб. наук. пр. – Краматорськ–Слов'янськ : ДДМА, 2003. – С. 262–267.
3. Носаков А. А. Прогнозирование дефектов типа утяжин при точной штамповке выдавливанием / А. А. Носаков, Е. М. Солодун, Л. И. Алиева // Удосконалення процесів і обладнання обробки тиском в металургії і машинобудуванні: тематич. зб. наук. пр. – Краматорськ–Хмельницький : ДДМА, 2002. – С. 105–110.
4. Алиева Л. И. Комбинированное выдавливание втулок с фланцем // Прогрессивные методы и технологическое оснащение процессов ОМД: сб. тезисов междунар. научн.-техн. конф. – СПб. : Изд-во ПИМаши, 2005. – С. 23–26.
5. Алиева Л. И. Отклонение формы деталей с фланцем, полученных холодным выдавливанием / Л. И. Алиева, С. В. Мартынов // Збірник тез доповідей X Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Технологія – 2007». – Северодонецьк : СТИ СХУ ім. В. Даля, 2007. – С. 7.

УДК 621.791.95

Лимар В. С. (МО-10-1), Мелехов В. Ю. (МО-12-1)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛЮЩЕННЯ ПОРОШКОВОГО ДРОТУ ДЛЯ ЛЕГУВАННЯ СТАЛІ

У електросталеплавильному виробництві та при позапічної обробці сталі, легування здійснюють за допомогою порошкового дроту, який подається безпосередньо в розплав, при цьому рівномірний розподіл легуючих елементів в обсязі металу буде визначати якість сталі. В роботі було запропоновано збільшити жорсткість дроту, змінивши перетин на прямокутне шляхом використання процесу плющення. У даній роботі досягнута мета вдосконалення технології виробництва плющення порошкової стрічки. При цьому були вирішені задачі з математичного моделювання процесу плющення порошкового дроту, експериментального дослідження впливу технологічних параметрів на характеристики плющеної стрічки та вдосконалення конструкції трайб-апарату установки «піч-ківш». При теоретичному дослідженні було використано метод сумісного рішення умов статичної рівноваги і умов плинності для пористих матеріалів при розбитті осередку деформації на кінцеву безліч елементарних об'ємів.

In the electrical furnace in the production and processing of steel alloying is carried out by cored wire, which is fed directly into the melt, and the uniform distribution of alloying elements in the amount of metal will determine the quality of steel. This was proposed to increase the stiffness of the wire, changing to a rectangular section using the process rolling. In this paper achieved the goal of improving production technology of powder rolling tape. This problem was solved with mathematical modeling of rolling cored wire, experimental study of the effect of process parameters on the characteristics of rolled tape and improving the design trayb-system installation "LF". In theoretical research method used compliant solution conditions of static equilibrium and conditions of fluidity for porous materials during deformation smashing the final set of elementary volumes.

Простота і мобільність методу обробки металу дротом з наповнювачем, а також низькі капітальні та експлуатаційні витрати при цьому висувують його на перше місце в інжекційній металургії. Застосування дроту з різними наповнювачами дозволяє здійснювати рафінування, модифікування і мікролегування металу практично будь-якими реагентами або сумішами реагентів з мінімальним їх витратою і отримувати метал з вузькими межами змісту основних хімічних елементів.

Порошковий дріт для позапічної обробки металевого розплаву являє собою тонкостінну трубку значної протяжності, заповнену порошкоподібним наповнювачем [1]. Матеріал наповнювача порошкового дроту може бути дуже різним. Залежно від мети того чи іншого технологічного процесу в якості наповнювачів використовуються силікокальцій, кальцій металевий, графіт, кальцій разом з алюмінієм, магнійвмістові лігатури та інші найрізноманітніші матеріали. Фракція порошку також може бути різною. Оболонка порошкового дроту виготовляється зі сталеві стрічки і має надійний замок. Порошковий дріт призначений для позапічної обробки сплавів: для легування, модифікування, розкислення, десульфуратії. У розплав порошковий дріт вводиться за допомогою спеціального пристрою - трайб-апарата. За допомогою трайб-апаратів порошковий дріт із заданими швидкістю і витратою матеріалу вводять в метал при доведенні металу на установках типу «піч-ківш». Такий спосіб введення обмежує тепловий потік на реагент на початку обробки, запобігає його взаємодію з розплавом у верхніх шарах металу, сприяючи плавленню реагенту в нижніх горизонтах рідкого металу, що збільшує час контакту і дозволяє більш ефективно використовувати елементи, що мають низькі температури плавлення, кипіння і малу розчинність в металі.

У самому загальному випадку умов реалізації процесу прокатки порошкових матеріалів по довжині дуги контакту валок-порошковий матеріал відбувається докорінна зміна властивостей прокату, що за характером наближається до зміни агрегатного стану речовин: перетворення сипучої речовини в жорстке пористе, котре володіє деякою пружністю і міцністю на розрив, вигин і зріз.

З цілого ряду робіт, присвячених аналізу процесу прокатки порошкових матеріалів, особливий інтерес представляють роботи, в яких досліджено характер розподілів параметрів напружено-деформованого стану при їх деформуванні. Так Северденком В.П., Ложечниковим Є.Б. і Шаламовим В.А. [2] при прокатці в стрічку пудри АПС-2 була виявлена нерівномірність у розподілі напружень, деформації і швидкостей. Віноградовим Г.А. и Каташинським В.П. [3] на підставі роботи Соколовського В.В. [4] були досліджені умови деформації і напруження, розроблена схема деформації порошку в міжвалковому просторі, виведені умови безперервності напружень при граничному стані. Ложечников Є.В. и Ранцевич В.А. [5] використовуючи основні теоретичні положення, отримані Віноградовим і Каташинським, перетворили основне рівняння прокатки, виведене Аксеновим Г.І. і Ніколаєвим А.Н. [6], стосовно до прокатці порошкових матеріалів. Результати, отримані в роботі [7] підтвердили залежність між товщиною і щільністю порошкового прокату.

В роботах [8; 9] була вирішена задача опису напружено-деформованого стану порошку при прокатці. Методика рішення була заснована на спільному вирішенні умови статичної рівноваги і умови пластичності. Запропонована методика дає досить точне визначення характеристик напруженого стану порошку в осередку деформації, однак автори не змогли визначити розподіл щільності порошку по довжині осередку деформації.

Хірохата і співавтори вивчали асинхронну прокатку порошку [10]. Напружений стан прокату порошку вивчалася для різних кутових швидкостей валків. Автори виявили, що асиметрія порошку прокатки впливає на зусилля прокатки. Гуїгон і Сімон вивчили вплив швидкості подачі в роликах на зусилля прокатки і швидкості кочення [11; 12].

Феноменологічні моделі механіки ґрунтів такі як виправлена модель Кулона-Мора, моделі Друкера-Прагера, CAP-моделі та моделі Cam-Clay [13-14], широко використовуються для опису властивостей порошків при прокатці, зокрема при використанні методів кінцевих елементів. Ван и Карабин змодельювали процес гарячої прокатки алюмінієвих листів шляхом застосування методу кінцевих елементів [15]. Проте використання подібних моделей утруднене при автоматизованих обчисленнях і дослідженні впливу параметрів процесу прокатки.

Все це свідчить про доцільність проведення подальших досліджень, спрямованих на кількісне уточнення і якісне розширення результатів математичного моделювання і, як наслідок, на підвищення ступеня наукової обґрунтованості прийнятих в кожному окремому випадку конкретних практичних рекомендацій.

Метою роботи є вдосконалення технології виробництва плющення порошкової стрічки шляхом розробки математичної моделі процесу, експериментального дослідження впливу технологічних параметрів та вдосконалення конструкції трайб-апарату установки «під-ківш».

Математична модель напружено-деформованого стану в осередку деформації при плющенні порошкового дроту була заснована на спільному аналізі умови пластичності і диференціального рівняння рівноваги виділеного елементарного об'єму. Використовувана в цьому випадку розрахункова схема осередку деформації представлена на рисунку 1. Тут слід зазначити, що в даній моделі розглядається процес плющення порошкового дроту в монометалевій оболонці, причому основним допущенням в цьому випадку є відсутність пластичної деформації оболонки.

Беручи в якості вихідних даних результати аналізу експериментальних досліджень, введемо наступні допущення:

- в якості закону тертя прийнятий закон Кулона-Амонтона

$$\tau_{xzj} = p_{xzj} \cdot f_{xcj}, \quad (1)$$

де τ_{xzj} – дотичні напруження на контактній поверхні; p_{xzj} – нормальні контактні напруження; f_{xcj} – коефіцієнт тертя на контактній поверхні;

- метал в процесі плющення тече тільки в поперечному напрямку;
- механічні властивості металу по ширині стрічки непостійні, тому необхідно визначати механічні властивості та відносну деформацію ε_{xji} в кожному елементарному обсязі металу.

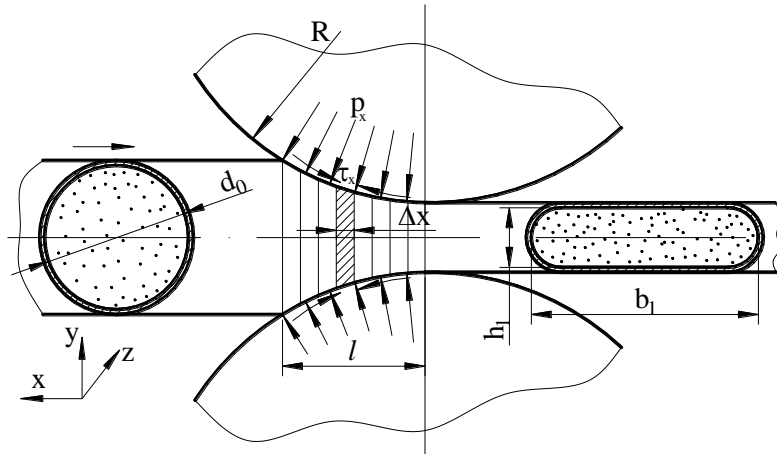


Рис. 1. Розрахункова схема осередку деформації при плющенні порошкового дроту

Схема до розрахунку ε_{xji} представлена на рис. 2,а.

$$\varepsilon_{xji} = (y_{zoi} - h_{xj}) / y_{zoi}, \quad (2)$$

де y_{zoi} – висота вихідної заготовки для даного елементарного об'єму, знаходиться з умови рівності площі фрагмента плющеної стрічки ABCdE і сегмента вихідної заготовки FmK, причому:

$$ABCdE = \pi h_{xj}^2 / 8 + h_{xj} Z_{ji}, \quad (3)$$

$$FmK = 2a_i \cdot y_{zoi} / 3, \quad (4)$$

де a_i – висота сегмента FmK, яка виражається через y_{zoi} , т.к. в рівнянні (3) два невідомих:

$$a_i = \frac{d_o}{2} - \sqrt{\left(\frac{d_o}{2}\right)^2 - y_{zoi}^2}. \quad (5)$$

Значення a_i знаходимо шляхом послідовного підбору чисел в діапазоні $0 \dots d_o/2$ до виконання умови рівності розрахункових площ ABCdE і сегмента FmK.

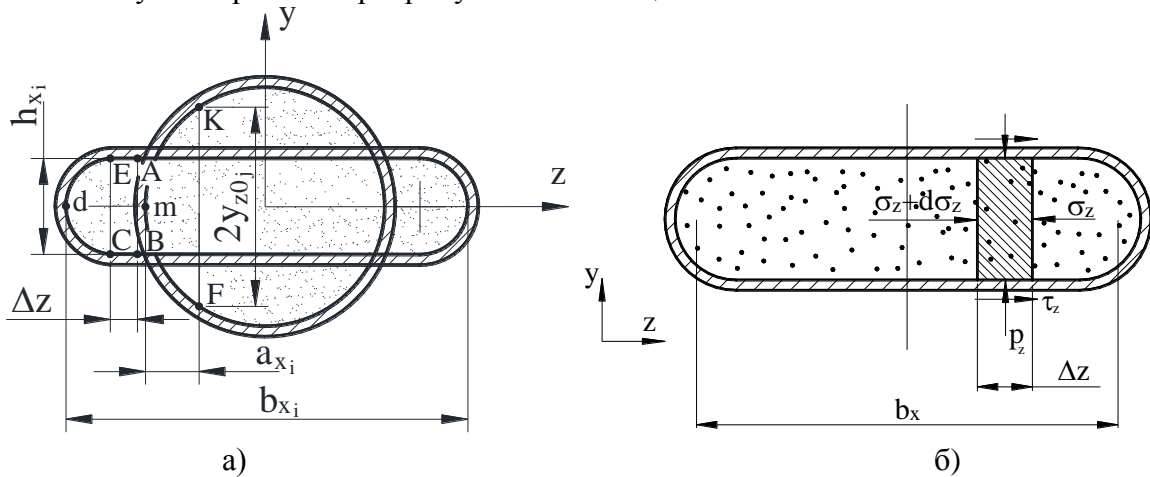


Рис. 2. Розрахункова схема до розрахунку відносної деформації ε_{xji}

Висловивши з урахуванням прийнятих припущень геометричні характеристики, а також напруження τ_{xzji} , ρ_{xzji} , σ_{xzji} в кінцево-різницевому вигляді як це показано на рис. 1,б, розглянемо двомірну умову статичної рівноваги виділеного елементарного об'єму металу в зоні пластичної формозміни [17]:

$$\sigma_{xzji} h_{xj} - \sigma_{xzj(i+1)} h_{xj} + 2 \frac{(\tau_{xzji} + \tau_{xzj(i+1)})}{2} \Delta Z_{ji} = 0. \quad (6)$$

У той же час для порошкового матеріалу нормальні напруження σ_x можна виразити через нормальні контактні напруження p_x перетворивши умову пластичності для сипучих середовищ, аналітичний опис якого з урахуванням допущення про плоскодеформованому стані порошкового середовища має наступний вигляд [18]:

$$p_x^2 - 2 \cdot \frac{1 - 2\alpha_x}{1 + 4\alpha_x} p_x \sigma_x + \sigma_x^2 = \frac{4}{3} \cdot \frac{1 + \alpha_x}{1 + 4\alpha_x} \beta_x \sigma_{sx}^2, \quad (7)$$

де α_x, β_x – поточні по довжині осередку деформації значення коефіцієнтів, які враховують специфіку деформації саме порошкового середовища; σ_{sx} – поточне значення межі текучості твердої фази даної порошкової композиції.

Поточні значення коефіцієнтів α_x і β_x , згідно з рекомендаціями роботи [18] можуть бути визначені як:

$$\alpha_x = a(1 - \gamma_x)^m; \quad \beta_x = \gamma_x^{2n}, \quad (8)$$

де $\gamma_x = \rho_x / \rho_0$ – поточне по довжині осередку деформації значення відносної щільності; ρ_x, ρ_0 – поточна щільність і щільність твердої фази даної порошкової композиції; a, m, n – постійні для кожного конкретного складу значення коефіцієнтів, що характеризують інтенсивність зміни α_x і β_x в залежності від зміни показника відносної щільності γ_x .

У загальному випадку з урахуванням рекурентної форми рішення, прийнятого закону тертя (1), умови пластичності (7) і з урахуванням відомих значень σ_{xzji} і p_{xzji} рівняння (6) містить одне невідоме $p_{xzj(i+1)}$ і його рішенням буде вираз [19]

$$P_x^2 (t_1^2 - t_3) + 2P_{xz2} t_1 t_2 + t_2^2 - t_4 = 0, \quad (9)$$

$$\text{де } t_1 = \frac{1 - 2\alpha_{xzji}}{1 + 4\alpha_{xzji}} h_{x(j+1)} - f_{xz(j+1)} \Delta z_{ji}; \quad t_2 = p_{xzji} f_{xzji} \Delta z_{ji} + \sigma_{xzji} h_{xj};$$

$$t_3 = h_{x(j+1)}^2 \left[\left(\frac{1 - 2\alpha_{xzji}}{1 + 4\alpha_{xzji}} \right)^2 - 1 \right]; \quad t_4 = \frac{4}{3} h_{x(j+1)}^2 \frac{1 + \alpha_{xzji}}{1 + 4\alpha_{xzji}} \beta_{xzji} \sigma_{sxji}^2. \quad (10)$$

В якості початкових умов використовували наступні:

$$p_{xzji} \Big|_{i=1} = \frac{4}{3} \frac{1 + \alpha_{xzji}}{1 + 4\alpha_{xzji}} \beta_{xzji} \sigma_{sxji}^2; \quad \sigma_{xzji} \Big|_{i=1} = 0. \quad (11)$$

Таким чином, значення деформуєчих напружень в зоні пластичної формозміни визначали послідовно для кожного елемента, тобто вирішуючи завдання в рекурентному вигляді, і переходячи далі по довжині осередку деформації. Напрямок обчислювального процесу прийняли від кромки стрічки до центру.

Силу плющення, прикладену до j, i -го елементарного об'єму, визначили наступним чином:

$$P_{xz} = 2 p_{xzji} \Delta z_{ji} \Delta x. \quad (12)$$

Момент, прикладений до j, i -го елемента

$$M_{xz} = 2 p_{xzji} \Delta z_{ji} \Delta x x_j. \quad (13)$$

Сила і момент прикладені до j -го перетину:

$$P_x = \sum_{i=1}^{n_z/2} P_{xz}, \quad M_x = \sum_{i=1}^{n_z/2} M_{xz}, \quad (14)$$

де n_z – кількість розбиттів по ширині кожного окремого поперечного перерізу, що задається. Повні сила та момент плющення:

$$P = \sum_{j=1}^{k_x} P_x, \quad (15)$$

$$M = \sum_{j=1}^{k_x} M_x . \quad (16)$$

де k_x – кількість розбиттів по довжині осередку деформації.

Всі представлені вище залежно лягли в основу математичної моделі процесу плющення порошкового дроту в монометалевій оболонці. В результаті реалізації отриманої моделі були визначені геометричні характеристики осередку деформації, розподілу щільності порошкового осердя по довжині і ширині стрічки, локальні та інтегральні значення енергосилових параметрів, а саме:

- ширину площі контакту і товщину кожного j -го елемента;
- значення середніх нормальних контактних напружень в кожному j -му елементі;
- значення інтегральної по ширині перетину сили прокатки в кожному j -му елементі;
- сумарну силу прокатки;
- момент плющення.

Як приклад результатів чисельної реалізації розробленої математичної моделі на рис. 3 представлені розподілення локальних та інтегральних характеристик процесу плющення. Результати отримані для випадку плющення дроту з сердечником із залізного порошку діаметром $d_0=5,0$ мм відносно щільністю рівній 0,35 при радіусі робочих валків $R_B=50$ мм і можуть бути використані при призначенні технологічних режимів плющення в залежності від необхідних показників геометрії стрічки, а також необхідної відносної щільності порошкового сердечника.

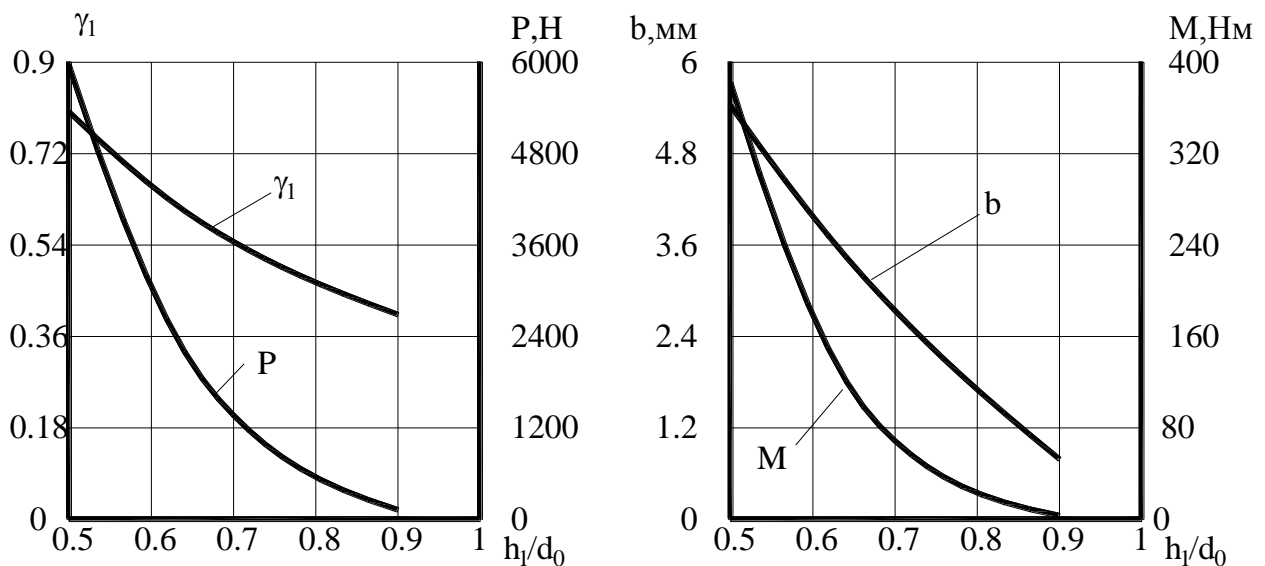


Рис. 3. Розрахункові розподілення інтегральних характеристик процесу плющення порошкового дроту

Для підтвердження адекватності математичної моделі були проведені відповідні експериментальні дослідження. Безпосередньо плющенню піддавали попередньо сформовані порошкові дроти (рисунок 4) з вихідними параметрами (таблиця 1) зі сталі 08кп з порошковим сердечником. Власне процес плющення здійснювали з різними обтисками в робочій клітці без використання технологічного мастила. На рисунку 4 представлені порошкові дроти в початковому стані (рисунок 4,а) та після експерименту (рисунок 4,б).

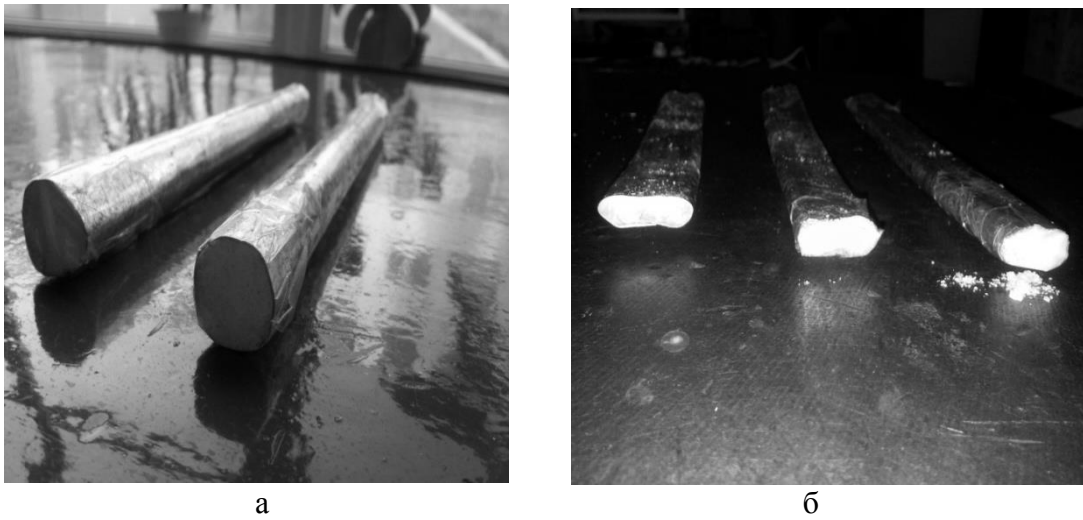


Рис. 4. Порошкові дроти в вихідному стані (а) та порошокві стрічки після прокатки на стані (б)

В рамках проведення експериментальних досліджень вимірювали товщину стрічки після прокатки в кліті за допомогою мікрометра. Силу прокатки фіксували за допомогою кільцевої месдози і тензометричної апаратури. Запис всіх поточних у часі реєстрованих параметрів виробляли за допомогою аналого-цифрового перетворювача АЦП Е14-140 з використанням ЕОМ. Джерелом живлення служила акумуляторна батарея номінальною напругою 12 В. Для розшифровки отриманих осцилограм будували тарировочні графіки, визначали тарувальний коефіцієнт. Фрагмент одержуваної в ході експерименту осцилограми представлений на рис. 5.

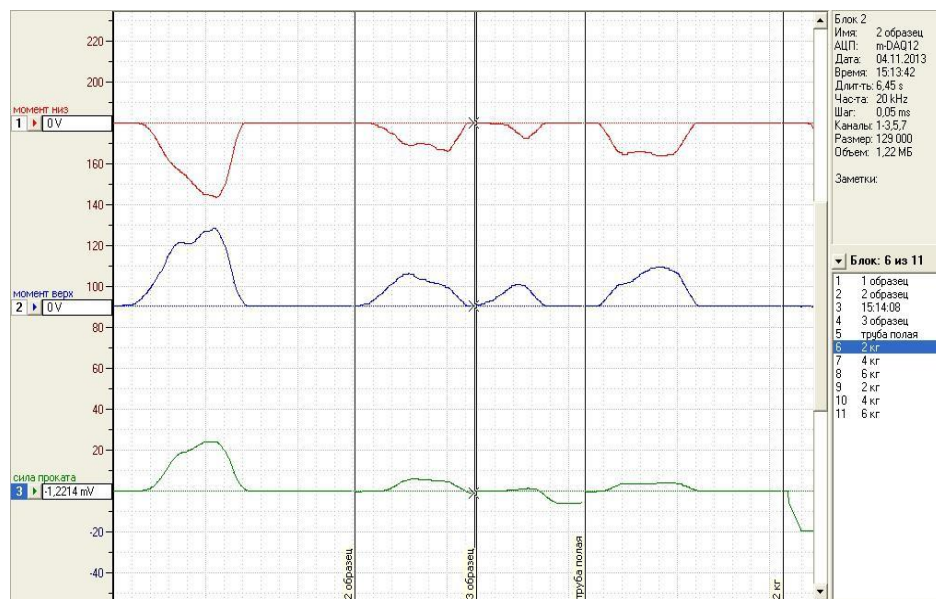


Рис. 5. Осциллограмма вимірювання крутних моментів верхнього і нижнього шпинделів і сили прокатки

Дослідження інтегральних енергосилових параметрів і результуючих геометричних характеристик процесу плющення стрічки були проведені в лабораторії кафедри «Автоматизовані металургійні машини» ДДМА на базі робочої кліті 100×100Г, загальний вигляд і склад устаткування якого ілюстровані рис. 6.

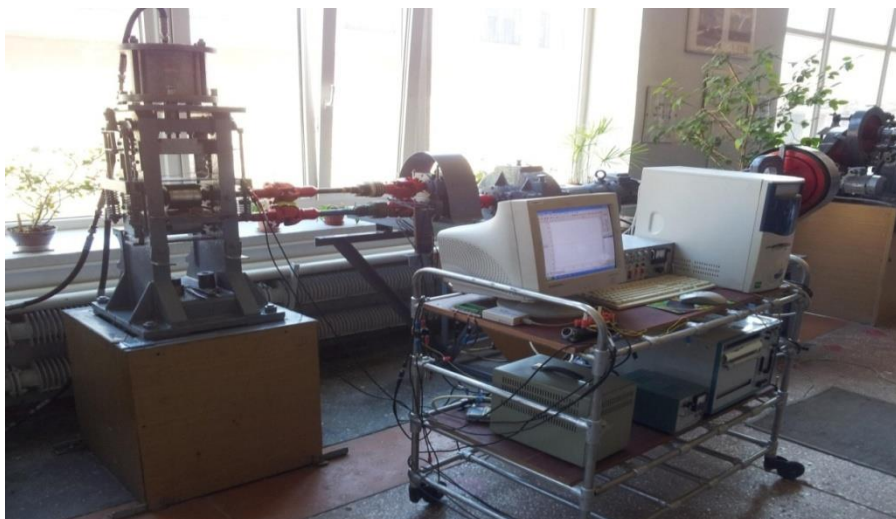


Рис. 6. Загальний вигляд робочої кліті прокатного міністану 100x100 Г ДДМА

Результати експериментальних досліджень представлені в таблиці 1 зі значеннями початкових діаметрів дротів d_0 , товщини оболонки, кінцевої товщини отриманої стрічки h_1 , ширини стрічки b_1 , сили прокатки P , моментів на нижньому і верхньому шпинделі M а так само сумарного моменту прокатки.

Таблиця 1

Результати експериментальних досліджень

№ зразку	Діаметр дроту, d_0 (мм)	Товщина оболонки, (мм)	Товщина стрічки, h_1 (мм)	Ширина стрічки, b_1 (мм)	Сила прокатки, P (Н)	Момент на нижньому шпинделі, M (Нм)	Момент на верхньому шпинделі, M (Нм)	Сумарний момент прокатки (Нм)
1	16	0,75	7,4	25	3770,7	27,4	30,3	57,7
2	16	0,75	9	25	870,2	10,3	12,2	22,5
3	16	0,75	10	23	725,1	5,5	8,6	14,1
4	16	1,25	10,4	23	580,1	12,3	15,1	27,4

Порівняння отриманих експериментальних даних з теоретичними показало, що похибка визначення ширини смуги не перевищило 7,58%, а сили прокатки - 10,02%. При цьому похибка в розрахунки була внесена допущенням про поперечному перебігу металу при плющенні, хоча експеримент показав, що витяжка стрічки може становити до 8%.

Результати експериментальних досліджень підтверджують можливість використання розробленої математичної моделі при проектуванні технологічного обладнання для плющення порошкового дроту.

Недолік введення порошкового дроту в піч ківш полягає в тому що у зв'язку зі скручуванням дроту в бунті спостерігається його переміщення по периметру печі, в результаті відбувається розплавлення дроту у верхніх шарах рідкого металу. Запропоновано підвищення жорсткості дроту, що вводиться в піч шляхом плющення. Конструктивно дане рішення полягає в наступному, після трайбапарату встановлюються дві кліті дуо 100×100 з'єднаних між собою зубчатою муфтою. Кліті дуо встановлені спільно з осями роликів трайбапарату. Первісно було розглянуто заміну трайб-апарату на робочі кліті прокатного міні-стану, однак розрахунки необхідної потужності приводів для розмотування бунту дроту, його плющення та подачу в піч показали що потужності двигуна робочої кліті, встановленої в рамках модер-

нізації недостатньо. Тому на подальших етапах реконструкції треба збільшити розміри кліті і відмовитись від трайб-апарату.

ВИСНОВКИ

Розроблено математичну модель напружено-деформованого стану при плющенні порошкової заготовки, яка враховує реальний характер розподілів геометричних параметрів, механічних властивостей і умов контактного тертя по довжині осередку деформації. Дана модель дозволяє здійснювати автоматизоване проектування технологічних режимів, тобто визначати обтиснення при заданих значеннях кінцевих розмірів порошкової плющеної стрічки і відносної щільності порошкоподібного сердечника. Були проведені експериментальні дослідження для визначення енергосилових параметрів і геометричних характеристик при реалізації процесу плющення порошкового дроту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Современные методы ввода модификаторов в расплавы чугуна и стали* / В. И. Жучков, О. Ю. Шецуков, Е. Ю. Лозовая, Л. А. Маришук // Сборник докладов Литейного консилиума №1 «Модифицирование как эффективный метод повышения качества чугунов и сталей». – Челябинск : Челябинский Дом печати, 2006. – С. 52.
2. *Северденко В. П. Пластичность и обработка металлов давлением* / В. П. Северденко, Е. Б. Ложечников. – Минск : Наука и техника, 1964. – 110 с.
3. *Виноградов Г. А. Теория листовой прокатки металлических порошков и гранул* / Г. А. Виноградов, В. П. Каташинский. – М. : Металлургия, 1979. – 224 с.
4. *Соколовский В. В. Статика сыпучей среды* / В. В. Соколовский. – М. : Физматгиз, 1960. – 243 с.
5. *Ложечников Е. Б. Напряженно-деформированное состояние при прокатке порошков* / Е. Б. Ложечников // Порошковая металлургия. – 1981. – № 3. – С. 13–18.
6. *Аксенов Г. И. Прокатка порошка в ленту* / Г. И. Аксенов, А. Н. Николаев, Ю. Н. Семенов // Вопросы порошковой металлургии и прочности материалов. – Киев : издательство АН УССР, 1955. – Вып. 2. – С. 119–140.
7. *Калуцкий Г. Я. Порошковая металлургия* / Г. Я. Калуцкий, В. П. Каташинский. – 1984. – № 1. – С. 14–18.
8. *Каташинский В. П. Напряженно-деформированное состояние прокатываемого порошка в зоне уплотнения* / В. П. Каташинский, М. Б. Штерн // Порошковая металлургия. – 1983. – № 11. – С. 17–21.
9. *Каташинский В. П. Напряженно-деформированное состояние прокатываемого порошка в зоне уплотнения* / В. П. Каташинский, М. Б. Штерн // Порошковая металлургия. – 1983. – № 12. – С. 9–13.
10. *Hirohata T. Experiment on metal powder compaction by differential speed rolling* / T. Hirohata, S. Masaki, S. Shima // *J. Mater. Process. Technol.* – 111: 113-117. DOI: 10.1016/S0924-0136(01)00492-7.
11. *Guigon P. Roll press design-influence of force feed systems on compaction* / P. Guigon, O. Simon // *Powder Technology.* – 130: 257-264. DOI: 10.1016/S0032-5910(02)00223-1.
12. *Simon O. Correlation between powder-packing properties and roll press compact heterogeneity* / O. Simon, P. Guigon // *Powder Technology.* – 130: 257-264. DOI: 10.1016/S0032-5910(02)00202-4.
13. *Es-Saheb. Diametral compression test: validation using finite element analysis* / Es-Saheb, A. Albedah, F. Benyahia Int. // *J. Adv. Manuf. Technol.* – 57 (5-8): 501-509. doi: 10.1007/s00170-011-3328-0.
14. *Numerical simulation and experimental study on geometry variations and process control method of vertical hot ring rolling* / X. Wang, L. Hua, X. Han, X. Wang, D. Wang, Y. Liu // *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* – 73 (1-4): 389-398. DOI: 10.1007/s00170-014-5770-2.
15. *Mori K. Analysis of the forming process of sintered powder metals by rigid-plastic finite-element method* / K. Mori, K. Osakada // *Int. J. Mech. Sci.* – 29, #4: 229-238. DOI: 10.1016/0020-7403(87)90037-3.
16. *Wang P. T. Evolution of porosity during thin plate rolling of powder-based porous aluminum* / P. T. Wang, M. E. Karabin // *Powder Technology*, 78. – № 1: 67–76. DOI: 10.1016/0032-5910(93)02768-6.
17. *Грибкова С. Н. Математическое моделирование напряжений и деформаций при производстве электродной плющеньки* / Грибкова С. Н., Дворжак А. И., Шевченко А. В. // Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства. – Харків : ХДТУСГ, 2005. – С. 44–49.
18. *Прогрессивные технологические процессы штамповки деталей из порошков и оборудование* / Г. М. Волкогон, А. М. Дмитриев, Е. П. Добряков и др.; под общ. ред. А. М. Дмитриева, А. Г. Овчинникова. – М. : Машиностроение, 1991. – 320 с.
19. *Математическое моделирование напряжений и деформации при реализации процесса плющеньки порошковой проволоки для электроконтактной наплавки* / Э. П. Грибков, Е. В. Бережная, В. А. Данилюк, К. Д. Махмудов // *Обработка материалов давлением : сборник научных трудов.* – Краматорск : ДГМА, 2012. – № 1 (30). – С. 61–64.

УДК 621.791.927.5

Кондрашкина В. К. (СП-10м)

ВЛИЯНИЕ КАРБИДНОЙ ФАЗЫ НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА ПРЕССОВОГО ИНСТРУМЕНТА

Исследовано содержание легирующих элементов, в частности C, Cr, W, в карбидной фазе после наплавки. Установлено, что содержание легирующих элементов в карбидной фазе зависит от длительности отпуска. Произведены исследования влияния карбидной фазы на износостойкость наплавленного металла прессового инструмента. Установлено, что с повышением карбидной фазы в наплавленном металле износостойкость увеличивается.

Studied content of alloying elements, in particular C, Cr, W, in the carbide phase after welding. Found that the content of alloying elements in the carbide phase depends on the duration of release. Produced studies of the effect of the carbide phase on the wear resistance of weld metal press tools. Found that with an increase in the carbide phase in the weld metal wear resistance are increases.

Так как инструменты горячего деформирования металлов подвергаются воздействию высоких температур и абразивному изнашиванию, они нуждаются в периодической замене, что снижает эффективность производства. В связи с этим, гораздо выгоднее ремонтировать изношенные инструменты, в частности, под ремонтом подразумевается наплавка более износостойкого материала на основу.

В настоящее время существуют различные материалы для наплавки и восстановления изношенных инструментов. Однако, не все современные наплавочные материалы обеспечивают достаточный уровень эксплуатационной стойкости инструмента для горячей обработки металлов, в частности, рабочих втулок для прессования цветных металлов. Так же применяемые в настоящее время порошковые проволоки содержат в своем составе значительное количество дорогостоящих и дефицитных легирующих элементов [1, 2]. Следовательно, разработка новых наплавочных материалов для восстановления рабочего инструмента, прессового и штампового оборудования является актуальной.

Целью работы является исследование влияния карбидной фазы на износостойкость наплавленного металла прессового инструмента, для дальнейшего определения оптимального состава порошковой проволоки.

По данным Пикуло В.М. [3] на износостойкость сталей при работе в условиях абразивной среды оказывает влияние как тип и форма, так и количество карбидов в них. Это связано с тем, что абразивные частицы быстрее изнашивают матрицу стали в случае крупных и редко расположенных карбидов. Однако, при трении металла о металл преимущественное влияние должно оказывать количество карбидной фазы в отпущенной стали. С целью подтверждения этой зависимости проведено исследование содержания карбидов в опытных наплавках, штамповых сталях марок 5ХНВ и 5ХЗВЗФМС, 40Х12ГВ4ФТ и наплавках-аналогах.

Количество и типы карбидов определяли традиционным путем. Все 10 опытных наплавок оказались одинаковыми по типу содержащихся карбидов, которые приведены в табл. 1. Во всех наплавках обнаружены сложнлегированные карбиды типов $(\text{Fe}, \text{Mn}, \text{Cr}, \text{W})_3\text{C}$; $(\text{Cr}, \text{Fe}, \text{W})_{26}\text{C}_6$; $(\text{Cr}, \text{Fe})_7\text{C}_3$ и $(\text{Fe}, \text{W})_6\text{C}$. Содержания ванадия в карбидах не установлено вследствие малого его содержания в наплавленном металле.

Результаты определения количества и типа карбидов приведены в табл. 1.

Типы содержащихся карбидов в экспериментальных наплавках

Но- мер ли- ний	Интенсив- ность линий	Тип карбида Меж- плоскостное расстояние α , кх	Индексы линий			
			(Fe, Mn, Cr, W) ₃ C	(Cr, Fe, W) ₂₆ C ₆	(Cr, Fe) ₇ C ₃	(Fe, W) ₆ C
1	средняя	2,57				331
2	сильная	2,34	112			
3	средняя	2,20		422		422
4	сильная	2,13			202	511
5	очень сильная	2,01	22	511	421	
6	средняя	1,84	122			
7	средняя	1,76	212			
8	средняя	1,28		644		882
9	сильная	1,24		822 660		
10	сильная	1,22		555 751	1000	

Соотношение между этими типами карбидов определяется составом металла наплавки. Химическим анализом анодных осадков установлено, что их состав находится в прямой зависимости от содержания легирующих элементов в металле. Для наплавки с различным содержанием углерода, но одинаковым содержанием легирующего элемента, получены одинаковые значения его содержания в карбидной фазе. Поэтому на рис. 3.7 приведены усредненные содержания W и Cr в карбидной фазе в зависимости от температуры отпуска образцов для 2 уровней содержания их в металле наплавки, независимо от количества углерода в нем (в исследованных пределах его измерения). Как видно из графиков, в избыточных карбидах содержание вольфрама составляет $\approx 52\%$, а хрома $\approx 44\%$, в то время как в наплавках, прошедших отпуск при температуре 873 К, их доля составляет соответственно 65,2% и 68,3%. При увеличении длительности отпуска доля легирующих элементов в карбидной фазе несколько возрастает. Таким образом, из этих данных следует, что с увеличением количества легирующих элементов в наплавленном металле увеличивается их содержание как в карбидной фазе, так и в матрице.

Из анализа проведенных исследований наплавленных металлов лучшими являются те составы, которые характеризуются повышенным содержанием карбидообразующих элементов, таких как хрома и вольфрама, так как они повышают износостойкость наплавленного металла.

С целью установления функциональной связи между содержанием карбидной фазы и износостойкостью построена графическая зависимость этих параметров (рис. 1).

Как видно из рис.1, с повышением количества карбидной фазы в наплавленном металле интенсивно износостойкость наплавленного металла увеличивается. Карбиды, содержащиеся в металле наплавки, обладают высокой твердостью и теплостойкостью. Та же они способствуют образованию мелкодисперсной и неоднородной структуры, что, в целом, оказывает влияние на повышение износостойкости.

Как следует из рис.1, с повышением содержания карбидной фазы повышается износостойкость наплавленного металла. Для подтверждения этих данных была изучена износостойкость по стандартной схеме. Результаты испытаний показали, что износостойкость наплавленного металла повышается при повышении карбидообразующих элементов в составе шихты порошковой проволоки.

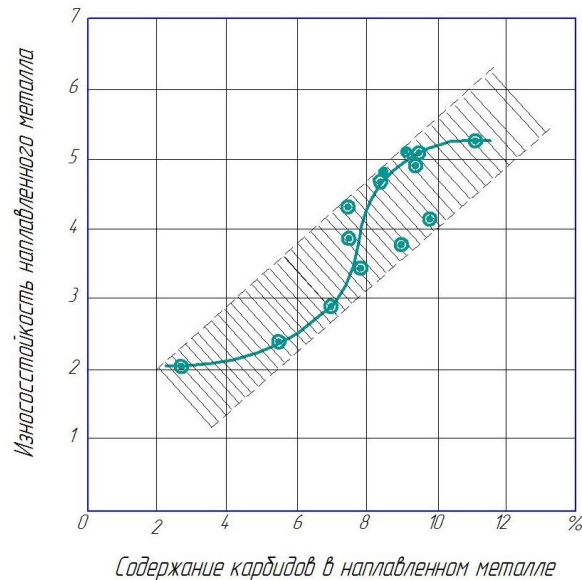


Рис. 1. Износостойкость штамповых сталей и наплавленного металла в зависимости от содержания в них карбидов

На основании полученных экспериментально – теоретических данных, а так же после выполнения оптимизационных расчетов с использованием программного продукта Statistica (StatSoft). Для этого выполнялось построение ортогонального плана второго порядка 2^3 , в котором варьировались концентрации следующих легирующих элементов: С, Cr, W. Все остальные элементы наплавленного металла были взяты в следующих пределах в %: Si = 0,27...0,34; Mn = 0,65...0,75; V = 0,17...0,25; Ti = 0,17...0,25. Наплавку осуществляли на постоянном токе обратной полярности на следующем режиме: сварочный ток – 270...280 А, напряжение на дуге – 25...27 В, скорость наплавки – 20 м/ч. Наплавка производилась с предварительным подогревом образцов до температуры 873 К и последующим после наплавки выравниванием температуры в печи и охлаждением образцов вместе с печью можно рекомендовать следующий состав наплавленного металла, удовлетворяющий постоянным требованиям по износостойкости и твердости наплавленного слоя: C = 0,35 – 0,40%; Cr = 11,5–12,5%; W = 3,5–4,0%; Si = 0,27–0,34%; Mn = 0,65–0,75; V = 0,17–0,25%; Ti = 0,17–0,25%.

Разработанный состав наплавленного металла отвечает типу 40X12ГВ4ФТ и может быть принят за основу для дальнейшей отработки состава самозащитной порошковой проволоки для наплавки пресового инструмента горячей обработки металла.

ВЫВОДЫ

1. Изучено влияние легирующих элементов на состав карбидной фазы. Установлено, что с увеличением количества легирующих элементов в наплавленном металле увеличивается их содержание как в карбидной фазе, так и в матрице.
2. Доказано, что на увеличение износостойкости положительное влияние оказывает повышение содержания вольфрама и хрома в наплавленном металле.
3. Применение метода математического планирования эксперимента позволило оптимизировать состав наплавленного металла. Выбранный состав проявляет более высокие показатели свойств по сравнению с аналогами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кошевой А. Д. Повышение износостойкости рабочих поверхностей пресового инструмента / А. Д. Кошевой, В. А. Пресняков // Удосконалення процесів та обладнання обробки тиском у машинобудуванні та металургії: зб. наук. праць. – Краматорськ-Слов'янськ, 2000. – С. 473–476.
2. Кошевой А. Д. Динамика и характер износа рабочих втулок, контейнеров горизонтальных гидравлических прессов / А. Д. Кошевой, В. А. Пресняков // Удосконалення процесів та обладнання обробки тиском у машинобудуванні та металургії: зб. наук. праць. – Краматорськ-Слов'янськ, 2001. – С. 80–82.
3. Пикуло В. М. Исследование износостойкости штамповых материалов / В. М. Пикуло // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Минск, 1974.

УДК 621.78.015

Хмелевая Ю. А. (ТМ-09м)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ НА ОСНОВЕ ОДНОРОДНЫХ СЕТЕЙ

Представлены результаты машинных экспериментов моделирования процессов горения точечного источника тепла, выполненных на основе однородных сетей из клеточных автоматов. Показаны результаты интерпретации состояний моделей применительно к технологии термической обработки.

The results of computer experiments modeling of combustion processes point heat source, made on the basis of homogeneous networks of cellular automata. The results of the interpretation of states of the model with respect to heat treatment technology.

Процессы упрочнения поверхности, путем ее термообработки, занимают большое место в изготовлении деталей машин. Поэтому существует необходимость в поиске альтернативных методов термообработки как одного из этапов технологического процесса механообработки. Таким образом, перед нами стоит задача разработать метод упрочнения, который позволит достигнуть требуемый эффект на основе применения термитных смесей.

Упрочнение детали на основе применения термитной смеси подразумевает использование тепла от ее сгорания, выделяющегося в результате высоко экзотермических реакций, что впоследствии обеспечивает термические процессы в поверхностном слое детали [1, 2].

Целью работы является моделирование процесса волнового горения точечного источника тепла на основе однородных сетей из клеточных автоматов.

Для компьютеризированного исследования возможностей и особенностей упрочнения рабочих поверхностей деталей машин нами принят подход, при котором моделирование процесса нагрева до технологических температур осуществляется на основе клеточных автоматов [2].

Для машинного эксперимента создана модель распространения волны горения (при обработке цилиндрической поверхности вала диаметром d с приведенными значениями скорости и подачи движения температурного источника) на базе использования табличного процессора Excel.

Одной из главных задач машинного эксперимента является нахождение характерных режимов обработки и, как следствие, обеспечение максимальной температуры прохождения реакции горения и стабильности свойств материала. Поэтому эксперимент рассматривает пять вариантов осуществления реакции горения. Для каждого варианта задается разная скорость, соответствующая порядковому номеру варианта ($V = 1-5^\circ\text{C}/\text{с}$). При этом изменение подачи рассматриваем как смещение ряда перехода, соответствующего подаче от 1 до 4 мм на оборот вала ($S = 1-4$ мм/об).

В результате анализа эксперимента выявлены особые режимы обработки, удовлетворяющие максимальной температуре нагрева поверхности и стабильности ее свойств (минимальный разброс температур нагрева). Максимальная температура нагрева возникает в результате полного завершения горения термитной смеси, чему соответствует приведенная скорость $V = 1^\circ\text{C}/\text{с}$ и приведенная подача $S = 2$ мм/об. Стабильность свойств достигается при $V = 3^\circ\text{C}/\text{с}$, $S = 1$ мм/об.

Полученные результаты свидетельствуют об одновременном протекании эндо- и экзотермических реакций.

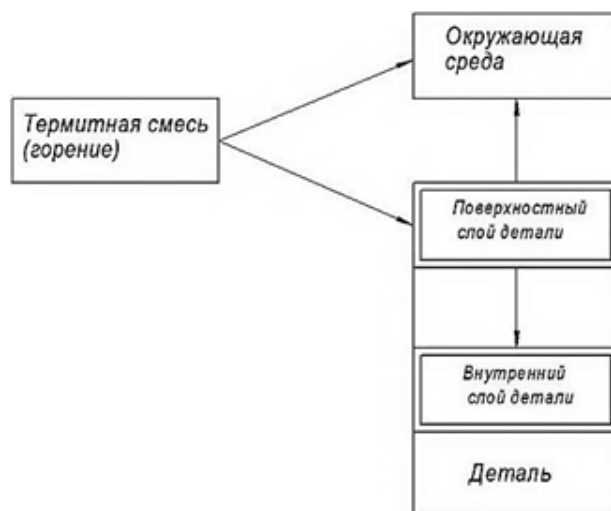


Рис. 1. Схема протекания эндо- и экзотермических процессов

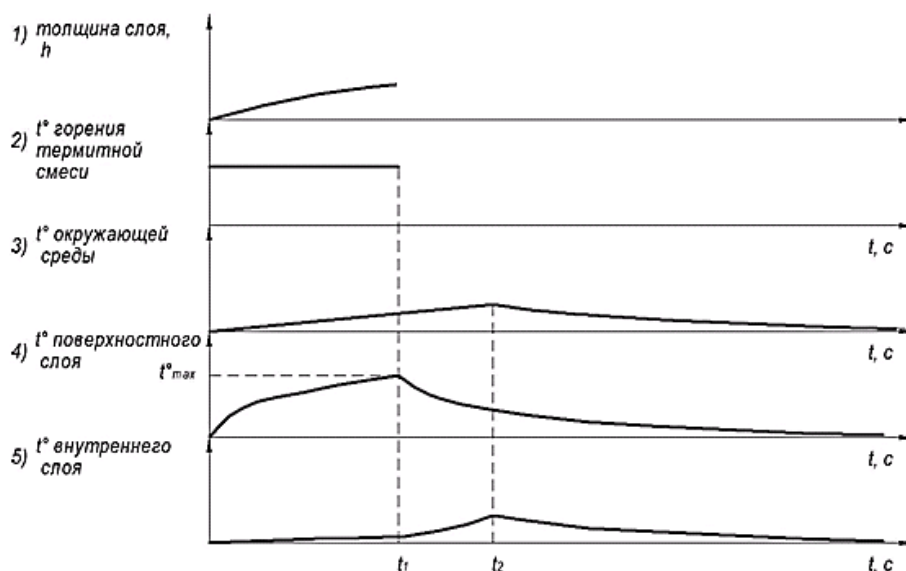


Рис. 2. Качественная зависимость температуры и толщины слоя от времени протекания реакции с учетом схемы рис. 1

Условия протекания реакции характеризуют следующие свойства модели:

1. Чем больше высота термитного слоя, тем больше время ее горения.
2. Количество теплоты, полученное системой, направляется на изменение её внутренней энергии и совершение работы против внешних сил, т. е. $A = Q$ согласно первому началу термодинамики.
3. Потери теплоты в окружающую среду.
4. Преобразование эффективной части теплоты в температуру поверхностного слоя.
5. Переход части теплоты с поверхностного слоя во внутренний, с последующим охлаждением.

Нагрев поверхностного слоя описывается формулой:

$$t^{\circ} = t_{\max} \cdot e^{-\lambda_{\text{ст}} \cdot t}, \quad (1)$$

где t_{\max} – максимальная температура нагрева, °С; $\lambda_{\text{ст}}$ – коэффициент теплопроводности для стали, Вт/м°С; t – время горения, с.

Охлаждение поверхностного слоя подчиняется зависимости:

$$t^{\circ} = t_{\max} \cdot e^{(-\lambda_{\text{ст}} \cdot t)^{-1}}. \quad (2)$$

Также по формулам 1 и 2 изменяется температура окружающей среды и во внутреннем слое детали, при этом коэффициент теплопроводности изменяется.

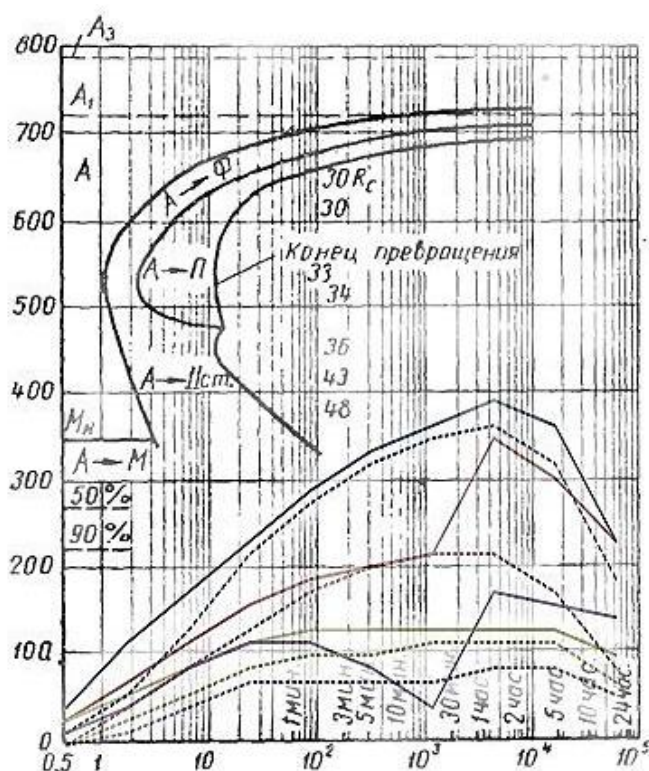


Рис. 3. Наложение графиков зависимости на диаграмму состояния Fe-C для стали 45

Таким образом, зная максимальную температуру горения, время ее достижения и толщину слоя, можно обеспечить необходимую микроструктуру и соответствующие прочностные характеристики поверхности детали, используя диаграмму состояния Fe-C.

ВЫВОДЫ

Приведен анализ результатов эксперимента, в ходе которого выявлены оптимальные режимы движения теплового источника. Откуда следует, что точечное воздействие источниками энергии может обеспечивать требуемое качество поверхностного слоя.

Моделирование тепловых процессов в наружном слое деталей может позволить находить на этапе численного основные особенности и соотношения между характеристиками термосмесей и достигаемым результатом для различных материалов.

Результаты исследований, приведенные в статье, позволяют предположить, что замена термитной смеси на высокотемпературный источник может позволить получить такой же эффект без использования термитных смесей. Однако, это предположение следует соотносить с затратами на такой альтернативный метод упрочнения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малкин Б. В. Термитная сварка / Б. В. Малкин, А. А. Воробьев. – М. : Издательство МХК РСФСР, 1963. – 105 с.
2. Тоффолли Т. Машины клеточных автоматов / Т. Тоффолли, С. Марголус ; под ред. Б. В. Баталова. – М. : МИР, 1991. – 284 с.

УДК 621.81:539.3/5

Пыщ О. Я. (ОТП-10м)

УСТАНОВКА УДАРНОГО СТЕНДА НА ОСНОВЕ ГИДРОУПРУГОГО ПРИВОДА

В работе приведен анализ существующих устройств для ударных нагрузений, выявлены их недостатки. Предложена конструкция ударного стенда в которой по принципу создания ударного нагружения относится к установкам, реализующим принцип ускорения. В ударном стенде для привода стола и изделия использована энергия упругости предварительно сжатой жидкости. Конструкция позволяет снимать реальные показания ускорения перемещения и соответственно скорости стола, изменения давления в рабочем цилиндре.

The analysis of existing devices for shock loading, revealed their shortcomings. The design of the stand in shock that the principle of creating a shock loading refers to installations implementing the principle of acceleration. The shock stand to drive the table and products used elastic energy previously compressed fluid. The design allows you to take real evidence of acceleration and thus the rate of movement of the table, changing the pressure in the working cylinder.

Многие приборы и устройства, работая в реальных условиях эксплуатации, могут подвергаться ударным воздействиям со стороны окружающих предметов и действующего оборудования. Поскольку в результате ударного воздействия на объект могут произойти нарушения его механической прочности или появиться функциональные отклонения от его эксплуатационных характеристик, то виды ударных испытаний в основном определяются двумя факторами – ударопрочностью и удароустойчивостью.

Различают следующие виды ударных испытаний [1]: на ударную устойчивость при многократном воздействии; на ударную прочность при многократном воздействии; на воздействие одиночных ударов большой интенсивности; на прочность при транспортировании и падении.

В зависимости от вида воспроизводимого ударного нагружения стенды разделяют на четыре группы [2]: стенды для воспроизведения одиночных ударных импульсов; стенды для воспроизведения многократных ударных нагрузок; стенды для воспроизведения сложных видов ударного нагружения; стенды для воспроизведения специфических условий соударения.

Ударный стенд в общем виде включает следующие устройства [3]: ударную установку, которая в зависимости от назначения имеет различное исполнение; систему управления в виде выносного пульта или отдельной стойки управления; систему питания; контрольно измерительную аппаратуру; вспомогательные устройства, дополняющие и расширяющие функциональные возможности ударного стенда и состоящие из соединительных кабелей, переходных устройств, элементов крепежа и т.п.

Целью работы была разработка стенда для испытаний изделий на ударные воздействия, который устранил бы недостатки существующих конструкций установок, а именно:

- установки, действие которых основано на принципе торможения имеют ограниченные возможности создания перегрузок ввиду усложнения конструкции и значительных размеров по высоте; них существует необходимость остановки ударной платформы после отскока от наковальни, в противном случае происходит повторный удар и значительное искажение результатов процесса;

- установки, действие которых основано на принципе разгона, большого распространения не получили ввиду сложности конструктивного решения устройств ударного нагружения и торможения подвижных частей; существующие же установки имеют относительно малую грузоподъемность.

Стенд имеет небольшие габариты и относительно широкий диапазон создания ускорения. Не требует дорогостоящего фундамента, занимает небольшую площадь. Применяется стандартное оборудование и гидронасосы. Установка проста в управлении.

Основой спроектированной установки является применение для привода стола и изделия энергии упругости предварительно сжатой жидкости, что позволяет при сравнительно небольших габаритах получать значительные усилия и ускорения.

Применение в качестве привода жидкости высокого давления позволяет быстро и с высокой точностью регулировать величину усилия, действующего на подвижные части, а значит и ускорения.

Основные технические характеристики экспериментальной установки: длина 510мм; ширина 350мм; высота 450мм; габариты эквивалента нагрузки: высота 70-120мм; диаметр 30-60мм; масса эквивалента нагрузки – 1-3кг; общая масса установки – 50кг; количество насосных установок – 1; рабочая жидкость – масло индустриальное 20. Установка насосная: давление, развиваемое насосной установкой – 10МПа; производительность насосной установки – 10-50мм³/с. Гидроцилиндр: рабочее давление – 10МПа; диаметр цилиндра – 80мм; диаметр шток-клапана – 12мм; ход клапана-штока с ускорением – 80мм.

Схема установки приведена на рис. 1.

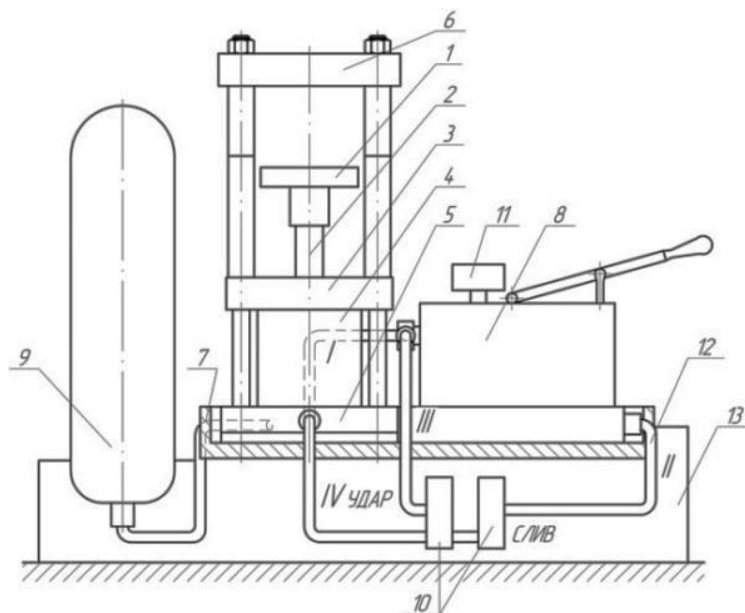


Рис. 1. Схема установки:

1-стол; 2-шток-клапан; 3-крышка; 4-гидроцилиндр; 5-нижняя поперечина; 6-верхняя поперечина; 7-платформа; 8-насосная установка; 9-баллоны; 10-клапаны; 11-манометр; 12-трубопровод; 13-корпус

Установка для динамического испытания изделий позволяет проведение испытаний с выполнением замеров необходимых параметров. Установка состоит из следующих деталей: стол 1, шток-клапан 2, крышка гидроцилиндра 3, гидроцилиндр 4, нижняя поперечина 5, верхняя поперечина 6, платформа 7, насосная установка 8, баллоны 9, клапаны 10, манометр 11.

Устройство ударного нагружения совместно со столом 1 и верхней поперечиной 6, насосная установка 8 крепятся на специальной платформе 7, которая имеет полость для масла, которое поступает в насос и далее по системе. Платформа 7 устанавливается на специальный корпус 13, в котором расположены два баллона 9. Корпус 13 установлен на неподвижном столе, которые жестко крепятся к основанию (фундаменту, опорной поверхности). Под корпус ставится металлическая коробка, предназначенная для сбора масла и таким же

образом контролируется наличие разгерметизации клапанов и трубопровода при работе установки. Цилиндр 4, запрессованный в нижнюю поперечину 5, которая имеет отверстия для соединения полости цилиндра с соответствующими участками трубопровода I, IV для нагнетания рабочего давления жидкости и слива. В цилиндр 4 помещено специальное седло, которое имеет вертикальный цилиндрический участок диаметром 10мм, на него устанавливается шток-клапан 2, с отверстием диаметром 4 мм, куда подается рабочая жидкость.

На цилиндр сверху устанавливается крышка гидроцилиндра 3 и герметизируется при помощи уплотнения. В крышке гидроцилиндра имеется отверстие, диаметром 20мм через которое выходит шток-клапан 2 и резьбовое отверстие М8 для удаления воздуха из рабочей полости цилиндра. В верхней и нижней поперечинах выполнены отверстия диаметром 12мм, через которые устанавливаются стяжные болты, они же одновременно являются направляющими элементами.

В исходном положении шток-клапан 2 оперт на седло. Полость под шток-клапаном сообщается со сливом. В полость рабочего цилиндра подается жидкость высокого давления, в полости накапливается энергия сжатия жидкости, деформации цилиндра и других металлических частей. При пуске установки сообщение полости под шток-клапаном со сливом прекращается посредством перекрытия клапана слива (поз. 10). После достижения определенного давления в полости рабочего цилиндра открывается клапан на удар и жидкость под давлением поступает через трубопровод III, IV в полость под шток-клапаном. Благодаря разности площадей клапанной и штоковой полости, шток-клапан отходит от седла под действием силы, создаваемой жидкостью, и энергия, запасенная жидкостью в полости рабочего цилиндра, высвобождается, толкая шток-клапан вверх, и, как следствие, передает ударное нагружение в вертикальном направлении.

После открытия клапана на слив происходит разгрузка. Все подвижные части возвращаются в исходное положение. Установка готова к следующему циклу работы.

Для получения экспериментальных данных стенд был снабжен пьезоэлектрическим датчиком ускорения, который крепился к столу установки, датчиком давления, смонтированным непосредственно на манометре установки и датчиком перемещения стола. Для регистрации, перевода аналогового сигнала в цифровой можно использовать внешний модуль АЦП/ЦАП/ТТЛ, ПЭВМ с необходимым ПО для обработки и вывода цифрового сигнала, полученного через шину USB с модуля.

ВЫВОДЫ

Разработанная конструкция ударного стенда обеспечивает расширение технологических и эксплуатационных возможностей за счет регулирования амплитуды, формы и времени действия ударного импульса и позволяет получить импульсы с почти вертикальным передним фронтом, повысить КПД гидроупругих приводов.

Так же данная конструкция стенда позволяет снимать реальные показания ускорения перемещения и соответственно скорости стола, изменения давления в рабочем цилиндре.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Роганов Л. Л. Импульсные машины ударного действия с гидроупругим приводом / Л. Л. Роганов, Л. Н. Соколов, А. Ф. Тарасов // *Обработка металлов в машиностроении*. – Харьков: Вища школа, 1982. – Вып. 18 – С. 79–83.
2. Исследование, разработка, изготовление опытного образца и внедрение гидроимпульсной ударной машины для резки движущихся крупногабаритных профилей: Отчет о НИР (X25-82) / ДГМА; Руководитель темы Л. Л. Роганов. – № ГР 0182.6036811; Инв. № 0286.0003861. – Краматорск, 1986. – 89 с.
3. Патент РФ 61033, G01M 17/08. Стенд для испытания и ремонта поглощающих аппаратов грузовых вагонов / Свердлов В. Б., Иргер Г. Ю., Акмалов С. Г., Ступин Д. А., Пряников С. А. – № 2006121438/22; заявлено 04.09.2006; опубл. 10.02.2007, Б. №4 «Изобретения. Полезные модели».

УДК 621.774.001

Щербаков Д. И. (ОТП-10м)

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ПОДВИЖНОЙ ПОПЕРЕЧИНЫ В ГИДРАВЛИЧЕСКОМ КОВОЧНОМ ПРЕССЕ УСИЛИЕМ 150 МН

Рассмотрена особенность конструкции узла подвижной поперечины пресса с колонным исполнением станины. Предложены способы, позволяющие улучшить скольжение подвижной поперечины по направляющим колоннам и сохранить жесткость пресса в межремонтный период

The present article deals with the peculiarities of the design node of the movable cross-beam press with column performance frame. Recommendations are given to improve the drift of a movable cross-beam along the guide column and to keep the rigidity of the press during an interrepair period

Гидравлические четырехколонные ковочные прессы с верхним расположением рабочих цилиндров получили широкое распространения в заготовительном производстве многих отечественных предприятий. Прессы данной конструкции имеют ряд достоинств: высокая устойчивость при эксцентрической нагрузке, хороший обзор обрабатываемой заготовки, доступность к узлам для обслуживания, относительная простота конструкции. Серьезным недостатком подобного оборудования является наличие большого количества сопрягаемых поверхностей, что приводит к снижению жесткости конструкции в целом. При продолжительной эксплуатации в экстремальных условиях, связанных с эксцентрическим приложением технологической нагрузки, тепловым воздействием нагретой заготовки, наличием агрессивной среды (окалина, вода, масло), жесткость пресса значительно снижается [1-3].

Цель работы - повысить надежность подвижной поперечины пресса и направляющих колонн.

При работе пресса снижается износ в деталях направляющих узлов при дефиците смазочного материала, что приводит к их быстрому изнашиванию, образованию зазоров и соответственно к значительному снижению жесткости пресса. Для снижения износа контактных поверхностей направляющих деталей необходимо внедрение самосмазывающихся деталей, для которых требуется минимальные текущие затраты на ремонт и смазывание.

Подвижная поперечина пресса (рис.1) имеет вид плиты 1, в приливах 2 которой выполнены отверстия под направляющие колонны 3 и плунжеры возвратных цилиндров, на её верхней поверхности выполнены посадочные места 4 под крепление плунжеров рабочих цилиндров, а на нижней под крепление инструмента 5, внутри отверстия под колонны установлены самосмазывающиеся разъемные кольцевые втулки (рис.2) 6 из политетрафторэтилена модифицированного скрытокристаллическим графитом и бронзовые разъемные кольцевые втулки 7 выполненные из БрО5Ц5С5. Подвижная поперечина имеет механизм компенсации зазора, состоящий из двух разъемных крышек 8, винтов 9 и дистанционных шайб 10.

Для еще большего уменьшения трения в месте сопряжения направляющих колонн гидравлического пресса с ПТФЭ кольцами и более плавному перемещению подвижной поперечины, в смазывающие отверстия 11 подают минеральное масло под давлением в 16 МПа, в баке которого присутствует мелко рубленая медная проволока для антифрикционных свойств масла. Отвод масла происходит через отводное отверстие 12. Произведем расчет необходимого расхода смазки.

Исходные данные:

$$P_H = 150 \text{ МПа}; l = 2550 \text{ мм}; d = 965 \text{ мм}; D = 972 \text{ мм}; n = 40 \frac{\text{ХОД}}{\text{МИН}}; P_M = 16 \text{ МПа}.$$

Найдем динамическую вязкость:

$$\eta(P_p) = \frac{9,8 \cdot P_p}{3,38 \cdot 10^6 \cdot 3,4 \cdot \left(\frac{l}{d}\right) \cdot n}; \quad (1)$$

где l - длина самосмазывающейся втулки, мм; d - гладкий диаметр направляющей колонны, мм; P_p - рабочее давление в зоне контакта, она же сила трения $F_{\text{тр}}$, (находим её с шагом от 0,05 до 0,1).

$$P_p = 0,05 \dots 0,1 \cdot P_H = F_{\text{тр}}; \quad (2)$$

Далее находим повышение температуры в зоне контакта, при различных значениях силы трения и динамической вязкости:

$$T = t + \sqrt[3]{\frac{P_p \cdot n^3 \cdot \eta}{9600 \cdot a^2 \cdot \left(\frac{l}{d}\right)}}; \quad (3)$$

где t - температура в узле трения, 420°C ; a - фактор лучеиспускания, $a = 1$.

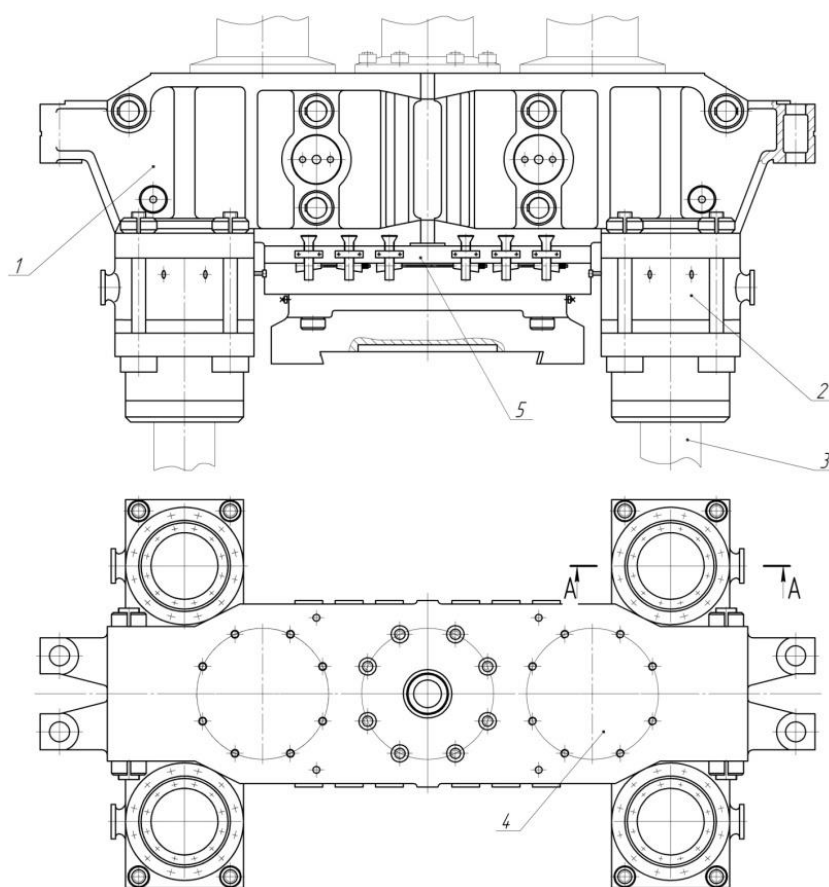


Рис. 1. Подвижная поперечина пресса усилием 150 МН

После нахождения повышения температуры находим необходимый расход смазки при различной динамической вязкости (1).

$$Q = \frac{0,3 \cdot P_M \cdot (D - d)^3 \cdot 10^{-3}}{\left(\frac{l}{d}\right) \cdot \eta}; \quad (4)$$

где P_M - давление, под которым подается масло в узел, МПа.

Далее находим необходимый объем, который должен подавать насос в узел.

$$Q_H = \frac{Q}{60000}; \quad (5)$$

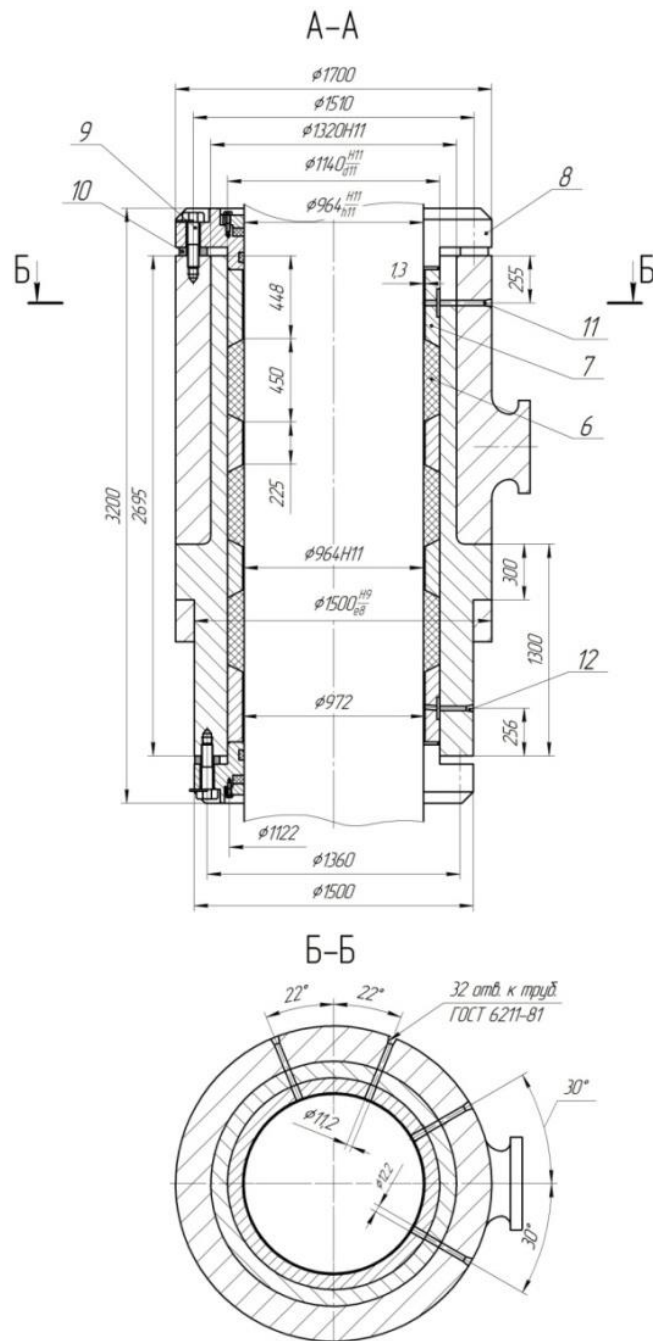


Рис. 2. Направляющая втулка

Все полученные результаты приведены в табл. 1 и на рис. 3.

Таблица 1

Результаты расчета

Диапазон	P_p , МПа	η	T , °С	Q , л/мин	Q_n , м ³ /с
0,05	7,5	0,061	524,61	10,297	$1,716 \cdot 10^{-4}$
0,06	9	0,073	538,135	8,581	$1,43 \cdot 10^{-4}$
0,07	10,5	0,085	550,921	7,355	$1,226 \cdot 10^{-4}$
0,08	12	0,097	563,111	6,436	$1,073 \cdot 10^{-4}$
0,09	13,5	0,109	574,801	5,72	$9,534 \cdot 10^{-5}$
0,1	15	0,121	586,065	5,148	$8,581 \cdot 10^{-5}$

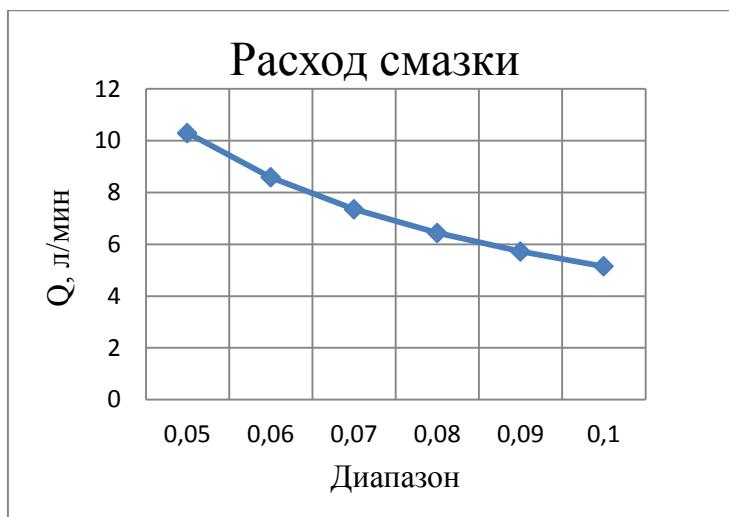


Рис. 3. График зависимости Диапазона от расхода

Исходя из полученных результатов и графика зависимости (рис. 3) можно сказать, что при повышении Диапазона трения расход и объем смазки уменьшается, что приводит к повышению температуры.

Данный пресс ковочный поэтому работает при высоких температурах которые передаются от поковки нагретой до 1200°C . В втулках направляющих колонн температура достигает до $400...450^{\circ}\text{C}$ это приводит к температурному расширению направляющей колонны, поэтому должен быть предусмотрен односторонний зазор не менее 1 мм между бронзовой втулкой и колонной с внутренней стороны пресса. Температурное расширение колонны можно досчитать по формуле линейного теплового расширения.

$$l = l_0 \cdot (1 + \alpha \cdot t); \quad (6)$$

где l_0 - диаметр гладкой части колонны 964 мм; t - температура нагрева 420°C ; α - коэффициент линейного расширения $13,7 \cdot 10^{-6}^{\circ}\text{C}$.

$$l = 964 \cdot (1 + 13,7 \cdot 10^{-6} \cdot 420) = 969,6 \text{ мм.}$$

Исходя из этого принимаем зазор равный $\delta = 1,3$ мм, а внутренний диаметр бронзовой втулки 972 мм.

Рассмотрим работу подвижной поперечины гидравлического пресса усилием 150 МН: усилие от рабочих цилиндров передается на подвижную поперечину 1, которая под этим усилием опускается вниз, по направляющим колоннам 3, до нижнего рабочего положения, возврат в верхнее положение осуществляется при помощи возвратных цилиндров. Подвижная поперечина 1 разделена с колоннами 3 самосмазывающимися втулками 6 из политетрафторэтилена модифицированного скрытокристаллическим графитом. Между разъемными кольцевыми втулками из ПТФЭ установлены разъемные бронзовые втулки 7, которые непосредственно не контактируют с колонной, т.е. между колонной и бронзовыми втулками предусмотрен зазор. Бронзовые втулки придают жесткость конструкции, отводят тепло от ПТФЭ втулок. Для осуществления компенсации износа антифрикционных вставок предназначен механизм компенсации, состоящий из двух крышек 8 расположенных с торцов втулок, установленных с зазором, закрепленных к подвижной поперечине при помощи винтов 9 и дистанционных шайб 10. При износе антифрикционных втулок, демонтируются винты, извлекаются по одной дистанционной шайбе, крышка монтируется обратно и подтягивается винтами на высоту демонтируемой дистанционной шайбы. Благодаря форме (в сечении трапеция) ПТФЭ втулок 6 происходит скольжение по бронзовым втулкам 7, и происходит вытеснение ПТФЭ материала к колонне, следовательно происходит компенсация зазора.

Материалом для самосмазывающихся антифрикционных втулок был выбран политетрафторэтилен (ПТФЭ) потому что он активно используется во многих отраслях промышленности благодаря своим уникальным свойствам и исходя из лабораторных испытаний результаты которых приведены в табл. 2.

Результаты испытаний материалов с минеральным маслом

№	Материал	Коэффициент трения f	Результат работы втулки из представленного материала
1	Бронза - сталь	0,35...0,59	При отсутствии смазки задиры и быстрый износ
2	Графит - сталь	0,1	Удовлетворительная работа втулки при отсутствии смазки
3	ПТФЭ - сталь	0,04...0,15	Отличная работа втулки, как при наличии, так и при отсутствии смазки, отсутствие задиров и износа

Вязкоупругие свойства, сочетание высокой химической и термической стойкости (вплоть до 720 К) с самым низким и стабильным среди полимеров коэффициентом трения позволяет эксплуатировать его в агрессивных средах в широком интервале температур и делает его перспективным полимером триботехнического назначения. Вместе с тем пониженные механические свойства, хладотекучесть, малая теплопроводность, высокая скорость изнашивания, малая стойкость к истиранию, возрастания коэффициента трения при увеличении скорости скольжения существенно ограничивает использование ПТФЭ в чистом виде и обуславливают необходимость улучшения его свойств. Структурная модификация полимеров позволяет целенаправленно изменять их свойства.

Эффективным наполнителем антифрикционного назначения для ПТФЭ является графит во многом за счет изменения характера межмолекулярного взаимодействия в полимерной матрице. К преимуществам данного наполнителя относится его низкая стоимость, относительная простота переработки и технологии синтеза полимерных композиционных материалов (ПКМ).

Образцы ПТФЭ изготавливались по технологии холодного прессования и последующего спекания, при температуре $360 \pm 5^\circ\text{C}$. На характеристики механических свойств ПКМ влияет различная концентрация скрытокристаллического графита, результаты приведены табл.3.

Таблица 3

Характеристики механических свойств ПКМ

Образец, % масс	Предел прочности σ_p , МПа	Модуль упругости E_p , МПа
ПТФЭ	28,6	155
3СКГ	27,1	161
5СКГ	26,3	245
10СКГ	25,9	303
15СКГ	24,8	318
20СКГ	22,4	346

Полученные результаты показывают, что характеристики механических свойств существенно зависят от концентрации СКГ и их общей закономерностью для всех образцов является снижение предела прочности и рост модуля упругости при увеличении концентрации наполнителя.

Наибольшая интенсивность повышения модуля упругости наблюдается в образце с содержанием СКГ до 10% масс. (на 95,5%). Максимальное значение модуля упругости получено для образцов с концентрацией СКГ 20% масс., это на 123% или в 2,2 раза больше чем модуль упругости в чистом ПТФЭ. Исходя из этого принимаем СКГ 10% для модификации ПТФЭ.

Найдем лабораторным способом коэффициент трения и скорость изнашивания нашего образца ПТФЭ с СКГ 10%, при постоянной температуре но различном давлении. Результаты испытаний приведены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты испытаний ПТФЭ образцов

№ опыта	Концентрация наполнителя СКГ, % масс.	Давление, МПа	Температура, °С	Скорость изнашивания, 10^{-4} , г/ч	Коэффициент трения
1	10	1,5	420	4,388	0,16
2	10	2,0	420	4,720	0,08
3	10	2,5	420	5,124	0,05

ВЫВОДЫ

Представлена новая конструкция самосмазывающейся направляющей втулки, позволяющая значительно уменьшить износ как втулки, так и колонны. Проведенные результаты показали высокую эффективность самосмазывающихся втулок из политетрафторэтилена модифицированного скрытокристаллическим графитом доля которого именно 10% масс. в условиях трения скольжения, что обеспечивает высокую надежность и долговечность направляющего узла подвижной поперечины в экстремальных условиях эксплуатации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мюллер Э. *Гидравлические ковочные прессы* / Э. Мюллер. – М. : МАШГИЗ, 1958. – 239 с.
2. Розанов Б. В. *Гидравлические прессы* / Б. В. Розанов. – М. : МАШГИЗ, 1959. – 428 с.
3. Сурков И. А. *Исследование условий эксплуатации, определение причин разрушений и обеспечение безотказной работы колонн мощных гидравлических прессов: дис. ... канд. техн. наук.* – М., 2007. – 121 с.
4. Корчак Е. С. *Повышение эффективности монтажа и эксплуатации направляющих колонн гидравлических прессов* / Е. С. Корчак // *Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением.* – 2010. – № 2. – С. 25–29.
5. *Структурные изменения в поверхностных слоях технологического инструмента при ударно-фрикционном воздействии металлических щеток на его рабочую поверхность* / С. И. Платов, В. И. Кадошиников, Д. В. Терентьев, Л. Г. Кориунов // *Современные достижения в теории и технологии пластической обработки металлов: материалы международной научно-технической конференции.* – СПб, 2007. – С. 271–277.
6. *Трибологические испытания покрытий, нанесенных на стальную подложку ударно-фрикционным способом* / В. И. Кадошиников, С. И. Платов, Д. В. Терентьев, Л. Т. Кориунов // *Труды 7-го конгресса прокатчиков.* – М. : 15–18 октября 2007. – Т. 2. – С. 260–263.
7. Машков Ю. К. *Трибофизика и свойства наполненного фторопласта* : науч. изд. / Машков Ю. К. – Омск : ОмГТУ, 1997. – 192 с.
8. *Композиционные материалы на основе политетрафторэтилена. Структурная модификация* / Ю. К. Машков, З. Н. Овчар, В. И. Суриков, Л. Ф. Калистратова. – М. : Машиностроение, 2005. – 240 с.
9. Истомин Н. П. *Антифрикционные свойства композиционных материалов на основе фторопластов* / Н. П. Истомин, А. П. Семёнов. – М. : Наука, 1981. – 146 с.
10. Машков Ю. К. *Композиционные материалы на основе политетрафторэтилена. Структурная модификация* / Ю. К. Машков. – М. : Машиностроение, 2005. – 240 с.

УДК 621-83.004.15

Гетьман А. Ю. (АПП-10м)

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ВЕРТИКАЛЬНОЙ ШАХТНОЙ ПЕЧИ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ

В статье решалась задача стабилизации процесса нагрева под закалку и закалки заготовок в вертикальной шахтной печи. Для достижения поставленной цели в работе был проведен критический анализ существующего объекта автоматизации, а также проведены исследования технологического процесса нагрева под закалку и закалки заготовок в печи. Проведен аналитический обзор существующих методов решения проблемы, и выбран наиболее актуальный.

The paper solved the problem of stabilization of the process of heating for quenching and tempering workpieces in a vertical shaft furnace. To achieve this goal in the work was a critical analysis of the existing automation object, as well as studied the technological process of heating for quenching and tempering workpieces in a furnace. An analytical review of existing methods for solving the problem, and choose the date.

Основными потребителями природного газа на металлургических и машиностроительных предприятиях являются пламенные камерные печи, предназначенные для нагрева и отжига заготовок по заданной технологической карте. Себестоимость готового продукта зависит от энергозатрат на создание тепловой атмосферы в камере печи [1].

Целью работы является разработка системы автоматического управления и стабилизации температурного режима вертикальной шахтной печи, позволяющей повысить эффективность её функционирования .

Объект исследований – процесс нагрева заготовок под закалку в вертикальной шахтной печи.

Предмет исследований – математическая модель и система автоматического управления температурным режимом шахтной печи.

Печь предназначена для окончательной термообработки различных деталей в подвешенном положении в диапазоне рабочих температур 250...1000⁰С в автоматизированном режиме с температурной неравномерностью в рабочем пространстве $\pm 10^0$ С. Печь включает в себя термокамеру - футерованный изнутри кожух с нижним отводом продуктов сгорания, установленную в межколонном пространстве на опорных закладных элементах дна кессона, с шестью отсеками для тангенциальной установки горелок, попарно размещенных по всей его высоте. Сверху на опорных платиках колонн смонтировано загрузочное окно с раздвижными футерованными полукрышками. Пневмоприводы механизмов перемещения полукрышек обеспечивают им возвратно-поступательное движение в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Для обеспечения работы горелочных устройств печь снабжена системой газозабоудожения, конструктивно выполненной из трубопроводов расчетных диаметров с установленной регулирующей-запорной арматурой, средствами КИП и А. Управление работой загрузочного окна печи осуществляется блоком пневмоаппаратуры с пультом управления [2–4].

Для удаления продуктов сгорания, автоматического поддержания заданной величины давления на уровне загрузочной горловины термокамеры и вторичного использования энергоресурсов предназначена система дымоудаления печи, которая включает в себя футерованные огнеупорными материалами струйный рекуператор, регулирующую дроссельную заслонку, металлические короба, образующие сбросной боров, который врезан в существующий отводной боров цеха. и ограждениями. Тепловая защита всех составных частей печи обеспечивается многослойной футеровкой из керамоволокнистых модулей и бетона, монтируемых посредством крепежных элементов из жаростойких материалов. Система АСУ ТП, КИП и А предназначена для автоматического управления технологическими параметрами печи посредством разработанных алгоритмов программного продукта системы и надежной стабильной отработки системы безопасности печи.

На рис. 1 изображена упрощенная схема конструкции шахтной печи с несколькими рабочими зонами.

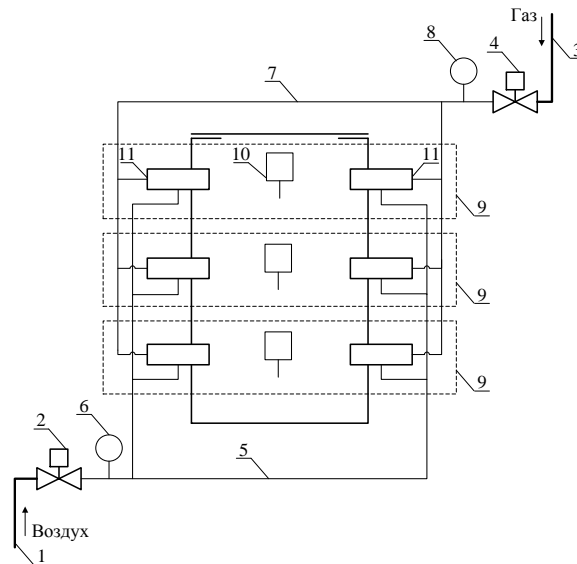


Рис. 1. Упрощенная схема конструкции печи:

1 – воздушная магистраль; 2 – воздушная заслонка; 3 – газовая магистраль; 4 – газовая заслонка; 5 – сеть за воздушной заслонкой, в которой определяют фактическое давление; 6, 8 – датчик давления; 9 – зона печи; 10 – датчик температуры; 11 – горелки

Управление печью, согласно данному способу, осуществляют следующим образом: выполняют подачу воздуха по воздушной магистрали 1 к воздушной заслонке 2, подачу газа по газовой магистрали 3 к газовой заслонке 4 и открытие воздушной заслонки 2 с обеспечением минимально необходимого давления воздуха для розжига горелок 11. Определяют фактическое давление воздуха в сети 5 за воздушной заслонкой 2 при помощи датчика давления 6 и открывают газовую заслонку 4 с обеспечением минимально необходимого соотношения «воздух-газ» для стабильного розжига горелок 11.

Определяют фактическую температуру печи в каждой зоне 9 при помощи датчиков температуры 10. Определяют зону печи с минимальной температурой (самую нагруженную зону). Рассчитывают отклонения фактических температур в зонах 9 от заданной и время работы горелок 11 в каждой зоне (в зависимости от величин отклонения). Выполняют последовательный розжиг горелок 11, пошаговое регулирование (открытие-закрытие) воздушной заслонки 2 из условия одновременной работы по меньшей мере одной горелки 11 и обеспечения необходимого давления воздуха в сети 5 за воздушной заслонкой 2. После этого производят регулирование газовой заслонки 4 с обеспечением необходимого соотношения «воздух-газ» и последовательное отключение-включение горелок 11 из условия одновременной работы по меньшей мере одной горелки 11.

На рис. 2 показано, как для поддержания одного и того же температурного режима изменяется мощность горелок при импульсном и аналоговом управлении.

Суть их заключается в том, что производится «наложение» двух перечисленных способов регулирования друг на друга, когда принцип управления остается импульсным (широтнo-модулированным), но при этом производится «аналогово-модулированная подстройка» уровня мощности каждой горелки (или группы горелок). Таким образом, появляется возможность более плавного увеличения/снижения мощности импульсов горения, подаваемых в рабочее пространство печи, что в итоге позволяет обеспечить:

- большую точность регулирования температуры в печи согласно заданного температурно-временного графика (до 4...5 град.С);
- более широкий диапазон регулирования температур в зонах печи;
- улучшенное перемешивание газов в рабочем пространстве печи и, как следствие, равномерность поля температур по всему рабочему пространству печи;
- более полное сгорание топлива (газа).

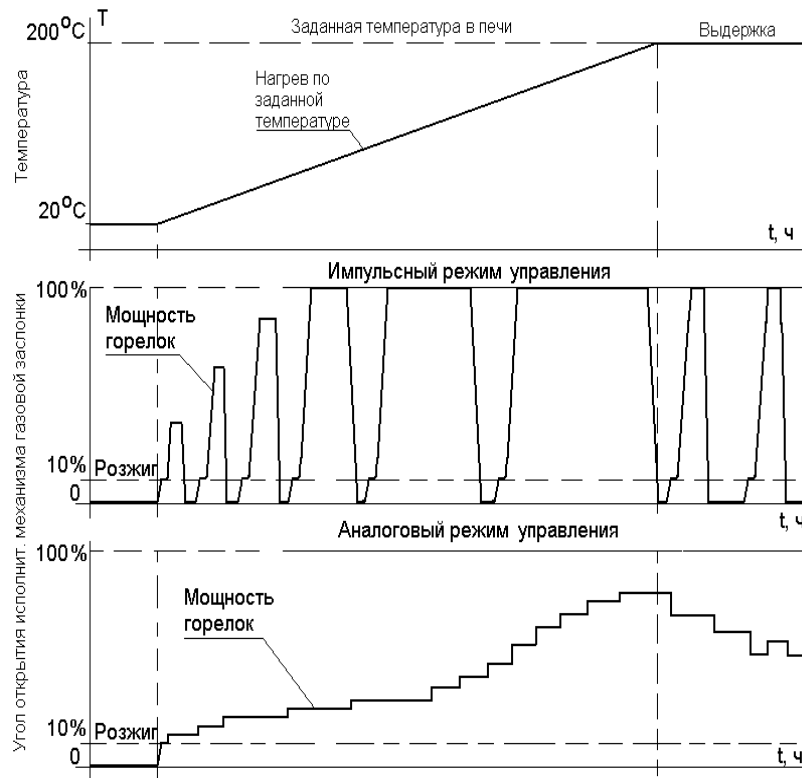


Рис. 2. Импульсный и аналоговый способы регулирования температуры в печи

Благодаря выполнению пошагового регулирования воздушной заслонки из условия одновременной работы по меньшей мере одной горелки и обеспечения необходимого давления воздуха в сети за заслонкой, регулирования газовой заслонки с обеспечением необходимого соотношения «воздух-газ», а также последовательного отключения-включения горелок из условия одновременной работы по меньшей мере одной горелки обеспечивается регулирование подвода тепла в импульсном режиме горения с изменением двух параметров – давления энергоносителей в сети за заслонками и частоты включения горелок, в результате чего достигается повышение точности регулирования процесса подвода тепла. [4]

При постоянной работе горелок в импульсном режиме происходит постоянное перемешивание воздушных масс в пространстве печи и более равномерный прогрев заготовки (изделия) по всей длине. Более точное регулирование процесса подвода тепла повышает точность ведения температурного режима и, в итоге, качество нагрева изделий с получением заданных механических свойств. Благодаря одновременной работе по меньшей мере одной горелки и регулированию газовой заслонки минимизируются перепады давления газа в сети за заслонкой и обеспечивается безопасность работ. За счет пошагового регулирования воздушной и газовой заслонок оптимизируется количество тепла, подаваемого в пространство печи, что позволяет уменьшить расход газа и затраты на термическую обработку. Исключение из вышеуказанной совокупности отличительных признаков хотя бы одного не обеспечивает достижения технического результата [2, 5].

Для достижения указанного результата при управлении газовой печью выполняется подача энергоносителей к горелкам и регулирование подвода тепла с модуляцией частоты включения горелок [6].

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать объект управления и произвести его критический анализ, в ходе которого выявить недостатки существующей системы;
- установить, какие параметры необходимо контролировать, а затем рассчитать и выбрать реальные элементы системы управления;

- привести блок-схему алгоритма работы объекта управления, чтобы наглядно продемонстрировать последовательность выполнения процессов в системе;
- разработать математическую модель температурного поля объекта управления, которая позволила исследовать динамические характеристики объекта управления;
- получить оценки степени влияния различных возмущающих воздействий, на параметры регулятора и оценки влияния погрешности в определении параметров объекта;
- произвести расчет экономической эффективности проекта.

В результате будет предложен проект модернизации системы, с целью стабилизации температурного режима вертикальной шахтной печи, позволяющий повысить эффективность ее функционирования, а также качество продукции и снизить объемы брака за счет улучшения технологических режимов и контроля параметров. Предусматривается осуществлять централизованный контроль и управление технологическим процессом из помещения оператора, расположенного в непосредственной близости от печи, с помощью персонального компьютера.

Для контроля параметров технологического процесса в проекте применены технические средства автоматизации, серийно выпускаемые промышленностью. Выбор приборов контроля и управления производится с учетом требований технологического процесса, свойств контролируемой среды. В комплект технических средств входят электрические датчики и регулирующие органы. Комплект технических средств позволяет вести непрерывный централизованный контроль и управление объектом.

ВЫВОДЫ

Основная задача, которую необходимо было решить для стабилизации процесса нагрева под закалку заготовок в вертикальной шахтной печи, – это исследовать систему стабилизации температурного режима вертикальной шахтной печи с целью снижения затрат.

Реализация предложенного алгоритма решения поставленной задачи на практике должна обеспечить высокую равномерность нагрева изделий, а также максимальный процент использования топлива, что позволит повысить экономичность и экологичность технологического процесса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Краснокутская И. Н. Анализ направлений энергосбережения в нагревательных и термических камерных печах / И. Н. Краснокутская, В. Г. Рыжков // *Металлург.* – 2008. – № 12.
2. Бакан В. С. АСУ ТП печей / В. С. Бакан, В. П. Верешко. – Краматорск : ПАО «НКМЗ», 2014. – 75 с.
3. Губинский В. И. *Металлургические печи: учеб. пособие* / В. И. Губинский. – Днепропетровск : НМетАУ, 2006. – 85 с.
4. Пилипенко Р. А. Интенсификация тепловой работы камерных печей, отапливаемых природным газом / *Металлургическая теплотехника: сб. науч. трудов НМетАУ.* – Днепропетровск : НМетАУ, 2002. – Т. 8. – С. 99–105.
5. Зимин Е. Н. *Автоматическое управление ЭП* / Е. Н. Зимин, В. И. Яковлев. – М. : Высш. шк., 1979. – 317 с.
6. Ревун М. П. Перспективные направления совершенствования тепловой работы нагревательных и термических камерных печей / М. П. Ревун, В. Ю. Зинченко / *Металлургическая теплотехника: сб. науч. трудов.* – Днепропетровск : НМетАУ, 2006. – С. 294–302.

УДК 621.874-8

Прийменко А. А. (АПП 10-М)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛЕЖКОЙ МОСТОВОГО КРАНА С ФУНКЦИЕЙ ГАШЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ ПЕРЕМЕЩАЕМЫХ ГРУЗОВ

Разработана система автоматического управления электроприводом движения тележки мостового крана с функцией гашения колебаний перемещаемого груза, для чего была создана математическая модель системы тележка-груз, наглядно демонстрирующая качественные изменения в динамике перемещения груза мостового крана до и после модернизации системы его управления.

The automatic control system for the bridge crane trolley electric drive with the function of damping transported cargo vibrations has been developed. For this purpose a mathematical model of the truck-load was created, which demonstrates a qualitative change in the dynamics of movement of the bridge crane load before and after the modernization of its control system.

Современные мостовые краны ограничены в скорости перемещения груза из-за проблем с нарастающими колебаниями груза. В связи с этим чрезмерно быстрый старт или слишком большая скорость перемещения грузовой тележки мостового крана являются небезопасными в условиях работы в производственном цеху. Актуальность разработки системы гашения вынужденных колебаний груза мостового крана заключается в снижении затрачиваемого времени на перевозку груза и повышении безопасности условий труда [1].

Целью данной работы являлась разработка автоматизированной системы управления движением привода грузовой тележки крана, а также системы компенсации относительных колебаний при постоянной длине троса. Для достижения обозначенной цели в работе необходимо решить следующие задачи:

1. Создать компьютерную модель движения груза в системе состоящей из тележки и гибкого подвеса рабочего органа мостового крана.
2. Разработать регулятор для гашения вынужденных колебаний груза.
3. Проверить эффективность регулятора на модели.

Данная система автоматизации, помимо управления движением крана, должна иметь систему компенсации относительных колебаний груза на постоянной длине троса во время движения. Такая задача может быть достигнута разработкой математической модели системы и составлением дифференциальных уравнений для гашения колебаний. Для построения модели были использованы предварительно рассчитанные передаточные функции электроприводов мостового крана, а также расчет системы маятникового типа, которая описывает поведение груза мостового крана [2]. Используя передаточные функции двигателя передвигания тележки была разработана модель регулируемого электропривода, т.к. предполагаемая система гашения колебаний мостового крана полагалась на регулирование скорости движения тележки мостового крана в зависимости от угла отклонения груза.

Для начала была разработана модель тележка-груз, которая приводилась в движения и не предпринимала никаких действий по гашению груза мостового крана. Внешний вид данной модели, собранной в сфере моделирования Matlab Simulink представлен на рис. 1.

На рис. 2 представлен график переходного процесса, на котором видно изменение скорости движения тележки и угла отклонения груза мостового крана.

Как видно из графика, колебания груза являются не затухающими и не удовлетворяют наши требования. Это означает необходимость введения обратной связи по углу отклонения груза тележки мостового крана. Для гашения колебаний груза мостового крана была разработана система, подавляющая эти колебания. Она основана на модели маятникового типа с введением обратной связи по углу отклонения груза. В зависимости от угла отклонения груза, должна изменяться скорость движения тележки мостового крана.

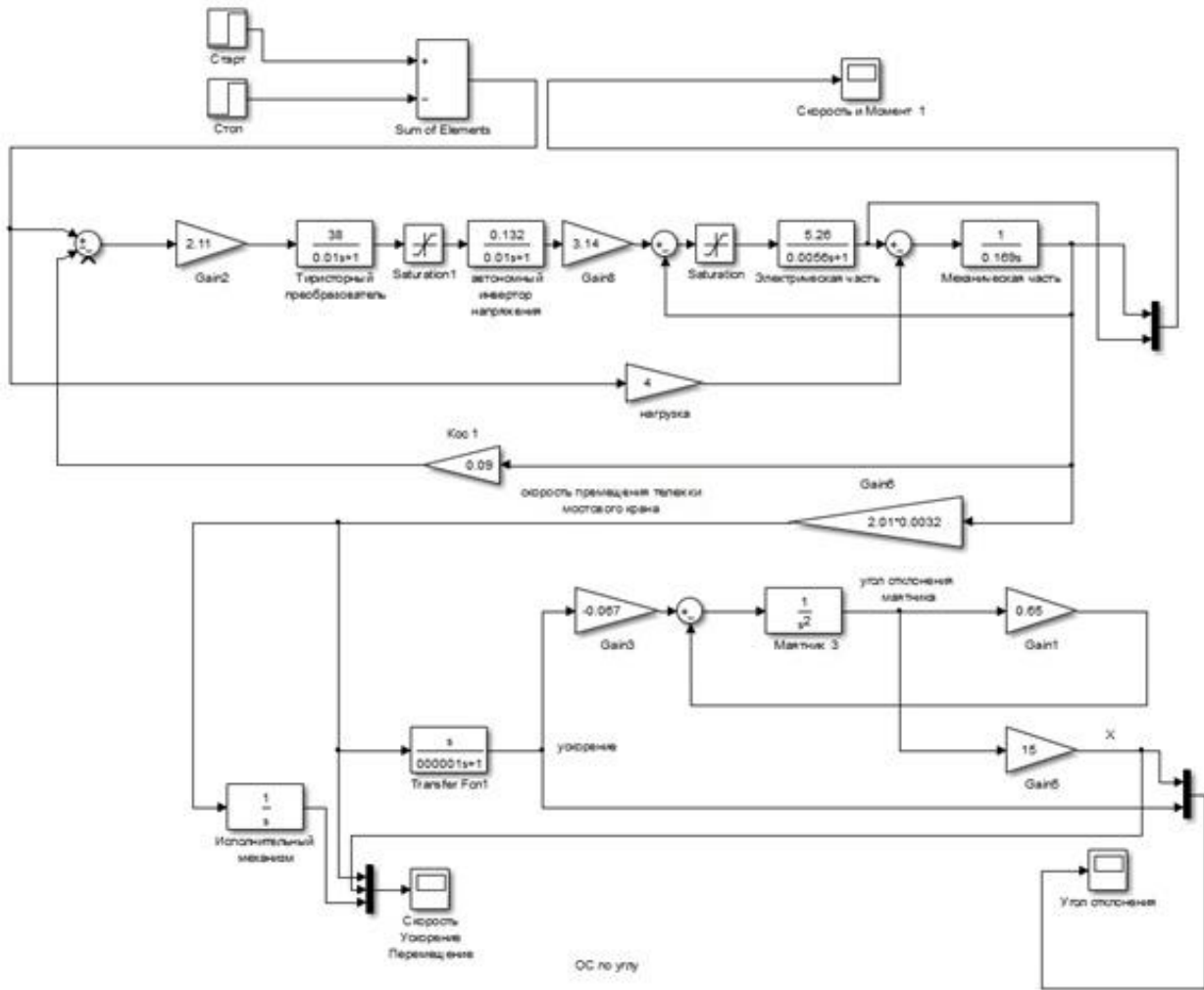


Рис. 1. Модель тележка-груз без введения обратной связи по углу отклонения груза

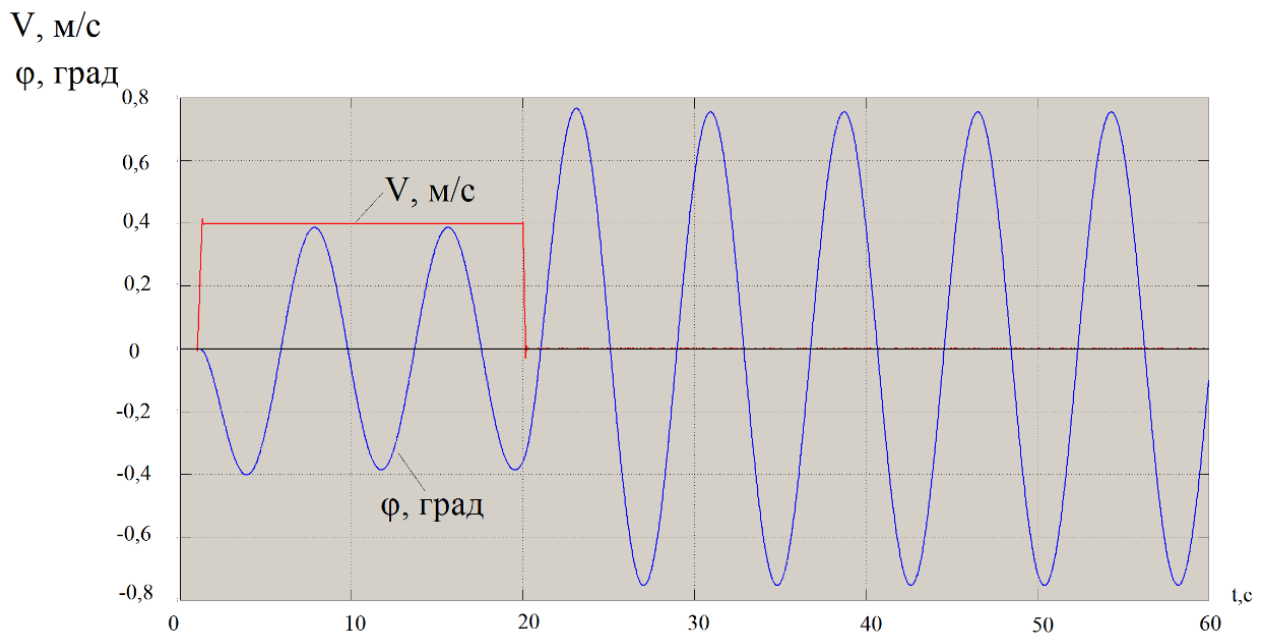


Рис. 2. График переходного процесса системы без ОС по углу отклонения груза мостового крана

Ожидается, что при отклонении груза, система должна измерить угол этого отклонения и дать сигнал о торможении или разгоне тележки в направлении колебания, тем самым подавлять его. Данная система должна работать совместно с электроприводом и сообщать ему о текущих изменениях в координатах груза тележки мостового крана.

Модель системы управления электродвигателем тележки и математического маятника, с обратной связью по углу отклонения груза, разработанная в среде моделирования Matlab Simulink представлена на рис. 3.

На рис. 4 представлен график переходного процесса, на котором видно изменение скорости движения тележки и угла отклонения груза мостового крана. Как видно из графика, колебания груза быстро гасятся системой и график переходного процесса является удовлетворительным.

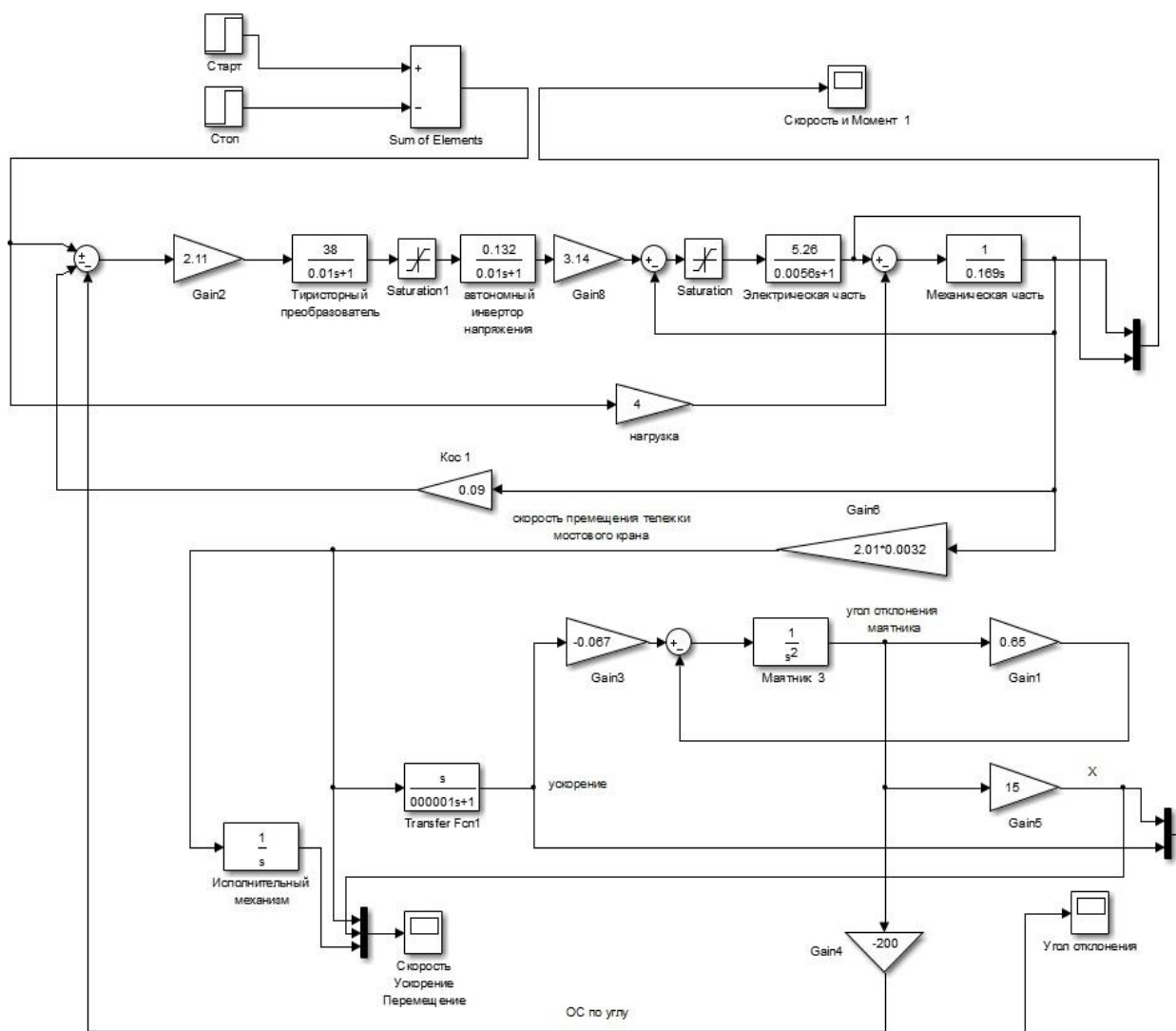


Рис. 3. Модель тележка – груз с введенной обратной связью по углу отклонения груза мостового крана

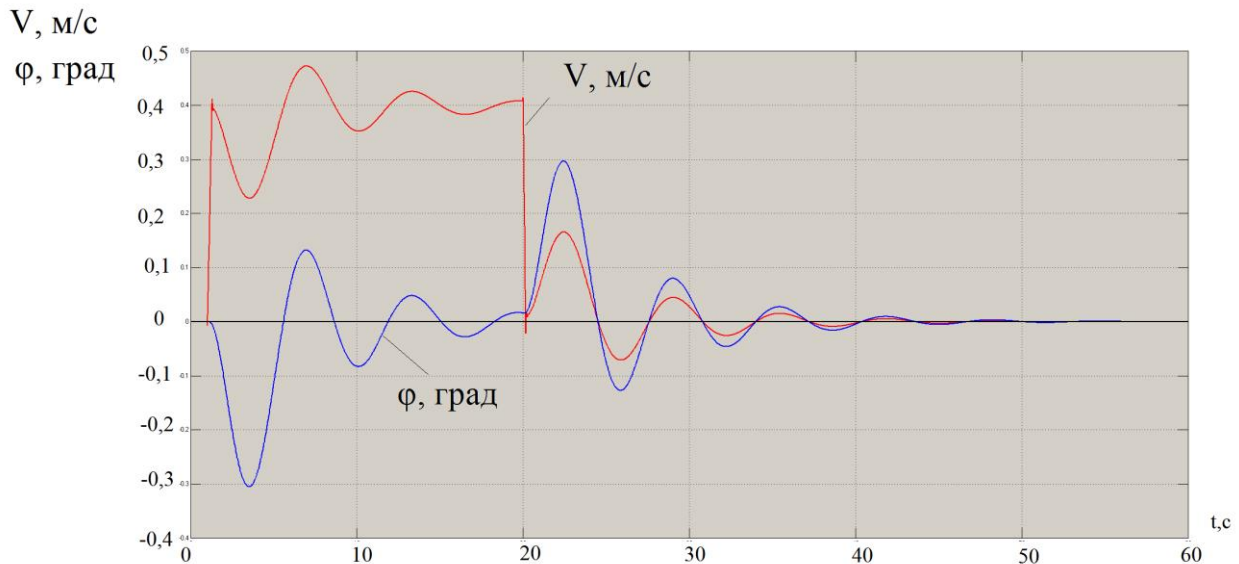


Рис. 4. График переходного процесса системы с введенной обратной связью по углу отклонения груза мостового крана

ВЫВОДЫ

Была разработана система гашения колебаний груза тележки мостового крана, которая эффективно препятствует раскачиванию груза. Благодаря разработанной системе, стало возможным существенно ускорить процесс транспортировки грузов, а также увеличить безопасность работы персонала в пределах цеха.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Толочко О. И. Сравнительный анализ методов гашения колебаний груза, подвешенного к механизму поступательного движения мостового крана / О. И. Толочко, Д. В. Бажутин // *Электромашинобудування та електрообладнання*. – К : Техніка, 2010. – № 75. – С. 22–28.
2. Стрельцов П. М. Гашение колебаний груза при его перемещении на подвесе переменной длины / П. М. Стрельцов // *Вісник Одеського національного морського університету*. – 2012. – № 35. – С. 180–183.
3. Терёхин В. Б. Моделирование систем электропривода в Simulink (Matlab 7.0.1) : учебн. пособие / В. Б. Терёхин. – Томск : Изд-во ТПУ, 2010.
4. Система защиты мостового крана на основе мониторинга параметров электропривода механизма подъема / Ю. А. Орлов, Ю. Н. Дементьев, Г. И. Однокопылов, Д. Ю. Орлов, И. Г. Однокопылов, Д. П. Столяров // *Известия ТПУ*. – Томск : Изд-во ТПУ, 2008. – № 4. – С. 119–124.
5. Ключев В. И. Теория электропривода / В. И. Ключев. – М. : Энергоатомиздат, 2001.

УДК 519.237.8:620.18

Тертышная Д. К. (ИТ-10м)

ОБРАБОТКА ДАННЫХ МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДАМИ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

Разработка специализированного программно-методического комплекса для анализа металлографических снимков с учетом их особенностей и спецификации позволяет существенно повысить информативность полученных изображений. В данной статье проведен анализ обработки данных металлографического исследования методами кластерного анализа, а также существующего программного обеспечения, рассмотрены существующие цветовые модели, используемые при анализе изображений. Разработан программно-методический комплекс для обработки данных металлографического снимков с учетом особенностей и спецификации методами кластерного анализа.

Development of specialized software and methodical complex for metallographic analysis of images based on their features and specifications can significantly improve the information content of the images obtained. This article analyzes the data processing metallographic examination method of cluster analysis, as well as the existing software, considered the existing color models used in the analysis of images. Developed software and methodical complex for processing metallographic images based on the features and specifications of cluster analysis methods.

Металлография исследует закономерности образования структуры металла, изучает его влияние структуры на механические, электрические, магнитные и другие свойства. Полученные данные нужно обрабатывать и систематизировать.

Современная металлография – комплекс качественных и количественных методов анализа изображений структуры, предполагающих использование современного металлографического оборудования, средств компьютерной техники и математической обработки экспериментальных данных [1].

Для обработки металлографических изображений существуют разные виды программного обеспечения: от программных комплексов общего назначения до специализированных программных комплексов. В качестве примера можно привести следующие. Experttm Pro 3 – программное обеспечение для количественного анализа изображений, предназначенное для решения широкого круга задач материаловедения, среди которых можно выделить: анализ микроструктуры сталей, анализ неметаллических включений, анализ графитовых включений, анализ зеренной структуры, определение количества альфа-фазы, анализ глубины обезуглероженного слоя, анализ пористости. Image Experttm Sample 2 – для качественного анализа изображений, включающего экспертную оценку. Image Experttm MicroHardness 2 – для измерения микротвёрдости фазовых структурных составляющих и для получения распределения микротвёрдости по толщине химико-термически обработанных слоев [2].

Цель работы – разработка программно-методического комплекса для реализации алгоритмов выделения на металлографическом изображении областей заданного цветового диапазона, характеризующего форму и ориентацию зерен и других структурных составляющих; выделение контуров.

Для обработки и систематизации множества данных могут использоваться различные способы обработки. В данной работе реализуются методы кластерного анализа [3].

Разработанный алгоритм реализации обработки металлографического изображения представлен на структурно-функциональной диаграмме процесса статистической обработки результатов металлографического анализа (рис. 1). На данной диаграмме показано, что на вход программно-методического комплекса подаются графические данные, преимущественно в формате jpeg, данные о форме, цветовому диапазону, площади, затем осуществляется инициализация начальных положений центров кластеров. В результате получаем координаты центров кластеров. Далее определяется принадлежность объектов к кластерам. Изображения распознаваемых объектов представляются в виде многомерных векторов. Принадлежность к выбранному классу определялась вычислением меры близости рассматриваемого вектора к области определения класса [4].

Алгоритм метода k-means (k-средних), который минимизирует среднеквадратичное отклонение на точках каждого кластера:

$$\sum_{i=1}^k \sum_{x_k \in D_i} \|x_i - c_i\|^2, \quad (1)$$

где D_i – набор векторов принадлежащему кластеру, а c_i – среднее значение этих векторов,

$$c_i = \frac{\sum_{k=1}^{N_i} x_k}{N_i}, x_k \in D_i, \quad (2)$$

Основная идея заключается в том, что на каждой итерации заново вычисляется центр масс для каждого кластера, затем векторы разбиваются на новые классы, в соответствии с тем, какой из полученных центров оказался ближе по метрике.

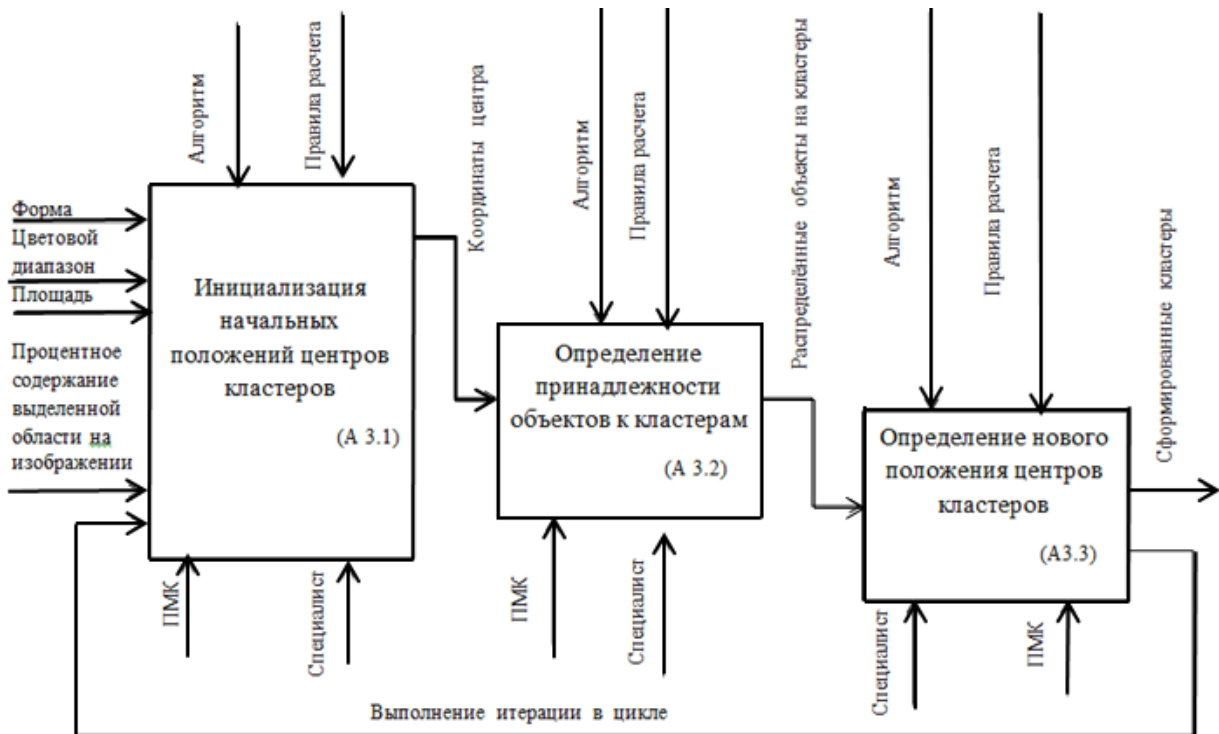


Рис. 1. Структурно-функциональная диаграмма процесса статистической обработки результатов металлографического анализа

Существующие цветовые модели по принципу действия можно условно разделить на три класса: аддитивные (RGB), основанные на сложении цветов; субтрактивные (CMY, CMYK), основу которых составляет операция вычитания цветов (субтрактивный синтез); перцепционные (HSV, HLS, LAB, YCC), базирующиеся на восприятии [5]. Для разработки ПМК в работе использовались две из них – RGB и HSV. Модель RGB можно представить, используя единичный куб, построенный по осям R, G и B (рис. 1а). Начало координат представляет черный цвет, а противоположная вершина с координатами (1, 1, 1) – белый. Вершины куба, расположенные по осям, представляют основные цвета, а оставшиеся вершины – дополнительные цвета. Каждую точку (цвет) внутри единичного куба можно представить взвешенной векторной суммой основных цветов. Модель HSV основана на интуитивных концепциях, а не на наборе основных цветов. Параметрами цвета в этой модели являются оттенок (hue – H), насыщенность (saturation – S) и значение (value – V). Чтобы ввести это трехмерное пространство цветов, параметры HSV связываются с направлениями RGB-куба. В пространстве HSV насыщенность S измеряется вдоль горизонтальной оси, а значения параметра V – вдоль вертикальной оси, проходящей через центр шестиугольника (рис. 1б). Для обработки цветовая модель является более удобной, так как обладает большим количеством параметров для использования.

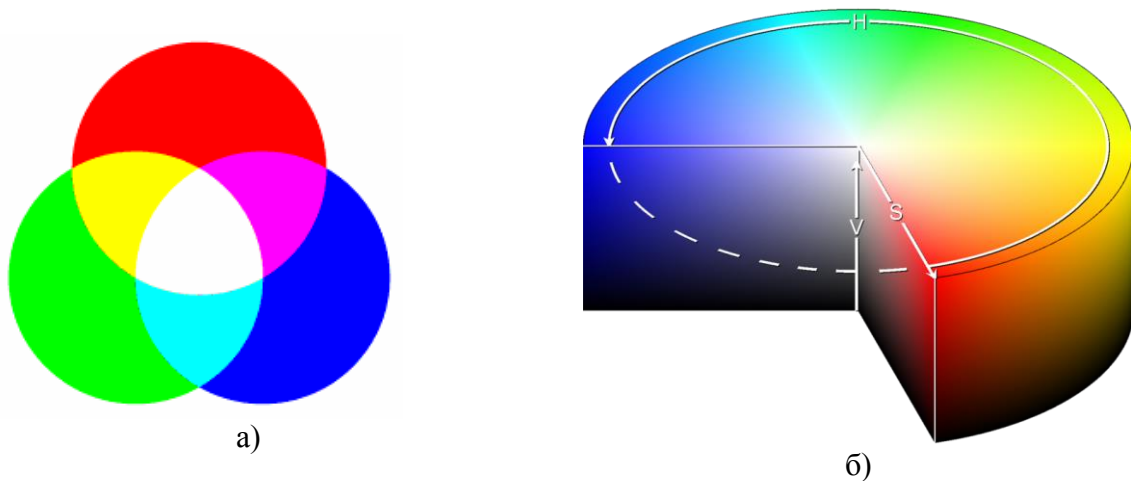


Рис. 1. Цветовые модели RGB (а) и HSV (б)

Конвертирование модели RGB в любую другую цветовую модель выполняется после нормализации значений ее красной, зеленой и синей составляющих. Для этого значение яркости по каждой составляющей переводится из диапазона [0..255] в диапазон [0..1].

Алгоритм перевода RGB в HSV следующий:

$$H = \begin{cases} 0, & \text{если } MAX = MIN, \\ 60 \times \frac{G - B}{MAX - MIN} + 0, & \text{если } MAX = R, G \geq B, \\ 60 \times \frac{G - B}{MAX - MIN} + 360, & \text{если } MAX = R, G < B, \\ 60 \times \frac{G - B}{MAX - MIN} + 120, & \text{если } MAX = G, \\ 60 \times \frac{G - B}{MAX - MIN} + 240, & \text{если } MAX = B, \end{cases}$$

$$S = \begin{cases} 0, & \text{если } MAX = 0, \\ 1 - \frac{MIN}{MAX}, & \text{если } MAX \neq 0, \end{cases}$$

$$V = MAX,$$

где MAX и MIN – соответственно, максимум и минимум среди трех составляющих R, G и B.

Для того чтобы выделить области одного диапазона на начальном этапе обработки выполнялась кластеризация по одному признаку – цвету. Алгоритм предусматривает выбор пользователем начального и конечного цвета диапазона при помощи инструмента «SelectorTopColor», затем программа осуществляет попиксельно проверку изображения. Если цвет пикселя попадает в данный диапазон, ему присваивается значение 1, если нет – 0.

На главной форме разработанной программы пользователь может загрузить изображение и определить цвет пикселя, выбранного при помощи клика мыши. Следующий шаг – выделение цветового диапазона. На спектре «Выбор первого цвета» и «Выбор второго цвета» пользователь задает границы цветового диапазона, после чего окна с выбранным цветом будут содержать данные о цвете в формате RGB и градус цвета. При нажатии на кнопку «Расчет областей», программа осуществляет поиск по заданному критерию. На форме отображается результат выделения цветов.

Следующим этапом обработки является контурный анализ – совокупность методов выделения, описания и преобразования контуров изображений и распознавания зрительных образов. Контур целиком определяет форму изображения и содержит всю необходимую информацию для распознавания изображений по их форме.

Разработан и реализован алгоритм выделения контура:

1. Начало цикла $i = 0$.
2. Начало цикла $j = 0$.
3. Если $a_{i,j} = 1$ (закрашенный пиксель), то $a_{i-1,j} = 0$ (отрисовка контура).
4. $j = j + 1$. Если $j < width$ (не достигнут конец строки), переход на 3, иначе – на 5.
5. $i = i + 1$. Если $i < heigh$ (не достигнут конец столбца), переход на 2, иначе – конец

алгоритма.

Результат реализации алгоритма показан на рис. 2.

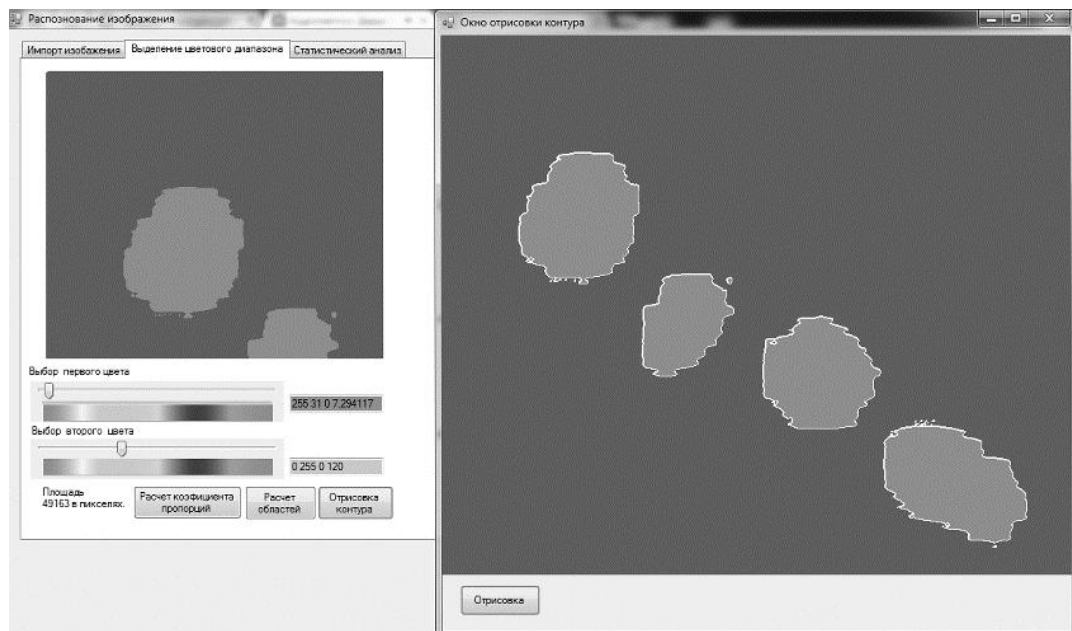


Рис. 2. Окно программного комплекса для исследования металлографических снимков методами кластеризации

ВЫВОДЫ

Предложен алгоритм статистической обработки металлографических снимков. Проанализирована возможность использования методов кластерного анализа для систематизации и разбиения полученных данных. Разработан программный комплекс, ориентированный на анализ металлографических изображений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пантелеев В. Г. Компьютерная микроскопия / В. Г. Пантелеев, О. В. Егорова, Е. И. Клыкова. – М. : Техносфера, 2005. – 304 с. – Режим доступа: <http://structure.by/index.php/metallografiya/kolichestvennyj-analiz-izobrazhenij>
2. Новые Экспертные Системы (НЭКСИС). Электронный ресурс. – Режим доступа :<http://www.modificator.ru/ad/nexsys.html>
3. Бирюков А. С. Решение задач кластерного анализа коллективами алгоритмов / А. С. Бирюков. – 2008. – Том 48. – С. 176–192.
4. Мироненко Е. В. Метод распознавания образов для системы принятия решений при механообработке / Е. В. Мироненко, Л. В. Васильева / Вісник СевНТУ. – Севастополь, 2011. – Вип. 117. – С. 102–105.
5. Агостон Ж. Теория цвета и её применение в дизайне / Ж. Агостон. – М. : Мир, 1982.

РОЗДІЛ 3

ЕКОНОМІКА



УДК 658.15

Арутюнова К. Л. (ФК-12-1)

ПРОБЛЕМАТИКА ФИНАНСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Статья рассматривает как теоретические, так и практические аспекты финансового управления предприятием. Рассмотрены основные понятия и категории финансового менеджмента. На основе анализа финансового управления, показаны основные проблемы финансового менеджмента. В заключении кратко даются рекомендации и советы по улучшению организации финансового управления. Соблюдая их предприятие может повысить свой уровень экономической эффективности и рентабельности.

The article considers both theoretical and practical aspects of financial management of the enterprise. The basic concepts and categories of financial management. Based on the analysis of financial management, shows the main problems of financial management. In conclusion, a brief provides recommendations and advice to improve the organization of financial management. Keeping them, company can raise their level of economic efficiency and profitability.

В условиях рыночной экономики любому предприятию необходимо разработать стратегию достижения поставленных целей, ведь существует ряд факторов, которые могут негативно повлиять на эффективную работу предприятия. Одним из таких негативных факторов является конкуренция, а конкурентоспособность любому предприятию может обеспечить только правильное управление движением финансовых ресурсов. Для организации правильного управления необходимо знать теоретические основы финансового менеджмента.

Кризисные явления в экономике из года в год приводят к убыточности предприятий. Финансовые ресурсы предприятий ограничены и возможность их привлечения обуславливает необходимость разработки тактики и стратегии финансовой деятельности предприятия. Внедрение финансового менеджмента систематизирует управление финансами, внедряет новые информационные технологии, и помогает достигнуть главную цель любого предприятия – максимизирует прибыль.

Изучением финансового менеджмента занимались такие ученые, как Загородников С. В., Балабанов И. Т., Ковалев В. В., Литовских А. М., Стоянова Е. С., а также другие зарубежные и отечественные исследователи. Но даже в наше время остались некоторые вопросы финансового менеджмента, которые были не до конца изучены и которые требуют дальнейшего и более глубокого рассмотрения.

Целью данного исследования является определение сущности финансового менеджмента, факторов, влияющих на управление финансовой деятельности предприятия. Изучить теоретические аспекты финансового менеджмента и пронаблюдать их применение на практике, а также проанализировать проблемы финансового управления предприятием и разработать рекомендации по улучшению финансового управления на предприятиях.

Объектом данного исследования является финансовый менеджмент, как инструмент достижения целей фирмы.

Предметом являются теоретические и практические аспекты финансового менеджмента.

Финансовый менеджмент можно кратко определить, как организацию управления финансовыми потоками в целях наиболее эффективного использования собственного и привлеченного капитала и получения максимальной прибыли. Финансовый менеджмент предполагает разработку определенной финансовой стратегии и тактики на основе анализа финансовой отчетности с помощью системы показателей и прогнозирования доходов в зависимости от изменения структуры активов и пассивов предприятия.

Финансовый менеджмент – инструмент достижения основных целей предприятия, к которым относятся максимизация прибыли и ее приумножение, высокая конкурентоспособность на рынке, минимизация рисков. Максимизация собственности предприятия благодаря выбору способов финансирования, проведению надлежащей дивидендной политики и минимизации рисков при получении чистой прибыли - задачи, соединяющие в себе текущие и перспективные направления деятельности в области управления финансами.

По мнению Ковалева В.В. финансовый менеджмент удачно сочетает в себе теоретические разработки в области финансов, управления, учета, анализа, так и практические сконструированные в его рамках подходы и является довольно перспективным направлением экономической деятельности [2].

Цели финансового менеджмента реализуют себя в его функциях. К основным функциям финансового менеджмента относятся планирование, организация, мотивация и контроль.

Финансовый менеджмент, как комплексное подразделение финансовой деятельности предприятия имеет в своем составе финансовую дирекцию, которую возглавляет финансовый менеджер. Должность финансового менеджера предусматривает осуществление мониторинга за ходом действий в рамках, обозначенных пяти областей.

В общем комплексе задач, стоящих перед финансовым менеджером, можно выделить пять основных блоков, таких как финансовое планирование, управление ресурсами, управление структурой капитала, инвестиционная деятельность, контроль и анализ результатов.

Финансовый директор контролирует распределение средств между различными направлениями деятельности фирмы. Это распределение должно проводиться в соответствии с основной целью деятельности фирмы: максимизацией благосостояния ее акционеров. Определение необходимого уровня ликвидности является одной из важнейших составных частей финансового менеджмента. Финансовая дирекция состоит из различных подразделений, состав которых определяется высшим органом управления хозяйствующего субъекта. к этим подразделениям могут относиться финансовый отдел, планово-экономический отдел, бухгалтерия, экономического анализа [1]. Главная цель финансовой дирекции – определить цели финансового развития хозяйствующего субъекта, разработать финансовую стратегию хозяйствующего субъекта, разработать кредитную политику.

Но говоря о финансовом менеджменте в теории стоит помнить важность его применения на практике. Как практическая сфера деятельности финансовый менеджмент имеет несколько крупных областей:

- общий финансовый анализ и планирование, в рамках которых осуществляется формулирование общей финансовой стратегии,
- конкретизация вопросов, их формализация и определение способов решения (ключевой вопрос: «Благоприятно ли положение предприятия на рынках благ и факторов производства и какие меры способствуют его улучшению?»).

Финансовый менеджмент реализуется также на финансовом рынке, на котором появляются экономические отношения между продавцами и покупателями финансовых ресурсов. Эффективность применения финансового менеджмента достигается только в комплексной увязке с функционированием, действиями методов и рычагов финансового механизма [6]. Финансовые рычаги представляют собой инструменты. Под финансовым инструментом в самом общем виде понимается любой контракт, по которому происходит одновременное увеличение финансовых активов одного предприятия и финансовых обязательств другого.

Финансовые методы – способы воздействия финансовых отношений на хозяйственный процесс, формирование и использование денежных фондов.

К финансовым методам относятся: финансовый учет; анализ; планирование; прогнозирование; финансовый контроль; финансовое регулирование; система расчетов; кредитование; налогообложение; другие методы. Составным элементом перечисленных методов являются специальные приемы финансового управления: кредиты и займы; процентные ставки; дивиденды; котировки валютных курсов; другие.

Финансовый менеджмент связан с управлением разными финансовыми активами, каждый из которых требует использования соответствующих приемов управления и учета специфики соответствующего звена финансового рынка. То есть, финансовый менеджмент, как орган управления представляет собой аппарат управления, то есть часть руководства хозяйствующим субъектом [4].

Но, как орган управления, финансовый менеджмент имеет определенные проблемы, к которым можно отнести отсутствие ясных целей, понимания задач предприятия руководством, трудности определения потребностей в текущих расходах, неразвитость нормативной базы в сфере внутрифирменного финансового планирования, ситуация, когда центры принятия управленческих решений на предприятиях четко не выделены [3].

Наличие этих проблем зачастую не позволяет предприятию достичь полных объемов производства и занятости имеющихся ресурсов: рабочее время, материальные запасы, денежные средства, информационные возможности и другие внутренние факторы, влияние на которые оказывает непредвиденно само предприятие.

Мы разработали рекомендации управленцам, чтобы они применили их на практике и смогли улучшить финансовое управление на предприятиях Украины.

Для того, чтобы наладить систему финансового управления на предприятии, необходимо: четко определить цели и задачи данного предприятия; объективно оценивать потребности предприятия; четко выделять центры принятия управленческих решений; разрабатывать многовариантную производственную программу предприятия на несколько лет вперед, чтобы предвидеть те или иные изменения на финансовом рынке.

ВЫВОДЫ

В данной статье рассмотрены теоретические аспекты финансового менеджмента, были определены понятие финансового менеджмента, были раскрыты сущность, функций и основные задачи финансового менеджмента. После, было рассмотрено практическое применение финансового менеджмента на предприятиях. В ходе анализа финансового управления предприятием были выявлены основные проблемы, которые показали, что ухудшение финансового состояния современных украинских предприятий. Показана роль финансового анализа в принятии управленческих решений, направленных на достижение стратегических и тактических целей финансового оздоровления организации.

Для решения этих проблем необходимо четко определять цели предприятия, централизовать управленческий процесс, объективно оценивать потребность предприятия в кадровых, материальных и других ресурсах. Все эти шаги направлены на повышение уровня финансового управления предприятием и общих показателей эффективности предприятия в целом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балабанов И. Т. *Основы финансового менеджмента : учебное пособие / И. Т. Балабанов. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Финансы и статистика. – 512 с.*
2. Ковалев В. В. *Финансовый менеджмент: теория и практика / В. В. Ковалев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ТК Велби, Проспект, 2007. – 1024 с.*
3. Литовских А. М. *Финансовый менеджмент : конспект лекций / А. М. Литовских. – Таганрог : ТРТУ, 1999. – 65 с.*
4. Стоянова Е. С. *Финансовый менеджмент: теория и практика / Е. С. Стоянова. – 6-е изд. – М. : Перспектива, 2010. – 656 с.*
5. Загородников С. В. *Финансовый менеджмент. Шпаргалка / С. В. Загородников. – ООО «ЛитРес», 2009. – 79 с.*
6. Корытько Т. Ю. *Финансы: сб. заданий к контрольной работе (для студ. экон. спец. всех форм обучения.) / Т. Ю. Корытько, О. А. Киселева. Л. Е. Клец. – Краматорск : ДГМА, 2008. – 68 с.*

УДК 336.71

Дзюба С. В. (ФК-12-1)

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ АНАЛІЗУ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ БАНКІВСЬКИХ УСТАНОВ

У статті визначено актуальність і значущість методичних аспектів оцінки фінансової стійкості банківських установ. Розглянуто сучасні вітчизняні напрямки оцінки фінансової стійкості банківських установ. Представлено методичку оперативного експрес-аналізу діяльності банківських установ, засновану на показниках фінансової ефективності, фінансової стійкості та ліквідності.

The article defines the relevance and importance of methodological aspects of the assessment of financial stability of banking institutions. The modern foreign and domestic destinations estimation of financial stability of banking institutions. Author's technique of express-analysis of the operational activities of banking institutions, based on indicators of financial efficiency, financial stability and liquidity.

Актуальність обраної теми обумовлена тим, що на даний час немає єдиного підходу до аналізу фінансової стійкості банків в Україні. До того ж, негативна макро- та мікроекономічна та політична ситуації зумовлюють необхідність дослідження фінансової стійкості банківської системи в цілому, щоб на основі узагальнених даних розробити заходи щодо покращення фінансової стабільності як окремих банків, так і банківської системи зокрема.

Питанням фінансової стійкості комерційних банків багато уваги приділяють відомі зарубіжні вчені Е.Дж. Долан, Р.Л. Міллер, П.С. Роуз, Дж.Ф. Синк (мол.), Дж.К. Ван Хорн та ін. Варто відзначити, що в роботах зарубіжних вчених поняття "фінансова стійкість" вживається як тотожне поняттю "фінансова стабільність" (характеристика рівноважного стану економічної системи)[1]. Серед російських вчених дослідженням фінансової стійкості банків займалися: Л.П. Белих, О.І. Лаврушин, Е.Н. Василишин, Л.Я. Маршавін, Г.С. Пайовий, Ю.С. Масленчиков. У роботах зазначених вчених фінансова стійкість розглядається як складова ефективного банківського менеджменту та забезпечення конкурентоспроможності банку.

Українськими вченими дослідження фінансової стійкості банківських установ почали проводитися лише з початком реформ, спрямованих на становлення основ ринкової економіки України як незалежної держави. Окремі аспекти фінансової стійкості розглядалися А.Н. Морозом, М.І. Савлук, О.Д. Зарубою, М.Ф. Пуховкіною – при дослідженні проблем фінансового менеджменту та аналізу діяльності банків; К.Є. Раєвським, С.А. Святки, Р.І. Шиллером, В.П. Пантелеєвим, С.П. Халявою і В.В. Фуклева - при обґрунтуванні підходів щодо забезпечення прибутковості, ліквідності, платоспроможності комерційних банків, аналізу результатів їх діяльності, фінансової звітності, узагальнюючої оцінки фінансового стану комерційного банку; А. Мазаракі, Н. Шульгою, Л. Свистун - при обґрунтуванні методологічних основ побудови рейтингових систем оцінки діяльності комерційних банків; Н.М. Шелудько - при виявленні факторів і критеріїв фінансової стійкості комерційних банків [1].

Мета роботи полягає в аналізі підходів до оцінки фінансової стійкості банківських установ.

Фінансова стійкість банку – це стан банку, який характеризується збалансованістю фінансових потоків, достатністю коштів для підтримки своєї платоспроможності та ліквідності, а також рентабельною діяльністю. Вона означає постійну здатність банку відповідати за своїми зобов'язаннями і забезпечувати прибутковість на рівні, достатньому для нормального функціонування у конкурентному середовищі. Розрізняють три основні види фінансової стійкості банку за стабільністю його роботи:

а) нормальна стійкість, яка характеризується стабільною діяльністю, відсутністю неплатежів чи затримки виконання своїх зобов'язань, стабільною рентабельністю;

б) нестійкий фінансовий стан, що характеризується затримкою платежів, неможливістю своєчасно виконувати окремі свої зобов'язання, низьким рівнем рентабельності тощо;

в) кризовий фінансовий стан, який характеризується регулярними неплатежами, наявністю простроченої заборгованості тощо. Кризовий фінансовий стан може призвести до неспроможності банку фінансувати поточну діяльність, здійснювати платежі та виконувати свої зобов'язання, а в кінцевому рахунку – до банкрутства.

У зв'язку з дестабілізацією ринку банківських послуг, що зазнає впливу з боку різних економічних чинників, значну увагу слід приділяти забезпеченню фінансової стійкості не лише окремого банку, але й всієї банківської системи. Саме тому в умовах економічної глобалізації питання щодо забезпечення фінансової стійкості є пріоритетним завданням комерційних банків. На фінансову стійкість банківської системи впливає безліч факторів, які, залежно від якісних і кількісних характеристик їх впливу, мають як позитивне, так і негативне значення [2].

Вони поділяються на фактори-стимулятори та фактори-дестимулятори. До стимуляторів відносять фактори, високі значення яких бажані з економічної точки зору та свідчать про сприятливі умови для підвищення рівня конкурентоспроможності банку. До дестимуляторів належать фактори із протилежними якостями. Однак, внаслідок орієнтації банків на обслуговування певних цільових сегментів ринку банківських послуг, одні й ті самі фактори можуть бути як стимуляторами, так і дестимуляторами [2].

Також існують і такі фактори, котрі впливають на фінансову стійкість банку: девальвація валюти; зниження довіри з боку вкладників; зростання процентної ставки; збільшення неповернутих кредитів; зменшення ресурсної бази та складнощі із залученням нових інвестицій і т.д.

Існує безліч показників, на основі яких аналізують фінансову стійкість та ефективність банку. Вони відображені у табл. 1.

В сучасних умовах розвитку банківської системи, існують різноманітні напрямки і критерії, за якими аналізується робота банку, що передбачає наступні етапи: попередній; аналітичний; заключний (інтерпретаційний).

На попередньому етапі звітність готують до подальшої аналітичної роботи: оцінюють правильність її складання і ступінь достовірності отриманих даних, групують окремі статті активу і пасиву балансу, звіту про прибутки і збитки, складають аналітичні таблиці і відбирають певні показники. Потім на основі обробленої первинної інформації відбирають абсолютні та відносні показники, що характеризують ту чи іншу сторону діяльності банку, і визначають порядок їх розрахунку. Нарешті, всі показники групують в аналітичні таблиці відповідно до запланованих напрямків досліджень.

На аналітичному етапі визначають вид та необхідну кількість аналітичних таблиць, вибирають методи аналізу, форми відображення динаміки і структури досліджуваних показників, роблять необхідні розрахунки.

На заключному етапі аналізу описують отримані результати розрахунків, роблять висновки, готують аналітичні записки, коментарі, доповіді. Слід зазначити, що результати виконаних аналітичних процедур не є єдиними і безумовними критеріями для остаточного висновку про фінансовий стан банку.

Таблиця 1

Показники фінансової стійкості та ефективності діяльності банку

№	Найменування показника	Алгоритм розрахунку	Економічний зміст
1	2	3	4
1	Коефіцієнт надійності	Відношення власного капіталу до загальної суми зобов'язань	Показує рівень залежності банку від залучених коштів
2	Коефіцієнт фінансового важеля	Відношення зобов'язань банку до вартості власного капіталу	Розкриває здатність банку залучати кошти на фінансовому ринку
3	Коефіцієнт достатності капіталу	Відношення власного капіталу до вартості активів	Характеризує достатність власного капіталу для покриття ризиків

1	2	3	4
4	Коефіцієнт загальної ліквідності	Відношення активів банку до його зобов'язань	Характеризує здатність банку до погашення зобов'язань всіма активами
5	Коефіцієнт миттєвої ліквідності	Відношення коштів на коррахунках в банках та готівки в касі банку до зобов'язань в депозитах у всіх видах	Показує здатність банку погашати живими грошми з коррахунків і каси усі зобов'язання
6	Коефіцієнт ресурсної ліквідності зобов'язань	Відношення дохідних активів банку до його зобов'язань	Свідчить про часткове погашення зобов'язань банку поверненням дохідних активів
7	Коефіцієнт рентабельності активів	Відношення чистого прибутку до середньої вартості активів банку	Характеризує рівень окупності чистим прибутком середньорічних активів
8	Коефіцієнт рентабельності власного капіталу	Відношення чистого прибутку до середньої вартості власного капіталу	Характеризує рівень окупності чистим прибутком середньорічного власного капіталу
9	Чиста процентна маржа	Відношення різниці між процентними доходами та процентними витратами до середньорічної вартості активів	Розкриває рівень дохідності активів

Матеріальної основи аналізу для отримання коректних і достовірних даних часто буває недостатньо. Остаточні висновки про об'єкт аналізу залежать також від особистих якостей аналітика: його інтелекту, логіки, досвіду, належного рівня кваліфікації тощо.

Фінансова стійкість банку є головною умовою його існування та умовою активної діяльності. Вона формується під впливом об'єктивних та суб'єктивних факторів і оцінюється за допомогою як окремих показників, так і зведених комплексних показників, які лежать в основі рейтингових оцінок діяльності банків.

Аналіз фінансового стану банку починається з його загальної оцінки за даними балансу. Основним джерелом інформації для аналізу фінансового стану є бухгалтерський баланс банку. Його значення настільки велике, що аналіз фінансового стану нерідко називають аналізом балансу. Баланс – це групування інформації на початок і кінець звітного періоду, тобто підсумок господарських операцій на певну звітну дату. Тому вивчення балансу дає уявлення про місце банку в банківській системі, що дозволяє пересвідчитися у правильності вибраного стратегічного курсу, про ефективність використання ресурсів.

Фінансова стійкість банку залежить від цілої низки зовнішніх та внутрішніх факторів. До зовнішніх факторів, які впливають на фінансову стабільність як окремого банку, так і банківської системи в цілому, відносять: стійкість національної валюти; упорядкованість державних фінансів; низький рівень інфляції; довіра громадян до кредитно-фінансової системи країни; незначні обсяги відпливу капіталу за кордон; сприятливий інвестиційний клімат за наявності джерел для довгострокового кредитування. До внутрішніх факторів, які впливають на стабільність банку, належать: якість менеджменту, пов'язана з грамотним розподілом праці, правильною кредитною та депозитною політикою банку, стратегією банку, ефективним банківським маркетингом, дотриманням існуючих економічних нормативів, установлених НБУ, професійними якостями керівництва банку [2].

На підставі статичних даних, розглянемо рейтинг найнадійніших банків України в 2015 році, складений аналітиками на базі офіційної статистики українських банків, наданої НБУ [4].

Найнадійніші банки України в 2015 році: Ощадбанк (державний); Укрексімбанк (державний); Креді Агріколь Банк (Credit Agricole); Райффайзен банк Аваль (Raiffeisen Bank); Укрсиббанк (BNP Paribas Group); Сітібанк Україна (Citigroup); ІНГ Банк Україна (ING Groep); ПроКредит Банк (ProCredit Bank); ПриватБанк (Група Приватні); Укрсоцбанк

(UniCredit Bank); ПУМБ (СКМ Фінанс); Універсал банк (Universal Bank); Кредобанк (PKO Bank Polska); ОТП Банк (OTP Bank); Укргазбанк (державний).

Середні процентні ставки в банках України за депозитами фізичних осіб (% річних; станом на 6 жовтня 2015 року), представлені в таблиці 2.

Серед найбільших банків України є ряд банків, у яких норматив регулятивного капіталу знаходиться на рівні, близькому до мінімального значення. Девальвація гривні і погіршення якості кредитного портфеля призводять до збитків і різко зменшують регулятивний капітал банку.

Під надійністю банку слід розуміти здатність фінансового інституту опиратися несприятливим факторам, однак надійність і ймовірність дефолту – відмінні поняття. Банк, що має високий рівень надійності, може зіткнутися з найсильнішим впливом негативних і мало-передбачуваних факторів, які здатні привести до його банкрутства, у той час як банк із задовільним рейтингом продовжить працювати, оскільки в результаті збігу обставин уникне негативного впливу таких факторів. Також необхідно враховувати політичні ризики [4].

Таблиця 2

Середні процентні ставки в банках України за депозитами фізичних осіб

Період	Депозити у грн	Депозити у дол	Депозити у євро
3 місяця	20,83%	7,79%	7,20%
6 місяців	21,70%	8,46%	7,62%
9 місяців	21,30%	8,46%	7,64%
12 місяців	21,71%	8,85%	8,00%

ВИСНОВКИ

Фінансова стійкість залежить від надійності банку. Якщо банк має репутацію фінансово надійного, то він буде залучати як можна більше вкладників та клієнтів. Банк вважається стійким, якщо він платоспроможний, має достатній капітал, ліквідний баланс, і задовольняє ряду вимог якості капіталу. Термін «стійкість» базується на сталості стану, утримання в необхідних межах певних параметрів. У більш широкому сенсі цей термін означає здатність системи виконувати свої функції всупереч дії ендогенних і екзогенних факторів. Управління фінансовою стійкістю має значний вплив на функціонування банків, тому що комерційні банки традиційно відіграють роль стрижневої, базової ланки кредитної системи та економіки зокрема. Можна стверджувати, що фінансова стійкість банку – це його здатність зберігати свої фінансові показники, в тому числі і в умовах негативного впливу різних факторів ринкової ситуації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Корниенко Ю. В. Влияние глобальных процессов на финансовую устойчивость банков / Ю. В. Корниенко. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : cyberleninka.ru, vliyanie-globalnyh-protsessov-na-finansovuyu-ustoychivost
2. Лукін В. О. Теоретичні та методичні підходи до аналізу фінансової стійкості банківської установи / В. О. Лукін, К. Ю. Гребенюк. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2015/1/32.pdf>.
3. Національний банк України [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bank.gov.ua>.
4. Страхование в Укриане [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://forinsurer.com/rating-banks>.

УДК 336.711.65

Бабко Н. В. (Ф-13т)

ДЕРЖАВНИЙ БОРГ УКРАЇНИ ТА УПРАВЛІННЯ НИМ

В даній статті розглянуті проблеми управління державним боргом України. Проаналізовані сучасний стан державного боргу України, причини його виникнення та росту, проведено аналіз показників державного боргу України та боргового навантаження на економіку України.

This article examines the problem of public debt management in Ukraine. Analyzed current state of the public debt of Ukraine, its causes and growth analysis of indicators of public debt of Ukraine and the debt burden on the economy of Ukraine.

В умовах формування та функціонування ринкової економіки важливим завданням економічної політики держави є управління та обслуговування державного боргу країни. В Україні цей процес обтяжений значними проблемами: розмір державного боргу щорічно росте, недосконалість законодавчої бази та і обслуговування державного боргу. Величина державного боргу, сам факт його існування, способи погашення впливають майже на всі аспекти економічного розвитку країни.

Сучасний стан державного боргу України і прогнози його збільшення у майбутньому потребують пошуку нових методів управління заборгованістю. Тому мета цієї роботи полягає у дослідженні сутності державного боргу, впливу соціально-економічних чинників на державну заборгованість, виявленні основних проблем управління державним боргом в Україні на основі аналізу його сучасного стану.

Питанню управління державним боргом як визначальної складової ефективності фінансової політики держави присвячено чимало наукових праць українських дослідників: Мних А. М. [3], Лютий О. І. [4], Терещенко В. Л. [5], Кукіна Н. В. [6] та інші

Метою статті є дослідження сутності державного боргу, його необхідності та сучасної характеристики державного боргу України

Згідно з Бюджетним кодексом України [1] державний борг – це загальна сума заборгованості держави, яка складається з усіх випущених і непогашених боргових зобов'язань, включаючи боргові зобов'язання держави, що вступають у дію в результаті виданих гарантій за кредитами, або зобов'язань, що виникають на підставі законодавства чи договору.

За умовами залучення коштів розрізняють внутрішній та зовнішній борги. Згідно із Законом України «Про державний внутрішній борг України» державним внутрішнім боргом України є строкові боргові зобов'язання Уряду України у грошовій формі. Державний внутрішній борг гарантується всім майном, що перебуває у загальнодержавній власності. Зовнішній державний борг – сукупність боргових зобов'язань держави, що виникли в результаті запозичення держави на зовнішньому ринку.

Однією з головних причин виникнення і збільшення державного боргу є хронічний дефіцит бюджету України. Зростання державного боргу – це складне явище, зумовлене цілою низкою факторів, яке в умовах окремої держави може мати свою специфіку.

Державний борг є важливим макроекономічним важелем регулювання економіки держави. Він дає змогу залучити кошти для вирішення важливих для країни економічних питань та реалізації проектів. У той самий час наявність державного боргу, його накопичення має й негативну сторону, адже його великий показник збільшує витрати на обслуговування державного боргу, знижує фінансову стійкість та загрожує економічній безпеці держави. За останні п'ять років заборгованість значно зросла, динаміка росту державного боргу України представлена у таблиці 1. Для аналізу показників державного боргу використовується інформація Міністерства фінансів України.

Динаміка державного боргу за 2009–2014 рр., млрд дол. США [2]

Показник	2009	2010	2011	2012	2013
Загальна сума державного та гарантованого державою боргу	39,81	54,3	59,22	64,5	73,11
Державний борг	28,43	40,63	44,72	49,95	60,08
Внутрішній борг	11,41	17,79	20,21	23,81	32,15
Зовнішній борг	77,02	22,84	24,51	26,14	27,93
Гарантований державою борг	11,38	13,67	14,51	14,55	13,03
Внутрішній борг	1,76	1,75	1,54	2,03	3,39
Зовнішній борг	9,62	11,92	12,97	12,52	9,64

Результати свідчать про темпи зростання державного прямого та гарантованого боргу. Найвищий темп росту спостерігали у 2010 році – це 136%. Така ситуація негативно впливає на стан економічної безпеки України. Позики зменшують прибутки держави у майбутньому, послаблюється фінансова система держави. Позики отримують більшість країн світу, проте найважливішим є ефективне використання запозичених ресурсів. В Україні відсутнє стратегічне використання залучених коштів. В результаті простежується критична ситуація швидкого зростання державного боргу.

Таблиця 2

Боргове навантаження на економіку України [2]

Показник	Рік					Зміни 2013р. до 2009р.
	2009	2010	2011	2012	2013	
Загальна сума державного прямого та гарантованого боргу, млрд дол. США	39,81	54,3	59,22	64,5	73,11	1,8 раза
Вартість ВВП, млрд дол. США	117,2	136,4	163,4	176,2	177,8	- 60,6
Частка боргу в структурі ВВП, %	34,0	39,8	36,24	36,6	41,1	1,2 раза
Кількість населення, млн осіб	45,96	45,78	45,6	45,45	45,37	- 0,59
На 1 жителя, дол. США	866,19	1186,11	1298,68	1419,14	1611,42	1,86 раза

Згідно міжнародного досвіду, допустимий рівень зовнішнього державного боргу не має перевищувати 60 % фактичного річного обсягу валового внутрішнього продукту України. На кінець 2009 року співвідношення боргових зобов'язань до ВВП становило 34%, проте вже у 2009 році – 39,8%, а у 2013 – 41,1% (табл. 2). У разі перевищення граничного показника Кабінет Міністрів України зобов'язаний вжити заходів для приведення його у відповідність до положень чинного законодавства. Сума боргу в розрахунку на одного жителя України також зростає: якщо у 2009 році розмір боргу склав 866,19 дол США, то у 2013 році – 1611,42 дол. США.

Якщо у подальшому державний борг буде зростати, це спричинить погіршення показників бюджетної безпеки, загрожуватиме стабільності грошово-кредитного та валютного ринків України, буде мати негативний вплив на стан платіжного балансу.

Під управлінням державним боргом слід розуміти сукупність заходів, які вживає держава в особі її уповноважених органів щодо визначення місць і умов розміщення та погашення державних позик, а також забезпечення гармонізації інтересів позичальників, інвесторів і кредиторів.

Головною причиною зростання державного боргу України є великі обсяги дефіциту державного бюджету. Тому для вирішення проблем накопичення державного боргу та подолання негативних тенденцій боргової ситуації треба скоротити обсяги дефіциту бюджету, визначити єдину спільну методикою його розрахунку та обчислення. Слід мати ефективний план на кілька років вперед щодо виходу з боргових зобов'язань та покривати борги шляхом підвищення власного ВВП. Також треба здійснити кардинальні реформи, стосовно податкової системи.

ВИСНОВКИ

Беручи до уваги проблеми, пов'язані з виникненням та погашенням державного боргу України, стратегічними завданнями боргової політики є:

- розробка стратегії соціально-економічного розвитку, яка б узгоджувала і підпорядковувала єдині цілі державного управління боргом, бюджетним дефіцитом, видатками бюджету;
- підготовка закону «Про Державний борг України», розробка показників для оцінки ефективності використання позик;
- розробка стратегії управління державним боргом, яка повинна мати чітко окреслені цілі та завдання;
- здійснення зовнішніх запозичень для розвитку пріоритетних сфер національної економіки;
- орієнтування на внутрішні запозичення та скорочення зовнішніх.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бюджетний кодекс України [Електронний ресурс]: закон України від 08.07.2010 № 2456-VI. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>.
2. Державний борг та гарантований державний борг України за 2013 рік [Електронний ресурс] / Міністерство фінансів України. Офіційний веб-сайт – Режим доступу : <http://www.minfin.gov.ua/control/uk/publish/archive/main>.
3. Мних А. М. Сучасні способи оптимізації боргової політики України для оздоровлення економіки / А. М. Мних // Облік і фінанси АПК. – 2010. – № 4. – С. 147–149.
4. Лютий О. І. Державний кредит та боргова політика України : монографія / О. І. Лютий, Н. В. Новосьолова // Державний борг: діалектика теоретичних уявлень та оцінка сутності / О. С. Новосьолова // Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Економіка. – 2013. – Вип. 23. – С. 169–173.
5. Терещенко В. Л. Державний борг України: сутність, соціально-економічні наслідки, перспективи оптимізації / В. Л. Терещенко // Економіка і регіон. – 2011. – № 4. – С. 59–62.
6. Кукіна Н. В. Державний борг як фактор ризику безпеки України: макроекономічний огляд / Н. В. Кукіна, О. Г. Захарченко // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). – 2013. – № 3. – С. 116–122.

УДК 657.1

Белик В. В. (УА-10-1)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОТНОШЕНИИ ПРАВИЛ УЧЕТА ДОХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

В данной статье проводится сравнительный анализ учета доходов согласно национальному стандарту и международному положению бухгалтерского учета. Проведен анализ последних публикаций. Рассмотрены критерии признания доходов по данным положениям. Отмечены основные сходства и различия между данными системами учета и сделаны определенные выводы, согласно проведенного анализа.

This article presents a comparative analysis of income in accordance with national standards and international accounting position. An analysis of recent publications. Revenue recognition criteria are considered according to positions. Noted main similarities and differences between the accounting systems and certain conclusions, according to the analysis.

В условиях реформирования экономики все чаще украинские компании выходят на мировые рынки с целью привлечения иностранных инвесторов. Поэтому возникает необходимость формировать финансовые отчеты в соответствии с международными стандартами. Прозрачность и достоверность отражения финансовых результатов позволяет иностранному инвестору принимать решение об объеме инвестиций, которые он может предоставить предприятию и осуществлять контроль за их эффективным использованием.

Каждое предприятие имеет необходимость признания и отражения финансовых результатов своей деятельности. Финансовый результат зависит от суммы доходов, которые предприятие получает в процессе своей деятельности. Следовательно, возникает необходимость сравнения национального положения бухгалтерского учета (П(с)БУ) и международного стандарта бухгалтерского учета (МСБУ) «Доход».

Данным вопросом занимались такие ученые как С. Голов [1], В. Швец [2] и др. Однако, целесообразно более детально рассмотреть общие и отличительные черты национального и международного стандартов.

Целью статьи является выявление общих черт и различий в признании, классификации и оценке доходов по национальным и международным стандартам для правильного отображения и формирования финансовой отчетности.

Для формирования информации о доходах предприятия и ее раскрытии в финансовой отчетности в национальном бухгалтерском учете применяют П(с)БУ 15 «Доход» [3], а в зарубежном – МСБУ 18 «Доход» [5]. Сравнивая основные положения этих стандартов, можно сказать, что структура МСБУ 18 значительно шире, чем П(с)БУ 15, и существуют также различия в содержании данных положений.

В соответствии с МСФО 18, доход – это валовое поступление экономических выгод в течение периода, возникает в ходе обычной деятельности предприятия, когда собственный капитал растет в результате этого поступления, а не в результате взносов участников собственного капитала [3].

Что касается П(с)БУ 15 «Доход», то понятие дохода как такового в нем не рассматривается. Но, согласно П(с)БУ 1 «Общие требования к финансовой отчетности», доходы – это увеличение экономических выгод в виде поступления активов или уменьшения обязательств, которые приводят к росту собственного капитала [4].

Критерии признания дохода совпадают по обоим стандартам и предусматривают возможное поступление экономических выгод. В МСБУ 18 и П(с)БУ 15 указано, что не признаются доходами суммы налогов и обязательных платежей, которые подлежат перечислению в бюджет и внебюджетные фонды и суммы поступлений по договору комиссии, агентскому и другому аналогичному договору в пользу комитета.

В П(с)БУ 15 «Доход» не признаются также суммы предварительной оплаты труда, авансов в счет оплаты продукции (товаров, работ, услуг), сумма задатка или в погашение займа, если это предусмотрено соответствующим договором, поступления от первичного размещения ценных бумаг.

Суммы, которые не признаются доходами по П(с)БУ, уменьшают финансовый результат деятельности субъектов хозяйствования. Соответственно суммы финансового результата, определенные по МСФО и по П(с)БУ отличаются.

Согласно национальным стандартам доходы классифицируются по следующим группам:

- доход (выручка) от реализации продукции (товаров, работ, услуг);
- другие операционные доходы;
- финансовые доходы;
- прочие доходы;
- чрезвычайные доходы [3].

В МСБУ 18 «Доход» классификация доходов не приводится, однако определены следующие виды доходов:

- доход от реализации;
- доход от предоставления услуг;
- проценты, роялти, дивиденды [5].

Отличие в классификации доходов влияет на организацию синтетического и аналитического учета доходов деятельности, а также предопределяет различия в составлении Отчета о финансовых результатах и отражении в нем информации о доходах.

Доход не возникает согласно обоим стандартам: если доход (выручка) от предоставления услуг не может быть достоверно оценен и не существует вероятности возмещения понесенных расходов, а понесенные расходы признаются расходами отчетного периода. Если в дальнейшем сумма дохода будет достоверно оценена, то доход признается по такой оценке; если осуществляется обмен продукцией (товарами, работами, услугами и другими активами), которые являются подобными по назначению и имеют одинаковую справедливую стоимость [3, 6].

Согласно МСБУ 18 «Доход» доход также не возникает если у субъекта хозяйствования остаются существенные риски владения, в следующих случаях:

- у предприятия остается обязательство относительно неудовлетворительного выполнения работ, которые не охватываются обычными гарантийными обеспечениями;
- получение дохода от определенной продажи зависит от получения дохода покупателем от собственных продаж этих товаров;
- отгруженные товары подлежат дальнейшему монтажу и этот монтаж является существенной частью контракта, который еще не был завершен предприятием;
- покупатель имеет право аннулировать приобретение по причинам, определенным в контракте на продажу, и предприятие не имеет уверенности относительно вероятности возврата [6].

Предусмотренные по МСБУ случаи невозникновения дохода учитывают не только переход права собственности, но и существенные риски и преимущества владения активом. Поэтому в отдельных случаях финансовый результат, определенный по П(с)БУ, будет учитывать те доходы, которые не включают в общий финансовый результат по МСБУ.

Общей чертой П(с)БУ и МСФО «Доход» является то, что как в национальном, так и в международном учете доход должен оцениваться по справедливой стоимости. Справедливая стоимость – это сумма, на которую можно обменять актив или погасить задолженность сделки между хорошо осведомленными, заинтересованными и независимыми сторонами [5]. В МСБУ 18 «Доход» также отмечается, что справедливая стоимость полученной компенсации определяется путем дисконтирования всех будущих поступлений с использованием условной ставки процента, которая будет точно определена из двух приведенных ставок:

- доминирующей ставки на подобный инструмент эмитента с подобной кредитной ставке;
- ставка процента, которая дисконтирует номинальную сумму компенсации инструмента к текущей денежной цене реализации продукции.

Методологические основы формирования и отображения информации о финансовых результатах в отчетности определяет в Украине НП(с)БУ 1 «Общие требования к финансовой отчетности». В международной практике отдельного стандарта нет, однако состав финансовой отчетности определяет МСБУ 1 «Представление финансовой отчетности» [7].

Последним этапом сравнения П(с)БУ и МСФО является раскрытие информации о доходах в примечаниях к финансовой отчетности. Данные пункты в стандартах являются идентичными, отличаясь только в моментах классификации по группам доходов в разрезе каждого из стандартов.

ВЫВОДЫ

Итак, из выше проведенного сравнения можно сделать вывод, что П(с)БУ 15 «Доход» и МСБУ 18 «Доход» имеют достаточно большое количество общих черт, а именно: признание доходов, оценка и их отображение, которые трактуются подобно в обоих стандартах. Однако, обнаружен и ряд отличий, которые достаточно несущественны, например, классификация доходов. Данные сравнения позволяют сделать вывод, что в МСФО более конкретизированы определенные положения, но и национальный стандарт содержит моменты, которые, в частности, обусловлены национальными особенностями учета. Международные стандарты не только обобщают накопленный опыт разных стран, но и активно влияют на развитие национальной системы бухгалтерского учета. Анализ содержания национальных положений свидетельствует о необходимости их постоянного развития и совершенствования в соответствии с изменениями, происходящими в экономике страны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голов С. Ф. *Бухгалтерський учет и финансовая отчетность по международным стандартам: практическое пособие* / С. Ф. Голов, В. Н. Костюченко. – Харьков : Фактор, 2007. – 976 с.
2. Швец В. Г. *Теория бухгалтерского учета : учебник*. – К. : Знання, 2004. – 447 с.
3. *Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 15 «Дохід»*. Затверджено Наказом Міністерства фінансів України № 627 від 27.06.2013 – Режим доступу: www.rada.gov.ua.
4. *Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку. 1. «Загальні вимоги до фінансової звітності»*. Затверджено Наказом Міністерства фінансів України від 08.02.2014 р. №48 – Режим доступу: www.rada.gov.ua.
5. *Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку. 18. «Дохід»* – www.minfin.gov.ua.
6. Войнаренко М. П. *Міжнародні стандарти фінансової звітності та аудиту: навч. посібник* / М. П. Войнаренко, Н. А. Пономарьова, О. В. Замазій. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 488 с.
7. *Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку. 1. «Подання фінансових звітів»* – www.minfin.gov.ua.

УДК 657.1

Бруславец Ю. В. (УА-10-1)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПЛАТ РАБОТНИКАМ ПО ПОЛОЖЕНИЯМ (СТАНДАРТАМ) БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА П(С)БУ 26 И МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ МСФО (IAS) 19

В статье рассматриваются составляющие выплат работникам в соответствии с МСФО (IAS) 19 и П(С)БУ 26 «Вознаграждения работникам», проводится сравнительный анализ учета оплаты труда по национальным и международным стандартам бухгалтерского учета, приведены рекомендации по улучшению учета выплат работникам

This article discusses the components of payments to employees in accordance with IFRS (IAS) 19 and P(S)BU 26 «Employee Benefits», a comparative analysis of accounting wage on national and international accounting standards, provides recommendations for improving accounting of payments to employees

В мировом сообществе, при современном росте деловой международной активности и объемов иностранных инвестиций, проблема сравнения основных положений бухгалтерских стандартов приобретает большое значение. Поскольку отечественные субъекты хозяйствования стремятся международного сотрудничества, привлечение иностранных инвестиций, а также стандартизации производства согласно международного уровня, информационное обеспечение также должно быть настроено в соответствии с общепринятыми международными стандартами, что в дальнейшем обеспечит понятность, сопоставимость и прозрачность всех финансовых показателей деятельности предприятий.

Важнейшее значение в процессе обеспечения информацией как управленческого персонала, так и иностранных инвесторов играет бухгалтерский учет. В современных условиях хозяйствования особое значение приобретают вопросы, связанные с оплатой труда. Заработная плата занимает одно из центральных мест в учете предприятия, поскольку именно в ней отражаются интересы сторон общественно-трудовых отношений. Поэтому актуальным вопросом является выявление общих и отличительных признаков по учету выплат работникам в соответствии с международными и национальными положениями (стандартами) бухгалтерского учета.

Каждый год все больше национальных компаний выходят на мировой рынок торговли, в поисках дополнительных источников прибыли, а это требует составления финансовой отчетности в соответствии с международными требованиями. Теоретические, методологические и экономико-организационные вопросы учета труда и его оплаты в условиях перехода на международные стандарты финансовой отчетности исследовали такие ученые-экономисты: Юдина С.А. [1], Овсяк Н.В., Радченко О.Ю. [2], Голов С.Ф., Костюченко В.М. [3].

Анализируя исследования этих учёных, следует отметить, что они уделяли внимание общим аспектам ведением учета в соответствии с международными стандартами. Однако некоторые вопросы учета выплат работникам до сих пор не решены и требуют дальнейшего исследования. Поэтому считаем необходимым осуществить сравнение МСФО (IAS) 19 «Вознаграждения работникам» и ПСБУ 26 «Вознаграждения работникам» с целью определения путей совершенствования учета оплаты труда на предприятии.

Целью статьи является рассмотрение и сравнительный анализ ведения бухгалтерского учета оплаты труда в соответствии с национальными стандартами и международными стандартами бухгалтерского учета.

Для того, чтобы создать более благоприятные условия для иностранных инвесторов, государство вынесло на первый план вопросы разработки и применения такой методологии бухгалтерского учета и отчетности, соответствующей международным стандартам, что позволит приблизить национальную систему бухгалтерского учета к европейской. Национальные П(С)БУ охватывают все действующие МСФО (IAS), но не копируют их. Некоторые национальные стандарты объединяют положения нескольких МСФО (IAS), а в некоторых случаях предусматриваются национальные стандарты, которые не имеют аналогичного международного стандарта.

Структура стандарта определяется объемом и содержанием вопросов, которые он рассматривает. Национальные П(С)БУ, так же как и МСФО (IFRS; IAS), состоят структурно из таких частей:

- общие положения.
- признание и классификация объекта бухгалтерского учета.
- оценка объекта бухгалтерского учета, ее составляющие и порядок определения, указываются принятые методы оценки.
- характеристика учета объекта бухгалтерского учета, исходя из общепринятых принципов.
- раскрытие информации об объектах бухгалтерского учета в финансовой отчетности.
- приложения [1].

Большинство авторов склоняются к тому, что одним из основных принципиальных отличий П(С)БУ от МСФО (IFRS; IAS) является жесткая регламентация действий бухгалтера. В украинском бухгалтерском учете существует единый план счетов, который является обязательным для применения всеми субъектами хозяйственной деятельности. П(С)БУ традиционно ориентируются на запросы регулирующих органов (налоговая служба, Госкомстат и другие), в то время как МСФО (IFRS; IAS) главным образом ориентированы на пользователей, которые имеют действительный или потенциальный финансовый интерес к субъекту отчетности: акционеров, инвесторов, контрагентов [1, 3].

Известно, что учет заработной платы и других выплат работникам на любом предприятии занимает ведущее место в системе бухгалтерского учета. Труд является важнейшим элементом затрат производства. Заработная плата является основным источником дохода работников предприятия, она выступает в качестве одного из важнейших экономических рычагов управления экономикой.

Международные стандарты финансовой отчетности уделяют большое внимание расчетам по оплате труда в отдельных стандартах. Вознаграждения и финансовые компенсации, выплачиваемые работодателем своим работникам рассматриваются в МСБУ (IAS) 19 «Вознаграждения работникам». Вопросы учета пенсионного обеспечения определяется в МСФО (IAS) 26 «Учет и отчетность по программам пенсионного обеспечения» [1].

Сравнительная характеристика П(С)БУ 26 «Вознаграждения работникам» и МСФО (IAS) 19 «Вознаграждения работникам» представлена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика П(С)БУ 26 «Выплаты работникам» и МСФО 19 «Вознаграждения работникам» [2]

Критерии	МСФО (IAS) 19	П(С)БУ 26	Различия
1	2	3	4
Цель	Определение бухгалтерского учета и раскрытия информации о выплатах работникам	Определяет методические основы формирования в бухгалтерском учете информации о выплатах (в денежной и не денежной формах) за работы, выполненные работниками, и ее раскрытие в финансовой отчетности	МСФО (IAS) 19 не дает полного раскрытия информации о выплатах работникам в примечаниях к финансовой отчетности

Продолжение табл. 1

1	2	3	4
Сфера применения	Применяется работодателем для учета всех выплат работникам, за исключением тех, к которым применяется МСФО (IAS) 2 «Платеж на основе акций»	Применяется работодателями - предприятиями, организациями, другими юридическими лицами независимо от форм собственности (кроме бюджетных учреждений)	В связи с принятием в Украине П(С)БУ 34 «Платеж на основе акций», целесообразно внести поправки в П(С)БУ 26 по его действию на выплаты на основе долей в капитале
Количество подпунктов	161	34	В П(С)БУ информация представлена в более сжатом виде
Состав выплат работникам	Краткосрочные вознаграждения работникам, выплаты по окончании трудовой деятельности, другие долгосрочные выплаты работникам, выплаты при увольнении	Текущие выплаты, выплаты при увольнении, выплаты по окончании трудовой деятельности, выплаты инструментами собственного капитала предприятия, прочие долгосрочные вознаграждения работникам	В П(С)БУ выделены обязательства по выплатам инструментами собственного капитала, которые определяются в соответствии с П(С)БУ 13 «Финансовые инструменты»

С табл. 1 видно, что по содержанию МСФО (IAS) 19 «Вознаграждения работникам» и П(С)БУ 26 «Вознаграждения работникам» хотя и не существенно, но несколько отличаются. Это обусловлено национальными особенностями и неоднократные попытки приблизить нормы МСФО (IFRS; IAS) в отечественное законодательство.

Так как П(С)БУ 26 «Вознаграждения работникам» дает лишь трактовки использование терминов и поверхностные рекомендации по учету расчетов по оплате труда, то на практике бухгалтеры используют Инструкцию по статистике заработной платы, порядок исчисления средней заработной платы и другие нормативные документы. Итак, МСФО 19 в отличие от национального П(С)БУ 26 значительно шире рассматривает аспекты учета расчетов по выплатам работникам, включая, кроме заработной платы и премий, компенсации за отсутствие работников, выплаты связанные с участием работников в прибыли предприятия и неденежные льготы в форме предоставления жилья, автомобилей, бесплатных и субсидированных товаров, медицинского обслуживания [2].

В соответствии с национальными и международными стандартами бухгалтерского учета и финансовой отчетности необходимым является использование термина «выплаты работникам». Итак, согласно МСФО (IAS) 19, вознаграждения работникам - все формы компенсации, предоставляемые субъектом хозяйствования в обмен на услуги, предоставленные работниками. При этом, работник может предоставлять услуги предприятию на основе полного или неполного рабочего дня, постоянной или периодической занятости и на временной основе.

Таким образом, МСФО (IAS) 19 рассматривает трудовую деятельность работников как услуги, за которые они получают соответствующую компенсацию. Следует отметить, что в контексте данного стандарта директора и другой управленческий персонал также рассматриваются как работники [3].

МСФО (IAS) 19 разделяет выплаты работникам на четыре категории:

- 1) краткосрочные вознаграждения;
- 2) выплаты по окончании трудовой деятельности;

- 3) другие долгосрочные выплаты работникам;
- 4) выплаты при увольнении [4].

Поскольку каждая из этих категорий имеет различные характеристики, МСФО (IAS) 19 установлены отдельные требования к каждой категории. Краткосрочные вознаграждения работникам - вознаграждения работникам (кроме выплат при увольнении работников), которые подлежат уплате в полном объеме в течение двенадцати месяцев после окончания периода, в котором работники предоставляют соответствующие услуги. Краткосрочные выплаты работникам включают заработную плату, взносы на социальное обеспечение и другие краткосрочные выплаты. Для оценки краткосрочных обязательств не применяют никаких актуарных предположений и дисконтирования. Поэтому недисконтированная сумма, подлежащая уплате работникам за услуги, предоставленные ими предприятию, отражаются в учете как обязательства за вычетом любой уже уплаченной суммы [3].

Сравнение краткосрочных выплат работникам по международным и национальным стандартам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Сравнение краткосрочных выплат работникам по международным и национальным стандартам [4,5]

П(С)БУ 26	МСФО (IAS) 19
заработная плата по окладам и тарифам	зарплаты рабочим и служащим и взносы на социальное обеспечение
другие начисления по оплате труда	краткосрочные компенсации за отсутствие (оплаченный ежегодный отпуск и оплаченный отпуск в связи с болезнью)
выплаты за неотработанное время (ежегодные отпуска и другое оплачиваемое неотработанное время)	участие в прибыли и премии
премии и другие поощрительные выплаты	неденежные льготы (медицинское обслуживание, обеспечение жильем, автомобилем и бесплатными или субсидируемыми товарами или услугами) для нынешних работников

Проводя сравнительный анализ состава краткосрочных выплат работникам становится очевидным, что МСФО (IAS) 19 в отличие от отечественного П(С)БУ 26, кроме заработной платы, выплат за неотработанное время и премий включает также выплаты связанные с участием работников в прибылях предприятия, различные вознаграждения в неденежной форме и взносы на социальное обеспечение.

Кроме того, к расходам на персонал по международным стандартам наряду с заработной платой принадлежат взносы работодателя на социальное обеспечение работников (социальное страхование, страхование на случай безработицы и др.), которые не относятся этим стандартом к заработной плате, а перечисляются как отдельные виды выплат. Имеется в виду та часть страховых сборов, которая уплачивается за счет заработка работников. Зато согласно украинскому законодательству все виды личного социального страхования относят к заработной плате, и подлежат начислению единого социального взноса. Как следствие, возникает дополнительная нагрузка на работодателей и работников, что в свою очередь обуславливает отсутствие спроса на сделки долгосрочного страхования жизни и наличием убытков у страховщиков.

Таким образом, украинское законодательство по социальным взносам работодателей (не только в общеобязательные фонды, но и к страховым компаниям), за которые покупается социальная защита наемных работников, является неурегулированным, не соответствует мировым нормам и требует соответствующих изменений [6].

Наиболее глобальным разделом в стандарте как международному, так и отечественном является раздел посвященный выплатам связанным с окончанием трудовой деятельности (табл. 3). Выплаты по окончании трудовой деятельности - выплаты работнику (кроме выплат при увольнении и выплат инструментами собственного капитала предприятия), которые подлежат уплате по окончании трудовой деятельности работника [5].

Таблица 3

Сравнение выплат связанных с окончанием трудовой деятельности по международным и национальным стандартам [4,5]

П(С)БУ 26	МСФО (IAS) 19
различные виды пенсионного обеспечения работников (кроме государственного)	пенсионное обеспечение
другие обязательства предприятия, которые оно принимает на себя в отношении своих бывших работников	страхование жизни после окончания трудовой деятельности
	медицинское обслуживание после окончания трудовой деятельности

Порядок и суммы таких выплат определяются условиями программ выплат по окончании трудовой деятельности. Как и в МСФО (IAS) 19, так и в П(С)БУ 26 весь спектр таких выплат, осуществляемых предприятием по различным договорам (в том числе коллективным), называют программами выплат по окончании трудовой деятельности и разделяют на два вида:

- программы с установленным взносом;
- программы с установленной выплатой [4, 5].

Программы с установленными взносами - это программы выплат по окончании трудовой деятельности, согласно которым предприятие платит фиксированные взносы в пенсионный фонд и впоследствии никаких обязательств перед застрахованными таким образом работниками не несет. Таким образом, сумма выплат, которую получает работник по такой программе, определяется суммой взносов, уплаченных предприятием. Наиболее трудоемким для учета и оценки являются программы с установленными выплатами. Данные программы связанные с отчислениями, осуществляемыми предприятиями в пенсионные фонды и страховые компании, и предусматривают гарантированный работодателем размер пенсии в будущем.

Анализируя категорию «Прочие долгосрочные выплаты», приходим к выводу, что сюда можно отнести все виды выплат, которые включаются в известное понятие «заработная плата». Но только в случае, если предприятие не планирует их осуществить в течение ближайших 12 месяцев. Иначе говоря, другие долгосрочные выплаты – это такие же виды выплат, как текущие выплаты, а различаются они между собой только сроками исполнения обязательств. Понятно, что такие обязательства за их долгосрочность должны дисконтироваться.

Следует отметить, что и в МСФО (IAS) 19, и в П(С)БУ 26 выплаты при увольнении выделяют в отдельную категорию, поскольку в отличие от других видов выплат, обязательства по их осуществлению возникают не из-за предоставления работниками услуг предприятию, а из-за факта увольнения. В результате расходы на выплату выходного пособия не связаны с получением будущих экономических выгод и должны признаваться сразу.

Выплаты при увольнении, если они начисляются однократно, относятся к расходам того периода, после которого (или в котором) работник был уволен. Поскольку в этом случае экономических выгод в будущем не ожидается, такие выплаты дисконтированию не подлежат.

Сравнение других долгосрочных выплат работникам по международным и национальным стандартам представлены в табл. 4.

Сравнение других долгосрочных выплат работникам по международным и национальным стандартам [4, 5]

П(С)БУ 26	МСФО (IAS) 19
Прочие долгосрочные вознаграждения работникам	дополнительный отпуск за выслугу лет
	оплачиваемый академический отпуск
	выплата к юбилеям и за выслугу лет
	выплаты связаны с длительной нетрудоспособностью
	выплаты части прибыли и премии
	отсроченные компенсации

Если же выходное пособие начисляется как обязательства, которые должны погашаться постепенно, в течение определенного времени (или однократно, но после более чем 12 месяцев с даты увольнения), то выходное пособие дисконтируется, то есть их оценка регулярно пересматривается путем проведения актуарных расчетов. Таким образом, национальный стандарт П(С)БУ 26 «Вознаграждения работникам» несколько дублирует МСФО (IAS) 19. Однако, украинский вариант учета отличается аналитичностью, ясностью изложения, обеспечивает тождество аналитического учета с данными синтетического. Недостатком П (С) БУ 26 «Вознаграждения работникам» является то, что этот нормативный акт не имеет практического применения, так как он дает лишь трактовка используемых терминов, приводит классификацию выплат, которые могут осуществляться работнику и дает рекомендации по вопросам учета и отражения в отчетности данных расчетов.

ВЫВОДЫ

Сравнение систем учета расчетов по выплатам работников в соответствии с П(С)БУ 26 и МСФО 19 свидетельствует о необходимости реформирования национальной системы учета в соответствии с международной практикой и внесении изменений в соответствующие нормативные документы. Основной рекомендацией в улучшении учета выплат работникам является детальная разработка внутренних рекомендательных нормативных актов, которые на разработанных примерах и типичных ситуациях позволят рядовому бухгалтеру понять особенности учета расчетов по выплатам работникам.

Одним из решений, которое является полезным для Украины, будет гармонизация бухгалтерского учета с международными стандартами и учета ценного опыта в сфере пенсионного обеспечения, медицинского и социального страхования. Это позволит полностью перейти на общепринятую международную практику учета и положить конец разногласиям в учете выплат работникам по международным и национальным стандартам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юдина С. А. Сравнение учета выплат работникам по ПСБУ и МСБУ / С. А. Юдина // Управління розвитком. – 2010.
2. Овсяк Н. В. Виплати працівникам за ПСБО 26 та МСФЗ (IAS) 19: порівняльний аспект / Н. В. Овсяк, О. Ю. Радченко // Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу. – Житомир : ЖДТУ, 2012.
3. Голов С. Ф. Бухгалтерський облік та фінансова звітність за міжнародними стандартами. Практичний посібник / С. Ф. Голов, В. М. Костюченко. – К. : Лібра, 2004.
4. Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку 19 «Виплати працівникам» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.minfin.gov.ua/document/92431/МСБО_19.pdf.
5. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку. 26. «Виплати працівникам» [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1025-03>.
6. Пояснювальна записка до проекту Закону України «Про внесення змін до статті 2 Закону України «Про оплату праці».

УДК 658.14/17

Полянская Д. А. (Ф-13-1)

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ФИНАНСОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Рассмотрена необходимость осуществления эффективного функционирования стратегического финансового планирования на предприятии. Определены основные компоненты системы стратегического планирования, а также проанализированы её главные принципы и их характеристики.

The article describes the need of implement effective functioning of strategic financial planning at the enterprise. Identifies the main components of strategic planning and analyses its main principles and their characteristics.

Данная тема является остроактуальной в современном мире, а именно в отечественной экономике, поскольку для того, чтобы украинские предприятия развивались более эффективно, необходимо внедрять процесс стратегического финансового планирования, который позволил бы оценить возможности и перспективы организации в будущем. Поскольку каждый предприниматель хочет получить максимальную прибыль, а также занять ведущие позиции на рынке, ему необходимо установить конкретные цели и задачи, которые он должен решить, чтобы достичь высоких результатов.

Вопрос о стратегическом финансовом планировании рассматривают многие ученые, среди которых можно выделить таких как: А. Файоль [1], И. Бланк [2], Н. Колчина [3], Шуляк П. Н. [4] и многие другие.

Целью данного исследования является всестороннее изучение стратегического финансового планирования на предприятии для достижения запланированных целей в будущем и получения желаемых результатов.

Одним из наиболее важных процессов, осуществляемых на любом предприятии, является стратегическое планирование, благодаря которому формируются долговременные цели и способы их достижения. Применяя его на практике, можно управлять ресурсами более целенаправленно, обеспечивая тем самым снижение финансовых и материальных потерь при достижении целей.

Каждое предприятие, осуществляя определенный вид деятельности, хочет добиться желаемых результатов, завоевать широкие рынки сбыта, выйти на международный уровень развития. Достижению поставленных целей способствует стратегическое финансовое планирование, которое определяет важные показатели, темпы расширенного воспроизводства и его пропорции. Если цели будут конкретными и измеримыми, то можно максимизировать прибыль, увеличить стоимость предприятия (тем самым оптимизируется его финансовая структура), также можно достичь наиболее эффективного распределения и использования производственных и финансовых ресурсов. Анализируя сильные и слабые стороны организации, правильно используя ее преимущества, а также учитывая ее потенциальные риски, можно более быстро адаптироваться к внешней рыночной среде.

В настоящее время стратегическое финансовое планирование осуществляется в период от одного года до пяти лет, учитывая различные факторы влияния. Поэтому данный интервал может колебаться в зависимости от экономического развития страны, сферы деятельности предприятия, его экономической стабильности, спроса населения, прогнозирования объемов и направлений использования финансовых ресурсов.

Главной целью стратегического финансового планирования является обеспечение финансовой стабильности предприятия для того, чтобы оно работало непрерывно и бесперебойно, выпуская определенную продукцию, оказывая услуги, и при этом получая высокую прибыль.

Достигнув данной цели, предприятие станет конкурентоспособным на своем сегменте рынка, а также сможет выйти на международный уровень развития. Главными компонентами стратегического планирования являются финансовая стратегия организации и прогнозирование финансовой деятельности.

Разрабатывая финансовую стратегию, необходимо учитывать цели и направления общей стратегии, поскольку финансовая является ее составной частью и может оказывать определенное влияние. Если изменяется ситуация на финансовом рынке, тогда меняется финансовая, а затем – и общая стратегия. Финансовая стратегия определяет долгосрочные финансовые цели и методы их достижения, однако при ее разработке необходимо определить период ее реализации.

Основой стратегического планирования является прогнозирование, которое исследует возможное финансовое состояние предприятия на длительное время. Разрабатывая альтернативные финансовые параметры и показатели, можно определить в будущем финансовое положение предприятия, если изменится ситуация на рынке. Основой прогнозирования являются специальные исследования, прогнозы, индивидуальные опросы специалистов.

Для оценки финансового положения предприятия на конец планируемого периода, необходимо разработать определенные документы, а именно: отчет о прибылях и убытках, документ о движении денежных средств и бухгалтерский баланс. Благодаря прогнозному отчету о прибылях и убытках можно установить желаемый размер прибыли, определить объемы производства и продаж, для обеспечения их безубыточности.

Бухгалтерский баланс является одним из наиболее важных документов, поскольку устанавливает равновесие активов и пассивов. Отсутствие данного равновесия будет свидетельствовать о том, что бухгалтер допустил ошибку.

Данные о движении денежных средств являются наиболее востребованными на предприятии, поскольку в них отражается движение денежных потоков по финансовой, текущей и инвестиционной деятельности, следовательно, можно будет оценить перспективы роста предприятия и его будущие финансовые потребности.

При планировании долгосрочных инвестиций и источников их финансирования будущие денежные средства рассматриваются с помощью методов дисконтирования для получения сопоставимых результатов.

Наиболее важным является определение основных принципов стратегического планирования, которые служат основой планирования на предприятии. Их выделил основатель административной школы управления А. Файоль [1]. Придерживаясь их, можно достичь поставленных целей без ущерба для предприятия. Основными принципами планирования, которые выделил А. Файоль, являются:

- принцип единства – считается, что планирование должно иметь системный характер, т.е. экономическая цель должна быть едина для всех структурных подразделений на предприятии;
- принцип непрерывности: процесс планирования должен осуществляться постоянно, учитывая все изменения, которые происходят как во внутренней, так и во внешней среде;
- принцип гибкости – связан с принципом непрерывности и означает, что при изменении каких-либо обстоятельств процесс планирования должен менять свою направленность в деятельности предприятия для того, чтобы его функционирование не прекращалось и оставалось на высоком уровне. Однако с финансовой точки зрения возникает необходимость в дополнительных затратах, учитывая будущий риск;
- принцип точности – предполагает, что любой план должен быть детализирован и конкретизирован, т.е. составлен с такой степенью точности, какая только совместима с нависшей над судьбой компании неизвестностью.

На данный момент существует множество факторов, которые оказывают влияние на стратегическое планирование, тем самым ограничивается его использование на предприятии. Во многих организациях недостаточно средств для осуществления каких-либо новых разработок, которые вывели бы ее на новый уровень развития. Также существует неопределен-

ность на рынке для хозяйствующих субъектов, поскольку очень часто на нем наблюдаются различные изменения, поэтому быстро приспособится к ним получается не у всех, вследствие чего планы не составляются и не реализуются в реальности на длительный период времени.

Рассматривая стратегическое планирование на крупных предприятиях, нужно отметить то, что они имеют больше возможностей для его реализации, поскольку в их распоряжении находится достаточно средств, чтобы привлечь высококвалифицированных специалистов, которые смогли бы разработать эффективный план деятельности на многие годы, учитывающий все потенциалы, риски и перспективы. Такие предприятия ставят крупномасштабные цели, например: завоевание национального рынка, выпуск высококачественной продукции и реализация её в другие страны, выход на международный уровень развития.

Что касается малых компаний, то нужно сказать, что они не располагают большими финансовыми ресурсами, которые позволили бы осуществить стратегическое финансовое планирование, чтобы эффективно функционировать в последующие годы. Внешние факторы оказывают большее влияние на них, чем на крупные компании, поэтому предвидеть стабильное развитие в будущем очень тяжело.

При разработке стратегического плана, возможно, не возникнет проблем, однако реализовать его и достичь желаемых результатов будет тяжелей. Чтобы план работал, надо в первую очередь учесть интересы руководителей, т.е. конкретизировать, чего они хотят достичь через несколько лет. Важным является изучение рынка, проведение маркетингового исследования, которые позволяют понять, какой спрос будет на продукцию или услуги в последующие годы, готовы ли покупатели заплатить за них свои деньги и т.д. Также одним из наиболее важных моментов является желание менеджеров реализовать на практике стратегический план. Например, тактическое планирование на многих предприятиях осуществляют бесперебойно, т.е. текущие планы и задания выполняются без затруднений, поскольку это необходимо. Однако, когда речь идет о стратегическом планировании, ситуация меняется, хотя оно является не менее важным. Поэтому на новый уровень развития смогут выйти только сильные и стабильные компании, которые ставят перед собой только крупномасштабные задачи и успешно решают их.

ВЫВОДЫ

Итак, для более эффективного функционирования в длительном периоде времени, каждое предприятие должно внедрять процесс стратегического финансового планирования, чтобы в дальнейшем у руководства был прогноз развития данной организации. Для этого необходимо иметь высококвалифицированных специалистов, которые смогли бы следить за всеми изменениями, которые происходят как на предприятии, так и в стране в целом, чтобы проводить точные расчеты, которые стали бы основой для определения уровня развития предприятия в будущем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Финансовая энциклопедия [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.financialguide.ru/encyclopedia/anri-fajol>*
2. *Бланк И. А. Финансовая стратегия предприятия / Бланк И. А. - К: Ника –Цент, 2006. – 520 с.*
3. *Колчина Н. В. Финансы организаций (предприятий) / Колчина Н. В. – М: ЮНИТИ - ДАНА, 2007. – 383 с.*
4. *Шуляк П. Н. Финансы предприятий: Учебник / Шуляк П. Н. – М: Издательский дом «Дашков и К», 2005. – 712 с.*

УДК 336.14

Кісіль О. В. (Ф-13т)

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ПОДАТКОВИХ ТА НЕПОДАТКОВИХ НАДХОДЖЕНЬ ДО МІСЦЕВИХ БЮДЖЕТІВ

В даній статті розглянуті особливості механізму мобілізації податкових та неподаткових надходжень та їх роль у доходах бюджету держави. Проаналізовано динаміку податкових та неподаткових надходжень у доходах зведеного бюджету. Висвітлено проблеми мобілізації податкових та неподаткових надходжень до бюджету та окреслено напрями їх вирішення в сучасних умовах.

This article describes the features of the mechanism of mobilization of tax and nontax revenues and their role in the state budget revenues. The dynamics of tax and nontax revenues in the consolidated budget revenues. The problems of mobilization of tax and nontax revenues and outlined the directions of their decision in modern conditions.

Фінансовою основою будь-якої держави є бюджети. Україна, як суверенна, незалежна держава не є винятком. Її бюджетна система у своєму складі має державний та місцеві бюджети. Останні є особливою формою розподільних відносин, пов'язаної з виділенням частини вартості ВВП у фондах грошових фондів і використанням їх в основному на задоволення соціально-економічних потреб членів суспільства. Саме вони виступають основною формою мобілізації фінансових ресурсів за для економічного та соціального розвитку певної адміністративно-територіальної одиниці. [4, с.12]

Надходження фінансових ресурсів до місцевого бюджету відіграють важливу роль у забезпеченні певного регіону. Головним завданням є перерозподіл частини створеної вартості між територіями, галузями народного господарства, секторами економіки і сферами суспільної діяльності.

Питання її формування доходів місцевих бюджетів і виявлення резервів їх зростання набувають особливої актуальності в умовах ринкових трансформацій економіки України. Проблеми бюджетного забезпечення територіальних громад набули великої гостроти. Хронічна нестача фінансових ресурсів у органів місцевого самоврядування та нестабільність їхніх доходних джерел, на сьогодні, стали проблемою загальнодержавної ваги. Це зумовлюється тим, що не вирішуються найболючіші життєві проблеми людей, занепадають міське господарство, соціально-економічна сфера, освіта, охорона здоров'я, погіршується стан доріг та інших засобів комунікацій.

Таким чином, питання зміцнення фінансової основи місцевого самоврядування та покращення бюджетного забезпечення територіальних громад є одним з найважливіших питань, котре допоможе стабілізувати ситуацію в економічному та соціальному секторі [11].

Проблему формування доходів місцевих бюджетів досліджується багатьма науковцями, зокрема: Н. Вовна [1], О. Кириленко [2], М. Гапонюк [3], О. Василик [4], С. Юрій [5] та інші.

Метою даної статті є дослідження особливостей формування податкових та неподаткових доходів місцевих бюджетів України.

Проаналізувавши динаміку складу і структури доходів місцевих бюджетів за 2010-2013 роки, можна спрогнозувати подальші обсяги надходжень на майбутні періоди, а також охарактеризувати рівень їх доходності.

Сьогодні постає проблема у нестачі фінансових ресурсів для нормального функціонування бюджетних установ та організацій, про що свідчить динаміка податкових та неподаткових надходжень до місцевих бюджетів України.

За даними Державного казначейства України, до загального та спеціального фондів місцевих бюджетів (з урахуванням міжбюджетних трансфертів) за 2013 рік надійшло 221,0 млрд грн, що на 1,9 %, або на 4,4 млрд грн, менше за відповідний показник минулого року. Без урахування міжбюджетних трансфертів - 105,2 млрд грн, що на 4,4 % більше, ніж за 2012 рік. Отже, рівень виконання річного плану доходів становив 93,5 % проти 103,4% за даними попереднього року. [10, с.45]

Виконання дохідної частини місцевих бюджетів характеризують дані, наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Надходження доходів до місцевих бюджетів (без урахування міжбюджетних трансфертів) за 2011-2013 роки.

Доходи	Факт за 2011 рік	Факт за 2012 рік	Розрахункові показники МФУ на 2013 рік	План на 2013 рік з урахуванням внесених змін	Факт за 2013 рік	Виконання розрахункових показників МФУ, %	Виконання планів, затверджених місцевими радами, %
Усього, млн. грн., у т.ч.:	86456,6	10813,8	103141,4	112483,5	105171,1	102,0	93,5
- загальний фонд	71391,2	81207,9	89553,1	91689,5	84892,1	94,8	92,6
- спеціальний фонд	15065,4	19605,9	13588,3	20794,0	20279,0	149,2	97,5

За рахунок місцевих бюджетів у структурі доходів п'ятий рік поспіль ми бачимо збільшення частки податкових надходжень, частка яких збільшилася на до 7,0%, завдяки надходженням єдиного податку.[10, с.56]

Податкові надходження складають 86,8 % доходів місцевих бюджетів (без урахування міжбюджетних трансфертів) та становлять 91,2 млрд грн, що на 6,2% більше від минулорічного показника.

Наприклад, податок на доходи фізичних осіб зберігає позицію найвагомішого за обсягом джерела дохідної частини місцевих бюджетів – 61,4% від загальних надходжень. Його частка у доходах загального фонду складає 76,1%. Надходження цього податку склали 64,6 млрд грн, що на 6,9% більше за відповідний показник минулого року. Річний план з надходжень податку виконано на 92,3 %, що менше, ніж у попередньому році – 97,0%.

Ще одним джерелом надходжень доходів до місцевих бюджетів є плата за землю. З цього джерела надійшло понад 12,8 млрд грн, що на 1,8 % більше за відповідний показник минулого року. Річний план з надходжень становить 87,3 %. Спостерігається відсутність позитивної динаміки темпів приросту.

У 2013 році до місцевих бюджетів від місцевих податків і зборів надійшло 7,3 млрд грн, що більше на 34,0 %, ніж у попередньому році. Бачимо, що їх частка у структурі доходів місцевих бюджетів зросла і складає 7,0%, а у структурі доходів загального фонду місцевих бюджетів – 8,6%. (рис.1)

Найвагомішим серед місцевих податків і зборів є єдиний податок - 6,6 млрд грн, що є у 1,4 раза більше за обсяги надходжень 2012 року. Екологічний податок становить 1,5 млрд грн, а його частка у структурі доходів місцевих бюджетів складала 1,5 %. [10, с.59-60]

Обсяг неподаткових надходжень місцевих бюджетів складає 12,1 млрд грн, що на 4,0 % менше, ніж відповідний показник минулого року. У їх структурі відмічається збільшення адміністративних зборів та платежів до 15,9 %, та інших неподаткових надходжень. Найвагомішими є власні надходження бюджетних установ. Їх обсяг становив 8,9 млрд грн, що на 6,6 % менше, ніж у попередньому році.

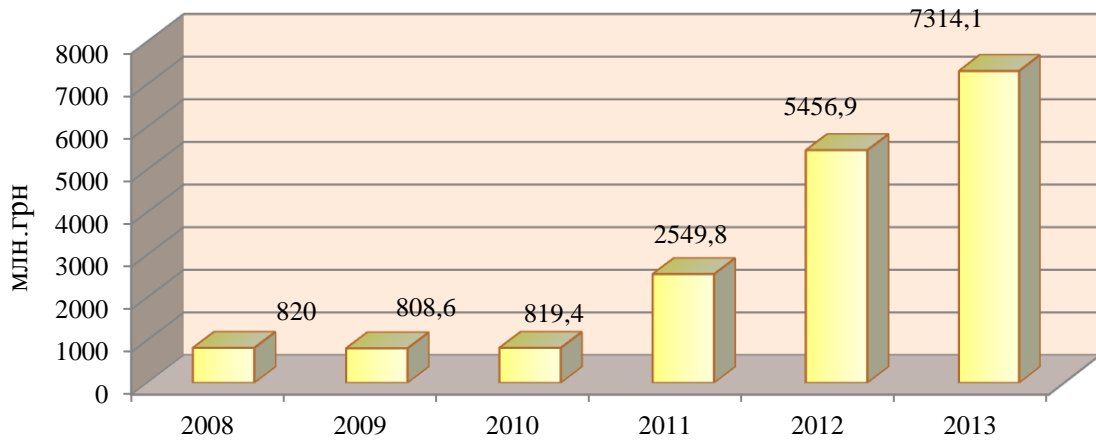


Рис. 1 Динаміка надходжень податків та зборів за 2008–2013 рр.

Надходження бюджету розвитку місцевих бюджетів у 2013 зменшилися на 7,6% і склали 13,2 млрд грн., що у загальній структурі становить 12,5%. [10, с.61]

ВИСНОВКИ

Таким чином, ми бачимо негативну динаміку в загальному обсязі надходжень до місцевих бюджетів, що може нести за собою в майбутньому недостатнє наповнення фондів грошових ресурсів. Тому необхідно вдосконалювати систему місцевого самоврядування, що вестиме за собою покращення рівня та якості соціальних послуг, передбачати чіткий розподіл компетенцій між центральними органами влади і органами місцевого самоврядування та вдосконалити наповнення бюджетів фінансовими ресурсами, що повинно знайти своє відображення у чинному законодавстві України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вовна Н. І. Доходи місцевих бюджетів: оптимізація формування та резерви зростання: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук: спец. 08.04.01 «Фінанси, грошовий обіг і кредит» / Н. І. Вовна. – Тернопіль, 2006. – 21 с. 34
2. Кириленко О. П. Місцеві бюджети України (історія, теорія, практика) / О. П. Кириленко. – К. : НІОС, 2000. – 384 с.
3. Місцеві фінанси : навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / М. А. Гапонюк, В. П. Яцюта, А.Є. Буряченко, А. А. Славкова. – К. : КНЕУ, 2002. –184 с.
4. Василик О. Д. Державні фінанси України : підручник / О. Д. Василик, К. В. Павлюк. – К. : Центр навчальної літератури, 2003. – 608 с.
5. Юрій С. І. Економічні та соціальні аспекти розвитку господарського комплексу України / С. І. Юрій, Р. А. Іванух, С. Л. Дусановський. – Тернопіль. «Збруч», 2003.– 327 с.
6. Бюджетний кодекс України: Кодекс України від 8 липня 2010 р. № 2456-VI // Відомості Верховної Ради України. – 2010. - № 50-51. – Ст. 572.
7. Кравченко В. І. Фінанси місцевого самоврядування країни: проблеми становлення (1989–2001). – К. : Видавничий дім «КМ Акадетіа», 2001. – 460 с.
8. Кириленко О. П. Місцеві фінанси : навчальний посібник / О. П. Кириленко. – Тернопіль : Астон, 2004. – 140 с
9. Бюджетний моніторинг: аналіз виконання бюджету за 2012 рік [Електронний ресурс]: побудовано за даними інституту бюджету та соціально-економічних досліджень (ІБСЕД). – Режим доступу: <http://www.ibser.org.ua/news/435/?lang=ua>.
10. Бюджетний моніторинг: Аналіз виконання бюджету за 2013 рік / В. В. Зубенко [та ін.]; ІБСЕД, Проект «Зміцнення місцевої фінансової ініціативи (ЗМФІ-II) впровадження», USAID. – К., 2014. – 80 с.
11. Юрій С. М. Суть місцевих бюджетів та їх вплив на соціально-економічний розвиток регіону / С. М. Юрій, М. В. Ключевська [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/znpren/2011_7/35SMB.pdf.

УДК 336.143.01

Коротких Д. А. (Ф-10-1)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАЛОГОВОЙ ПОЛИТИКИ УКРАИНЫ И ШВЕЦИИ

В данной статье приводится сравнительный анализ налоговой политика Украины и Швеции. Также приводятся анализ последних публикаций, особенности налогообложения, сравнение ставки налогов анализируемых стран за 2014 год. По анализированным данным сделаны соответствующие выводы.

This article provides a comparative analysis of tax policy of Ukraine and Sweden. Also provides analysis of recent publications, taxation, comparison of tax rates of the analyzed countries for the year of 2014. On analyzed data relevant conclusions.

Нестабильность налогового законодательства существенно усложняет как изучение налоговой системы, так и практическую предпринимательскую деятельность [1–2]. Поэтому изучение многочисленных изменений и дополнений в налоговой системе Украины, в особенности связанных с введением Налогового Кодекса Украины, и сравнение с законодательством развитых европейских стран является актуальным вопросом [3].

Система налоговой политики в Украине состоит из следующих принципов: обязательность, равнозначность и пропорциональность, равенство и недопущение налоговой дискриминации, а также стабильность уплаты [3].

Налоги, как историческая категория, присущи каждому государству на любом этапе его развития [1]. На сегодняшний день налоговая политика представляет собой совокупность экономических, финансовых и правовых мер государства по формированию налоговой системы страны в целях обеспечения финансовых потребностей государства, отдельных социальных групп общества, а также развития экономики страны за счет перераспределения финансовых ресурсов [3]. Изучением налоговой системы занимались такие выдающиеся ученые, как: Попова Л. В. [1], Маслов Б. Г. [1], Дрожжина И. А. [1] и др.

Цель данной статьи – изучить теоретические основы функционирования механизма налогообложения и налоговой политики на примере Украины и Швеции, а также сделать соответствующие выводы.

В данной статье предложено для сравнения рассмотреть налоговую политику скандинавской страны – Швеции. Принято считать, что высокие налоги и развитая экономика – вещи несовместимые. В 1975 г. в одной из самых развитых скандинавских стран налоговая ставка достигала 87 %. Однако и сейчас для Швеции характерны высокие налоги и развитая система социального обеспечения [4]. Сотрудники Сведбанка – одного из крупнейших банков Швеции, приводят пример: семья с двумя детьми с доходом 55 тысяч крон (67 282 тысячи грн) прямо или косвенно перечисляют государству 38 тысяч крон (46 485 тысяч грн), зато большая часть налогов возвращается к ним в форме различных социальных привилегий. Стоит упомянуть, что ЕС требует, чтобы ставки налогов были относительно низкими. Чтобы добиться этого, не снижая доходов общества, Швеция была вынуждена в последние годы расширять налоговые базы. Были введены налоги на большее количество видов доходов и собственности – это позволило снизить ставки налогов [1].

В Швеции, налоги – это средства для того, чтобы экономика успешно функционировала. В Украине же налоги – это средство удушения экономики. Т. к. люди уплачивая налоги не знают на что конкретно уходят их деньги. Налоги, уплаченные гражданами, правительство тратит на содержание пенсионеров, образование, охрану здоровья, социальную поддержку, милицию и т. д. На сайте министерства финансов Украины опубликована статья Forbes Украина, в которой идет речь о том, что 64 % (16 000 грн) идет на содержание социально незащищенных граждан и пенсионные выплаты.

Еще треть стоят различные услуги государства ("бесплатное" образование, стоимость медицинских услуг, потребности ЖКХ). К примеру, в 2011 году каждый работающий украинец заплатил 2 500 грн. (на тот момент полторы минимальные месячные зарплаты) за содержание системы образования. Но средняя зарплата в этом секторе на тот момент составляла 2 000 грн. [5]. Относительно Швеции, высокая доля налоговых изъятий компенсируется высокой социальной направленностью государственных расходов, при этом физические или юридические лица, имеющие крупный доход, теряют часть своего заработка, а пенсионеры и одинокие родители с детьми получают из бюджета больше, чем платят в него [4].

Рассмотрим на реальных цифрах налоговую политику в Украине и Швеции по данным за 2013 г. Для начала, охарактеризуем состояние стран. Население в Швеции составляет 9 млн человек, в Украине – 46 млн ВВП за 2 квартал 2013 г. в Украине составляет 351 896 млн грн., в Швеции – 876 757 млн крон (1 072 531 млн грн.) Более того, средняя заработная плата в Украине за сентябрь 2013 г. составила 3 283 грн, а в Швеции – 35 880 крон (43 892 грн.). Заметны существенные различия в числовых показателях. Теперь посмотрим непосредственно на налоги. В Украине НДС (налог на добавленную стоимость) составляет 20 % (с января 2014 г. он будет равняться 17 %), в Швеции – 25 % (однако на продукты питания, услуги, гостиницы НДС составляет 12 %, а на транспорт, книги, газеты составляет 6 %). Подоходный налог в Украине для физических лиц составляет 15 % (10 % – для шахтеров) [3].

В Швеции существует более расширенная система, по которой для работников, родившихся до 1937 г. (стоит заметить, что средняя продолжительность в Швеции составляет 82 года) подоходный налог равен 0 %; люди, родившиеся с 1937 по 1947 гг. платят только пенсионный взнос, который равен 10,21 %; для лиц с 1987 года рождения составляет 15,49 %; для всех остальных он равен 31,42 % [6]. Налог на прибыль для физических лиц в Украине зависит от количества рабочих и дохода за 1 календарный год и составляет до 20 % от минимальной заработной платы либо до 10 % дохода, включая НДС в состав единого налога [3]. В Швеции, если доход не превышает 413 200 крон (505 465 грн.) налог равен 0 %; если доход от 413 200 до 591 600 крон (723 700 грн.), то налог составляет 20 %; если свыше 591 600 крон, он равен 25 %. Налог на прибыль для юридических лиц также зависит от рабочих и дохода и составляет до 10 % дохода (включая НДС). В Швеции он равняется 22 % [6].

В 2014 году ставка налога на прибыль в Швеции составляет 28%, кроме того, при переводе дивидендов за рубеж компании должны удерживать налог с общей суммы дивидендов также по ставке 30% (стандартная ставка, которая, по условиям действующих налоговых соглашений, может быть снижена до 10 – 15% или даже до нуля) [6].

Налогом на добавленную стоимость облагаются все продажи товаров и услуг, осуществляемые в коммерческих целях на территории Швеции. Компании, предприятия и частные лица, осуществляющие такие продажи, должны включать НДС в свои цены и регистрироваться для этих целей как плательщики НДС. Иностранные компании и граждане обязаны регистрироваться как плательщики НДС, если они либо имеют постоянное деловое учреждение в Швеции и ведут через него облагаемые налогом операции, либо оказывают услуги на территории Швеции, либо продают в Швеции товары с расположенных на ее территории складов [6].

Импорт облагается НДС, а экспорт освобождается от НДС. Базой для начисления НДС является цена товара (услуги), включая все начисляемые на нее налоги и сборы. Налогоплательщики платят налог по разнице между входящими НДС. Для некоторых товаров зачет входящего НДС исключен. Среди таких товаров, например, автомобили, вина и крепкие спиртные напитки.

Обычно отчетный период для НДС составляет 2 месяца. Декларации по НДС должны представляться в пределах 35 дней после окончания отчетного периода. Для предприятий с особенно крупными оборотами отчетный период определен в 1 месяц.

Стандартная ставка НДС равна 25%. Пониженная ставка – 12% установлена для продовольственных товаров, услуг гостиниц и ресторанов и предприятий общественного транспорта. Освобождены от НДС банковские и финансовые услуги, страхование, услуги здравоохранения и т. д. Резиденты Швеции подлежат обложению подоходными налогами по всем своим доходам из всех источников, как в Швеции, так и за ее пределами. Нерезиденты облагаются налогами только по доходам, полученным в Швеции: доходы от работы по найму, доходы от деятельности, осуществляемой на территории Швеции через постоянное деловое учреждение, и доход от недвижимости, находящейся в Швеции. Резиденты платят муниципальный подоходный налог с доходов от работы по найму и от осуществления коммерческой деятельности, плюс национальный подоходный налог с этих же доходов, если их сумма в год превышает установленный минимум [3].

В Украине же ставка налога на прибыль в 2014 году должна была составить 18 %, в 2015 году — планировалась 17 %, и лишь в 2016 году должна опуститься до ранее запланированной величины 16 %, но в настоящее время в связи со сложившейся экономика–политической ситуацией ставка НДС не сократилась и составляет 20%, более того введена ставка 7 % на медицинские препараты, тогда как до 2015 года их поставка была освобождена от налогообложения. Отрицательный финансовый результат от операций с ценными бумагами, сформированный по состоянию на 1 января 2014 года, не будет учитываться при определении финансового результата по операциям с ценными бумагами по результатам налоговых периодов 2014 года [5].

ВЫВОДЫ

Таким образом, можно сделать вывод по указанным налоговым ставкам, что в Швеции ставка налогов больше по сравнению с Украиной, при этом больше ВВП (почти в 2,5 раза), и средняя заработная плата, которая больше в 13,4 раза, чем в Украине. Все из-за справедливой разноуровневой системы начисления налогов, которая зависит как от возраста людей, так и от адекватного изменения процентов налога, в зависимости от дохода. Исходя из этого, на сегодняшний день применить налоговую политику Швеции в Украине невозможно, но в теории можно стремиться к таким показателям. Это объясняется монополизацией рынка Украины, потребностью в модернизации промышленности, несоответствием евро стандартам, а также неготовность украинцев к глубоким изменениям как в экономике в целом, так и к изменениям в налоговой политике государства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попова Л. В. *Налоговые системы зарубежных стран : учебно-методическое пособие* / Л. В. Попова, И. А. Дрожжина, Б. Г. Маслов. – М. : Дело и Сервис, 2008. – 368 с.
2. Офіційний сайт Міністерства фінансів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.minfin.kmu.gov.ua.
3. Офіційний сайт Державної податкової служби України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sta.gov.ua>
4. *Шведская налоговая система и налогообложение в Швеции* // Специальный советник. – 2006. – № 3.
5. *Министерство финансов Украины*. – Режим доступа : <http://minfin.com.ua/>.
6. *Skatteverket. Налоговая служба Швеции* [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.skatteverket.se/>.

УДК 336.143.01

Миргородская И. П. (Ф-10-1)

ОСОБЕННОСТИ НАЛОГОВОЙ ПОЛИТИКИ УКРАИНЫ

Рассмотрены особенности налоговой политики Украины, а также пути ее совершенствования с целью достижения долгосрочных перспектив.

The features of the tax policy of Ukraine, as well as ways to improve in order to achieve long-term prospects.

Актуальность выбранной темы обусловлена проблемой формирования эффективной налоговой политики – одной из самых насущных в период становления в Украине рыночных отношений и интеграции украинской экономики в международный рынок.

Исследованию проблем бюджетно-налоговой политики посвящено значительное количество научно-исследовательских работ отечественных ученых. Отметим, например, работы В. Г. Боронос [5], В. Г. Демьянишина [6], Т. Бабич [7].

Цель данной статьи – исследовать особенности реализации налоговой политики на современном этапе экономического развития и сформулировать предложения по ее улучшению для достижения долгосрочных целей государственной финансовой политики.

Налоговая политика – деятельность государства в сфере установления правовой регламентации и организации взимания налогов и налоговых платежей в централизованные фонды денежных ресурсов государства [5].

Формируя налоговую политику, государство путем увеличения или уменьшения государственного объема налоговых поступлений, изменения форм налогообложения и налоговых ставок, тарифов, освобождение от налогообложения отдельных отраслей производства, территорий, групп населения может способствовать росту или убыванию хозяйственной активности, созданию благоприятной конъюнктуры на рынке, условий для развития приоритетных отраслей экономики, реализации сбалансированной социальной политики.

Налоговая политика должна быть направлена на решение поставленных перед обществом задач, среди которых выделяют долгосрочные и краткосрочные. Перед руководством развитых стран стоят такие долгосрочные цели: экономический рост, максимальный уровень занятости и благополучия населения. Краткосрочными целями относительно налоговой политики могут быть, пополнения государственного бюджета, его сбалансированность на определенном уровне относительно внутреннего валового продукта, стимулирование инвестиционной деятельности.

Особенностью формирования налоговой политики Украины является то, что акцент в наполнении доходной части бюджета сделано на налоговые поступления, хотя в отдельные годы другие источники доходов имели значительный удельный вес. Во многом это сужает возможности по наполнению бюджета в случае, когда экономическая конъюнктура является неблагоприятной.

Отметим, что стабильность поступлений в государственный бюджет за счет налогов и сборов обеспечивает четкая бюджетно-налоговая политика, одним из исполнителей которой выступает Государственная налоговая служба (ГНС) Украины [4].

Если рассматривать статью налоговых поступлений в разрезе ее составляющих, можно заметить тенденцию повышения роли косвенных налогов и сборов (удельный вес НДС и акцизов доходит до 50% от суммы налоговых поступлений). Они непосредственно не зависят от финансовых результатов деятельности экономических субъектов, поэтому с одной стороны правительство создает условия для более прогнозируемых размеров доходов бюджета, но наряду с этим такая ситуация свидетельствует о нежелании или невозможности органов власти эффективно влиять на темпы экономического роста, (которые и создают предпосылки для увеличения доходов предприятий и населения).

Отообразим структуру доходов госбюджета Украины за 2014 год в табл. 1 [3].

Структура доходов госбюджета Украины за 2014 год

Показатель	Сумма, млн. грн.	Удельный вес, %
Налоговые поступления	280178,3	78,49
НДФЛ	12645,8	3,54
Налог на прибыль	39941,9	11,19
Сборы и плата за специальное использование природных ресурсов	19036,1	5,33
Внутренние налоги на товары и услуги	183965,1	51,54
НДС	139024,3	38,95
Акцизный налог с произведенных в Украине подакцизных товаров	28085,5	7,89
Акцизный налог с ввезенных в Украину подакцизных товаров	16855,4	4,72
Налоги на международную торговлю	12608,7	3,53
Рентная плата и сборы на топливно-энергетические ресурсы	5987,5	1,68
Другие налоги и сборы	5993,1	1,68
Неналоговые поступления	68228,7	19,11
Другие доходы	12136,6	2,4
Всего	356957,7	100

Сборы от товаров, которые ввозятся на территорию Украины (акцизы и пошлины), постепенно увеличиваются, и могут выступать достаточно стабильным источником наполнения бюджета. Но их удельный вес пока не является значительной (12% от суммы доходов бюджета в 2014 году.), поэтому эти статьи не являются бюджетообразующим.

Воздействовать на экономические процессы можно, определяя структуру налоговой системы страны. Например, налог с оборота, который широко применялся до введения налога на добавленную стоимость, обуславливал усиление концентрации производства, нарушение принципов конкуренции, что и привело к его замене на НДС, поскольку объем налога с оборота зависел от количества фаз, которые товар проходил в процессе своего движения, – чем больше фаз, тем выше налог. Если же предприниматель сумел объединить разные фазы в пределах одной фирмы, его налог с оборота существенно уменьшался, так как он не взимался с оборота между предприятиями одной фирмы.

Другим примером воздействия структуры налоговой системы на экономические процессы может быть переход от налогообложения валового дохода к налогообложению прибыли предприятия. Такой переход, с одной стороны, может уменьшить налоговую базу, а следовательно, налоговый пресс на предприятия и дать им стимул к развитию производства. С другой стороны, в условиях преобладания коллективной формы собственности и отмены государственного нормирования заработной платы стимулирует предприятия к увеличению фонда заработной платы за счет прибыли и, следовательно, приводит к уменьшению поступлений в государственный бюджет от налога на прибыль и уменьшению средств для финансирования капиталовложений.

Итак, одна из главных задач в рамках налоговой политики была определена как дальнейшее наращивание объемов взимания налогов и сборов, в том числе за счет внедрения новых налогов, просмотра льготного режима налогообложения, более жестких норм к нарушителям налогового законодательства. Такие нормы могут привести к чрезмерному давлению на экономических субъектов, создадут условия невозможности осуществления хозяйственной деятельности, и как итог, уменьшат потенциал экономического роста, и приведет к невыполнению планов по наполнению доходной части бюджета.

Таким образом, можно утверждать, что для обеспечения дальнейшего экономического роста необходимо решить вопрос перестройки существующей налоговой системы, механиз-

мов аккумуляции доходов бюджета и их последующего распределения по ключевым направлениям, которые будут определять возможности достижения долгосрочных преимуществ для общества в целом и экономики страны в частности.

Комплексное рассмотрение доходов и расходов государственного бюджета оказывает проблему существования дефицита государственного бюджета, которая является актуальной не только для Украины, но и для многих других стран мира. Превышение расходов государственного бюджета над доходами требует постоянного поиска дополнительных источников их финансирования, которые в свою очередь требуют своевременного обслуживания, что приводит к дальнейшему увеличению нагрузки на расходную часть бюджета и к росту государственного долга.

За последние 10 лет в Украине не было случаев профицитного бюджета, кроме результатов 2002 года, когда доходы превысили расходы на 0,5% от показателя ВВП. Значительные проблемы возникли в кризисный 2009 год и в 2010 году, когда дефицит составил соответственно 3,58% и 5,75% ВВП. Существенный спад в экономике привел к невозможности аккумулировать доходы на должном уровне, в то время как действенных механизмов сокращения расходов заранее не было разработано. Правительство было вынуждено привлекать денежные средства для финансирования дефицита бюджета на внешних рынках и в международных финансовых институтах, в частности МВФ[3].

Рыночная трансформация украинской экономики обусловила необходимость перехода от преимущественно неналоговых к налоговым методам аккумуляции доходов в государственном бюджете, становления самостоятельной налоговой системы.

В настоящее время эта система в основном сформирована. Она включает в себя основные виды общегосударственных налогов, существующие в развитых странах мира, с уровнем ставок, не превышающим среднеевропейский. В то же время налоговая система Украины характеризуется рядом особенностей:

1) достаточно высоким общим уровнем налогообложения, определяемым частью доходов бюджета в ВВП. При этом официальная статистика не дает полного представления о налоговом бремени, поскольку при его определении не учитывается сумма начисленных, но не уплаченных налогов (задолженность плательщиков перед бюджетом), достигшая в Украине значительных размеров;

2) неравномерным распределением налогового бремени между отдельными плательщиками вследствие “тенизации” экономики и недостаточно обоснованного льготного режима налогообложения отдельных экономических субъектов;

3) внесением постоянных изменений в систему налогообложения, обуславливающих чрезвычайно высокий уровень ее нестабильности;

4) формированием налоговой системы Украины на основе внедрения опыта налогообложения, накопленного в развитых странах мира. Хотя это процесс неизбежный и естественный, некритическое заимствование зрелых форм налогообложения, адекватных иным социально-экономическим и политическим условиям, ведет к снижению эффективности налогообложения;

5) отличающейся от развитых стран структурой налогообложения, в которой высокий удельный вес косвенных налогов, низкий удельный вес личного подоходного налога и очень высокие начисления на фонд заработной платы;

6) незначительной ролью местных налогов и сборов в формировании доходов территориальных общин, нестабильностью и недостаточностью их доходной базы вообще;

7) использованием налогов прежде всего, как инструментов проведения фискальной налоговой политики, невниманием к регулирующей функции налогов.

Налоговая система Украины пребывает в состоянии перманентного совершенствования. Перспективы ее развития на данном этапе связываются прежде всего с разработкой и введением Налогового кодекса Украины, призванного свести воедино и согласовать все налоговые законы, стать основным законодательным актом, регулирующим проблемы налогообложения.

Воздействовать на экономические процессы можно не только с помощью регулирования налоговых ставок, льгот и т. п., но и с помощью изменения совокупной величины расходов государственного бюджета и их структуры.

Согласно теории Дж. М. Кейнса, рост государственных расходов стимулирует рост совокупного спроса, который стимулирует развитие национального производства в условиях, когда экономика страны переживает кризисные явления. Усиление же инфляционных процессов требует сокращения государственных расходов и, соответственно, совокупного спроса[6].

Выход из экономического кризиса требует корректирования бюджетной политики в Украине в направлении отказа от государственной поддержки неэффективных предприятий и приоритетного финансирования наиболее перспективных инвестиционных проектов.

Первое место в бюджетных расходах развитых стран занимают расходы на социальные цели: социальную помощь, образование, охрану здоровья и пр. Манипулируя этими расходами, государство регулирует прежде всего социальные процессы, в частности, смягчает дифференциацию доходов разных социальных групп, оказывает помощь малообеспеченным слоям населения. Опосредованно эти расходы влияют также на экономические процессы. Так, объем государственных расходов на развитие образования, здравоохранение определяет уровень обеспечения национальной экономики квалифицированной рабочей силой, а помощь малообеспеченным способствует росту расходов на потребление, а значит, и общего спроса.

ВЫВОДЫ

Таким образом, можно отметить общие положительные тенденции во внедрении мероприятий налоговой политики, а именно: сокращение дефицита государственного бюджета. Но ряд других проблем требуют своего решения в ближайшей перспективе: необходимость реструктуризации доходной части с повышением роли неналоговых поступлений; перераспределение приоритетов при формировании расходной части государственного бюджета с целью финансирования программ, которые обеспечат эффект стабильного долгосрочного развития экономики; окончательное устранение дефицита государственного бюджета. Важным является согласование мероприятий налоговой политики с денежно-кредитной политикой НБУ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Державна програма економічного і соціального розвитку України на 2012 рік та основні напрями розвитку на 2013 і 2014 роки. Закон України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/main/>.
2. Офіційний сайт Рахункової палати України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ac-rada.gov.ua>.
3. Офіційний сайт Міністерства фінансів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.minfin.kmu.gov.ua.
4. Офіційний сайт Державної податкової служби України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sta.gov.ua>.
5. Боронос В. Г. Фінансове регулювання і перспективи розвитку економічних інструментів реалізації екологічної політики / В. Г. Боронос, В. М. Боронос, П. М. Рубанов // *Міжнародний науковий журнал «Механізм регулювання економіки, економіка природопользования, економіка підприємства і організація промисловості»*. – 2002. – № 3–4. – С. 67–89.
6. Дем'янишин В. Г. Концептуальні засади бюджетної доктрини України / В. Г. Дем'янишин // *Актуальні проблеми економіки*. – 2007. – № 11. – С. 133–141.
7. Бабич Т. Середньострокове бюджетне планування – основа ефективності бюджетної політики / Т. Бабич // *Ринок цінних паперів. Вісник Державної комісії з цінних паперів та фондового ринку*. – 2006. – № 1. – С. 25–33.

УДК 330. 322. 01 (477)

Назаренко О. С. (ФК-12-1)

ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ СВІТОВОЇ ІНТЕГРАЦІЇ

У даній статті розглянуто особливості та стан розвитку інвестиційної діяльності в Україні в умовах світової інтеграції. Проаналізовано основні причини низької інвестиційної привабливості національної економіки. Особливу увагу приділено заходам державного регулювання інвестиційної діяльності, а також рекомендаціям щодо активізації інвестиційних процесів в українському суспільстві.

This article discusses the characteristics and state of development of investment activity in Ukraine during global integration. The basic causes of low investment attractiveness of the national economy. Particular attention is paid to measures of state regulation of investment, as well as guidelines for investment processes in Ukrainian society.

В умовах світової інтеграції економічний розвиток будь-якої країни тісно пов'язаний з підвищенням її інвестиційної привабливості. Рівень інвестиційної привабливості є одним з найважливіших показників загальноекономічної ситуації і перспектив розвитку національного господарства. Це обумовлено тим, що інвестиції торкаються найглибших основ господарської діяльності, визначають конкурентоспроможність підприємства та економіки, процес економічного зростання в цілому, тому їх вплив на виробництво є вирішальним. За умов ринкової трансформації економіки вони виступають найважливішим засобом забезпечення структурних зрушень у народному господарстві, зростання технічного прогресу, підвищення якісних та кількісних показників господарської діяльності на мікро- і макрорівнях. Активізація інвестиційного процесу є одним із надійніших механізмів соціально-економічних перетворень. Ефективне реформування України, перехід на траєкторію економічного зростання, необхідність переорієнтації та якісного оновлення товаровиробництва, перетворення ринкової та соціальної інфраструктури вимагають належного рівня інвестування.

Проблеми розвитку інвестиційної діяльності набули особливої актуальності в останні часи. Інвестиційна діяльність привертає до себе дедалі більшу увагу науковців, бо лише на цьому шляху національна економіка може зайняти пристойне місце в світовому ринковому середовищі. Проблеми інвестиційного розвитку та діяльності одержали широке висвітлення в науковій літературі. На необхідність державної підтримки інвестиційного розвитку вказують роботи таких зарубіжних вчених-економістів як М. Фрідмана, Р. Солоу, Д. Хікса, М. Познера, Р. Вернона, Ш. Ліндера, Л. Антонюка, С. Герсона та інших. Актуальним питанням формування ефективної стратегії залучення інвестицій в економіку України присвячено праці В. Базилевича, І. Бланка, В. Геєця, Б. Гуського, О. Козака, А. Гайдуцького, В. Ланового, Я. Соколова, С. Лобойко, Д. Лук'яненка, О. Мотузки, Н. Татаренко, В. Шелудько, В. Кашеєвої та інших [1–3].

Але незважаючи на численні наукові праці присвячені цій темі, на даному етапі розвитку виникає необхідність висвітлення проблемних аспектів інвестиційного розвитку нашої країни та її привабливості, а також пошуку можливих шляхів її підвищення та формування позитивного інвестиційного клімату в умовах світової інтеграції.

Метою даної статті є аналіз інвестиційного розвитку країни, виявлення сучасних тенденцій інвестиційної діяльності, дослідження причин низького рівня інвестиційної привабливості та проблем, що перешкоджають її підвищенню, а також розроблення пропозицій щодо розвитку державних механізмів регулювання інвестиційної діяльності та знаходження шляхів покращення інвестиційного клімату України.

Економічна теорія та господарська практика переконливо довели провідну роль інвестицій в процесах функціонування і розвитку національної економіки. Обсяг залучення інвестицій є однією з основних характеристик економічної діяльності як окремих господарюючих суб'єктів, так і держави в цілому [2].

За умов світової інтеграції економіки України потреба в залученні інвестицій обумовлена низкою причин, зокрема, вони мають поповнити обмежені внутрішні заощадження та забезпечити фінансування як окремих підприємств, так і галузей національного виробництва, також необхідністю імпорту капітального обладнання для модернізації і реструктуризації економіки, що сприятиме майбутньому економічному зростанню та розвитку.

Характеризуючи сучасний стан економіки України, можна зазначити, що на даний момент наша держава не здобула серйозних досягнень у забезпеченні національної конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості. Україна суттєво відстає від основних конкурентів за іноземні інвестиції на світовому ринку. Про таку тенденцію свідчать показники, які займає Україна в міжнародних рейтингах. За даними Institute of Management Development в 2014 році країна посіла 49 місце із 60 за індексом глобальної конкурентоспроможності та увійшла до останньої групи країн за індексом економічної свободи Heritage Foundation, зайнявши 155 місце зі 178 [4].

Інвестиційний потенціал України характеризується високою неоднорідністю, тому інвестиційну політику необхідно проводити виходячи з можливостей і потреб розвитку кожного регіону. Так, у Західному регіоні ефективними можуть бути виробництва з використанням місцевих природних ресурсів (сірки, калійної солі, нафти, газу), а також розвиток мережі оздоровчих курортно-туристичних комплексів. У Донецько-Придніпровському регіоні потрібні реконструкція й технічне переобладнання шахт, металургійних і технічних виробництв на базі безвідходних, маловідходних та екологічно чистих технологій. У Південному регіоні найбільш вигідними є реконструкція та технічне переоснащення портового господарства, розвиток виробництва обладнання для харчової та консервної промисловості, розширення мережі оздоровчих курортно-туристичних комплексів. На територіях, забруднених унаслідок аварії на ЧАЕС, поряд із запровадженням унікальних наукових досліджень, необхідно використовувати найновітніші технології та здійснювати комплекс заходів з їх екологічного, економічного та соціального відродження.

За офіційними статистичними даними обсяг капітальних інвестицій в економіку України протягом останніх років постійно змінювався (рис. 1).

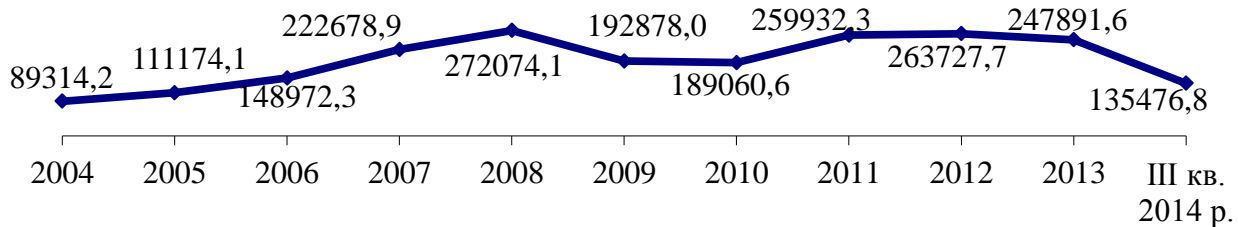


Рис. 1. Обсяг капітальних інвестицій в економіку України, млн. грн.

Так, аналізуючи наведені дані спостерігаємо не тільки щорічне підвищення обсягу інвестицій, але і його зменшення за окремий період. Найменшого значення інвестиції у вітчизняну економіку становили в 2004 році – 89 314,2 млн. грн. З 2004 до 2008 року капітальні інвестиції мали тенденцію до збільшення та досягли 272 074,1 млн. грн. в 2008 році. В 2009 році у зв'язку з фінансовою кризою загальний обсяг інвестицій зменшився на 79 196,1 млн. грн., а в 2010 році зменшився ще на 3 817,4 млн. грн. За період 2011–2012 рр. інвестиції збільшилися на 74 667,1 млн. грн. А в 2013 році знову відбулося їх зменшення на 15 836,1 млн. грн. [5].

За період січень – вересень 2014 року обсяг капітальних інвестицій в економіку України становив 135 476,8 млн. грн. З них 40,6 % займають інвестиції в промисловість (54 974,8 млн. грн.). Досить велику частку також займають інвестиції в будівництво – 23 342,7 млн. грн. (17,2 %), оптову та роздрібну торгівлю – 13 764,9 млн. грн. (10,2 %), сільське, лісове та рибне господарство – 11 138,3 млн. грн. (8,2 %). Невеликого значення досягли інвестиції у фінансову та страхову діяльність – 4 036,1 млн. грн., професійну, наукову та технічну діяльність – 1 665,9 млн. грн. Найменший обсяг складають інвестиції у сферу охорони здоров'я та освіти (рис. 2) [5].



Рис. 2. Інвестиції за видами економічної діяльності, млн. грн.

При цьому в загальному обсязі капітальних інвестицій найбільшу частку становлять інвестиції за рахунок власних коштів підприємств та організацій – 97 238,6 млн. грн., або 71,8 %. Інвестиції за рахунок кредитів банків та інших позик становлять 13 275,8 млн. грн. – 9,8 %. Кошти іноземних інвесторів склали 2 455,5 млн. грн. (1,8 %) та за рахунок місцевого бюджету 2 060,9 (1,5 %). Найменшу питому вагу становлять інвестиції за рахунок коштів державного бюджету 763,3 млн. грн., що складає лише 0,6 % (рис. 3) [5].

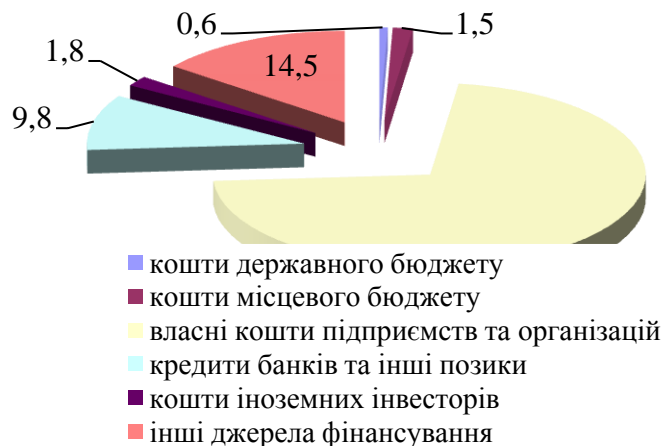


Рис.3. Капітальні інвестиції за джерелами фінансування, %

Хоч частка іноземних інвестицій в загальному обсязі зовсім мала, іноземний капітал має досить важливе значення для трансформаційних процесів в економіці. Регіональна структура залучених із-за кордону капіталовкладень іноземних компаній нерівномірна. Основний обсяг іноземних інвестицій 87,7 % надходить до регіонів з найбільш розвинутою інфраструктурою: Дніпропетровської, Донецької, Харківської, Київської, Львівської, Одеської, Запорізької областей та м. Київ.

До десятки основних країн-інвесторів вітчизняної економіки, на які припадає 82 % загального обсягу прямих інвестицій, входять Кіпр, Німеччина, Нідерланди, Російська Федерація, Австрія, Велика Британія, Віргінські Острови, Франція, Швеція та Швейцарія [6].

Таким чином, з наведених даних можна виокремити ряд проблем в інвестиційній діяльності країни, які потребують негайного вирішення. Серед них найбільш важливими є: відсутність стабільності інвестиційних вкладень у вітчизняну економіку та можливість здійснювати інвестування за рахунок державного та місцевого бюджету України, невелика частка іноземних інвестицій в загальному обсязі, нерівномірність структури інвестицій за регіонами в територіальному і виробничому аспекті, спрямування інвестицій в найбільш

прибуткові галузі економіки (незважаючи на високі ризики інвестування в Україну, іноземні фонди одержують від подібних вкладень високу віддачу, іноді прибутковість інвестицій становить 100 % річних).

Негативні явища в інвестиційній сфері пояснюються наступними чинниками: значний інвестиційний ризик, викликаний соціально-економічною нестабільністю в країні; складність та невизначеність політичної ситуації всередині держави, що задає незрозумілий вектор зовнішньої політики України; мінливість, непередбачуваність та слабкість правової бази; низька ефективність антимонопольного регулювання; недосконалість податкової системи – складне адміністрування податків, технічні бар'єри в процесі відшкодування ПДВ, тиск з боку владних структур, корупція та зарегульованість створення і ведення бізнесу; достатньо високий рівень тіньової економіки; розвиток корупційної діяльності (за корупційним індексом організації Transparency International Україна на 142 позиції з 175 у 2014 р.) [4]; відтік капіталів за кордон: за оцінками фахівців, за роки незалежності Україна втратила від 40 до 60 млрд. дол. і стала донором більш розвинутих економік, перш за все, американської [7]; низька ділова культура між контрагентами та дефіцит довіри між суб'єктами економічної діяльності – проблеми під час отримання банківських кредитів і позик.

Шляхами вирішення проблем, що перешкоджають підвищенню інвестиційної привабливості національної економіки в сучасних умовах є: політична стабілізація та визначення пріоритетів у зовнішній політиці; адаптація законодавства та регуляторної системи до системи розвинутих країн, спрощення адміністрування податків; створення умов для вільної конкуренції – зменшення адміністративних бар'єрів та преференцій на шляху руху капіталів, в тому числі у зовнішній торгівлі, усунення технічних бар'єрів в процесі відшкодування ПДВ та митного оформлення товарів; застосування для інвестиційних цілей ставки на прибуток, яка тяжіє до нуля через використання прискореної амортизації та комплексу податкових пільг та винятків; прийняття пакета законів щодо ліквідації корупції та зменшення адміністративного тиску на бізнес; повне та своєчасне надання інформації для бізнесу (інвестиційних рейтингів, прогнозів макроекономічних показників тощо) завдяки створенню спеціалізованих центрів.

Помітним зрушенням для підвищення інвестиційної привабливості України має стати реалізація наступних завдань: створення умов для переходу до інвестиційно-інноваційної моделі розвитку економіки; удосконалення законодавства, що регулює інвестиційну діяльність; визначення пріоритетних для надання державної фінансової підтримки інвестиційних проектів, спрямованих на розвиток експортоорієнтованого та імпортозамінного виробництва, високотехнологічної конкурентоспроможної продукції, розвиток інфраструктурних і базових секторів економіки, об'єктів електроенергетики, які виробляють електричну енергію з використанням альтернативних джерел енергії; забезпечення розвитку системи прямих державних інвестицій на умовах спільного фінансування; обґрунтування підвищення ефективності та посилення прозорості функціонування механізмів державно-приватного партнерства (концесії, спільна діяльність, угоди про розподіл продукції тощо), розвитку інвестиційного ринку та інвестиційної інфраструктури; забезпечення розвитку ринку цінних паперів та створення умов для залучення інвестицій на міжнародних ринках капіталу (консолідація фондових бірж, забезпечення захисту прав споживачів інвестиційних послуг, створення центрального депозитарію цінних паперів, системи клірингу та розрахунків, які мінімізують ризики під час виконання угод з цінними паперами); здійснення контролю за ефективним використанням бюджетних коштів, наданих для реалізації інвестиційних проектів; запровадження державного моніторингу інвестиційної діяльності, визначення функцій і встановлення відповідальності державних органів і установ, уповноважених реалізувати державну політику у цій сфері [8].

Враховуючи міжнародний досвід для покращення інвестиційного клімату Україні варто орієнтуватися на: забезпечення пільгового податкового режиму під час здійснення великих капіталовкладень в економіку України; стимулювання інвестицій у реальний сектор економіки за рахунок розвитку системи державних гарантій, що надаються інвестору в пріоритетних для України напрямках інвестування; збільшення спільного державно-приватного фінансу-

вання інвестиційних проєктів із залученням іноземного капіталу; здійснення антимонопольних заходів та забезпечення внутрішнього конкурентного середовища для розвитку інвестиційної діяльності [9].

Держава повинна створити сприятливі умови для залучення іноземних інвестицій. Для цього слід приділити увагу поліпшенню інвестиційної привабливості економіки України та її окремих регіонів. Обсяг іноземних інвестицій є одним з показників, що характеризують ступінь інтеграції країни у світове співтовариство. Інвестиційна привабливість визначається за загальним інвестиційним кліматом в країні, умовам проведення зовнішньої економічної діяльності. Іноземні інвестиції стимулюють темпи зростання національної економіки, надходження сучасних технологій, техніки, обладнання, створюють додаткові робочі місця, посилюють конкуренцію в межах країни.

ВИСНОВКИ

На сучасному етапі розвитку підвищення конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості економіки повинно стати стратегічним завданням, вирішення якого дозволить покращити стан виробничих фондів та модернізувати інфраструктурні галузі. Отже, визначальним завданням державної політики в інвестиційній діяльності є створення рівних умов для ведення бізнесу та інвестування в економіку України, використання сучасних тенденцій інвестиційної політики розвинутих країн, впровадження заходів, спрямованих на забезпечення підтримки базових галузей економіки, розвиток імпортозамінного виробництва та диверсифікацію зовнішніх ринків збуту, сприяння капіталізації заощаджень та їх трансформації в інвестиції, розширення доступу суб'єктів господарювання до інвестиційних ресурсів [10].

За умов ринкової трансформації економіки, інвестиційна діяльність є фундаментом, який визначає економічну міць країни та її перспективи на світовому ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бланк И. А. *Управление инвестициями предприятия* / И. А. Бланк. – К. : Ника-Центр, Эльга, 2010. – 480 с.
2. Гайдуцький А. П. *Оцінка інвестиційної привабливості економіки* / А. П. Гайдуцький // *Економіка і прогнозування*. – 2012. – № 4. – С. 3–7.
3. Татаренко Н. О. *Теорії інвестицій* / Н. О. Татаренко, А. М. Поручник – К. : КНЕУ, 2009. – 160 с.
4. *Центр гуманітарних технологій / Рейтинги [Електронний ресурс]*. – Режим доступу : <http://gtmarket.ru/ratings>.
5. *Статистична інформація Державної служби статистики [Електронний ресурс]*. – Режим доступу : www.ukrstat.gov.ua.
6. *Державне агентство з інвестицій та управління національними проєктами України [Електронний ресурс]*. – Режим доступу : <http://www.ukrproject.gov.ua/>.
7. Голованова М. О. *Проблеми підвищення інвестиційної привабливості України* / М. О. Голованова, В. І. Мельникова, О. Г. Мельников // *БІЗНЕСІНФОРМ*. – 2012. – № 6. – С. 59–62.
8. Кулініч Т. В. *Інвестиційна привабливість України та можливі шляхи її підвищення в сучасних умовах* / Т. В. Кулініч, М. А. Мричко // *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. – 2013. – № 5. – С. 34–40.
9. Юхновський І. В. *Відтворення інноваційно-інвестиційного потенціалу ринкової економіки* / І. В. Юхновський // *Економіка. Фінанси. Право*. – 2012. – № 1. – С. 12–16.
10. Малютін О. К. *Концепція поліпшення інвестиційного клімату в Україні* / О. К. Малютін // *Фінанси України*. – 2013. – № 11 (156). – С. 65–74.

УДК 336.22

Пономаренко Т. С. (ФК-12-1)

ПУТИ РАЗВИТИЯ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ УКРАИНЫ

Рассмотрены теоретические аспекты построения налоговой системы в мировой практике, а также в Украине. Проанализировано развитие налоговой системы. Рассмотрен широкий круг вопросов, связанных с налогами и сборами, а также с системой их государственного регулирования. В частности рассмотрена инфраструктура налоговой системы.

The theoretical aspects of the tax system in the world market, and in Ukraine in particular. It analyzes the development of the tax system. A wide range of issues relating to fees and taxes, as well as the system of state regulation. In particular, considered the infrastructure of the tax system.

Налоговая система играет ведущую роль в формировании доходов государства. Понятие налоговая система включает в себя как налоги и сборы, так и обязательные платежи, и является сложной, комплексной и многофункциональной структурой.

Отдельные теоретические аспекты рынка ценных бумаг рассматривали следующие ученые: В.П. Завгородний, В.М. Федосова, А.М. Соколовская, Т.И. Савченко, В.Г. Пансков, Ю.Г. Козак [1–6]. Впрочем, содержание понятия "налоговой системы" до сих пор остается дискуссионным вопросом, требующим дальнейших исследований.

Целью работы является определение понятия "налоговая система", определение путей использования налогов, определение круга функций и задач налоговой системы.

Объектом исследования являются бюджетные поступления, которые зависят от результатов деятельности хозяйства. Поэтому налоговая система должна стимулировать хозяйственную и предпринимательскую деятельность.

Понять структуру налоговой системы – достаточно сложная задача. Поэтому структура налоговой системы определяется налоговой политикой (через льготы, налоги, финансовые санкции и т.д.), что является исключительным правом государства.

В настоящее время развитие налоговой системы очень жестко контролируется и регулируется государством. Поэтому налоговая система является неотъемлемым элементом рыночной экономики. Анализ текущего состояния налоговой системы полезен как для физических, так и для юридических лиц.

Налоговая система – это совокупность налогов и сборов, взимаемых в порядке, установленном Налоговым кодексом Украины.

До определенного времени в Украине не было четкого законодательного определения местных налогов и сборов. Динамика и структура налоговой системы – предмет многих научных исследований, тем не менее, их сущность до конца не раскрыта [1].

Проанализируем, какой смысл вкладывается в понятие "налоговая система", и какое функциональное поле ему принадлежит по мнению разных ученых.

Так, Соколовская А.М. описывает налоги как государственную собственность, а налоговую систему как сферу налогов и сборов. В качестве главной задачи налоговой системы Соколовская А.М. рассматривает становление особого сектора хозяйствования, который связан с оборотом налогов – налоговый менеджмент. Налоговая ставка требует законодательно установленного размера налога, который обеспечивает уплату налогов в достаточном размере. Организацией, ответственной за его установление, является Министерство доходов и сборов [1].

Пансков В.Г. отмечает, что для развития экономики любого государства обязательно требуется, чтобы была обеспечена возможность распределения финансовых ресурсов, мобилизации капиталов, часто в крупных и очень крупных объемах.

В качестве главной задачи развития налоговой системы Пансков В.Г. выделяет предоставление платежам с прибыли не только фискальных, но и регулирующих функций, то есть предлагает использовать их как финансовые инструменты воздействия на различные стороны деятельности предприятия.

Кроме того, Пансков В.Г. определяет ряд специфических проблем развития налоговой системы в Украине:

- незначительная доля местных налогов и сборов в общих поступлениях местных бюджетов, которая составляет около 1 %;

- отсутствие динамики роста поступлений местных налогов и сборов в течение последних лет;

- основу местных налогов составляли рыночный сбор и коммунальный налог, которые не имели потенциала к росту и были морально устаревшими; – большая часть местных налогов и сборов были экономически неэффективны, т.е. затраты на их администрирование превышали поступления от них;

- непрозрачность и негибкость базы налогообложения наряду с применением архаичных и коррумпированных методов администрирования местных налогов и сборов, что открывало возможности для злоупотреблений, связанных с перечислением этих платежей в бюджет [2].

Наиболее оптимальным является ниже приведенное определение.

Налоговая система – это совокупность общегосударственных и местных налогов и сборов в бюджеты всех уровней; форм, методов установления, изменения, исчисления, уплаты, взыскания, а также налоговой службы, которая занимается налоговым контролем [3-4].

Налоги – это обязательный платеж в определенный бюджет государства, который взимается с плательщика налога в соответствии с Налоговым Кодексом Украины.

За последнее время налоговая система стран с развитой рыночной экономикой значительно изменилась. На данный момент она свидетельствует, что налоги могут быть не только источником наполнения бюджетов, но и инструментом регулирования тех или иных социально-экономических процессов. В Украине становление налоговой системы отмечено глубоким кризисом в экономике. В ближайшее время формирование налоговой системы активизируется. Поэтому понимание механизма налоговых поступлений необходимо не только специалистам, но и каждому человеку.

Налоговые поступления требуют не только организации обращения налогов и сборов, но и правового регулирования оборота, которое бы обеспечивало этот оборот. Таким институтом является налоговая служба [2].

Налоговая служба – это центральный орган исполнительной власти, возглавлявший систему органов государственной налоговой системы [3].

Финансовой базой местных органов власти являются их бюджеты. Бюджетные и имущественные права, предоставленные этим органам, дают им возможность составлять, рассматривать, утверждать и исполнять свои бюджеты, распоряжаться переданными в их ведение предприятиями и получать от них доходы [3].

Для современной налоговой системы характерным является принцип системности, установление определяющей базы этой системы, а также формирование правовой основы и исходных принципов. Следовательно, современная налоговая система складывается из налогов и сборов, которые уплачивают физические и юридические лица в бюджет государства.

Принцип системности заключается в том, что все налоги должны быть взаимосвязаны между собой. Этот принцип означает, что должны реализоваться все функции налогов и налоговая система должна обеспечить гарантированное и стабильное поступление доходов в бюджет.

Определяющей базой налоговой системы является объем бюджетных расходов. Налоги с позиции организации финансовой деятельности государства являются вторичными относительно расходов. Сбалансирования доходов бюджета с объемом государственных расходов является аксиомой финансовой науки. Уход от нее приводит к тяжелым последствиям – высокому уровню налогообложения. Речь идет об инфляции, которая, по сути дела, тоже является своеобразной скрытой формой налогообложения населения.

Правовую основу системы доходов бюджета составляют отношения собственности. Во-первых, права государства на доходы зависят от формы собственности – государственной или частной. При государственной собственности не только имущество предприятий, но и создаваемые на них доходы принадлежат государству, и она может изымать все «лишние» средства в виде свободного остатка прибыли. Относительно частных предприятий государство может получить только определенную долю их доходов. Итак, если для государственных предприятий налоговая политика почти не имеет ощутимого значения, то для частных – это один из главных вопросов.

Во-вторых, форма собственности отражается на формировании доходов соответствующих юридических и физических лиц, особенности же процесса формирования доходов должны учитываться при установлении объекта налогообложения. Поэтому объектом налогообложения определен конечный результат работы предприятия – прибыль.

В зависимости от значения, которое имеют налоги в экономике, их можно разделить на прямые и косвенные. Прямые налоги – налоги, взимаемые государством непосредственно с доходов или имущества налогоплательщика. Прямые налоги включают в себя налоги на доходы, полученные в виде процентов, налоги на доходы с физических и юридических лиц, налоги на доход с имущества.

Косвенные налоги – это налоги на услуги и товары, устанавливаемые в виде надбавки к цене или тарифу, которые оплачиваются покупателями при покупке товаров и получении услуг. Косвенные налоги эффективны в фискальном аспекте, поскольку облагают потребление, которое в свою очередь является более стабильной и негибкой величиной, чем прибыль. От этих налогов трудно уклониться и достаточно легко контролировать их уплату. Эти налоги не влияют на процессы накопления, но они регрессивны в социальном аспекте и влияют на общие процессы ценообразования. Ценообразование – это установление цены на услугу или товар. Таким образом, эти налоги являются ценообразующими элементами и могут существенно влиять на общий уровень цен [3].

В развитых странах две трети налоговых поступлений составляют прямые налоги, а в развивающихся странах и странах с переходной экономикой аналогичную долю налоговых поступлений составляют косвенные налоги. Это связано с тем, что косвенные налоги собирать легче и объем налоговых поступлений в этом случае зависит от цен товаров и услуг, а не от доходов экономических агентов (которые они по возможности, если позволяет налоговая система, пытаются скрыть от налогообложения). По этой же причине государству выгоднее использовать косвенные, а не прямые налоги в период инфляции. Это позволяет минимизировать потерю реальной стоимости налоговых поступлений в условиях обесценения денег.

Развитие экономики любого государства обязательно требует, чтобы были обеспечены возможности распределения и перераспределения финансовых ресурсов, мобилизации капиталов, часто в крупных и очень крупных объемах. В условиях плановой экономики эту роль от имени государства выполняли различные органы управления, планирования и даже партийные органы. В странах с рыночной экономикой большинство хозяйствующих субъектов самостоятельно или через соответствующих финансовых посредников изыскивают материальные и денежные ресурсы на финансовых рынках в необходимых им объемах [4].

Налоговая система нуждается в совершенной нормативно-правовой базе. На данный момент это является основным недостатком. Налоговая политика представляет собой деятельность государства в сфере установления и взимания налогов. Главными критериями

налоговой политики является экономическая эффективность и социальная справедливость. С одной стороны, налоги должны обеспечить постоянную финансовую базу государства, с другой – оставить достаточно средств предприятиям и гражданам с целью сохранения максимальной заинтересованности в результатах деятельности. Основными принципами налоговой политики являются: социальная справедливость, экономическая эффективность, стабильность и гибкость. Однако принципы стабильности и гибкости в налоговой политике находятся в диалектическом противоречии, и государство должно обеспечивать оптимальное соотношение между ними. Не может быть идеальной системы налогообложения для всех времен и стран. Однако нельзя и непрерывно менять налоговую политику. И та, и другая крайность приводят к отрицательным результатам.

Налоговая система охватывает весь механизм налогообложения: обязательные безвозвратные платежи физических и юридических лиц в центральный и местный бюджеты, осуществляемые в порядке и на условиях, которые определяются законами.

Безопасность налоговой системы заключается в том, что налоговое законодательство должно способствовать выявлению и ликвидации налоговых правонарушений, наличие которых неизбежно ослабляет налоговую безопасность государства. Поэтому все участники налоговой системы имеют прямую заинтересованность в том, чтобы налоговая система была правильно организована и жестко контролировалась, в первую очередь, самым главным участником рынка – государством.

ВЫВОДЫ

Налоговая система является частью финансового рынка, который охватывает отношения, связанные с налогами, но в Украине она еще находится на стадии своего развития. Важно подчеркнуть, что налоговая система является не самостоятельным институтом рыночной экономики, а частью финансового рынка, включающей порядок уплаты и взимания сборов и налогов. Развитие налоговой системы ведет к модернизации налогообложения в Украине, что соответствует траектории развития тех демократических преобразований в регионах, которые происходят в нашем государстве, и которые должны способствовать финансовой стабильности местного самоуправления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколовська А. М. Податкова система держави: теорія і практика становлення / А. М. Соколовська. – К. : «Знання-Прес», 2004. – С. 137–164, 339–403.
2. Пансков В. Г. Новейшие коллизии налогообложения доходов физических лиц : суть и возможности разрешения / В. Г. Пансков // Украинский экономический журнал. – 2007. – № 4. – С. 48.
3. Налоговая система Украины [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://ua-referat.com>.
4. Налоговая система – понятие, виды, классификация [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://ua.textreferat.com/referat-2614-1.html>.

УДК 658.15

Пучніна А. О. (Фк-13т)

ФІНАНСОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ЕЛЕМЕНТ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ

У статті проведено дослідження наукових поглядів на сутність фінансового результату як соціально-економічної категорії. Проаналізовано фінансові результати діяльності великих і середніх підприємств України, сформуовано фактори впливу та підходи до ефективного управління фінансовим результатом.

In the article investigated nature of financial results and company profits as economic category. An analysis of the financial performance of large and medium-sized enterprises in Ukraine before taxation of economic and industrial activities in 2013-2014.

В умовах ринкової економіки, де широко розповсюджена жорстка конкуренція, керівники підприємств повинні приділяти особливу увагу до процесів формування та використання фінансових результатів діяльності. Прибуток підприємства є основним інструментом, що забезпечує конкурентоспроможність продукції та підприємства. Тому, однією з актуальних задач, яка постає перед власниками підприємств, є розробка і впровадження методів ефективного управління формуванням прибутку в процесі господарської діяльності.

Значний внесок у дослідження проблем формування, аналізу та використання фінансового результату зробили такі відомі вітчизняні та зарубіжні вчені-економісти, як: Бриттон Е., Ватерсон К., Велш Г.А., Білуха М.Т., Голов С.Ф., Єфіменко В.І., Костюченко В.М., Нападівська Л.В., Нечитайло А.И., Соколов Я.В., Сопко В.В., Ковалев В.В., Кужельний М.В., Мних Є.В., Пушкар М.С., Чумаченко М.Г., Хелферт Е, Шорт Д.Г. та ін.

Метою даної роботи є дослідження сутності фінансових результатів та їх взаємозв'язку з системою управління підприємством.

Фінансові результати є результатом господарської діяльності будь-якого підприємства та можуть бути представлені у вигляді прибутку або збитку.

Будь-яке підприємство бажає отримувати максимальний прибуток. Ефективне управління фінансами підприємства є результатом стабільного зростання прибутку [2].

Процес управління прибутком розглядають як систему принципів і методів розробки і реалізації управлінських рішень, пов'язаних із забезпеченням такого стану фінансових ресурсів, їх формуванням і розподілом, яка дозволила б підприємству розвиватися на основі зростання прибутку і капіталу при збереженні платоспроможності і кредитоспроможності, а також забезпечення і підтримки фінансової рівноваги підприємства [3, с. 140].

На основі даних Держкомстату України проаналізуємо фінансові результати великих і середніх підприємств за 2013-2014 роки. Спробуємо провести аналіз фінансового результату великих та середніх підприємств: тих, що працюють з прибутком, і тих, які отримали збитки.

Таблиця 1

Фінансові результати прибуткових підприємств за видами економічної діяльності*

	2013 рік	2014 рік
Фінансові результати великих підприємств, млн. грн	63354,6	62295,8
Фінансові результати середніх підприємств, млн. грн	47784,4	57830,1
Усього	111139,0	120125,9

*за даними сайту Державної служби статистики України [5]

Як видно з табл.1, фінансові результати прибуткових великих підприємств за видами економічної діяльності у 2014 році знизились порівняно з 2013 роком на 1058,8 млн. грн. (1,7%), а фінансові результати середніх підприємств зросли на 10045,7 млн. грн.(21,0%).

Таблиця 2

Фінансові результати прибуткових підприємств за видами промислової діяльності*

	2013 рік	2014 рік
Фінансові результати великих підприємств, млн. грн	45104,1	43811,3
Фінансові результати середніх підприємств, млн. грн	13663,9	16812,0
Усього	58768,0	60623,3

*за даними сайту Державної служби статистики України [5]

У табл.2 представлені фінансові результати прибуткових великих підприємств за видами промислової діяльності. Дані табл.2 демонструють зниження фінансового результату за 2014 рік у великих підприємств порівняно з 2013 роком на 1292,8 млн. грн. (2,9%), а у середніх підприємств навпаки підвищення на 3148,1 млн. грн. (23,0%).

Усього за період 2013-2014 рр. фінансові результати підприємств, які отримали прибуток, за видами економічної діяльності зросли на 8986,9 млн. грн. (8,1%), а за видами промислової діяльності - на 1855,3 млн. грн. (3,2%).

Розглянемо фінансові результати діяльності великих і середніх збиткових підприємств України за 2013-2014рр.

Таблиця 3

Фінансові результати збиткових підприємств за видами економічної діяльності*

	2013 рік	2014 рік
Фінансові результати великих підприємств, млн. грн	51503,3	196283,9
Фінансові результати середніх підприємств, млн. грн	50244,2	169220,5
Усього	101747,5	365504,4

*за даними сайту Державної служби статистики України [5]

Табл.3 показує, що у 2014 році фінансові результати збиткових великих підприємств за видами економічної діяльності зросли порівняно з 2013 роком на 144780,6 млн. грн., а фінансові результати середніх підприємств відповідно на 118976,3 млн. грн., тобто збитки цих підприємств зросли.

Таблиця 4

Фінансові результати збиткових підприємств за видами промислової діяльності*

	2013 рік	2014 рік
Фінансові результати великих підприємств, млн. грн	34394,6	93327,1
Фінансові результати середніх підприємств, млн. грн	13060,6	47020,2
Усього	47455,2	140347,3

*за даними сайту Державної служби статистики України [5]

З табл.4 видно, що у 2014 році фінансові результати збиткових великих підприємств за видами промислової діяльності зросли порівняно з 2013 роком на 58932,5 млн. грн., а фі-

нансові результати середніх підприємств відповідно на 33959,6 млн. грн., що безумовно є негативною тенденцією на тлі загострення фінансово-економічної кризи.

Проаналізуємо фінансові результати за видами економічної діяльності до оподаткування з розподілом на великі та середні підприємства в цілому за 2013-2014рр.

Таблиця 5

Фінансові результати до оподаткування за видами економічної діяльності*

	2013 рік	2014 рік	Зміна
Фінансові результати великих підприємств, млн. грн	11851,3	-133988,1	-145839,4
Фінансові результати середніх підприємств, млн. грн	-2460,1	-111390,4	-108930,3
Усього	9391,2	-245378,5	-254769,7

*за даними сайту Державної служби статистики України [5]

Як бачимо з табл. 5, фінансові результати до оподаткування за видами економічної діяльності в 2014 році суттєво знизились, що ще раз свідчить про несприятливу економічну ситуацію в країні.

Таблиця 6

Фінансові результати до оподаткування за видами промислової діяльності*

	2013 рік	2014 рік	Зміна
Фінансові результати великих підприємств, млн. грн	10709,5	-49515,8	-60225,3
Фінансові результати середніх підприємств, млн. грн	603,3	-30208,2	-30811,5
Усього	11312,8	-79724,0	-91036,8

*за даними сайту Державної служби статистики України [5]

Фінансові результати до оподаткування за видами промислової діяльності в 2014 році (табл.6) знизились, що свідчить про погіршення рівня розвитку промисловості в Україні в 2014 році.

ВИСНОВОК

Аналіз фінансових результатів до оподаткування за видами економічної та промислової діяльності в 2013-2014 роках виявив тенденцію до зниження фінансових результатів в 2014 році у порівнянні з 2013 роком як за видами економічної, так і за видами промислової діяльності, що свідчить про необхідність створення дієвого механізму управління фінансовими результатами на великих і середніх підприємствах для підвищення рівня конкурентоспроможності підприємств України в світлі євроінтеграційних процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення(стандарт) бухгалтерського обліку 3 : Звіт про фінансові результати [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>.
2. Шелудько В. М. Фінансовий менеджмент – К. : Знання, 2006. – 268 с.
3. Дрофа А. Проблемные аспекты управления прибылью предприятия / А. Дрофа, О. Лютая // Бизнес-информ. – 2010. – № 12. – С. 140.
4. Остапенко О. А. Сутність поняття «фінансовий результат» та особливості його формування / Остапенко О. А., Дейнека О. В. // Молодіжний науковий вісник УАБС НБУ. Серія: Економічні науки. – 2013. – №4. – С. 353–360.
5. Сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

ДИВИДЕНДНАЯ ПОЛИТИКА И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА РЫНОЧНЫЙ КУРС АКЦИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

В данной работе рассмотрены потребности создания на современных предприятиях эффективной дивидендной политики, которая будет поддерживать финансовую устойчивость предприятия на относительно уровне развития и инвестиционной привлекательности. Проанализированы теоретические и методические аспекты оценивания дивидендной политики предприятия.

In this work we considered the requirements of a modern industries of effective dividend policy, which will support the financial stability of the enterprise on the relative level of development and investment attractiveness. Analyzes the theoretical and methodological aspects of assessing dividend policy of the company.

Неотъемлемой составляющей эффективного управления предприятием является продуктивная дивидендная политика. Дивидендная политика предполагает договоренность компании направлять акционерам определенную часть чистой прибыли. Она содержит выбор размера дивиденда, источники финансирования дивидендных выплат, формы выплаты дивидендов.

Актуальность темы заключается в потребности создания на современных предприятиях эффективной дивидендной политики, которая будет поддерживать финансовую устойчивость предприятия на относительно уровне формирования и инвестиционной привлекательности. Дивидендная политика является важной структурной частью управления предприятием. Уровень профессионализма менеджмента предприятия указывает на правильно выбранную дивидендную политику в целом, он служит гарантом дальнейшего развития предприятия, особенно как инвестиционно привлекательного объекта. Дивидендная политика должна способствовать целям и задачам компании, что является максимизация прибыли акционеров. Однако, дивидендная политика влияет, также на структуру капитала и финансирование предприятия и может оказать серьезное влияние на цену акций предприятия.

Теоретической основой исследования являлись труды ведущих ученых в области изучения дивидендной политики, таких как Бланк И.А.[1], Забелина О.В.[7], Ковалев В.В.[8], Бригхем Ю. [3] и др.

Целью статьи является определение сущности дивидендной политики предприятия, факторы, влияющие на нее, а также определение основных видов дивидендной политики, исследование взаимозависимости курса акций предприятия, и его дивидендной политики.

Дивиденды, выплачиваемые акциями — это простая передача дополнительных обыкновенных акций акционерам предприятия. Это перераспределении акционерного капитала между статьями баланса фирмы. Доля акционеров в собственности предприятия не изменяется. Органы которые контролируют финансы находят определенную разницу между дивидендами, выплачиваемыми незначительными процентом акций, и дивидендами, выплачиваемыми существенным процентом акций.

Дивидендная политика, представляет собой неотъемлемую составную финансовой политики предприятия. Она оказывает важное влияние на положение предприятия в условиях рынка капитала. Понятие дивидендной политики связывают с распределением прибыли в акционерном обществе.

Механизм формирования доли прибыли, выплачиваемой собственникам в соответствии с размером их вклада в капитал предприятия, называют дивидендной политикой [1].

Подходы и типы дивидендных политик

Определяющий подход к формированию дивидендной политики	Варианты используемых типов дивидендной политики
I. Консервативный подход	1. Остаточная политика дивидендных выплат. 2. Политика стабильного размера дивидендных выплат
II. Умеренный (компромиссный) подход	3. Политика минимального стабильного размера дивидендов с надбавкой в отдельные периоды
III. Агрессивный подход	4. Политика стабильного уровня дивидендов. 5. Политика постоянного возрастания размера дивидендов

Дивидендная политика формируется по следующим основным этапам:

1. Оценка основных факторов, определяющих формирование дивидендной политики.

1.1. Факторы, характеризующие инвестиционные возможности предприятия:

- стадия жизненного цикла компании;
- необходимость расширения акционерной компанией своих инвестиционных программ;
- степень готовности отдельных инвестиционных проектов с высоким уровнем эффективности.

1.2. Факторы, характеризующие возможности формирования финансовых ресурсов из альтернативных источников:

- достаточность резервов собственного капитала, сформированных в предшествующем периоде;
- стоимость привлечения дополнительного акционерного капитала;
- стоимость привлечения дополнительного заемного капитала;
- доступность кредитов на финансовом рынке;
- уровень кредитоспособности акционерного общества, определяемый его текущим финансовым состоянием.

1.3. Факторы, связанные с объективными ограничениями:

- уровень налогообложения дивидендов;
- уровень налогообложения имущества предприятий;
- достигнутый эффект финансового рычага;
- фактический размер получаемой прибыли и коэффициент рентабельности собственного капитала.

1.4. Прочие факторы:

- конъюнктурный цикл товарного рынка, участником которого является акционерная компания;
- уровень дивидендных выплат компаниями-конкурентами;
- неотложность платежей по ранее полученным кредитам;
- возможность утраты контроля над управлением компанией [3].

Определение уровня дивидендных выплат на одну простую акцию осуществляется по формуле[4]:

$$U_{ДВ} = \frac{\text{ФДВ} - \text{Выплата}}{\text{количество простых акций}} \quad (1)$$

где ФДВ – фонд дивидендных выплат, сформированный в соответствии с избранным типом дивидендной политики;

Вывод_{ПА} – фонд выплат дивидендов владельцам привилегированных акций (по предусматриваемому их уровню);

Оценка эффективности дивидендной политики акционерного общества основывается на использовании следующих показателей:

а) коэффициент дивидендных выплат. Он рассчитывается по формулам[4]:

$$K_{ДВ} = \frac{\Phi_{ДВ}}{ЧП} \quad \text{или} \quad K_{ДВ} = \frac{D_A}{ЧП_A} \quad (2)$$

где КДВ– коэффициент дивидендных выплат; ЧП– сумма чистой прибыли акционерного общества; D_A – сумма дивидендов, выплачиваемых на одну акцию; ЧП_А– сумма чистой прибыли, приходящейся на одну акцию;

б) коэффициент соотношения цены и дохода по акции. Он определяется по формуле[4]:

$$K_{ДВ Ц} = \frac{РЦ_A}{D_A} \quad (3)$$

где РЦ_А– рыночная цена одной акции;

D_A – сумма дивидендов, выплаченных на одну акцию.

При оценке эффективности дивидендной политики могут быть использованы также показатели динамики рыночной стоимости акций.

Оценка основных факторов, определяющих формирование и проведение дивидендной политики.

К таким факторам можно отнести:

Основные факторы:

- правовое регулирование дивидендных выплат;
- уровень ликвидности;
- соотношение собственного и заемного капитала в структуре капитала предприятия;
- условия предоставления кредитов предприятию;
- ограничения, связанные с привилегированными акциями;
- информационное значение дивидендных выплат;
- инфляционное обесценение активов.

Факторы, связанные с объективными ограничениями:

- уровень налогообложения дивидендов, прибыли, имущества,
- фактический размер получаемой прибыли,
- рентабельность собственного капитала

Факторы, характеризующие инвестиционные возможности предприятия:

- стадия жизненного цикла;
- необходимость расширения инвестиционных программ;
- степень готовности инвестиционных проектов с высоким уровнем эффективности.

Факторы, характеризующие возможности формирования финансовых ресурсов из альтернативных источников:

– достаточность резервов собственного капитала, сформированных в предшествующем периоде

- стоимость привлечения дополнительного акционерного капитала
- стоимость привлечения дополнительного заемного капитала

– уровень кредитоспособности акционерного общества, определяемый его текущим финансовым состоянием

– доступность кредитов на финансовом рынке

Прочие факторы:

- возраст и масштабы деятельности компании;
- темпы роста компании;
- стабильность развития компании;
- доходность операционной деятельности;
- ограничения, связанные с соблюдением интересов акционеров;
- ограничения рекламно-финансового характера;
- стремление руководства удержать контроль над компанией [5]

Важным этапом формирования дивидендной политики является выбор форм выплаты дивидендов. Основными из таких форм являются:

а) выплаты дивидендов наличными деньгами (чеками). Это наиболее простая и самая распространенная форма осуществления дивидендных выплат.

б) выплата дивидендов акциями. Такая форма предусматривает предоставление акционерам вновь эмитированные акции на сумму дивидендных выплат. Она представляет интерес для акционеров, ориентированных на рост капитала в предстоящем периоде. Акционеры, предпочитающие текущий доход, могут продать в этих целях дополнительные акции на рынке.

в) автоматическое реинвестирование. Эта форма выплаты предоставляет акционерам право индивидуального выбора — получить дивиденды наличными, или реинвестировать их в дополнительные акции (в этом случае акционер заключает с компанией или обслуживающей ее брокерской конторой соответствующее соглашение).

г) выкуп акций компанией. Он рассматривается как одна из форм реинвестирования дивидендов, в соответствии с которой на сумму дивидендного фонда компания скупает на фондовом рынке часть свободно обращающихся акций. Это позволяет автоматически увеличивать размер прибыли на одну оставшуюся акцию и повышать коэффициент дивидендных выплат в предстоящем периоде. Такая форма использования дивидендов требует согласия акционеров[7].

Приемы, влияющие на рыночную стоимость ценных бумаг и на размер будущих дивидендов:

1) дробление акций (расщепление или сплит) определяется путем увеличения количества акций за счет уменьшения их номинала. Обычно дробление акций применяется в крупных предприятиях, которые стремятся снизить рыночную стоимость собственных акций.

2) консолидация акций (обратный сплит) определяется как изменение номинальной стоимости акций, в случае если акционер получает одну новую акцию с большим номиналом в обмен на несколько старых. Обычно консолидацию акций предприятие проводит, если происходит стремительное падение их курса.

3) выкуп акций означает размещения свободных средств предприятия способом приобретения собственных акций у акционеров. Собственные акции выкупаются для того чтобы изъятия их из обращения и разместить среди своих работников, для сокращения числа владельцев[8].

Преимущества выкупа акций для акционеров:

- объявление о выкупе акций воспринимается инвесторами как положительный сигнал, так как операция выкупа акций может быть вызвана уверенностью финансистов в их недооценке;

- акционеры имеют выбор продавать или нет акции.

Недостатки выкупа акций с точки зрения акционеров:

- денежные дивиденды могут оказывать на цену акции более благоприятное влияние, чем выкуп акций, поскольку дивиденды в целом считаются более надежным способом получения доходов;

- акционеры, продающие свои акции не могут быть полностью осведомлены о всех последствиях выкупа акций;

- предприятие может назначить на выкупаемые акции более высокую цену, что причинит ущерб тем акционерам, которые акции не продадут[8].

ВЫВОДЫ

Дивидендная политика рассматривается на основе общих финансовых задач предприятия, заключающихся в увеличении прибыли акционеров. Может быть найдено более прибыльное применение для дивидендов внутри предприятия не всегда означающее выплату максимальных дивидендов. Дивидендная политика имеет большое значение, так как влияет на структуру капитала и финансирование предприятия, но с акционерными предприятиями еще и на информационную ценность.

Можно выделить две главные задачи при выборе оптимальной дивидендной политики. Они взаимодействуют между собой и основываются на обеспечении: а) максимизации общего состояния акционеров; б) необходимого количества средств для финансирования деятельности предприятия.

Если предприятию не принадлежит достаточная прибыль инвестиционных возможностей, то любой излишек денежных средств оно должно предоставлять своим акционерам.

Умеренные дивиденды не влияют на оценку стоимости предприятия. Уровень, превышающий существенные выплаты дивидендов, определенный пассивной политикой, приводит к увеличению цен на акции. Акционеры теряют средства при выпуске акций компанией, для выплаты дивидендов при учете индивидуальных налогов и затрат на размещение.

Опыт показывает, что предприятия которые имеют устойчивые дивидендные потоки, на рынке котируются выше обычно, чем предприятия которые имеют менее устойчивые потоки. Когда у предприятия имеются проблемы с ликвидностью, то дивиденды выплачиваются не в форме денежных средств, а в виде дополнительных акций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бланк И. А. *Основы финансового менеджмента: в 2-х томах.* – Киев : Ника-Центр, 2003. – 592 с.
2. Бригхем Ю. *Финансовый менеджмент: Полный курс: в 2 т.* – Ю. Бригхем, Л. Гапенски. – Пер. с англ. / Под ред. В. В. Ковалева. – СПб : Экономическая школа, 2004. – 1166 с.
3. Ванхорн, Джеймс *Основы финансового менеджмента / Ванхорн Джеймс, С. Вахович, мл., Джон М.* – 12-е издание: Пер. с англ. – М. : ООО «И. Д. Вильямс», 2008. – 820 с.
4. Бланк И. А. *Концептуальные основы финансового менеджмента / И. А. Бланк.* – Киев : Эльга 2003. – 448 с.
5. Бланк И. А. *Управление активами и капиталом предприятия.* – 2-е изд., стер. / И. А. Бланк. – М. : Издательство «Омега-Л», 2008. – 448 с.
6. Бланк И. А. *Управление финансовой стабилизацией предприятия / И. А. Бланк.* – Киев : Ника-центр, Эльга, 2003. – 496 с.
7. Забелина О. В. *Финансовый менеджмент: учеб. Пособие / О. В. Забелина, Г. Л. Толкаченко.* – М. : Экзамен, 2005. – 224 с.
8. Ковалев В. В. *Введение в финансовый менеджмент / В. В. Ковалев.* – М. : Финансы и статистика, 2006. – 601 с.

УДК 657.1

Скряга А. І. (ОА-10-1)

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОБЛІКУ ЗАПАСІВ ЗГІДНО ВИМОГАМ МСБО І ПСБО

У даній статті проводиться порівняльний аналіз обліку запасів згідно національному стандарту і міжнародному положенню бухгалтерського обліку. Проведено також аналіз останніх публікацій. Розглянуто сутність запасів за даними положенням. Досліджено основні подібності та відмінності між даними системами обліку та зроблено певні висновки.

In this article the comparative analysis of account of supplies is conducted according to a national standard and international position of record-keeping. The analysis of the last publications is conducted also. Essence of supplies is considered from data to positions. Basic similarities and differences are investigational between these systems of account and certain conclusions are done.

Будь-яке підприємство, яке займається виробничою або іншою комерційною діяльністю, повинно володіти певним реальним, тобто чинним, функціонуючим майном або активним капіталом у вигляді основних і оборотних засобів. Для порозуміння між сторонами вводять єдину систему фінансової звітності, щоб чітко уявляти результати діяльності спільного або підконтрольного підприємства. Для цієї мети введені міжнародні стандарти, які пропонують єдині варіанти ведення та подання фінансової звітності. Такі стандарти також пропонують своє ведення обліку запасів на будь-якому підприємстві.

Питання, що стосуються обліку запасів в Україні та зарубіжних країнах знаходяться в центрі уваги багатьох дослідників такі, як: Поленова С. М. [1], Горицька Н. Г. [2], Бутинець Ф. Ф. [3] та ін. Але питанням порівняння обліку запасів згідно національних та міжнародних стандартів слід приділяти більше уваги.

Метою статті є систематизація особливостей обліку запасів за міжнародними стандартами фінансової звітності та порівняння принципів їх бухгалтерського обліку з українськими стандартами.

В аналітичних матеріалах Міністерства фінансів України до міжнародних стандартів фінансової звітності вказується, що міжнародні стандарти фінансової звітності виступають на даний момент ефективним інструментом підвищення прозорості і зрозумілості інформації, яка розкриває діяльність суб'єктів господарювання. Принципи, закладені в порядок формування звітності згідно з МСФЗ, роблять її більш адекватною і здатною відбити щире майновий стан організації [4].

На прикладі запасів проведемо порівняльний аналіз порядку обліку відповідно до вимог МСБО 2 та П(С)БО 9 «Запаси».

Згідно МСБО 2 запаси – це активи, які:

- утримуються з метою подальшого продажу в ході звичайної діяльності;
- перебувають у процесі виробництва з метою подальшого продажу виробленого продукту;
- містяться в якості сировини і матеріалів, призначених для виробничого споживання з метою подальшого продажу виробленого продукту або виконаних з їх допомогою / використанням робіт (наданих послуг) [4].

За П(С)БО 9 запаси – активи, які утримуються для подальшого продажу за умов звичайної господарської діяльності, перебувають у процесі виробництва з метою подальшого продажу продукту виробництва, утримуються для споживання під час виробництва продукції, виконання робіт та надання послуг, а також управління підприємством [5].

Адже визначення терміна можна вважати тотожними.

За міжнародними стандартами запаси включають товари, що були придбані та утримуються для перепродажу, наприклад, товари, які придбані підприємством роздрібною торгівлі та утримуються для перепродажу, або земля та інша нерухомість для перепродажу.

Запаси включають також готову вироблену продукцію або незавершене виробництво суб'єкта господарювання, основні допоміжні матеріали, призначені для використання в процесі виробництва. У разі виконання послуг запаси включають витрати на послуги, для яких суб'єкт господарювання ще не визнав відповідний дохід [4].

Специфікою національних стандартів є виділення такої категорії запасів, як малоцінні швидкозношувані предмети.

Згідно П(С) БО 9 запаси відображаються в бухгалтерському обліку та звітності за найменшою з двох оцінок: первісною вартістю або чистою вартістю реалізації. Аналогічно в МСБО пропонується два варіанти оцінки .

Особливістю є те, що при розрахунку чистої вартості реалізації запасів МСБО 2 допускає два варіанти – списання суми коригування на витрати або створення резерву, а національний стандарт дозволяє тільки списання частини вартості запасів до складу витрат.

За МСБО можуть використовуватися дві системи обліку запасів: періодична і постійна. При періодичній системі обліку надходження і вибуття запасів протягом одного звітного періоду на рахунках запасів не відображається, а відображається на рахунку «Закупівлі». В кінці звітного періоду залишки рахунків запасів на початок і сальдо рахунку закупівлі списується на рахунок «Фінансові результати». Також в кінці звітного періоду проводиться інвентаризація запасів. При постійній системі обліку придбання запасів відображається на відповідних рахунках запасів [6].

Після реалізації відбувається списання їх собівартості.

На відміну від МСБО, в національних стандартах використовується тільки постійна система обліку.

Згідно П(С)БО в примітках до фінансової звітності наводиться інформація про:

- методи оцінки запасів; балансову (облікову) вартість запасів у розрізі окремих
- класифікаційних груп;
- балансову (облікову) вартість запасів, відображених за чистою вартістю реалізації;
- балансову (облікову) вартість запасів, переданих у переробку, на комісію, в заставу;
- суму збільшення чистої вартості реалізації, за якою проведена оцінка запасів .

Інформація про запаси у фінансовій звітності згідно МСБО та П(С)БО тотожна.

Таким чином, існуючі відмінності між національними стандартами та міжнародними призводять до відсутності можливості для зіставлення між ринками, розділеними політичними кордонами. Якщо будуть використовуватися в різних країнах міжнародні стандарти фінансової звітності, то функціонування їх фінансових систем має покращитися, ймовірність та інтенсивність криз зменшиться. Головними вимогами до обліку та звітності при цьому є зрозумілість, простота та прозорість для користувачів [7]. Сьогодні підприємства з іноземним капіталом, дочірні підприємства іноземних компаній, іноземні представництва в нашій країні практично змушені складати звітність і вести облік відповідно до правил країни – інвестора паралельно з вітчизняними обліком та звітністю. Тільки детальне вивчення західної облікової методології допоможе налагодити ведення обліку за західним моделям і складання звітності на його основі. Тільки в цьому випадку можна домогтися розуміння в світі економічних процесів і сутності господарських операцій, здійснених на території нашої країни.

ВИСНОВКИ

На даний час в Україні міжнародні стандарти застосовуються цілою низкою підприємств (ПАТ, страхові компанії та інші) [8]. Дослідження дозволило визначити особливості обліку запасів згідно з міжнародними стандартами фінансової звітності. Таким чином, облік запасів за міжнародними стандартами фінансової звітності регламентується МСФЗ 2 «Запаси». Стандарт не застосовується до оцінки продукції сільського та лісового господарства, сільськогосподарської продукції, корисних копалин, які оцінюються за можливої чистої ціни реалізації.

Тому для регламентування діяльності таких підприємств в Україні рекомендуємо використовувати національний стандарт П(С)БО № 9 «Запаси» (в випадку, якщо такі запаси не є поточними біологічними активами, оцінені по справедливої вартості).

Порівнюючи П(С)БО № 9 та МСФЗ 2 слід відзначити, що український П(С)БО 9 складався на основі міжнародного стандарту МСФЗ 2, але між ними існують деякі відмінності в зв'язку зі специфікою українських підприємств і відмінностей принципів обліку.

На закінчення слід зазначити, що МСФЗ в Україні стають все популярніші, наприклад, з 2012 року публічні акціонерні товариства в обов'язковому порядку повинні подавати фінансову звітність за міжнародними стандартами. Це говорить про важливість для українських бухгалтерів знання міжнародних нормативних актів для конкурування на ринку праці.

Отже застосування МСФО вже поширюється. Таким чином, доцільним буде в перспективі застосовувати міжнародні стандарти для всіх підприємств, що дозволить покращити оформлення фінансової звітності для всіх користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поленова С. М. *Бухгалтерський облік короткострокових активів: міжнародна практика* / С. М. Поленова // *Фінансовий менеджмент*. – № 6. – 2003. – С. 10–13.
2. Горицька Н. Г. *Особливості бухгалтерського обліку в сучасних умовах* / Н. Г. Горицька. – К. : Редакція газети «Бухгалтерія. Податки. Бізнес», 2009. – № 23. – С. 48.
3. Бутинець Ф. Ф. *Теорія бухгалтерського обліку : підручник для студентів вищих навчальних закладів «Облік та аудит»* / Ф. Ф. Бутинець. – Житомир : ЖГП, 2000. – 640 с.
4. *Международный стандарт бухгалтерского учета 2 «Запасы»* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://buhgalter911.com/Res/MSBO/MSBO.aspx>.
5. *Положение (стандарт) бухгалтерского учета 9 «Запасы»* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://buhgalter911.com/Res/PSBO/PSBO.aspx>.
6. *Сайт Міністерства фінансів України* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://minfin.gov.ua/>.
7. Голов С. Ф. *Бухгалтерський облік та фінансова звітність за міжнародними стандартами : практичний посібник* / С. Ф. Голов, В. М. Костюченко. – К. : Лібра, 2004. – 880 с.
8. *Сайт Верховної ради України* [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/996-14>.

УДК 336.71

Слепушко А. С.(ФК-12-1)

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ФІНАНСОВОГО РОЗВИТКУ КОМЕРЦІЙНИХ БАНКІВ УКРАЇНИ

В утвердженні ринкової економіки важливу роль відіграють комерційні банки, які є одним із інструментів її становлення у нашій державі. Комерційні банки, незважаючи на їх поширеність у світі, є новим явищем для України, оскільки стали створюватися у той час, коли держава стала на шлях проведення економічних перетворень. Комерційні банки – основна ланка кредитної системи країни, у яку входять кредитні установи, що здійснюють різноманітні банківські операції для своїх клієнтів на засадах комерційного розрахунку.

In confirmation of a market economy are important commercial banks, which is one of the instruments of its development in our country. Commercial banks, despite their prevalence in the world, is new for Ukraine, were created at a time when the country embarked on the road of economic transformation. Commercial banks - the main link in the credit system of the country, which includes credit institutions which carry out various banking transactions for its clients on the basis of commercial calculation.

У складних макроекономічних умовах економічної кризи в Україні особливого значення набуває створення динамічної, гнучкої банківської системи, яка б завчасно реагувала на негативні зміни на макроекономічному рівні та у світовій фінансовій системі, забезпечувала стабільний економічний і соціальний розвиток держави, тому аналіз проблем фінансового розвитку комерційних банків України є актуальною темою.

Внесок у дослідження проблеми економічної кризи роблять такі українські вчені, як Міщенко В.І. [1], Кочетков В.М., Руденко Л.В. та інші.

Метою дослідження є фінансове оздоровлення проблемних банків, підвищення рівня капіталізації та ліквідності окремих комерційних банків, вдосконалення банківського менеджменту.

Банківська система України почала формуватися після прийняття Верховною Радою України у березні 1991 року Закону України «Про банки і банківську діяльність». Вона є дворівневою і складається з Національного банку України та комерційних банків різних видів і форм власності, у тому числі Експортно-імпортного банку України та Державного ощадного банку України, які мають статус державних банків. Національний банк України є центральним банком, який проводить єдину державну грошово-кредитну політику з метою забезпечення стабільності національної одиниці [1, с. 24].

За даними Національного банку України, на початок вересня 2014 року у країні діяла 171 кредитна установа.

З одного боку, зростання кількості банків з іноземним капіталом та розмір статутного капіталу кредитних установ (181 205 млн грн. на початок вересня 2014 року) свідчить про можливості подальшого економічного розвитку фінансового сектору економіки, а з іншого – робота українських банків пов'язана з високими ризиками і ведеться в складних макроекономічних умовах, банківська система України залишається, як і раніше, однією з найбільш слабких у світі.

Проблеми ефективного управління банківською діяльністю необхідно досліджувати з позицій можливості досягнення комерційними банками динамічного стану фінансової стійкості та підтримання оптимальної позиції на шкалі «прибуток–ризик». Такий підхід не є традиційним для вітчизняної школи фінансового управління комерційним банком, у розвинутих країнах він також недостатньо відпрацьований [1, с. 170].

У комплексному аналізі проблем фінансового розвитку комерційних банків України доцільно виділити такі етапи його проведення:

- перший – аналізуються показники монетарної та банківської статистики;
- другий – аналізується ситуація у банківському секторі;

- третій – аналізуються активи та пасиви комерційних банків;
- четвертий – аналізується ліквідність, достатність капіталу та рентабельність банківської діяльності.

1. Основні показники монетарної та банківської статистики.

Підвищений емоційний фон у країні спричинив вплив депозитів із банківської системи з відповідним збільшенням попиту на готівку. За таких обставин з метою створення належних умов для підтримки фінансової стабільності в державі Національний банк України підтримував ліквідність банківської системи на рівні, достатньому для виконання нею своїх зобов'язань. Зазначене зумовлювало випереджаюче зростання монетарної бази порівняно з грошовою масою.

Монетарна база за перше півріччя 2014 року збільшилася на 14,3% – до 350,9 млрд. грн. Грошова маса за цей період зросла на 4,4% – до 948,8 млрд. грн.

Відплив депозитних коштів із банківської системи обумовив прискорене збільшення готівкових коштів в обігу. Так обсяг готівки поза банками за перше півріччя 2014 року підвищився на 22,0% – до 290,0 млрд. грн. У результаті питома вага готівки в грошовій масі за цей період збільшилася з 26,2% до 30,6%.

Зростання грошової маси відбулося значною мірою за рахунок збільшення коштів в іноземній валюті (на 12,9% – до 279,4 млрд. грн.), що насамперед пов'язано з їх курсовою переоцінкою. Обсяг грошової маси в національній валюті за цей період збільшився на 1,2% – до 669,4 млрд. грн.

2. Аналіз ситуації у банківському секторі.

Банківський сектор України залишається на сьогодні недосконалим і не відповідає вимогам реальної конкурентної здатності економіки. У результаті український банківський сектор не виконує ефективно своїх функцій, якими є:

- мобілізація грошових ресурсів на вклади від клієнтів;
- надання клієнтам позик і створення нових платіжних засобів;
- здійснення розрахунків між клієнтами.

3. Аналіз активів та пасивів.

Таблиця 1

Основні показники діяльності банків в Україні (млн.грн.)

№ з/п	Назва показника	01.01. 2012	01.01. 2013	01.01. 2014	01.09. 2014
1	2	3	4	5	6
1.	Кількість банків, які мають банківську ліцензію	176	176*	180*	171
1.1	з них: з іноземним капіталом	53	53	49	50
1.1.1	у т.ч. зі 100% іноземним капіталом	22	22	19	19
2.	Частка іноземного капіталу у статутному капіталі банків, %	41.9	39.5	34.0	31.6
	АКТИВИ				
I.	Активи банків	1054 280	1127 192	1278 095	1343 477
	Загальні активи (не скориговані на резерви за активними операціями)	1 211 540	1 267 892	1 408 688	1 506 183
4.	Кредити надані	825 320	815 327	911 402	1020 089
	з них:				
4.1	кредити, що надані суб'єктам господарювання	580 907	609 202	698 777	786 500
4.2	кредити, надані фізичним особам	174 650	161 775	167 773	180 624

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
	ПАСИВИ				
1.	Капітал	155 487	169 320	192 599	171 197
1.1	з нього: статутний капітал	171 865	175 204	185 239	181 205
2.	Зобов'язання банків	898 793	957 872	1085 496	1172 280
	з них:				
2.1	кошти суб'єктів господарювання	186 213	202 550	234 948	250 673
2.1.1	з них: строкові кошти суб'єктів господарювання	74 239	92 786	104 722	97 169
2.2	кошти фізичних осіб	306 205	364 003	433 726	430 246

Проаналізуємо склад активів та пасивів, котра, відображає стан усього банківського сектору України.

За станом на 01 січня 2013 року банківську ліцензію Національного банку України на здійснення банківської діяльності мали 176 банків України (публічні акціонерні товариства), один із яких має ліцензію санаційного банку, а на 1.09.2014 року ліцензію на банківську діяльність мали вже 171 банк, один із яких має ліцензію санаційного банку.

Капітал банків становив 169 320 млн. грн., а на 1.09.2014 року цей показник становив 171 197 млн. грн.

Сплачений зареєстрований статутний капітал банків становив 175 204 млн. грн., а на 1.09.2014 року 181 205 млн. грн..

Зобов'язання банків на 01 січня 2013 року становили 957 872 млн. грн., а на 1.09.2014 року 1 172 280 млн. грн.

Основними складовими зобов'язань були:

– кошти фізичних осіб – 364 003 млн. грн., або 38,1%, а на 1.09.2014 року 430 246 млн. грн;

– кошти суб'єктів господарювання – 202 550 млн. грн., або 21,2% а на 1.09.2014 року 97 169 млн. грн.;

Структура коштів фізичних осіб у банках така:

– строкові кошти – 92 786 млн. грн., або 79,4% а на 1.09.2014 року 97 169 млн. грн.;

Активи банків України на 01 січня 2013 року становили 1 127 192 млн, а на 1 вересня 2014 року . грн., загальні активи –1 267 892 млн. грн. , а на 1.09.2014 року цей показник зріс до 1 506 183 млн. грн.

Структура загальних активів банків така:

– готівкові кошти, банківські метали та кошти в Національному банку України – 5,1%;

– кореспондентські рахунки, що відкриті в інших банках, – 7,9%;

– кредити надані – 63,7%;

– вкладення в цінні папери – 8,2%;

– дебіторська заборгованість – 5,1%;

– основні засоби та нематеріальні активи – 4,3%;

– нараховані доходи до отримання – 4,2%;

– інші активи – 1,5%. [3].

4. Аналіз ліквідності та достатності капіталу банківської діяльності.

В умовах впливу коштів із банківського сектору під час регулювання ліквідності банківської системи Національний банк України виходив з необхідності підтримки її на належному рівні з метою уникнення кризи неплатежів та забезпечення вчасного виконання зобов'язань банків перед вкладниками. Такий підхід узгоджувався з визначеною законодавством ціллю діяльності Національного банку України щодо сприяння стабільності банківської системи.

Підтримка ліквідності банків у цей час здійснювалась як через стандартні монетарні інструменти, так і через додаткові спеціальні механізми з підтримки ліквідності банків, що мають вплив депозитів [2, с.10].

Обсяг операцій Національного банку України з купівлі цінних паперів за перше півріччя 2014 року становив 43,9 млрд. грн. (сума за номінальною вартістю), тоді як обсяг продажу – 1,0 млрд. грн.

Зменшення ліквідності банківської системи в основному відбувалося через збільшення обсягу готівки в обігу та валютний канал. Так загальний обсяг готівки поза банками за перше півріччя 2014 року збільшився на 52,2 млрд. грн., обсяг вилучених коштів через валютний канал становив 39,6 млрд. грн. (з урахуванням операцій з Урядом).

Крім того, з огляду на нерівномірний перерозподіл ліквідності в банківській системі Національний банк України активно проводив операції з мобілізації коштів. Так загальний обсяг операцій з продажу депозитних сертифікатів Національного банку України за перше півріччя 2014 року становив 624,6 млрд. грн. (обсяг повернення коштів за цими операціями – 620,4 млрд. грн.). Таким чином, Національний банк України в період напруження та зниження довіри між учасниками ринку сприяв перерозподілу коштів у банківській системі.

У результаті дії всіх зазначених чинників середньоденний обсяг коррахунків банків у Національному банку України в першому півріччі 2014 року становив 28,3 млрд. грн. порівняно з 25,3 млрд. грн. у 2013 році. Станом на початок липня 2014 року загальний обсяг коррахунків банків у Національному банку України становив 29,7 млрд. грн., тоді як на початок поточного року – 33,0 млрд. грн.[2, с.11].

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз свідчить про динамічний розвиток банківської системи України у 2013 році. Банківська система позитивно впливала на макроекономічний стан країни. Банки спрямували зусилля на підвищення рівня капіталізації, зміцнення стабільності ресурсної бази шляхом збільшення частки довгострокових залучених коштів, формування резервів за активними операціями. Разом з поліпшенням якості активів та підвищенням ефективності їх використання спостерігається тенденція до зниження рівня загальної дохідності активних операцій та рентабельності банків. Це пов'язано зі зростанням витрат на формування резервів під ризики, збільшенням адміністративних витрат, зменшенням доходів від валютообмінних операцій та списанням безнадійних активів.

Для поліпшення фінансового розвитку комерційних банків необхідно:

- нарощувати регулятивний капітал шляхом збільшення статутного капіталу та зниження рівня ризикованості активних операцій;
- поліпшити якість активів за рахунок збільшення робочих активів;
- проводити більш виважену процентну політику у поєднанні зі збалансованістю термінів повернення активів та зобов'язань;
- поліпшити ефективність стратегічного прогнозування на основі бізнес-планування та бюджетування;
- розширити спектр банківських операцій, зокрема за рахунок здійснення лізингових операцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кочетков В. М. *Забезпечення фінансової стійкості сучасного комерційного банку : теоретико-методологічні аспекти : монографія.* / В. М. Кочетков. – К. : КНЕУ, 2002. – 238 с.
2. Національний банк України / *Монетарний огляд за перше півріччя 2014 року [Електронний ресурс].* – Режим доступу : <http://www.bank.gov.ua/doccatalog/document?id=9792473>.
3. Національний банк України / *Попередні підсумки діяльності банків за станом на 1 серпня 2013 року [Електронний ресурс].* – Режим доступу : http://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=660528.

УДК 336.77

Завгородняя В. В. (ФК-12-1)

РОЛЬ КРЕДИТА В СОВРЕМЕННОЙ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ

В данной статье исследована сущность кредита и его роль в современной рыночной экономике. Обращено внимание на значение кредита в кредитном обеспечении государства. Определены роль и место кредита среди других внешних источников финансирования. Доказано, что сущность кредита отражается через кредитные отношения, функции и формы кредита.

This paper studies the essence of credit and its role in modern market economies. Attention is paid to the value of the loan in the credit support of the state. The role and place of the loan to other external sources of financing. It is proved that the essence of the credit is reflected through credit relationships, functions and forms of credit.

Актуальность данной темы вызвана необходимостью кредита в рыночной экономике: деньги должны находиться в постоянном обороте, совершать непрерывное обращение. Временно свободные денежные средства должны незамедлительно поступать на рынок ссудных капиталов, аккумулироваться в кредитно-финансовых учреждениях, размещаться в тех отраслях экономики, где есть потребность в дополнительных капиталовложениях. Знание законов и функций кредита обеспечивает грамотное ориентирование в финансово-кредитной сфере.

Исследованию проблем экономической сущности кредита и его необходимости посвящены труды многих отечественных и зарубежных экономистов, среди которых: Н. Бунге, А. Василик, В. Геращенко, Т. Караченцев, Т. Ковальчук, А. Лаврушин, Н. Мордвинов, А. Мороз, М. Свалка, М. Фридмен и др. Тем не менее, работ, посвященных роли кредита в современной экономике, все еще не достаточно.

Целью данной статьи является анализ роли кредита в условиях рыночной экономики и преимуществ, которые получают экономические субъекты в результате кредитных отношений.

Проведем сравнительный анализ смыслового поля понятия «кредит» в работах разных ученых.

По мнению Савлука М.И., кредит – это общественные отношения, возникают между экономическими субъектами в связи с передачей друг другу во временное пользование свободных средств на основе возвратности, платности и добровольности [5, с. 444].

Круш П.В. определяет кредит как форму движения ссудного капитала, которая осуществляется на основе срочности, возвратности, платности [2, с. 98].

Прядко В. В. и Сайко М. М. кредитом называют общественные отношения, возникают между кредитором и заемщиком по поводу мобилизации временно свободных средств и использования их на условиях возвратности и оплаты [4, с. 14].

В условиях рыночной экономики развитие кредита очень важно, так как роль кредита проявляется в его влиянии на экономику в целом и население в частности. Необходимость кредита вызвана существованием товарно-денежных отношений в любой сфере хозяйственной деятельности.

Кредит – это ссуда в денежной или натуральной форме между субъектами рынка по поводу перераспределения стоимости на основе возвратности, срочности и платности. Он выступает в форме передачи кредитором определенной суммы капитала во временное пользование заемщику.

Кредитный рынок – это обозначение тех рынков, где существуют предложение и спрос на денежный капитал.

Кредитные соглашения возникают между кредитными институтами (банками и т.д.), которые берут в долг и занимают деньги, и представляют собой движение различных долговых обязательств, которые продаются и покупаются на рынке ценных бумаг.

Главной задачей кредитного рынка выступает перелив сбережений населения в свободные средства посредническим лицам на инвестиции.

Основное звено кредитной системы Украины – коммерческие банки, осуществляющие определенный спектр банковских операций для своих клиентов на началах коммерческого расчета. Для этого они используют не только свой собственный капитал, но и привлеченный финансовый капитал в виде вкладов, депозитов, межбанковских кредитов и других источников.

В соответствии с Законом Украины «О банках и банковской деятельности» банковская система Украины действует по двухуровневому принципу и включает в себя следующие уровни: центральный банк - Национальный банк Украины (НБУ), а так же коммерческие банки и небанковские финансовые учреждения и организации, рисунок 1 [3].

Кредитный рынок выдает денежные средства для инвестиций в распоряжение предприятий и именно на нем происходит перемещение денег из тех секторов экономики, где есть избыток, в те сектора, которые испытывают недостаток.



Рис. 1. Кредитный рынок Украины

Согласно закону Украины «О финансовых услугах и государственном регулировании рынка финансовых услуг», финансовый кредит – это средства, которые даются в заем юридическому или физическому лицу на определенный срок и под процент [3].

Кредит оказывает воздействие на структуру и объем денежной массы, увеличивает скорость обращения. Государство направляет средства на преимущественное кредитование тех предприятий и отраслей экономики, которые в своей деятельности соответствуют поставленным задачам общенациональных программ социально-экономического развития.

Благодаря кредиту обеспечивается наиболее цивилизованное и быстрое становление различных предприятий малого и среднего бизнеса, внедрение других видов предпринимательской деятельности на внутреннем и внешнем экономических пространствах. На рис. 2 рассмотрены формы кредита.

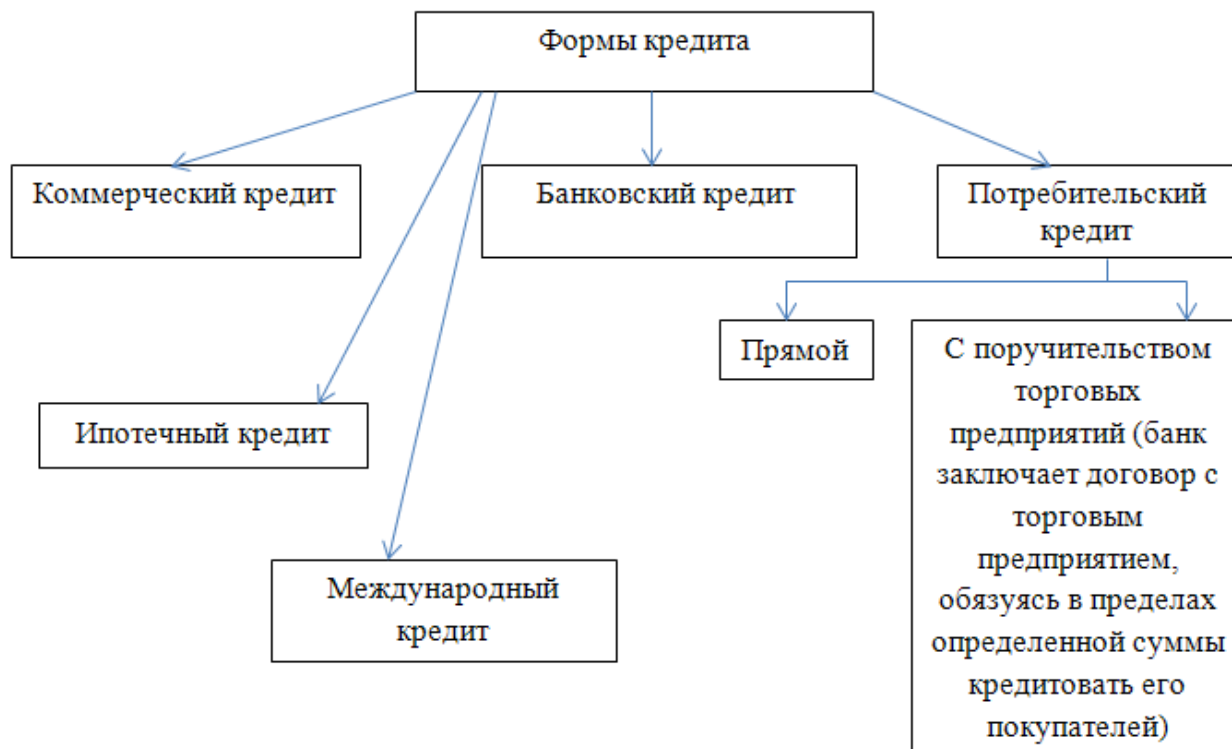


Рис. 2. Формы кредита

Коммерческий кредит – это рыночная форма кредита. Участники кредитных отношений регулируют свои отношения и могут использовать платежные средства в виде векселей.

Банковский кредит – это выдача займов субъектам кредитования всех форм собственности во временное пользование на условиях, предусмотренных кредитным договором.

Потребительский кредит – это кредит, предоставляемый банками, специализированными финансово-кредитными институтами и торговыми компаниями частным лицам для приобретения товаров длительного пользования.

Ипотечный кредит – кредит, который предоставляется банками и специализированными финансово-кредитными институтами под залог недвижимого имущества.

Кредит в рыночных условиях хозяйствования следует рассматривать согласно теории ссудного капитала. Кредит выступает основной формой движения заемных средств, предоставляемых на условиях соблюдения принципов кредитования, в частности возвратности, срочности, платности. Важное значение имеет обеспечение возврата заемщиком суммы полученного кредита и процентов за его использование.

Развитие кредита показывает значительные изменения в организации и функционировании субъектов хозяйствования. Исходя из экономической теории, любое экономически необоснованное вмешательство государства в работу рыночного механизма, предоставление определенных преференций одним участникам рынка и создание искусственных ограничений для других искажают действие рыночных законов и делают менее эффективной экономику. В современных условиях кредитные взаимоотношения банков с заемщиками возмож-

ны лишь при условии теоретического обоснования сущности кредита и его роли в воспроизводственном процессе.

В сфере денежного обращения развитие кредитных отношений оказывает поддержку в денежных расчетах и облегчает реализацию товаров. Кредитные отношения увеличивают управляемость денежной сферы государства, обеспечивают большую эффективность инструментов денежно-кредитной политики, способствуют снижению доли наличных денег в обращении и росту доли безналичных расчетов.

Положительные стороны кредита:

- за счет кредита осуществляется снижение времени на удовлетворение хозяйственных и личных потребностей;
- кредит выступает как центр современной экономики, а также как элемент экономического развития;
- кредиторы могут получить дополнительные денежные средства при передаче определенной суммы свободных ресурсов заемщику.

ВЫВОДЫ

Итак, проанализировав роль кредита, мы можем сделать вывод, что он занимает важное место в развитии рыночной экономики, развития государства и всего общества. Кредит обеспечивает хороший воспроизводственный процесс, а также играет важную роль в страховых и инвестиционных отношениях. Кредит содействует быстрому перераспределению денежных капиталов, что позволяет в сжатые сроки осуществить переориентацию производства и оздоровить экономику, способствует увеличению концентрации и централизации капитала путем использования акций и облигаций корпоративной формы собственности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кириченко А. А. *Современные теории управления внешней задолженностью* / А. А. Кириченко, В. Д. Кудрицкий // *Актуальные проблемы экономики*. – 2009. – № 7. – С. 15–28.
2. Круш П. В. *Деньги и кредит: учеб. пособие* / П. В. Круш, В. Б. Алексеев. – М. : Центр учебной литературы, 2010. – 216 с.
3. *Официальный портал Верховной Рады Украины*. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rada.gov.ua>.
4. Прядко В. В. *История денег и кредита: учебник* / В. В. Прядко, Н. Н. Сайко. – М., 2009. – 507 с.
5. Савлук М. И. *Деньги и кредит : учебник*. – 4-е изд., Перераб. и доп. / Н. И. Свалка, А. М. Мороз [и др.] ; под общ. ред. М. И. Савлука. – М. : КНЭУ, 2006. – 744 с.
6. Слобода Л. *Направления совершенствования работы банков Украины с проблемными активами в посткризисный период* / Л. Слобода, Н. Дунас // *Вестник Национального банка Украины*. – 2011. – № 4. – С. 46–51.

УДК 336.14

Токарева А. О. (Фк-14т)

ПРОБЛЕМИ ДЕРЖАВНОГО БЮДЖЕТУ УКРАЇНИ

Розкрито сутність понять «бюджет» та «бюджетна система». Розглянуто особливості використання бюджету як економічної категорії, його основні функції та головні завдання процесу удосконалення бюджетного механізму.

It is exposed the essence of concepts «budget» and «budgetary system». It is considered the features of the use of budget as an economic category, its basic functions and main tasks of the process of improvement of budgetary mechanism.

Бюджет завжди був важливим інструментом впливу на розвиток економіки і соціальної сфери. За його допомогою держава, здійснюючи розподіл і перерозподіл валового внутрішнього продукту, могла змінювати структуру виробництва, впливати на результати господарювання, здійснювати соціальні перетворення. Тому, питання про прийняття бюджету та подальшого його використання на державні потреби залишається пріоритетним в роботі державних органів і актуальним для всього населення країни.

Вперше спробу розробити основи державних фінансів здійснив середньовічний арабський мислитель Ібн Хальдун (майже 500 років тому). З того часу бюджетна система удосконалювалась, про що свідчать роботи багатьох зарубіжних і вітчизняних вчених, зокрема: П. Самуельсоном, Д. Нордхаузом, І. Шумпетер, Е. Хансен, Дж. Кларк. Визначення сутності та ролі бюджету присвячені роботи К. В. Павлюк [1], В. М. Опаріна [2], Ю. В. Пасечніка [3], О. П. Кириленко [4]. Втім, законодавство в нашій країні не залишається стабільним і часто змінюється, тому потрібно і надалі проводити дослідження, спрямовані на визначення економічної сутності та функцій бюджету в умовах трансформації економіки України.

Метою статті є узагальнення теоретичних поглядів на розумінні сутності бюджету та його функцій і формування власного наукового підходу до розуміння його природи і функцій в умовах реформування економіки України.

Цілком слушно стверджувати, що на період трансформації економіки державі належатиме вирішальна роль в інвестуванні економіки.

Використання бюджету як інструмента регулювання розвитку економіки в Україні має свої особливості, зумовлені перехідним характером економіки. Суть їх полягає в тому, що бюджету належить провідне місце в системі регулювання економіки держави, створення сприятливого фінансового середовища для швидкого розвитку ринкових відносин, забезпечення макроекономічної рівноваги.

Державний бюджет як економічна категорія відображає реальні економічні відносини між державою та іншими економічними суб'єктами з приводу утворення та використання централізованого фонду грошових ресурсів країни, призначених для виконання функцій держави шляхом розподілу та перерозподілу ВВП.

Бюджет – це фонд фінансових ресурсів, який перебуває у розпорядженні органів виконавчої влади певного рівня й використовується для виконання покладених на них функцій, передбачених конституцією. Економічна сутність бюджету полягає в тому, що виникає об'єктивна необхідність у розподілі й перерозподілі валового внутрішнього продукту між галузями економіки, верствами населення й територіями з метою підвищення ефективності економіки та добробуту громадян.

Ринкова модель економіки, а також усі без винятку інші моделі не можуть існувати й розвиватися без втручання держави в процеси розподілу й перерозподілу новоствореної вартості в суспільстві. Для цього використовуються фінанси, а бюджет є конкретною формою реалізації функцій держави.

З розвитком цивілізації бюджет стає унікальним інструментом здійснення економічної політики не лише за ринкових умов, а й у тоталітарних, монархічних та інших системах. У ньому сконцентровані інтереси держави, підприємців, населення. Між ними точиться постійна боротьба за задоволення власних потреб.

Об'єктом цих інтересів завжди є валовий внутрішній продукт, власне, напрями і методи його розподілу й перерозподілу та використання.

Економічна природа бюджету виявляється саме в тому, що за його допомогою держава надає суспільству унікальні блага й послуги, які істотно впливають на рівень добробуту та якість життя. До таких благ належать оборона країни, національна безпека й правопорядок, благоустрій, захист довкілля, освіта, охорона здоров'я, наука, культура тощо.

Проте усвідомлення економічної суті бюджету зі своїм становленням пройшло довгий шлях. Перші наукові визначення бюджету з'явилися лише на початку ХХ ст. і базувалися на тому, що бюджет, з погляду держави, є загальним фінансовим законом, на якому будується розпис доходів і видатків держави. У Другій половині ХХ ст. панівною стала теорія, що користуючись бюджетом, держава забезпечує населенню матеріальний достаток, комфортне та безпечне існування. Біля її джерел стояли найвизначніші представники фінансової науки. Ідея суспільного блага набула вирішального значення в теорії бюджету та фінансів загалом. Представники цієї теорії називають бюджет публічною або фіскальною економікою, продуктивність якої вимірюється обсягом і якістю суспільних благ.

У наукових працях західних теоретиків державні фінанси і бюджетний процес описується з позиції ринкових відносин. За допомогою бюджету здійснюються мінові акти купівлі-продажу за схемою «податки – блага». Тобто через бюджет здійснюється мінова угода між державою та приватними особами, де податки є формою залучення коштів і участі населення у фінансуванні потрібних йому витрат. У наукових працях європейських авторів державні фінанси, і передусім бюджет, постають складною сферою, яка перебуває на перехресті економіки й політики та є невід'ємною складовою суспільно-економічної системи.

Економічна сутність державного бюджету характеризується рисами, специфіка яких не виходить за рамки загальних з фінансами властивостей. Отже, державний бюджет, як і вся система фінансів, виконує такі функції представлені у табл. 1.

Таблиця 1

Функції державного бюджету

Назва функції	Характеристика
Фіскальна	Завдяки дії фіскальної функції бюджету відбувається акумулювання бюджетних коштів як на державному, так і на місцевому рівні для забезпечення органів влади достатніми ресурсами для виконання покладених на них функцій і завдань.
Розподільча	За допомогою розподільчої функції бюджету відбувається розподіл коштів на виробничу і невиробничу сфери, міжтериторіальний і міжгалузевий розподіл фінансових ресурсів, формуються фонди спеціального цільового призначення, відбувається концентрація коштів у руках держави і їх використання з метою задоволення загальнодержавних потреб.
Контрольна	Контрольна функція полягає в тому, що бюджет об'єктивно – через формування і використання фонду грошових коштів держави – відображає економічні процеси, що протікають в структурних ланках економіки. Завдяки цій властивості бюджет може «сигналізувати» про те, як надходять у розпорядження держави фінансові ресурси від різних суб'єктів господарювання, чи відповідає розмір централізуємих ресурсів держави обсягам його потреб і т. д.
Стимулююча	Дія стимулюючої функції бюджету спрямовано на стимулювання центральних і місцевих органів влади у збільшенні обсягу їхніх податкових і неподаткових надходжень через створення адекватних умов і бюджетно-податкових механізмів з підтримки окремих галузей економіки на рівні регіонів.

Теоретичне дослідження закономірностей формування державного бюджету дозволяє ефективно впроваджувати економічні важелі урівноваження доходів та видатків, визначати об'єктивні та суб'єктивні причини виникнення та зростання державного боргу, свідомо передбачити його можливі економічні та соціальні наслідки. Важливо зазначити, що формування та реалізація певної моделі бюджетотворення, визначення взаємозв'язків державного та місцевих бюджетів має значний мультиплікаційний ефект і тому дуже важливо проводити виважену економічну політику, послідовно та системно запроваджувати нововведення, маючи на увазі довготермінові наслідки порушення складних взаємозв'язків між суб'єктами державного процесу. При аналізі бюджетного процесу можна виділити два головних завдання:

- 1) збільшення сум бюджетних надходжень;
- 2) ефективне використання коштів.

Розв'язання другого завдання вважається важчим через відсутність загальноприйнятих вартісних показників оцінки ефективності державних витрат. При здійсненні бюджетного процесу потрібно визначати такі напрямки використання бюджетних коштів, які б найкраще відповідали державним цілям та з максимальною віддачею використовували обмежені державні фінансові ресурси.

Це все говорить про те, що розробники процедури і методів складання бюджетів різних рівнів повинні нести відповідальність за їх ефективне використання.

ВИСНОВКИ

Запропоноване визначення сутності бюджету дозволяє комплексно підійти до теоретичного осмислення призначення бюджету у вирішенні соціально-економічних завдань на рівні окремого регіону і країни в цілому. Ґрунтуючись на виділених функціях бюджет виступає основною ланкою фінансової системи держави, забезпечуючи макроекономічне регулювання пропорційного і ефективного формування та використання бюджетних коштів, здійснення своєчасного контролю за цільовим і обґрунтованим використанням обмежених фінансових ресурсів. Аналіз нинішньої економічної ситуації засвідчує, що без здійснення серйозних кроків із стабілізації та піднесення економіки, бюджетні проблеми триватимуть, а відшукати шляхи щодо подолання цих проблем буде все важче. Це пов'язано з тим, що система формування коштів державних фінансів є складним, багатограним, але завжди чітко відлагодженим механізмом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Павлюк К. В. Місцеві бюджети і міжбюджетні відносини / К. В. Павлюк // *Фінанси України*. – 1996. – № 6. – С. 24–37.
2. Опарін В. М. *Фінансова система України (теоретико-методологічні аспекти): монографія* / В. М. Опарін. – К. : КНЕУ, 2005. – 240 с.
3. Пасічник Ю. В. *Бюджетний потенціал економічного зростання в Україні : монографія* / Ю. В. Пасічник. – Донецьк : ТОВ «Юго-восток, Лтд», 2005. – 642 с.
4. Кириленко О. П. *Місцеві бюджети України (історія, теорія, практика)* / О. П. Кириленко. – К. : НІОС, 2000. – 384 с.
5. Базилевич В. Д. *Державні фінанси: навчальний посібник* / В. Д. Базилевич, Л. О. Баластрик ; за заг. ред. В. Д. Базилевичка. – К. : Атіка, 2002.

УДК 658.14

Швецова И. В. (Ф-12-1)

ПОКАЗАТЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ – ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

Рассмотрена сущность и типы финансовой устойчивости предприятия, а также проанализированы факторы, влияющие на финансовую устойчивость предприятия. Охарактеризовали абсолютные и относительные показатели, влияющие на финансовую устойчивость предприятия. Предлагаются пути повышения финансовой устойчивости для предприятий.

The essence and the types of financial stability, as well as analyzes the factors affecting the financial stability of the company. Describe the absolute and relative index affecting the financial stability of the company. Suggests ways to improve the financial sustainability for enterprises.

В рыночных условиях залогом устойчивого положения предприятия является его финансовая устойчивость. Если предприятие финансово устойчиво, то оно имеет ряд преимуществ над предприятиями того же профиля для привлечения инвестиций и получения кредитов. Чем выше устойчивость предприятия, тем меньше риск оказаться банкротом. Финансовая устойчивость отображает состояние финансовых ресурсов предприятия, при котором оно может свободно маневрировать денежными средствами и эффективно их использовать.

Актуальность исследования темы обусловлена тем, что в рыночных условиях финансовая устойчивость предприятия приобрела существенное значение. Это обусловлено тем, что от финансовой устойчивости предприятия зависит его способность обновлять технику и технологии, формировать резерв производственных мощностей. То есть финансовая устойчивость обеспечивает жизнедеятельность предприятия и ее конкурентоспособность. Так же в условиях кризисной ситуации стоит задание обновления и укрепления уровня финансовой устойчивости предприятия, что является предпосылкой его выживания.

Методологической и теоретической основой исследования являлись труды ведущих отечественных ученых в области финансово-экономического анализа, таких как Л.А. Костырко [1], В.Р. Имангулов [2], Л.С. Васильева [3], Г.В. Савицкая [4].

Целью данной работы является определение сущности финансовой устойчивости предприятия, факторы, влияющие на нее и виды. Охарактеризовать относительные и абсолютные показатели финансовой устойчивости.

Основным компонентом устойчивости предприятия является финансовая устойчивость.

Финансовая устойчивость представляет собой характеристику состояния финансовых ресурсов, которое может обеспечивать непрерывный производственный процесс, расширение хозяйственной деятельности при этом сохраняется платежеспособность и кредитоспособность предприятия.

Проанализируем, какой смысл различные авторы вкладывают в понятие финансовая устойчивость.

Так Савицкая Г.В. формулирует финансовую устойчивость, как способность субъекта хозяйствований функционировать и развиваться, сохранять равновесие своих активов и пассивов в изменяющейся внутренней и внешней среде, гарантирующее его постоянную платежеспособность и инвестиционную привлекательность в границах допустимого уровня риска [1].

По мнению Скамая Л.Г., финансовая устойчивость является отражением стабильного превышения доходов над расходами, обеспечивает свободное маневрирование денежными средствами предприятия и путем эффективного их использования способствует бесперебойному процессу производства и реализации продукции [2].

Богачев В.В. определяет финансовую устойчивость предприятия как состояние его ресурсов, которое обеспечивает развитие предприятия преимущественно за счет собственных средств при сохранении платежеспособности и кредитоспособности при минимальном уровне предпринимательского риска [2].

Для того чтобы обеспечить свою финансовую устойчивость предприятие должно иметь гибкую структуру и организацию движения капитала, этим обеспечивая доходы над расходами, вследствие чего сохраняется его платежеспособность и нормальное функционирование.

В условиях рыночной экономики весьма важное значение приобретает финансовая независимость предприятия от внешних заемных источников. Запас источников собственных средств — это запас финансовой устойчивости предприятия при том условии, что его собственные средства превышают заемные.

На финансовую устойчивость влияют множество факторов. Основные из них это внутренние и внешние факторы.

Рассмотрим внутренние факторы, то есть когда предприятие зависит от них и посредством влияния на них способно корректировать свою финансовую устойчивость.

С точки зрения влияния на финансовую устойчивость организации основными внутренними факторами являются:

- отраслевая принадлежность субъекта хозяйствования;
- состав и структура выпускаемой продукции или услуг, ее доля в спросе;
- размер уставного капитала предприятия;
- величина и структура расходов производства, их динамика по сравнению с денежными доходами предприятия;
- состояние имущества и финансовых средств, включая запасы и резервы, их структура и состав.

Также можно выделить такой важный фактор, как состав и структура финансовых ресурсов и правильное управление данными ресурсами. Это, прежде всего, связано с тем, что чем больше предприятие привлекает денежных средств, тем больше его финансовые возможности.

В случае влияния внешних факторов их воздействие не зависит от предприятия, так как оно не может воздействовать на них, а можно только приспособляться к ним.

К факторам внешней среды относятся: финансовая, кредитная и налоговая политика, научно-технический прогресс, состояние рынков ресурсов и продуктов, уровень доходов населения, финансовое состояние предприятий в целом и в частности предприятий-должников, конкурентная среда, политическая стабильность в стране, состояние образования и культуры.

Внешние и внутренние факторы взаимосвязаны между собой, но их влияние на уровень финансовой устойчивости предприятия может быть разнонаправленное, т.е. одни - отрицательно, а другие - положительно. Поэтому положительное влияние определенного фактора может быть снижено или полностью ликвидировано отрицательным влиянием другого, более весомого фактора.

Предприятие в процессе своего функционирования может иметь различную финансовую устойчивость: абсолютную финансовую устойчивость; нормальную финансовую устойчивость; ненормальную финансовую устойчивость; критическую финансовую устойчивость.

Абсолютная финансовая устойчивость встречается крайне редко и представляет собой крайний тип финансовой устойчивости [4].

Абсолютная финансовая устойчивость характеризуется тем, что предприятие не зависит от внешних источников и запасы и затраты покрывает собственными денежными средствами;

Нормальная финансовая устойчивость характеризуется тем, что предприятие для покрытия затрат, помимо собственных средств использует долгосрочные привлечённые средства;

Неустойчивая финансовая устойчивость, характеризуется тем, что у предприятия недостаточно средств для покрытия запасов;

Кризисная финансовая устойчивость определяется тем, что предприятие находится на грани банкротства, и даже наличие денежных средств не покрывает его дебиторскую задолженность.

Относительные показатели финансовой устойчивости характеризуют степень зависимости предприятия от внешних инвесторов и кредиторов [5]. Оценить финансовую устойчивость предприятия можно с помощью достаточно большого количества финансовых коэффициентов (табл. 1).

Коэффициенты финансовой устойчивости предприятия

Характеристика	Расчет	Рекомендуемое значение
Коэффициент финансовой независимости (автономии) (Кфн)		
Доля собственного капитала в валюте баланса	$K_{фн} = СК/ВБ$, где СК — собственный капитал, ВБ — валюта баланса	Свыше 0,5. Превышение указывает на укрепление финансовой независимости предприятия от внешних источников
Коэффициент задолженности (КЗ) или финансовой зависимости		
Соотношение между заемными и собственными средствами	$З = ЗК/СК$, где ЗК — заемный капитал	Менее 0,5
Коэффициент финансирования (Кф)		
Соотношение между собственными и заемными средствами	$K_{ф} = СК/ЗК$	Свыше 1,0. Указывает на возможность покрытия собственным капиталом заемных средств
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами (К0)		
Доля собственных оборотных средств (чистого оборотного капитала) в оборотных активах	$K_0 = СОС/ОА$, где СОС — собственные оборотные средства, ОА — оборотные активы	Свыше 0,1 (или 10%). Чем выше показатель, тем больше возможностей у предприятия в проведении независимой финансовой политики
Коэффициент маневренности (Км)		
Доля собственных оборотных средств в собственном капитале	$K_{м} = СОС/СК$	Чем ближе значение показателя к верхней границе, тем больше у предприятия возможностей для финансового маневрирования
Коэффициент постоянного актива (Кпа)		
Доля собственного капитала, направляемую на покрытие немобильной части имущества	$K_{па} = ВОА/СК$, где ВОА — внеоборотные активы	Для каждого предприятия показатель индивидуален. Его можно сравнить с показателем предприятия, имеющего абсолютную финансовую устойчивость
Коэффициент финансовой напряженности (Кф.напр)		
Доля заемных средств в валюте баланса заемщика	$K_{ф.напр} = ЗК/ВБ$	Не свыше 0,5 (50%). Превышение верхней границы свидетельствует о большой зависимости предприятия от внешних источников финансирования
Коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств (Кпзс)		
Доля долгосрочных заемных источников в валюте баланса заемщика	$K_{пзс} = ДКЗ/ВБ$, где ДКЗ – долгосрочные кредиты и займы 0,1–0,2 (10–20%)	Превышение верхней границы характеризует усиление зависимости предприятия от внешних кредиторов
Коэффициент соотношения мобильных и мобилизованных активов (Кс)		
Сколько оборотных активов приходится на каждую валюту внеоборотных активов	$K_{с} = ОА/ВОА$	Индивидуален для каждого предприятия. Чем выше значение показателя, тем больше средств авансируется в оборотные (мобильные) активы
Коэффициент реальной стоимости имущества (Кр)		
Какая доля в стоимости имущества составляют средства производства	$K_{р} = (ОС + СМ + НП)/ВБ$, где ОС – основные средства, СМ – сырье и материалы, НП – незавершенное производство	Свыше 0,5

Абсолютные показатели позволяют определить, какие источники средств и в каком объеме используются для покрытия запасов. Практическую работу по анализу показателей абсолютной финансовой устойчивости осуществляют на основании данных бухгалтерского баланса (форма №1).

1. Наличие собственных оборотных средств (СОС). Определить эту величину можно как разность между реальным собственным капиталом и величинами внеоборотных активов (итог раздел 1 баланса) и долгосрочной дебиторской задолженности по формуле:

$$СОС = СК - ВА + ДО \quad (1)$$

2. Наличие собственных и долгосрочных заемных источников формирования запасов и затрат (СДИ). Рассчитывается как сумма собственных оборотных средств, долгосрочных

кредитов и займов (раздел 4 баланса), целевого финансирования и поступлений и определяется по формуле:

$$\text{СДИ} = \text{СОС} + \text{ДО} + \text{ЦФП} \quad (2)$$

где СОС - собственные оборотные средства;

ЦФП - целевое финансирование и поступления.

3. Показатель общей величины основных источников формирования запасов и затрат (ОВИ). Рассчитывается как сумма собственных и долгосрочных заемных источников финансирования запасов и краткосрочных заемных средств и определяется по формуле:

$$\text{ОВИ} = \text{СДИ} + \text{КЗК} \quad (3)$$

где СДИ - собственные и долгосрочные заемные источники финансирования запасов.

Абсолютная устойчивость финансового состояния встречается в настоящих условиях развития экономики очень редко и показывает, что все запасы полностью, покрываются собственными оборотными средствами, т.е. организация совершенно не зависит от внешних кредиторов. Однако такую ситуацию нельзя рассматривать как идеальную, поскольку она означает, что руководство организации не умеет, не хочет или не имеет возможности использовать внешние источники финансирования основной деятельности.

ВЫВОДЫ

В данной работе была рассмотрена финансовая устойчивость, как базовый показатель финансового состояния предприятия. Определили, что финансовая устойчивость является залогом стойкого состояния предприятия и представляет собой гарантированную платежеспособность в обычных условиях хозяйствования и в условиях изменения на рынке.

Рассмотрели факторы, влияющие на финансовую устойчивость и выделили, основные из них: внешние и внутренние. Внешние факторы это те факторы, которые находятся за пределами предприятия, но могут на него влиять, внутренние факторы это те факторы, которые зависят от деятельности самого предприятия. Определили типы финансовой устойчивости предприятия.

Также были рассмотрены показатели финансовой устойчивости предприятия: абсолютные; относительные.

Абсолютные показатели позволяют определить, какие источники средств и в каком объеме используются для покрытия запасов. Практическую работу по анализу показателей абсолютной финансовой устойчивости осуществляют на основании данных бухгалтерского баланса (форма №1).

Относительные показатели финансовой устойчивости характеризуют степень зависимости предприятия от внешних инвесторов и кредиторов.

Для повышения финансовой устойчивости предприятию необходимо искать резервы для увеличения накопления собственных источников и для обеспечения материальных оборотных средств собственными источниками. Также, необходимо искать оптимальные соотношения финансовых ресурсов, в результате чего предприятие сможет свободно маневрировать денежными средствами, эффективно их использовать и тем самым обеспечить бесперебойный процесс производства и реализации продукции, а также затраты по его расширению и обновлению.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костырко Л. А. Стратегия финансово-экономической деятельности хозяйствующего субъекта : методология и организация: монография / Л. А. Костырко. – Луганск : ВНУ им. В. Даля, 2002. – 560 с.
2. Имангулов В. Р. Система показателей финансовой устойчивости и анализ действующих методик их определения / В. Р. Имангулов // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – № 5. – С. 94–100.
3. Васильева Л. С. Финансовый анализ: учебник / Л. С. Васильева, М. В. Петровская. – М. : КНОРУС, 2006. – 544 с.
4. Костырко Л. А. Финансовый анализ: учеб. Пособие / Л. А. Костырко. – Х. : Фактор, 2007. – 784 с.
5. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия : учебник / Г. В. Савицкая. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 536 с.

УДК 657

Цуканова Л. В. (ЕП-13-1)

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ НА ПАТ НКМЗ

Визначено особливості організації бухгалтерського обліку на ПАТ НКМЗ: централізована структура бухгалтерської служби, максимально можлива комп'ютеризація діяльності бухгалтерів, програмне забезпечення корпоративних операцій. Все це забезпечує оперативність і достовірність формування звітності на підприємстві, а також обґрунтованість прийняття господарських рішень.

Peculiarities of accounting organization on PJSC NKMZ - a centralized structure of the accounting department; maximum computerization of accounting activities; Software corporate operations. All of this supports the efficiency and reliability of the formation of statements in the enterprise, as well as the validity of the economic decision-making.

Ефективне управління корпораціями, на яких задіяна велика чисельність працюючого населення, можливо тільки за умови чіткої організації бухгалтерського обліку, який оперативно забезпечує необхідною інформацією для прийняття вірних управлінських рішень. У зв'язку з цим необхідно комплексно дослідити організацію бухгалтерського обліку в корпораціях з урахуванням особливостей їх діяльності, застосування інформаційних технологій.

Питання організації бухгалтерського обліку знайшли своє відображення в працях багатьох учених: Ф. Ф. Бутинець, Л. В. Вербицька, С. Кирилов, С. Кузнецова, А. В. Шайкан, Г. В. Беспала, А. Б. Зубко, О. І. Малишкін и пр. [1-5]. Однак, у сучасних умовах ведення господарства, за нових організаційно-правових форм підприємств і нових об'єктів бухгалтерського обліку, необхідно досліджувати організацію бухгалтерського обліку в корпораціях.

Метою дослідження є аналіз організації бухгалтерського обліку на ПАТ НКМЗ в умовах нормативного регулювання організації обліку.

Бухгалтерський облік на ПАТ НКМЗ здійснюється на основі нормативних документів, що включають положення, які виступають в якості основи організації та функціонування бухгалтерського обліку.

Бухгалтерський облік в корпораціях необхідно організувати, враховуючи такі рівні нормативного регулювання:

- державний рівень (Цивільний та Господарський кодекси України; Закони України “Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні”, “Про цінні папери та фондову біржу”, “Про акціонерні товариства”; П(с)БО; Інструкції та положення Мінфіну та ДКЦПФР; інші методичні рекомендації та вказівки);

- рівень підприємства (Положення про облікову політику та ін.).

При створенні бухгалтерської служби були обрані методи і процедури, які використовуються в ході ведення обліку по кожному з об'єктів обліку, визначили форму накопичення та обробки інформації.

У зв'язку з тим, що всі документи по господарських операціях проходять через бухгалтерську службу, була завантажена первинна інформація в базі даних бухгалтерського та податкового обліку як складової частини загальної інформаційної бази. Подальше їх використання здійснюється в електронному документообігу.

На основі наказів була створена структура бухгалтерської служби, розрахована необхідна кількість виконавців, за допомогою положень та інструкцій визначені їх функції та порядок їх взаємодії.

З урахуванням особливостей організаційно-правової форми управлінської та організаційної структури ПАТ НКМЗ, обсягів господарської діяльності маємо наступні особливості організації бухгалтерського обліку на ПАТ НКМЗ: облік корпоративних операцій; комп'ютеризація бухгалтерського обліку; створення централізованої бухгалтерської служби в структурних підрозділах.

Вихідним моментом організації бухгалтерського обліку в корпораціях є врахування специфічних об'єктів обліку, насамперед, корпоративних операцій. Виходячи з моменту власності на корпоративні права, корпорації можуть виступати: як емітенти корпоративних прав; як інвестори, що придбали корпоративні права після здійснення фінансових інвестицій.

Випуск акцій впливає на організацію праці бухгалтера і техніку ведення бухгалтерського обліку. Наявність акціонерного капіталу вимагає від бухгалтера високої кваліфікації і достатнього рівня знань щодо таких проблемних питань економічного характеру, як вартісна оцінка акцій, формування та використання емісійного доходу тощо.

Значні обсяги господарської діяльності, які здійснює ПАТ НКМЗ, а також обов'язкова наявність внутрішньої звітності, впливають на техніку ведення бухгалтерського обліку і є одним з факторів при визначенні структури бухгалтерської служби.

Звітність відображає стан і результати різних видів діяльності підприємств. Бухгалтерський облік при цьому виступає в якості сполучної інформаційної ланки у відносинах між різними структурними підрозділами, механізмом, який сприяє ефективності управління.

Діяльність ПАТ НКМЗ потребує оперативного забезпечення інформацією. Тому зроблені нові підходи до вибору програмного забезпечення, яке враховує всі вимоги керівництва, особливо при визначенні структури бухгалтерської служби.

Комп'ютеризація на ПАТ НКМЗ забезпечує отримання максимального ефекту від організації бухгалтерського обліку в результаті:

- Своєчасності формування облікової інформації з метою прийняття управлінських рішень та своєчасної передачі зовнішнім користувачам.
- Доступності та корисності інформації для широкого кола користувачів і її достовірності.
- Своєчасності подання бухгалтерської звітності до податкової інспекції.

Комп'ютерні системи бухгалтерського обліку надають:

- Швидкість обробки даних, уточнення даних за допомогою забезпечення прямого доступу до оперативної інформації, надання нової інформації за найважливішими показниками, оперативне реагування на швидке представлення нової інформації без залучення додаткових інформаційних каналів;
- Достовірність інформації, персоніфікацію дій користувачів системи, доступність і корисність інформації;
- Дозволяють інтенсифікувати підтримку на всіх стадіях підготовки та складання бухгалтерської звітності.

Чим більш повноцінним та більш своєчасним стане використання наведених можливостей комп'ютерних систем бухгалтерського обліку, тим вище ефект, який можна отримати від ведення бухгалтерського обліку.

Особливістю ПАТ НКМЗ є велика чисельність штату бухгалтерської служби та багаторівневий характер управління. На кожному рівні працюють групи бухгалтерів, які з'єднані в бухгалтерській службі. Відповідно, для ефективного функціонування системи обліку в межах ПАТ НКМЗ розділені повноваження: завдання, функції, права і відповідальність як бухгалтерів-керівників, так і бухгалтерів-виконавців за рівнями управління.

У структурі облікової служби є відділи, сектори, обліково-контрольні групи. Одним з основних переваг в організації бухгалтерського обліку на ПАТ НКМЗ - це його централізація, яка використовує систему обліку з відділами обліку виробничих запасів, невиробничих активів, праці та заробітної плати, виробничої діяльності, фінансових розрахунків і реалізації, звітності.

Створення централізованої бухгалтерської служби в головному управлінні та бухгалтерських відділів у структурних підрозділах забезпечує облік діяльності, узагальнення інформації та координацію процесу ведення обліку різних видів діяльності ПАТ НКМЗ.

Централізація обліку передбачає зосередження синтетичного та аналітичного обліку, складання балансу і звітності в головній бухгалтерії, тоді як у виробничих підрозділах здійснюється первинний облік шляхом складання первинних документів по всіх господарських операціях. Дані первинних документів групуються в накопичувальних відомостях, а також у виробничих звітах і звітах про рух матеріальних цінностей. Далі документи потрапляють в головну бухгалтерську службу, де перевіряються, обробляються і їх дані заносяться до реєстрів синтетичного та аналітичного обліку.

При централізації бухгалтерського обліку узагальнення облікових даних здійснюється в головній бухгалтерії, що дозволяє раціонально організувати працю працівників бухгалтерії з використанням сучасних засобів автоматизації обліку.

Організаційна структура бухгалтерської служби повинна мати функціональний характер. Тоді розподіл обов'язків працівників буде мати ряд переваг, оскільки здатен забезпечити: чіткість підпорядкування фахівців бухгалтерських відділів підприємств різних рівнів у межах об'єднання; точну адресність, правильність та повноту формату відомостей у межах певної діяльності; можливість формування даних про результати діяльності корпорації за кожним із видів діяльності; можливість оперативного формування повних і достовірних звітів за різними розрізами інформації, які відповідають потребам користувачів.

Також слід зазначити, що бухгалтерський облік в межах корпорації повинен своєчасно забезпечувати управлінський персонал якісною, повною та достовірною інформацією про стан господарських засобів і джерел їх утворення, а також результати діяльності усіх підрозділів корпоративного об'єднання для сприяння ефективного управління сукупністю господарюючих суб'єктів, які є частиною корпорації. Описане завдання може виконуватися тільки за належної організації бухгалтерського обліку, від якої залежить оперативність та достовірність формування звітності.

ВИСНОВКИ

Розглянуто досвід організації бухгалтерської служби на ПАТ НКМЗ, що враховує особливості діяльності ПАТ НКМЗ: корпоративну структуру і пов'язані з нею особливості облікових операцій.

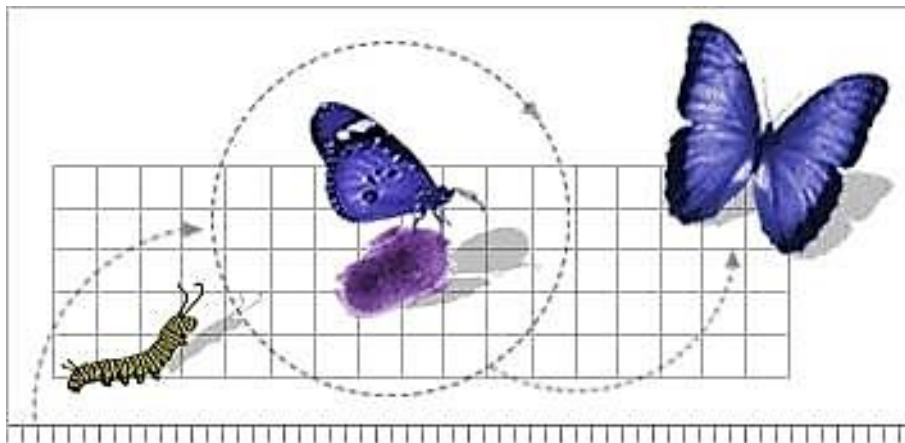
Визначено особливості організації бухгалтерського обліку на ПАТ НКМЗ: централізована структура бухгалтерської служби, великий обсяг роботи і, відповідно, облікових операцій, програмне забезпечення корпоративних операцій, великий штат і складна функціональна структура бухгалтерських служб. Це забезпечує оперативність і достовірність формування звітності на підприємстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кузнецова С. *Организация бухгалтерского учета исходя из организационной структуры объектов хозяйствования* / С. Кузнецова // *Бухгалтерский учет и аудит*. – 2008. – № 10. – С. 8–13.
2. Шайкан А. В. *Бухгалтерський облік з метою стратегічного управління як інструмент інтеграції вітчизняних підприємств у світове господарство* / А. В. Шайкан // *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Економічні науки*. – 2009. – № 3. – С. 196–199.
3. Беспала Г. В. *Форма організації бухгалтерського обліку як передумова ефективності складання звітності корпорацій* / Г. В. Беспала // *Матеріали 4-ї Міжнародної наукової конференції*. – Дніпропетровськ, 2005. – Том 66. – С. 6–7.
4. Зубко А. Б. *Особливості облікової політики акціонерних товариств* / А. Б. Зубко // *Вісник Технологічного університету Поділля*. – 2003. – № 5. – Частина 2. – Том 1. – С. 117–119.
5. Малишкін О. І. *Організація управління обліковим процесом у великих компаніях* / О. І. Малишкін // *Тези доповідей учасників V наукової конференції, присвяченої пам'яті д.е.н., професора, заслуженого діяча науки і техніки України Олексія Сергійовича Бородкіна «Розвиток систем обліку, аналізу та аудиту в Україні: традиції, проблеми, перспективи»*. – К.: Державна академія статистики, обліку та аудиту держкомстату України. – 2007. – С. 55–56.

РОЗДІЛ 4

ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ



УДК 330.41

Титаренко О. (ЕП-12-1)

ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ В КІБЕРПРОСТОРІ

Защита интеллектуальной собственности становится одним из важных факторов, определяющих положение страны в мире. Надежный уровень этой защиты стимулирует научные исследования, развитие культуры, литературы и искусства, практическое использование достижений науки и техники, а также международный обмен ими.

Protection of intellectual property is becoming one of the most important factors determining the position of the country in the world. Reliable level of protection that stimulates research and development, culture, literature and art, the practical use of science and technology, as well as international exchange them.

Розвиток незалежної України об'єктивно потребує входження її у світове господарство на організаційно-економічних засадах ринкових відносин на принципах рівноправності та взаємної вигоди у співробітництві. За кількісними характеристиками і потужностями продуктивних сил Україна може бути гідним партнером у світових економічних зв'язках. Наявний науково-технічний потенціал дасть змогу Україні за сприятливих умов втримати передові позиції у світовій науці з цілого ряду науково-технічних напрямів і, найголовнішу, провадити незалежну економічну політику на включення в систему світових господарських зв'язків.

В останні десятиліття у світовій економіці відбулися докорінні зміни: господарські відносин посилено переміщуються у віртуальний простір. Все більшу актуальність набувають питання специфікації прав на результати інтелектуальної праці. Необхідність визначення системи правового захисту інтелектуальної власності стає все більш актуальною на тлі стрімкого розвитку «індустрії інтелектуальної власності», так як цей розвиток супроводжується низкою негативних побічних явищ, в першу чергу, збільшенням обсягу порушень прав інтелектуальної власності, виражених, наприклад, у зростанні «піратства».

В умовах змін, що відбуваються нагальну необхідність набуває вивчення проблем інституту інтелектуальної власності. Під інститутом інтелектуальної власності розуміється сукупність прав на результати інтелектуальної праці, що встановлюють режим правової охорони різних продуктів інтелектуальної діяльності [1].

Можна виділити дві групи проблем інституту інтелектуальної власності в нових умовах: перша виникла у зв'язку з переміщенням економічних відносин в Інтернет, а інша дісталася в спадок від індустріальної економіки. До першої групи можна віднести такі негативні явища, як комп'ютерне піратство і кіберсквотінг, а до другої - проблеми специфікації прав на результати інтелектуальної та наукової діяльності, т.зв. «патентних тролів», а також імітації товарних знаків. Всі ці проблеми так чи інакше пов'язані з недосконалістю інституційного середовища.

Протягом кількох останніх років проводяться конференції, на яких свої погляди формулюють фахівці в галузі авторського, інформаційного та інших галузей права. В цілому, проблема захисту авторських прав в мережі Інтернет досліджена досить слабо. Слід відзначити наступних авторів теми: Бабкін С.А., Вершинін А.П., Дмитрієв С.В., Івлєв А.Н., Калятіна В.О., Кемрадж А.С., Карпова Н.Н., Наумов В.Б., Рузакова О. А., Семилетов С.І., Сергєєв А.П., Шершеневич Г.Ф., Кашаєв Н.Х., Акерман Є.М., Ахметов А.А.

Метою статті є формування цілісного уявлення про захист авторських прав у мережі Інтернет.

Для початку необхідно розглянути найбільш актуальні та нові проблеми, пов'язані з переміщенням господарських відносин в кіберпростір, який почався в середині 90-х рр. минулого століття. Важливим наслідком цього процесу на мікрорівні стало зміна структури витрат фірми. З розвитком нових технологій з'явилася можливість створювати додаткові копії одного разу виробленого інформаційного продукту з відносно низькими витратами. Наявність високих постійних і низьких змінних витрат дозволило виробникам інтелектуальних благ отримувати максимальну вигоду від ефекту масштабу.

Незважаючи на позитивні сторони розвитку інформаційних технологій і появи Інтернету основним питанням на порядку денному стала специфікація права власності на електронну інформацію в частині об'єкта володіння. Якщо на зорі комп'ютерної ери інформація була закріплена в матеріальному вигляді, то з появою Інтернету вона стала невловимою. Через це виникли дискусії про форму фіксації інформації у всесвітній мережі, яка була б достатньою для поширення на неї авторського права.

Багато в чому масовому нелегальному копіюванню інтелектуальної власності сприяє природа самої інформації як ресурсу та її електронна форма. Інформація і знання володіють двома головними характеристиками суспільного блага - неконкурентність і невиключеність.

Неконкурентність в споживанні має на увазі, що споживання інформації одним не зменшує її цінності для інших. Одна і та ж ідея може бути використана багаторазово і одночасно багатьма людьми, при цьому вона не буде виснажена. Невиключеність полягає в неможливості надати інформацію саму по собі в приватне користування, тобто при наявності Інтернету ніхто не заборонить вам користуватися усіма його ресурсами. Тільки тримаючи інформацію в секреті, можливо розпоряджатися нею ексклюзивно (завдяки інтелектуальній власності).

Причина ж комп'ютерного піратства полягає в тому, що інформація в Інтернеті, будучи доступною на транснаціональному рівні, не сприймається більшістю як об'єкт інтелектуальної власності. І вся інформація, представлена в глобальній павутині, сприймається як суспільне благо. До того ж користувачі мережі нерідко відчують себе безкарними. Інформація отримала негласний статус самого прибуткового і самого неблагонадійного продукту. Користувачі копіюють дані порталів і привласнюють їх авторство собі [2, с.20]. Права власності на інформацію в Інтернеті часто залишаються розмитими. Сформована ситуація така, що навіть якщо факт крадіжки інтелектуальної власності вдається довести, то потенційного порушника не завжди вдається ідентифікувати зважаючи культури анонімності в мережі. У таких умовах правовласники залишаються незахищеними як юридично, так і економічно. У споживачів виникають стимули до опортуністичної поведінки: через інформаційну асиметрію зростає «моральний ризик» порушення контракту. Асиметричність інформації веде до різкого зниження суспільного добробуту [3].

Проблема асиметрії інформації є однією з найважливіших передумов функціонування суспільного сектора, але для цього необхідно, по-перше, виявити причини асиметрії інформації, які виникають на різних ринках, а по-друге, по можливості визначити шляхи впливу на відповідні ринки. Дане явище може бути викликано наступними причинами:

- отримання інформації, як відомо, пов'язане з витратами ресурсів, тому раціональний економічний суб'єкт не платитиме за інформацію в разі, якщо граничні витрати на її отримання перевищуватимуть граничний дохід від її використання;

- інформація не завжди надійна. Так, в силу зміни економічного середовища інформація, отримана економічним суб'єктом сьогодні і завтра, може застаріти і, отже, її не можна використовувати для прийняття економічних рішень;

- економічні суб'єкти не в змозі оцінити весь обсяг доступної інформації. При цьому певна частина сукупної інформації втрачається;

- не всі економічні суб'єкти володіють достатніми знаннями і навичками, які дозволяють їм оцінювати інформацію, що надходить.

У таких умовах інститут інтелектуальної власності служить хорошим способом створення штучного дефіциту інформаційних благ в умовах їх загальної доступності та низьких витрат репродукування. Тому необхідно забезпечити повний захист інтелектуальних продуктів в кіберпросторі. Інакше стимул до винахідництва та інноваційної діяльності суттєво знизиться, і автори будуть поставляти менше продукції на ринок.

Першими, кому довелося випробувати на собі удар комп'ютерного піратства, стали виробники програмного забезпечення (далі - ПЗ), або т.зв. софту. Порушення авторських прав у галузі ПЗ залишається однією з істотних проблем в усьому світі. З іншого боку, саме в боротьбі з програмним піратством спостерігається значний прогрес. Справа в тому, що основний збиток від використання нелегального софту завжди припадав на корпоративні продукти. Завдяки активній роботі органів поліції в останні роки в усьому світі і в нашій країні, зокрема, частка піратських версій програм у корпоративному секторі неухильно знижується.

Значну роль у боротьбі з піратським софтом у світі грає асоціація виробників ПЗ BSA (Business Software Association), відділення якої є і в нашій країні. Дана організація оцінила рівень піратства в Україні в 2011 р. на рівні 84% при загальносвітовому показнику 42 % [4].

Інформаційні блага можна вважати благами експериментальної корисності, тобто дані про їх корисність недоступні споживачеві заздалегідь. У цих умовах впроваджуються нові бізнес-моделі, які дозволяють компенсувати збиток від піратства. Серед них можна виділити випуск кількох версій продукту (платна і безкоштовна), надання його на умовах SaaS (від англ. Software as service, «ПЗ як послуга»), тобто програма працює через веб-інтерфейс без установки на комп'ютер. В останньому випадку вірогідність нелегального використання зводиться до нуля.

Настільки ж гостро стоїть питання з охороною інтелектуальної власності у музичній індустрії. Технічний прогрес спростив переклад аудіоданих з одного формату в інший, що визначило масштаби тіньової діяльності. У той же час можна помітити, що прибутки звукозаписних компаній не знижуються. Згідно з доповіддю Digital Music Report 2012, представленому Міжнародною федерацією звукозаписної індустрії, виручка від легальних продажів цифрової музики зросла з 20 млн. дол. в 2003 році до 5,2 млрд. дол. в 2011 р. Таким чином, частка піратства скорочується на тлі того, що багато музичних компаній уклали договори на легальне скачування музики з провайдерами послуг Інтернету.

Збиток країнам від порушення прав інтелектуальної власності вимірюється мільярдами доларів і десятками тисяч робочих місць. Проте, всі спроби оцінити втрати від піратства можна вважати досить умовними. Так, у квітні 2010 р. Головне контрольне управління США (англ. Government Accountability Office, GAO) назвало необґрунтованими оцінки збитку, що наноситься економіці країни піратами і виробниками контрафактних товарів [6].

Боротьба з нелегальним копіюванням може вестися за трьома основними напрямками: технологічному, інституційному та економічному. Перший шлях передбачає вдосконалення засобів захисту даних, їх шифрування, використання електронно-цифрових підписів, винахід нових алгоритмів перевірки автентичності - все, що примушує до виконання контракту (між виробником і користувачем). На сьогоднішній день більшість правовласників бореться з піратством саме таким способом. При даному підході порушникам якщо і вдається скопіювати інтелектуальні продукти, то з меншим функціоналом.

Другий напрямок боротьби з піратами - інституційний - передбачає уточнення чинного законодавства, щоб воно охоплювало весь комплекс господарських відносин в Інтернеті.

Такі заходи покликані більш чітко специфікувати права власності в електронному середовищі. Крім цього держави можуть вводити особливі податки на обладнання та комплектуючі, які можуть використовуватися у виробництві контрафактних копій, напр. ксерокси, пишучі плеєри, чисті диски, флеш – пам'ять і т.д.

В умовах переходу до «нової» економіки виникає третій напрямок боротьби з піратством - економічний, який передбачає створення системи стимулів для мінімізації випадків опортунізму. Даний аспект проблеми комп'ютерного піратства передбачає двоякість. З одного боку, цю проблему можна розглядати як класичну проблему безбілетника. Тобто для її вирішення необхідно довірити виробництво інтелектуальних благ державі. З іншого боку, рішення проблеми захисту авторських прав слід шукати не тільки в обмеженні поширення продукту, а й у створенні нових умов для його поширення. Наприклад, останнім часом намітилася тенденція до використання ліцензійних антивірусних програм. Узагальнюючи напрями боротьби з піратством, можна співвіднести їх з економічним змістом проведених заходів з точки зору неінституціоналізму (див. табл. 2).

Таблиця 2

Неінституціональне трактування заходів по боротьбі з піратством

Напрями боротьби	Проведені заходи	Економічний аспект	
Технологічний	Удосконалення засобів захисту даних і перевірки автентичності	Примус до виконання контрактів	Мінімізація трансакційних витрат
Інституційний	Уточнення чинного законодавства. Введення додаткових податків	Більш чітка специфікація прав власності в електронному середовищі. Розподіл тягаря трансакційних витрат між членами суспільства	
Економічний	Впровадження нових бізнес – моделей	Створення умов для мінімізації опортунізму	

Серйозною проблемою функціонування інституту інтелектуальної власності у віртуальному просторі в останні роки залишається кіберсквотінг - придбання доменних імен, співзвучних назвами відомих компаній, або просто з «дорогими» назвами з метою їх подальшого перепродажу або розміщення реклами. За приблизними оцінками частка кіберсквотерів на первинному ринку доменних імен складає 8 % [7].

Незважаючи на першочергову актуальність проблем інституту інтелектуальної власності, що виникають у кіберпросторі, традиційні проблеми, що виникли в індустріальну епоху, також мають місце в умовах « нової » економіки.

Перша з них пов'язана з недосконалістю патентного права і являє собою феномен «патентних тролів». Він належить до тих фірм, чий основний дохід формується не від господарської діяльності, а від судових позовів відносно інших фірм, які були викриті у неправомірному використанні її патентів.

Для економістів дебати навколо «тролів» були б не більше ніж питанням справедливого розподілу ренти від інтелектуальної власності, якби не негативний вплив діяльності «тролів» на економічну ефективність і економічне зростання. Негативні ефекти виникають через гальмування інноваційної діяльності та витрат на судові розгляди. Багато аналітиків вважають, що «тролі» негативно впливають на інноваційну активність [8, с.78].

З точки зору економічної теорії «патентні тролі» ведуть себе як монополісти по відношенню до технологій, стримуючи їх від використання всіма учасниками ринку. У результаті сукупний випуск фірм падає, що веде до зниження ВВП. Має місце один з видів «провалів» ринку.

Для економічного агента, якому необхідна технологія, що належить «патентному тролеві», трансакційні витрати її отримання ускладнюються і витратами ведення переговорів, оскільки іноді продаж патенту за максимальною ціною не є метою тролія. Іноді навіть відомі фірми, що здійснюють самостійну господарську діяльність, починають вести себе як «патентні тролі» [9].

Найбільші високотехнологічні корпорації, такі як Microsoft, Apple, Samsung, Motorola, Google, Nokia - акумулювали у себе десятки тисяч патентів і періодично використовують їх для тиску на конкурентів. Між компаніями розпалюються справжні патентні війни, які ведуть до мільярдних збитків.

Поряд з проблемою нецільового використання патентів, існує й інша, пов'язана з неправомірним використанням товарних знаків або імітацією вже існуючих. Найчастіше імітації піддаються відомі товарні знаки - бренди. Як справедливо зауважують деякі автори, в розвинених країнах для максимального захисту від підробок імітацій достатньо проведення реєстраційних заходів, пов'язаних з образотворчим товарним знаком і упаковкою [10, с.7].

Незважаючи на негативний вплив виникаючих проблем, вони носять закономірний характер. Як справедливо зазначає Є.М. Акерман, «в новій економіці створюються об'єктивні умови у розвиток неформальних інститутів і відносин, що обумовлено її підвищеним динамізмом» [11].

ВИСНОВКИ

Розглянуті проблеми інституту інтелектуальної власності викликані становленням «нової» економіки і носять об'єктивний характер, тому уникнути їх не вдається навіть розвиненим країнам з усталеним п'ятим технологічним укладом. Тим більше ці проблеми актуальні для України. Незважаючи на неминучість інституційних бар'єрів, держава може пом'якшити негативні ефекти трансформаційного етапу. Державна політика в даних питаннях має на увазі не тільки вдосконалення законодавства, що пов'язане з адаптацією старих норм до нових умов, але і розробку наступних напрямків:

- 1) розвиток ринку об'єктів інтелектуальної власності з виробленням єдиних критеріїв для оцінки таких об'єктів;
- 2) перехід до міжнародних стандартів фінансової звітності, перш за все, в частині обліку нематеріальних об'єктів;
- 3) створення умов для формування альтернативних недержавних інститутів функціонування інтелектуальної власності.

При цьому повинен враховуватися позитивний зарубіжний досвід, проте слід виключити його сліпе копіювання, оскільки ігнорування історичних особливостей української господарської системи викличе відторгнення нових інститутів. Тільки в цьому випадку проходження позначених напрямками дозволить в найкоротші терміни забезпечити перехід до «нової» економіки в нашій країні, а в питаннях інтелектуальної власності встати в один ряд з провідними розвиненими країнами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Карпова Н. Н. Вступ до СОТ і захист інтелектуальної власності / Н. Н. Карпова // Креативна економіка. – 2012. – №2 (200). – С. 16–26.
2. Провоторов А. В. Інтелектуальна власність в Інтернеті, або хто автор? // Світ нової економіки. – 2010. – № 4 (10). – С. 18–21.
3. Електронний ресурс: http://www.osvita-plaza.in.ua/publ/informacionnaja_asimetrija_prichiny_vozniknovenija_metody_nejtralizacii/419-1-0-40169.
4. Виробники ПЗ оцінили рівень піратства. Електронний ресурс: <http://www.rbc.ua/rus/top/show/bsauroven-piratstva-v-ukraine-v-2011-g-snizilsya-do-84--15052012222900>.
5. Digital Music Report 2012 [Електронний ресурс] // IFPI (International Federation of the Phonographic Industry). – Режим доступу: <http://www.ifpi.org/content/library/DMR2012.pdf>.
6. Влада США визнали необґрунтованими оцінки збитку від піратів [Електронний ресурс] // Lenta.ru. – Режим доступу: <http://lenta.ru/news/2010/04/14/bogus/>.
7. Мастепанова Д. А. Деякі методичні аспекти оцінки доменного імені / Д. А. Мастепанова // Майнові відносини. – 2008. – № 6 (81). – С. 91–94.
8. Кашаев Н. Х. Вплив « патентних тролів» на економічний розвиток / Н. Х. Кашаев, А. А. Ахметов // Економіка і управління: науково-практичний журнал. – 2010. – № 6. – С. 74–79.
9. Самойленко І. В. Етапи побудови брендингу / І. В. Самойленко // Актуальні проблеми гуманітарних та природничих наук. – 2010. – №11. – С. 98–103.
10. Акерман Е. Н. Особливості формування та використання інтелектуального капіталу в умовах розвитку «нової економіки» / Е. Н. Акерман // Вісник Томського держ. ун-та. Серія. Економіка. – 2011. – № 1 (13). – С. 5–8.
11. Електронний ресурс: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=4259>.

УДК 331.2:61

Базарова О. В. (Уч-13-1)

РЕФОРМУВАННЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я: МІЖ ФІНАНСУВАННЯМ ГАЛУЗІ ТА СИСТЕМОЮ ОПЛАТИ ПРАЦІ МЕДПРАЦІВНИКІВ ПРЯМА ЗАЛЕЖНІСТЬ

Стаття присвячена визначенню залежності державного фінансування лікарень, аналізу існуючих зарубіжних систем оплати праці та визначення найоптимальнішої з них для України.

The article is devoted to the definition of public hospital funding depends to consider the foreign systems of remuneration and determining the most optimal one for Ukraine.

Збереження й розвиток здоров'я населення як вирішального чинника забезпечення економічного й соціального розвитку країни є однією з найважливіших соціальних функцій держави. Саме на цьому ще в I ст. до н. е. наголошував видатний римський громадський діяч Гай Юлій Цезар, наголосивши, що здоров'я народу – головна турбота держави. Реалізація зазначеної функції відбувається через діяльність галузі охорони здоров'я.

В усі часи влада приділяла увагу проблемам ефективної організації оплати праці працівників й фінансування зазначеної галузі. Для України формування оптимальної моделі фінансового забезпечення та системи оплати праці охорони здоров'я є особливо актуальним, оскільки попри чисельні пропозиції щодо реформування національної системи охорони здоров'я та прийняті для їх реалізації нормативно-правові акти, ситуація з надання медичних послуг населенню істотно не поліпшилась.

Дослідженню теоретичних та практичних аспектів організації оплати праці та фінансування галузі охорони здоров'я присвячені праці вітчизняних науковців З. Лободіна [1], І. Яремчук [4], В. Панченко [5] та ін. Попри наукову та практичну цінність опублікованих праць основні концептуальні шляхи до вдосконалення фінансового забезпечення та впровадження більш ефективної системи оплати праці охорони здоров'я в Україні й досі залишаються дискусійними, а стратегічні плани – нереалізованими. Така невизначеність щодо майбутнього галузі не лише не сприяє вирішенню проблем підвищення якості й доступності медичних послуг населенню, поліпшенню здоров'я людей, зниженню рівня захворюваності й смертності, а й загрожує національній безпеці України, отож потребує ґрунтових досліджень у даному напрямі.

Метою роботи є розкриття особливостей оплати праці в закладах охорони здоров'я, визначення оптимальної системи оплати праці медичних працівників, а також розкриття напрямів фінансової політики у галузі охорони здоров'я України [1].

2015 рік розпочався з гучних промов щодо постановки проблеми галузі охорони здоров'я України, а саме проблема української системи охорони здоров'я полягає в тому, що вона з радянських часів працює за системою Семашко (система Семашко - централізована система охорони здоров'я, в якій від показника "ліжко-день" залежать державні виплати лікарям, крім того, зарплата лікаря залежить від спеціалізації, кваліфікації та наукового ступеня, а не від результатів діяльності). А усе через те, що Україна має 400 тисяч лікарняних ліжок по всій країні, які працюють на 30% [2].

Ця система мала багато гарного: вона була розрахована на забезпечення медичної допомоги всім і скрізь, виконувала соціальні функції. Але в ринкових умовах вона не працює: надмірна кількість медустанов і лікарів вимагає занадто багато коштів.

Сьогодні, через два десятиліття років тотального недофінансування, якість медицини значно впала. Саме тому східноєвропейські країни перейшли на інший тип фінансування системи: не оплата ліжка-місця, а оплата послуг, що розраховується за протоколами лікування, якість яких однакова навіть у найвіддаленіших куточках країни і не залежить від соціально-економічного статусу людини.

Тому вектор державної політики - зміна системи фінансування охорони здоров'я, тобто заміна фінансування ліжка-місця на фінансування послуг. Лікарні при цьому не постраждають, бо держава як і раніше буде перераховувати їм гроші. Але зміниться форма звітності. Тепер лікарні будуть надавати інформацію про надані послуги, а держава, відповідно, збирати статистику, які саме медичні послуги в країні найбільш затребувані і виділяти гроші на конкретні цільові програми [3].

Але не можна досягти поставленої мети лише зміною системи фінансування, бо виникає питання про систему та облік оплати праці медичних працівників, адже на основі системи Семашко державою було затверджено єдину тарифну сітку тарифних розрядів і коефіцієнтів посад працівників всіх бюджетних установ та ставки погодинної оплати праці працівників. Тому виникає необхідність обґрунтування вітчизняної системи оплати праці та закордонних зразків.

У бюджетних установах України, застосовуються переважно місячна тарифна ставка заробітної плати, яка називаються посадовими окладами.

Тарифна ставка (посадовий оклад) розраховується за формулою (1).

$$T_c = \text{Мінімальна } T_c \times T_k; \quad (1)$$

де Мінімальна T_c – тарифна ставка працівника першого тарифного розряду;

T_k – тарифний коефіцієнт, що застосовують до відповідного тарифного розряду.

Посадові оклади за розрядами Єдиної тарифної сітки визначаються шляхом множення окладу (ставки) працівника 1 тарифного розряду на відповідний тарифний коефіцієнт. Якщо визначений таким чином посадовий оклад менший за мінімальну заробітну плату, то оклад встановлюється на рівні мінімальної заробітної плати.

Заробітна плата працівників охорони здоров'я залежить від посадового окладу, визначеного відповідно до тарифного розряду, з урахуванням підвищень, надбавок та доплат. Чинним законодавством встановлені наступні види підвищень посадових окладів працівників охорони здоров'я: за наявність кваліфікаційної категорії; за оперативне втручання; за диплом з відзнакою; за керування санітарним транспортом; у зв'язку зі шкідливими і важкими умовами праці; інші підвищення посадових окладів (тарифних ставок) [4].

Дещо відрізняються системи оплати праці медичного персоналу за кордоном. Кожна з цих систем має свої переваги та недоліки, які мають враховуватись і ретельно досліджуватись при виборі тієї чи іншої стратегії розвитку охорони здоров'я.

Тепер докладніше розглянемо сім найпоширеніших систем фінансування оплати праці медичних працівників.

1 Плата за послуги як основа оплати праці лікарів - найбільш відповідний ринковим умовам принцип. Кожна медична послуга, терапія, діагностична процедура, хірургічна операція й медикаментозне лікування оцінюється в кількісному виразі з погляду витрат матеріальних ресурсів, далі робиться їх вартісна оцінка. Головні компоненти, з яких складається плата за послуги, - це їх кількість та ціна. Обсяг медичних послуг, наданих у системі охорони здоров'я, визначається загальною сумою витрат.

Для визначення вартості послуг враховуються: трудомісткість (час, який витрачений лікарем, медичною сестрою, допоміжним персоналом на надання послуг); капітальні витрати (орендна плата, амортизаційні відрахування); вартість матеріалів (в залежності від використаного обсягу).

Система оплати за послуги суттєво впливає на їх вартість. Навіть в умовах визначених або фіксованих цін лікарі або фірми виробників ліків можуть застосовувати таку тактику:

збільшувати обсяг наданих послуг з метою отримання більших прибутків. У результаті, незважаючи на збереження стабільних цін, відбувається стрімке зростання обсягу спожитих послуг, що, у свою чергу, призводить до збільшення видатків на охорону здоров'я; знижувати якість медичних послуг, наприклад скорочувати час, який лікар приділяє прийому та лікуванню пацієнта; замінювати послуги лікаря на дешевші, наприклад, на послуги, що надаються медичними сестрами, персоналом лабораторії.

Отже, можна констатувати, що система оплати за послуги може спричинити надмірне використання послуг і навіть призвести до зниження їхньої якості. Калькуляція цін і визначення обсягу наданих послуг є досить трудомісткими та досить дорогими адміністративними процедурами, що вимагають застосування складних методів обліку й наявності ефективної системи моніторингу, яка базується на сучасних інформаційних технологіях.

2 Система оплати випадку передбачає детальне визначення вартості кожної окремої діагностичної або лікувальної процедури. Вона схожа на систему оплати за послуги, оскільки враховується не лише окрема послуга, але й весь комплекс послуг, що на даються кожному пацієнту. В емпіричних дослідженнях найчастіше згадується система, яка відома під назвою «Діагностично пов'язані групи» (ДПГ). Її основна ідея - об'єднання в групи схожих між собою захворювань. У США виокремлено 470 таких груп. Для кожної з них встановлюється набір необхідних медичних, діагностичних і адміністративних послуг, вартість яких підраховується з метою визначення кінцевої вартості окремого випадку. Ця система передбачає попередній розрахунок середнього обсягу спожитих послуг та їх вартість. Система оплати випадку - це своєрідний бюджет, необхідний для лікування окремих хвороб або випадків. Якщо за такої системи на пацієнта витрачається більше ресурсів, то лікар несе певні збитки, якщо лікування виявляється менш дорогим, то лікар отримує прибуток. ДПГ успішно застосовується в стаціонарах. На відміну від системи оплати за послуги ДПГ ефективніша щодо зниження видатків та обмежує можливості зловживань. Але адміністративна складність і високий рівень необхідних інформаційних технологій призводять до того, що її зазвичай не рекомендують для застосування в європейських країнах з менш розвинутими системами охорони здоров'я.

3 Пільги та цільові виплати - це додаткова виплата лікарю, мета якої - досягти вирішення певних завдань. Лікарі загальної практики, центру первинної допомоги або лікарні мають можливість отримати додатковий прибуток у вигляді «бонусу» за високу якість обслуговування. Система бонусів легка до застосування і може сприяти підвищенням якості наданих послуг.

4 Капітація (подушова оплата) - система, яка успішно застосовується в державних системах охорони здоров'я, коли лікар отримує фіксовану плату за кожного закріпленого за ним пацієнта. Зазвичай договір укладається на рік і лікар несе відповідальність за задоволення медичних потреб певної групи населення, яка живе на певній території. Застосування цієї системи веде до зрівняння ризиків, оскільки реальні потреби в медичному обслуговуванні в різних людей неоднакові. Ця система може диференціюватися залежно від категорії складності захворювання певного пацієнта, від вікового складу населення, яке проживає на обслуговуваній ділянці. Вона краще за інші моделі підходить для закладів, які надають первинну медичну допомогу і має чимало переваг перед іншими моделями, тому що легко реалізується, може бути дуже простою, заснованою на винагороді за кожного пацієнта, може бути вдосконалена завдяки обліку віку, статі, тяжкості захворювання та інших параметрів, сприяє розвитку конкуренції між лікарями, стимулює якісне обслуговування, дає пацієнтам право вибору або заміни лікаря, допомагає встановленню добрих стосунків між лікарем і пацієнтом, забезпечує безперервність догляду за хворими як з легкими, так і з хронічними формами захворювань.

За такої системи оплати медичних послуг лікар отримує кошти додатково за осіб, вік яких понад 60 років, за роботу в нічний та понадурочний час, за роботу у віддалених і сільських районах. На за робітну плату також впливають стаж і кваліфікація. Ця система оплати праці характерна для Великобританії, Італії та Ірландії.

5 Середньодобова оплата - найпростіша форма розрахунку з лікарем, яка використовується при наданні медичної допомоги хронічно хворим та під час лікування в стаціонарі. Третя сторона або уряд встановлює щоденну оплату праці лікаря залежно від його професійної кваліфікації - освіти, спеціалізації та стажу роботи. Тому ставка, за якою оплачується праця лікаря, вища за ставку медсестр. Ця система проста і не потребує складного механізму управління.

Незважаючи на всю простоту середньодобової оплати в стаціонарах, це може призвести до суттєвих негативних результатів. Лікарі та керівники стаціонарів для підвищення своїх доходів можуть збільшувати середні строки госпіталізації пацієнта. У результаті в державному секторі штучно створюється дефіцит ліжок-місць, чим створюється тиск на уряд з метою отримання коштів на будівництво нових лікарень. У цьому разі підвищується вартість утримання лікарень, а також з'являється необхідність залучення додаткових капіталовкладень.

У приватному секторі середня тривалість перебування в стаціонарі теж збільшується, при цьому основний наголос робиться на умовах утримання хворих, а не на ефективності лікування. Крім того, керівники приватних лікарень не зацікавлені вкладати кошти в купівлю новітнього діагностичного й лікувального обладнання, яке може скорочувати термін перебування хворих у лікарні. Якість медичного обслуговування поступово погіршується, а самі лікарні перетворюються на заклади тривалого перебування.

6 Заробітна плата - це система, що широко використовується в більшості моделей охорони здоров'я. Вона ґрунтується на щорічних угодах між лікарем (медична асоціація, асоціація медсестр або союз представників інших медичних професій) та Міністерством охорони здоров'я. В угоді визначаються строк найму й години роботи, місячна заробітна плата з урахуванням освіти, досвіду, спеціалізації та інших якостей найманого працівника. У трудовому договорі не визначається обсяг та якість наданих послуг, тому лікар не зацікавлений у розширенні обсягу послуг і поліпшенні їхньої якості. Знижується профілактична робота. Управлінські видатки залишаються досить низькими порівняно із системами оплати за послуги та оплати випадку. Така форма оплати характерна для державної та страхової моделі охорони здоров'я (Фінляндія, Швеція).

7 Бюджет – це загальна форма оплати, яка охоплює вартість усіх послуг, що надаються лікарем, центром первинної медичної допомоги або лікарнею. Він складається на рік і може бути фіксованим або гнучким.

Фіксований бюджет передбачає виділення лікарю загальної суми коштів. Усі додаткові видатки, пов'язані або із загостренням епідемічної ситуації, або з неефективним управлінням, мають покриватися самим лікарем. Брак управлінського досвіду може призвести до дефіциту коштів, що погіршить економічне становище лікарів. Ця проблема виникає в багатьох лікарнях країн Європи, і це пов'язано з неефективністю керівництва. Бюджет передбачає наявність розвинутого механізму управління і будується, виходячи з об'єктивних критеріїв, що враховують епідеміологічні цикли та зміни показників смертності, коливання економічної кон'юнктури, соціальні запити на послуги, реакцію профспілок на зміни економічної ситуації (страйки лікарів та інших медичних працівників), вимоги профспілок щодо підвищення заробітної плати, неочікувані зміни в медичних технологіях.

Керівництво медичного закладу може передбачити згадані фактори, що вимагають збільшення бюджету і прийняття відповідних заходів.

Бюджетне фінансування - ефективний спосіб контролю за вартістю послуг. Проте, успіх у стримуванні зростання видатків призводить до зниження якісних показників

роботи. Дорогі й ефективні методи лікування замінюються дешевшими і малоефективними [5].

ВИСНОВОК

Таким чином, проведений аналіз систем оплати праці розвинутих країн дозволяє зробити наступний висновок, що системи фінансування оплати праці «середньодобова оплата», «заробітна плата» та «бюджет» дуже нагадують вітчизняну систему, тому, якщо у рамках реформування медицини в Україні впроваджувати одну з них, то позитивного економічного результату очікувати не варто. Але, не треба забувати, що державна політика цілеспрямована на «страхову» медицину, адже така система як «капітація» (подушова оплата) має стати доречною у даній ситуації, бо зазначена система більш орієнтована на державне медичне страхування і національну систему охорони здоров'я.

При подушовій оплаті кожний застрахований знаходиться в списках лікаря загальної практики. Страховий фонд платить лікарю фіксований щорічний (поквартальний) рахунок за кожну застраховану людину, незалежно від необхідної допомоги. Лікар отримує гроші додатково за осіб старше 60 років, за роботу в нічний і позаурочний час, за роботу у віддалених і сільських районах. На заробітну плату лікаря впливає також стаж роботи, його кваліфікація. При такій системі лікарі зацікавлені у профілактичній роботі, ранньому виявленні захворювань і впровадженні нових методик діагностики та лікування захворювань. Така система характерна для Великобританії, Італії, Ірландії, для організацій підтримки здоров'я, асоціацій незалежних практиків заходу США.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Лободіна З. М. Удосконалення національної моделі фінансування охорони здоров'я / З. М. Лободіна // *Фінанси України*. – К., 2010. – № 4. – С. 88–97.
- 2 Сьогодні лікар сам вирішує, з якого пацієнта скільки просити, але після реформи всі розцінки будуть офіційними [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gordonua.com/publications/Kvitashvili-Segodnya-vrach-sam-reshaet-s-kakogo-pacienta-skolko-prosit-no-posle-reformy-vse-rascenki-budut-oficialnymi-69988.html>
- 3 Лікувальна революція. Чому 40% українських лікарень і поліклінік потрібно закрити [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://focus.ua/society/274867/>
- 4 Яремчук І. О. Особливості оплати праці працівників закладів охорони здоров'я / І. О. Яремчук // *Економічний простір*. – К., 2014. – № 86. – С. 125–137.
- 5 Панченко В. Організація оплати праці працівників охорони здоров'я в країнах з розвинутою ринковою економікою / В. Панченко // *Україна: аспекти праці*. – К., 2007. – №8. – С. 16–23.

УДК 001.8

Тришкина Н. И. (ФК-12-1)

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕВРОИНТЕГРАЦИИ УКРАИНЫ

В данной статье исследуются основные тенденции и перспективы развития отношений Украины и ЕС. Определяются геополитические приоритеты интеграционной стратегии Украины, определяются законодательные аспекты отношений Украины и ЕС, анализируются основные направления сотрудничества Украины с ЕС.

In this article the main tendencies and prospects of development of the relations of Ukraine and the EU are investigated. Geopolitical priorities of integration strategy of Ukraine are defined, legislative aspects of the relations of Ukraine and the EU are defined, the main directions of cooperation of Ukraine with the EU are analyzed.

На нынешнем этапе развития мирового хозяйства состояние экономики страны непосредственно влияет на международные отношения государства. Для того, чтобы вступить в международные организации нужно соответствовать определенным требованиям. На данном этапе отвечать данным требованиям не легко. Наше государство стремится стать членом Европейского Союза, но для достижения данной цели необходимо провести еще много работы.

Главным фактором развития человеческой цивилизации, является именно интеграция. Сегодня эффективная интеграция Украины в мировое экономическое пространство является главной задачей развития государственности и экономики нашей страны.[2].

Изучением интеграции Украины в Евросоюз занимались такие ученые, как И. Бережнюк, С. Боротничек, А.С Гальчинский, А.А. Корниевский, В. Опришко, Н. Пирець, П. Пашко, В. Посельский, М. Тонев, Е.Д.Холстинина, А.Дугин, Бжезинский, О.Ледяева, С. Хантингтона.

Целью статьи является проанализировать перспективы интеграции Украины в ЕС, определить место Украины в торговле со странами ЕС и преодоление проблем при евроинтеграции.

Украина на данном этапе нуждается в высоком и устойчивом росте экономики нашего государства и повышении уровня жизни населения. Поэтому для нашей страны очень важно выяснить какие есть возможности для достижения этой цели на пути евроинтеграции.[1].

После того как в Украине был кризис, наше государство почувствовало потребность в модернизационном, инвестиционном и инновационном развитии экономики. В качестве одного из главных факторов разрешения этих проблем сегодня все активнее рассматривается евроинтеграция. Полезным здесь может стать также анализ опыта евроинтеграции других стран и прежде всего Центральной и Восточной Европы.

Позиция Украины относительно Евросоюза была впервые сформирована на законодательном уровне еще в Основных направлениях внешней политики Украины, которые были одобрены Верховной Радой Украины 2 июля 1993 Начиная именно с этого момента Украина начала тяготеть к европейскому интеграционному объединению и с того момента пыталась присоединиться к ЕС, данные попытки мы можем наблюдать и по сей день.[3].

Следует подчеркнуть выгоды для Украины после вступления в ЕС :

1. Политические перспективы - предусматривают стабильность политической системы, восприятие Украины как важного субъекта политических отношений.

2. Экономические перспективы – предусматривают обеспечение развития малого и среднего бизнеса, а также внедрение стандартов ЕС в производстве.

3. Социальные перспективы – имеют целью формирования среднего класса и проведения реформирования образования, здравоохранения, социальной защиты [6].

Также стоит выделить недостатки и угрозы от вступления:

1. Экономические недостатки - предусматривают потерю конкурентоспособности отдельных отраслей, сложность перехода на европейский уровень цен.

2. Политические недостатки – несут с собой частичную потерю суверенитета и подчинения территорий органам ЕС, неопределенность стратегии развития, что также не очень хорошо повлияет на экономическое положение, поскольку между странами ЕС существует в некоторой степени высокая конкуренция в некоторых отраслях, поэтому нужно будет переориентироваться на менее конкурентные отрасли, а также негативным фактором будет ухудшение взаимоотношений со странами СНГ, особенно с Россией, поскольку на сегодняшний день перед Украиной стоит также вопрос о сотрудничестве с Таможенным Союзом России, Белоруссии и Казахстана.

3. Социальные недостатки – это осложнение визового режима с восточными соседями [6].

Для того, чтобы оценить перспективы выхода Украины на уровень экономического развития стран-новых членов ЕС, был проведен опрос среди экспертов (рис.1)

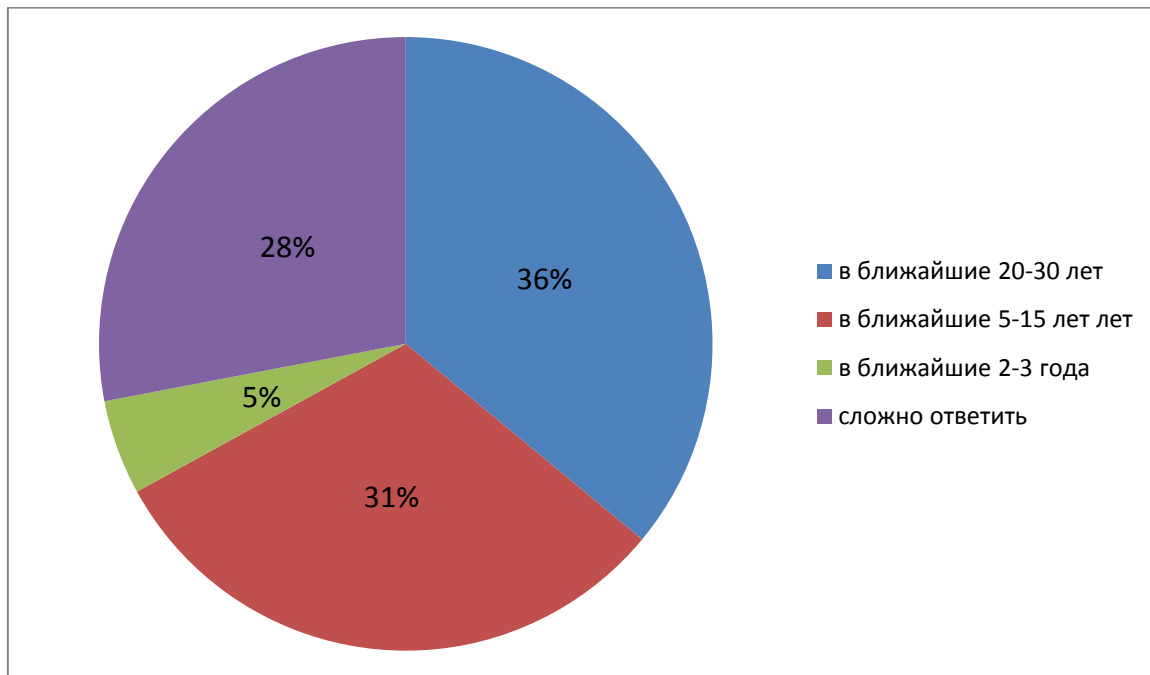


Рис. 1. Оценка сроков выхода Украины на уровень экономического развития стран-новых членов ЕС, при условии сохранения евроинтеграционного направления.

36% экспертов согласны с тем, что в ближайшие 20-30 лет Украина, при условии выбора евроинтеграционного вектора, сможет выйти на уровень стран новых членов ЕС, 31% опрошенных считают, что Украине для этого понадобится 5-15 лет, 28% выбрали вариант «затрудняюсь ответить», а 5% склоняются к мнению, что государству понадобится всего год-два, чтобы выйти на уровень стран новых членов ЕС.

Согласно классическому определению Г. Кана и А. Хелмера сценарий - это неформализованный многоальтернативный прогноз, который описывает наиболее вероятную, гипотетическую последовательность событий будущего и определяет как, шаг за шагом, будущее состояние социально-экономической системы возникает из ее нынешнего состояния. Построение сценариев перспектив развития отношений между Украиной и ЕС приобретает все

большую важность. На сегодня существует спектр альтернатив относительно будущего участия Украины в интеграционных объединениях.

Построением сценариев развития отношений Украины и ЕС занимаются такие научно-аналитические учреждения Национальный институт стратегических исследований при Президенте Украины, Институт мировой политики.[5].

Как считают экономисты наша страна до 2020 года не станет членом ЕС, поскольку на данный момент ЕС переживает кризис. Также вступление Украины к этому интеграционному объединению исключается тем, что в ЕС присоединится страна, которая потребует очень серьезных компенсаций закрытия целых отраслей промышленности.

Поскольку в ЕС строго квотировано плановая экономика, которая предусматривает, что каждое государство, которое вступает в Европейский Союз, должно включаться в общий рынок и соответственно оно должно вводить квоты на производство той или иной продукции, поэтому для ЕС на данном этапе не выгодно принимать Украина к себе и это и является одной из проблем интеграции Украины.[4].

Еще одной проблемой интеграции Украины в ЕС является не соответствие украинского законодательства с европейским. Должна осуществиться адаптация украинского законодательства с европейским, это должно осуществляться за счет реформирования украинской правовой системы и постепенное приведение ее в соответствие с европейскими стандартами. Эта адаптация должна охватить примерно все сферы права, такие как: личное, таможенное, трудовое, финансовое, налоговое законодательство. Но на данном этапе для Украины принятие таких мер невозможны.[5].

Потребность в разработке интеграционной стратегии Украины была вызвана стремлением нашего государства отвечать требованиям современной мировой экономической и политической системы, а также поиском дополнительных средств противодействия угрозам в сфере международной безопасности. Специфическое геополитическое положение и история длительного сотрудничества с европейскими странами обуславливают интерес Украины в активном участии в интеграционных процессах на европейском континенте.

Итак, для ускорения интеграции Украины в ЕС следует осуществить следующие первоочередные мероприятия:

1. Разработка новой внешнеэкономической стратегии с учетом положительных и отрицательных факторов от интеграции Украины в Европу.
2. Реформа судебной системы, защита прав собственности и прав человека.
3. Приостановление социального расслоения.
4. Выведение экономики из тени.
5. Эффективное воплощение законодательства по борьбе с мошенничеством и коррупцией.
6. Усиление финансового контроля за структурными фондами и фондами развития.
7. Обеспечение настоящего, а не декларируемого развития предпринимательства.
8. Свободный доступ к кредитным, материальным и информационным ресурсам, рынков сбыта продукции [1].

ВЫВОДЫ

Обобщая результаты исследования интеграционных процессов Украины в контексте данного исследования следует понимать, что европейская интеграция для Украины является путем улучшения и модернизации экономики, привлечения иностранных инвестиций и новейших технологий, повышение конкурентоспособности отечественного товаропроизводителя, свободное движение в середине интеграционного объединения квалифицированной рабочей силы, товаров, услуг, факторов производства, а также это все предполагает выход на единый общий рынок. Сотрудничество Украины с ЕС будет способствовать приближению нашего государства к высоким европейским стандартам, повышению уровня жизни и благосостояния населения.

Существуют определенные препятствия на пути углубления интеграционных процессов между Украиной и Европейским Союзом.

Во-первых, это низкий уровень осведомленности граждан о перспективах членства Украины в ЕС, население Украины имеет уровень осведомленности ниже среднего в вопросах Украина-ЕС.

Во-вторых, сомнения относительно того, что евроинтеграция будет выгодна для всего населения Украины.

В-третьих, проблемой выступает замкнутость Украины между требованиями Европейского Союза и России.

В-четвертых, население обеспокоено на счет конкурентоспособности украинских товаров на европейском рынке и эмиграция рабочей силы.

В-пятых, сегодня камнем преткновения в развитии отношений Украины-ЕС – служит избирательное правосудие и коррупция. Большинство экспертов считают, что проблема избирательного правосудия повлияет и даже очень ухудшит отношения с ЕС.

Таким образом, перспектива интеграции Украины в ЕС зависит во многом от решения ряда экономических проблем. Только в результате успешного осуществления рыночных реформ и достижения высокого уровня развития экономики, Украина может претендовать на членство в Европейском Союзе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ассоциация с ЕС. Плюсы и минусы // *Экономист*. – 2013. – №10. – 68 с.
2. Березовская И. Правовые механизмы интеграции в рамках Европейского экономического пространства: опыт для Украины / И. Березовская // *Право Украины*. – 2011. – №8. – 158 с.
3. Грищенко А. Европейский и Евразийский векторы экономической интеграции Украины / А. Грищенко // *Экономика Украины*. – 2012. – №7. – 145 с.
4. Буряк А. П. Антикризисная политика ведущих стран ЕС: уроки для Украины / А. П. Буряк // *Государство и регионы*. – 2014. – №3. – 318 с.
5. Зеленкевич М. Европейская интеграция и изменения в системе государственного регулирования / М. Зеленкевич // *Актуальные проблемы экономики*. – 2014. – №11. – 110 с.
6. Карпяк А. М. Евроинтеграция Украины: проблемы и перспективы / А. М. Карпяк // *Грани*. – 2011. – №6. – 180 с.

УДК 621.78.015

Анацкая В. В. (ТМ-09м)

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СВС-ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Приведен анализ ранее используемых методов упрочнения поверхностей деталей машин. Представлен способ упрочнения поверхностей деталей машин методом СВС-процессов под действием энергии коронного разряда, который позволил повысить надежность, износостойкость и качество изготавливаемой продукции, повысить ее конкурентоспособность, а также снизить материальные затраты производства.

The analysis of the previously used methods of hardening of surfaces of machine parts. Presents a method of hardening the surfaces of machine parts by the method of SHS-processes under the action of energy of a corona discharge, which helped to increase the reliability, durability and quality of products, increase its competitiveness, and to reduce material costs.

Чтобы вывести машиностроения на должный уровень необходимо повышать качество изготавливаемой продукции. Для этого необходимо следить за последними научными разработками в мировой науке. [1]

Существуют новые методы обеспечения эксплуатационных характеристик деталей машин, которые недавно нашли свое применение, такие как: лазерная и электронно-лучевая обработки, высокоэнергетические методы нанесения защитных покрытий, ионная имплантация поверхностного слоя, наплавка и напыление.

Наиболее эффективно на сегодняшний день развиваются комбинированные методы упрочнения, в связи с тем, что часто для достижения заданных характеристик детали расходуется меньшее количество энергии, или для реализации метода требуется менее дорогое оборудование. Рассмотрены существующие прогрессивные методы упрочнения поверхностных слоев деталей машин с использованием СВС [2]

Одним из таких методов является Метод, предложенный, В. В. Саранцевым, Б. Б. Хиной, Л. В. Марковой. Авторы предлагают комбинированную технологию, объединившую два метода СВС с электроискровым легированием (ЭИЛ). Комбинирование процесса СВС с ЭИЛ позволяет создавать тугоплавкие покрытия. Авторами было предложено на поверхность стального образца наносить суспензию из порошков Ti, C, Ni в цапонлаке и инициировать экзотермическую реакцию синтеза в этом слое внешним источником энергии с использованием электрода из инертного материала. Как оговаривается авторами, цапонлак необходим как для склеивания слоя реагентов к основе, так и для уменьшения вероятности окисления порошков. При протекании СВС органическое связующее вещество и летучие примеси выгорают, а вещество электрода может частично переноситься на поверхность детали [3].

Проведенные эксперименты авторов показали высокую эффективность совмещения процесса СВС и ЭИО.

Метод самораспространяющегося высокотемпературного синтеза является новым в области нанесения покрытий на детали машин, но как показывает опыт предыдущих исследований, не менее эффективным.

Целью работы является разработка и исследования нового комбинированного метода упрочнения для изменения качества рабочих поверхностей деталей машин.

Методика проведения эксперимента для изменения качества рабочих поверхностей состоит из:

- 1) подготовки образцов;
- 2) подготовки СВС-смеси;
- 3) определения способа нанесения смеси;
- 4) определение способа поджига смеси;
- 5) экспериментального стенда;
- 6) проверки детали на износостойкость.

Предварительно были обработаны образцы на токарно-револьверном станке до требуемых размеров. После чего образец был обработан роликом, с целью создания активных дислокаций в поверхности.

СВС-смесь получена путем смешивания 3 частей алюминиевой пудры, 8 частей окиси железа и 1 части меди до получения однородной массы.

Твердость деталей после обкатки в среднем повышается от 206 НВ до 226 НВ, а значения показателей шероховатости поверхности деталей после обкатки уменьшаются на 20 %.

Для нанесения СВС – смеси разработано специальное приспособление – комбинированный пульверизатор. С помощью комбинированного пульверизатора, на образец с десятью поясками была нанесена СВС – смесь равномерным слоем, причем количество слоев соответствовало порядковому номеру пояса.

Толщину нанесенного слоя измеряли с помощью гребенки. Схема измерения представлена на рис. 1. На детали с нанесенным покрытием был оставлен отпечаток гребенки. Длина отпечатка равняется количеству зубцов гребенки, касающихся поверхности детали.

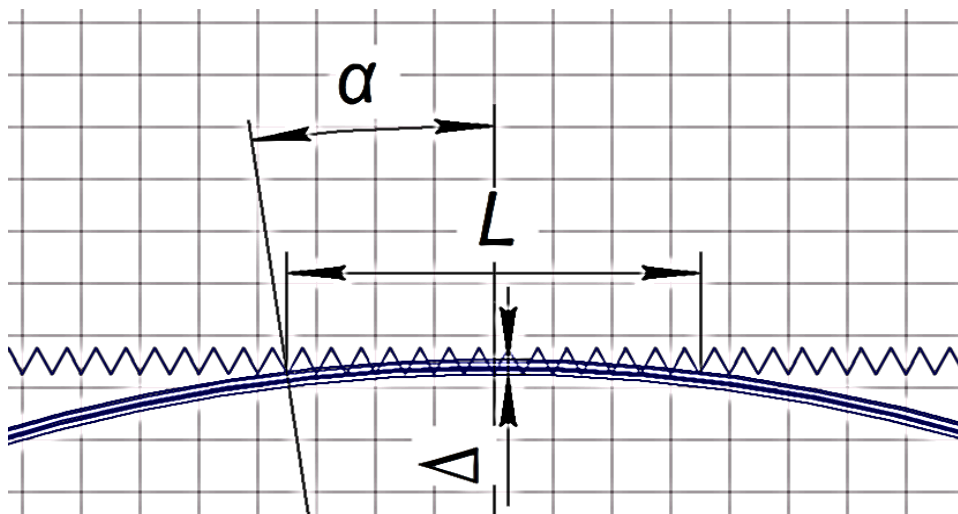


Рис. 1. Схема измерения толщины СВС-слоя гребенкой:

L – длина отпечатка; Δ – толщина нанесенного слоя; α – угол; R – радиус детали

Далее, зная шаг гребенки, длину отпечатка и радиус детали, толщину покрытия пересчитали по формуле 1. Погрешность измерения равна шагу гребенки.

$$\Delta = \sqrt{R^2 - L^2} - R, \quad (1)$$

где Δ – толщина нанесенного слоя; R – радиус детали; L – длина отпечатка.

Т. е. создана и опробирована методика, основанная на новом способе нанесения технологического СВС-слоя и контроля его толщины.

После измерения толщины нанесенного слоя СВС-смеси деталь устанавливали на станок и подводили электрод. Была проведена обработка вала в среде коронного разряда. Схема представлена на рис. 2.

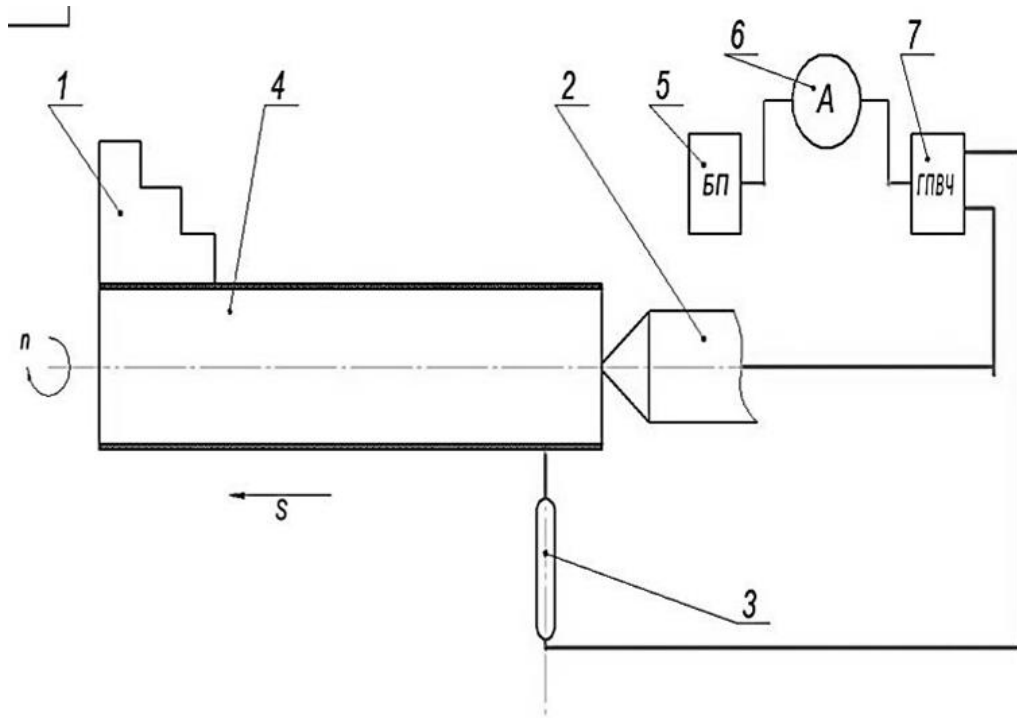


Рис. 2.Схема экспериментальной установки:

1 – патрон 3-х кулачковый; 2 – центр задней бабки станка; 3 – электрод; 4 – деталь с нанесенным покрытием; 5 – блок питания; 6 – амперметр; 7 – генератор тока высокой частоты; n – частота вращения

В процессе перемещения электрода вдоль обрабатываемой заготовки, инициируется коронный разряд, энергия которого вызывает процесс горения СВС-смеси. В результате экзотермической реакции выделяется кислород, который поддерживает процесс горения и тем самым создаются условия для имплантации поверхности детали материалами, синтезированными в результате СВС-реакции.

При проверке образца на износ, образец, установленный на станок, подвергался стойкостному испытанию путем воздействия индентора на каждый поясok с давлением 200 Н по заданным временным точкам 1, 3, 5, 7 мин. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты эксперимента на износостойкость

№ пояска	Изменение диаметра образцов при воздействии неподвижным индентором с усилием 200 Н.				
	0 мин	1 мин	3 мин	7 мин	10 мин
Без упрочнения	41,14	41,11	41,1	41,09	41,04
3	41,33	41,33	41,31	41,29	41,27
6	41,2	41,2	41,19	41,19	41,17
9	41,18	41,18	41,18	41,16	41,14

Таким образом, износостойкость образца оценивалась по ширине следа сферического индентора.

Испытание на износостойкость показали рост снижения износа поверхностей, подвергнутых обработке с применением СВС-процессов на 1,1–1,3 раза при одновременном обеспечении эксплуатационной шероховатости 1,5–0,7 мкм.

ВЫВОДЫ

Приведен анализ результатов выполненных исследований.

Установлено, что обкатка на предварительном этапе подготовки образцов ведет к повышению показателей твердости на 10–40 единиц НВ, в редких случаях – к незначительному снижению. Показатели шероховатости улучшаются на 18–20 %.

Обработка поверхности с использованием СВС-процессов позволяет достигнуть повышения показателя твердости на 10–40 единиц НВ. Установлено рациональное количество слоев нанесения покрытия для СВС-синтеза в пределах 7–8 слоев. Изменения толщины слоя СВС-смеси и режимов поджига позволяют варьировать результаты. Поэтому при дальнейшем выполнении работ в этом направлении целесообразно проводить оптимизацию процесса.

Испытание на износостойкость показали рост снижения износа поверхностей, подвергнутых обработке с применением СВС-процессов на 1,1–1,3 раза при одновременном обеспечении эксплуатационной шероховатости 1,5–0,7 мкм. Предварительные исследования поверхности подвергшейся обработке под действием СВС-процесса показали наличие синтезированных материалов карбида алюминия в поверхностном слое. Этим объясняется повышение износостойкости детали.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Робочі процеси високих технологій в машинобудуванні: навч. посібник / За редакцією А. І. Грабченка. – Харків, ХДПУ, 1999. – 436 с. Рос. мовою. ISBN 966-593-108-3*
2. *Мержанов А. Г. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез в химии и технологии тугоплавких соединений / А. Г. Мержанов, И. П. Боровинская // ВХО. – 1979. – Т. XXIV. – № 3. – С. 223–227.*
3. *Применение самораспространяющегося высокотемпературного синтеза и электроискровой обработки для нанесения композиционных покрытий. / О. П. Реут, В. В. Саранцев, Б. Б. Хина, Л. В. Маркова // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2007. – № 12. – С. 49–56.*

УДК 621.78.015

Нагиева А. И. (ТМ-09м)

АКУСТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РАЗМЕРОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ШЕРОХОВАТОСТИ ДЕТАЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ

Проведено исследование существующих методов неразрушающего контроля деталей. Рассмотрены состояние и перспективы развития процессов акустического контроля изделий. Экспериментально обоснованно гипотезу, что влияние на контролируемую деталь резонансно-акустическим сигналом сопровождается ее откликом, который имеет специфические характеристики, из сочетания которых можно диагностировать величину и точность размеров и шероховатости деталей.

A study of the existing methods of nondestructive testing of parts. The state and prospects of development processes acoustic control products. Experimentally proved the hypothesis that exposure to a controlled item resonant acoustic signal is accompanied by her response, which has a number of characteristics of the combination of which can be diagnosed size and dimensional accuracy and roughness details.

Ранее мы указывали в наших работах, что геометрические параметры деталей можно идентифицировать на основе использования спектров акустических сигналов, полученных в результате возбуждения этих деталей ступенчатыми ударными воздействиями. Таковы, в частности, работы, позволившие комплектовать группы пластин режущих инструментов для оснащения ими крупногабаритных фрез, а также идентифицировать абразивные круги [1–6]. Эти и ряд других работ позволяют предположить, что существует взаимосвязь между акустическими сигналами, возбужденными в деталях на резонансных частотах и характеристиками деталей, включающими не только геометрические параметры, но и характеристики качества, в частности – шероховатость поверхности. Такое предположение, безусловно, нуждается в обосновании и подтверждении.

Целью работы является предложение неразрушающего метода контроля размерных характеристики, показателей качества деталей, с помощью акустических сигналов, возникающих в результате воздействия на контролируемую деталь резонансным сигналом.

С этой целью создана схема процесса контроля, представленная на рис. 1.

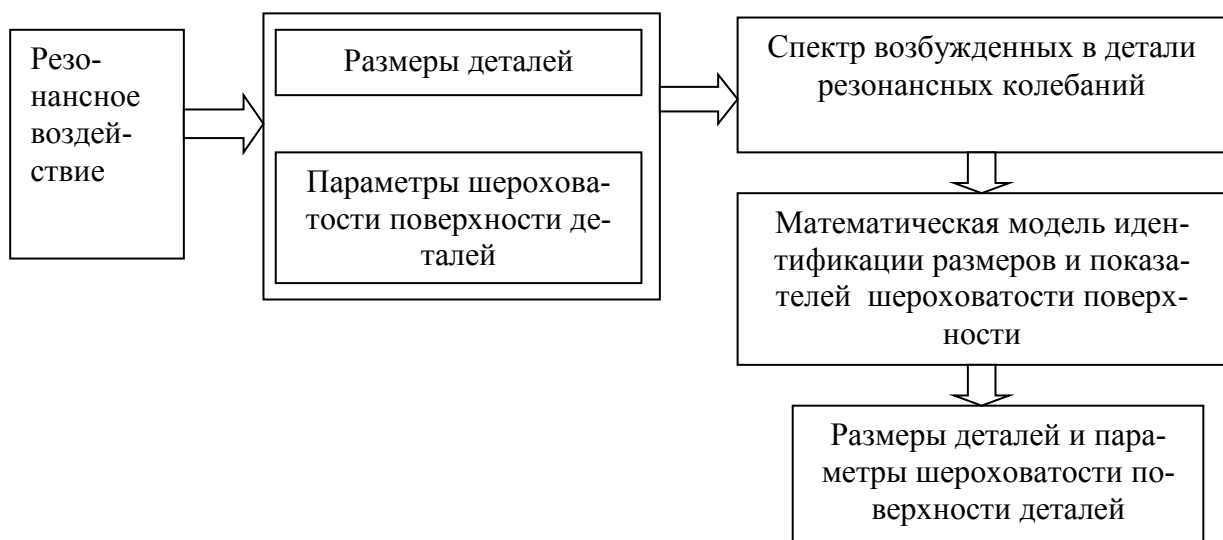


Рис. 1. Схема процесса акустического контроля размеров и шероховатости поверхности детали

Из схемы следует очень важный вывод, а именно: если имеется взаимосвязь размеров детали со спектром возбужденных в детали резонансных колебаний, то должна существовать и взаимосвязь размеров деталей между собой. Поэтому исследование возможности резонансного контроля характеристик деталей включает два этапа:

1 этап – исследование взаимосвязи размеров размерных связей деталей;

2 этап – исследование возможностей акустического контроля размеров и шероховатости деталей.

Для проведения 1-го этапа исследования использована партия деталей в количестве 100 штук. Чертеж экспериментального образца приведен на рис. 2.

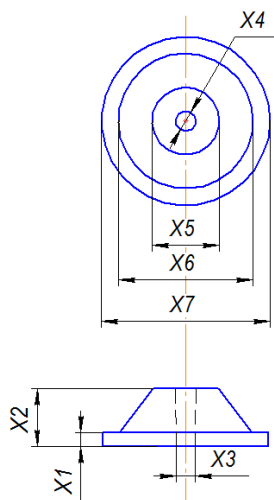


Рис. 2. Чертеж экспериментального образца

Значения размеров (X_i) и показателей шероховатости (Y_i) деталей сведены в табл. 1

Таблица 1

Результаты измерений деталей

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	Y_1	Y_2
1	1,677	9,727	7,560	8,000	14,570	28,320	48,076	4,642	0,769
3	2,340	10,287	7,880	8,030	15,720	31,140	48,738	7,012	0,261
4	1,756	8,836	7,850	8,020	16,820	30,460	47,173	2,402	0,240
5	1,888	10,237	7,190	7,770	17,110	31,580	48,051	1,261	0,652
6	1,684	9,256	7,510	7,990	16,720	31,120	48,011	2,831	1,236
7	1,711	9,639	8,030	8,090	14,620	29,400	48,610	1,021	0,344
8	2,089	10,149	7,650	8,070	15,080	30,290	48,712	7,683	0,929
9	1,805	9,298	7,430	7,900	14,680	28,120	47,944	3,686	0,395
10	1,892	10,479	7,780	7,710	16,690	32,030	48,080	0,861	0,586
98	1,722	9,402	7,650	7,970	15,860	30,950	47,415	3,372	0,611
99	1,781	8,746	7,770	8,140	16,510	30,120	47,406	3,492	0,631
100	1,971	10,079	7,860	7,920	15,230	30,320	48,390	1,294	0,391

По исходным данным выполнен анализ размеров деталей, который состоит из размерной и статистической частей. Структурная схема анализа представлена на рис. 3.

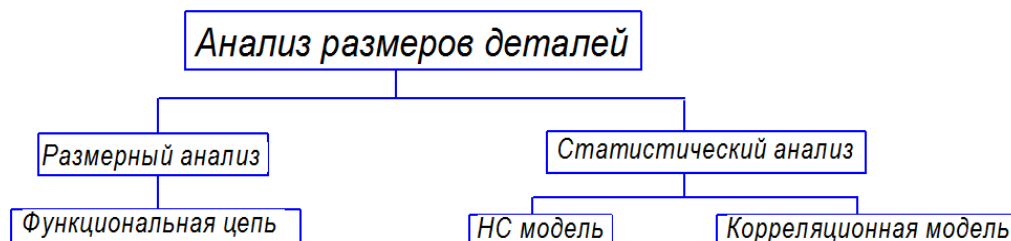


Рис. 3. Структурная схема анализа

Размерный анализ выполняется по чертежу (конструктиву) детали (см. рис. 1), где все размеры разделены на две группы: I – связанные между собой (X_1, X_2, X_5, X_6) и II – несвязанные явно между собой размеры (X_3, X_4, X_7). Структурная схема такой функциональной цепи представлена на рис. 4.

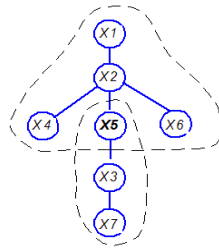


Рис. 4. Функциональная размерная цепь

На основе анализа функциональной размерной цепи выделен признак X_5 , связывающий I и II группы размеров и являющийся наиболее информативным.

Для построения общей модели взаимосвязи размеров детали построены 7 локальных нейронных сетей (моделей) с указанием значимости входов (размеров X_i) для формирования выходных значений единичных размеров. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Коэффициенты значимости размеров в нейросетевых моделях

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
x_1		0	0,84116	0	0	0,15898	0,28334
x_2	1		0	1	1	1	0,78928
x_3	0	0,53287		0,779	0	0,23535	1
x_4	0	0	0		0	0,10524	0,39114
x_5	0,25482	0,92257	1	0		0,24394	0
x_6	0,25812	1	0,67046	0,26051	0,17101		0
x_7	0,26366	0	0	0,52896	0,64566	0,16132	

По полученным данным, используя известный нейросетевой пакет NeuroPro-0.25 построены 7 моделей нейронных сетей для создания обобщенной модели нейросетевого гомеостата размеров обработанных деталей [2].

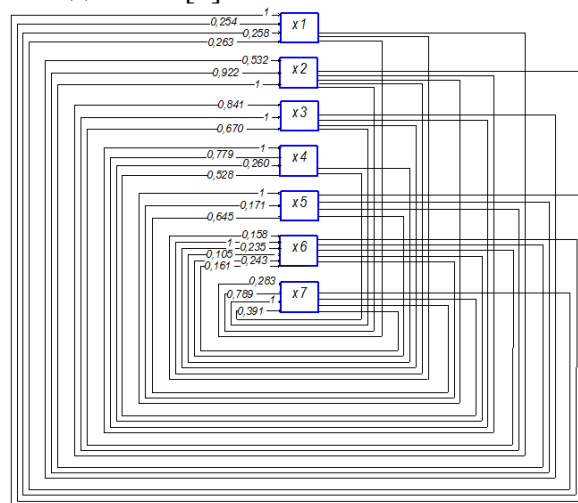


Рис. 5. Размерный гомеостат обработанных деталей

Для построения корреляционной модели значения коэффициентов корреляции сведены в табл. 3.

Коэффициенты корреляции размеров детали обработанных деталей

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
X1	1	0,578657	0,307873	0,010358	-0,00106	0,232449	-0,18852
X2	0,578657	1	0,133517	-0,09168	-0,26202	0,410269	-0,05862
X3	0,307873	0,133517	1	0,018081	-0,00047	0,125292	-0,1023
X4	0,010358	-0,09168	0,018081	1	0,103183	0,117343	-0,06554
X5	-0,00106	-0,26202	-0,00047	0,103183	1	0,661266	0,661266
X6	0,232449	0,410269	0,125292	0,117343	0,661266	1	-0,06685
X7	-0,18852	-0,05862	-0,1023	-0,06554	0,018047	-0,06685	1

По данным табл. 2 и 3 на рис. 6 представлены графы взаимосвязи размеров обработанных деталей, причем нейросетевая модель отражает более тесную взаимосвязь, чем корреляционная, отличающаяся слабыми связями.

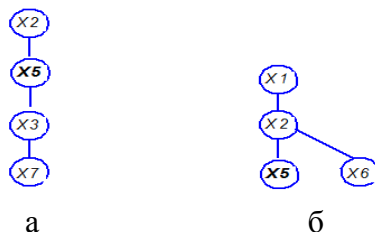


Рис. 6. Графы взаимосвязи размеров обработанных деталей: а – нейросетевая модель; б – корреляционная модель

Результаты совместного анализа НС модели и корреляционной модели взаимосвязи размеров детали показаны на рис. 7.

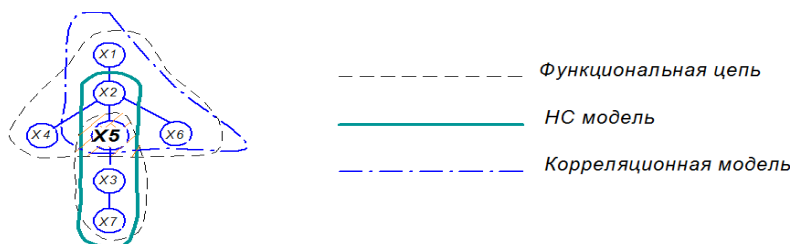


Рис. 7. Обобщенная модель взаимосвязи размеров обработанных деталей

Как следует из созданной схемы взаимосвязей размеров, общим для всех групп размеров и одновременно связывающим их является размер X_5 . Его измерение позволяет прогнозировать точность других размеров. Доказанная взаимосвязь размеров детали позволяет, также, сделать вывод о принципиальной возможности комплексного (одновременного) контроля их характеристик на основе значений амплитуд выявленных частот спектра резонансных колебаний детали.

Для проведения 2-го этапа исследования использована та же партия деталей в количестве 100 штук с параметрами, указанными в табл.1 и создан экспериментальный стенд, включающий: устройство (1) закрепления детали (2) с установленными пьезоэлектрическим излучателем (3) и пьезоэлектрическим датчиком (4) акустических сигналов, генератор звуковых сигналов (5) и анализатор спектра частот (6) на базе звуковой карты компьютера.

Принцип действия экспериментальной установки (рис. 8) состоит в следующей последовательности. К образцу (2) с одной стороны прижимается пьезоэлектрический излучатель (3), а с другой стороны – пьезоэлектрический датчик (4). Это положение заготовки и датчиков надежно обеспечивается специальной зажимной конструкцией (1). С помощью генератора (5) к излучателю (3) подводится звуковой сигнал, который фиксируется датчиком (4) и подается на микрофонный вход анализатора спектра частот (6), реализованного на базе персонального компьютера. Полученный оцифрованный спектр частот со ступенями выбранной скважности представляет собой часть кортежа данных входов, а характеристики деталей X_i и Y_i – оставшаяся часть кортежа данных образцов деталей. Таким образом, получено обучающее множество для построения нейросетевой модели, представленной вербальным описанием упомянутого выше пакета NeuroPro 0,25. Обучающее множество представлено выборкой из 80 кортежей данных. Оставшиеся 20 кортежей данных использованы для тестовой выборки, с помощью которой выполнен анализ точности созданной нейросетевой модели.

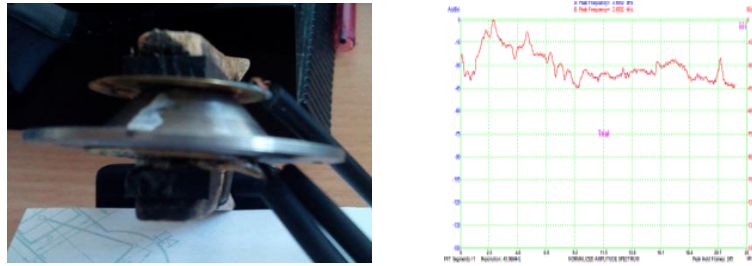


Рис. 8. Экспериментальная установка для акустического контроля

Вербальное описание математической модели построенной нейросетевой модели представлено двумя таблицами (для 1 %-ной и 10 %-ной точности оценки размеров и шероховатости поверхности детали по акустическому спектру).

По результатам определения характеристик деталей по их спектрам на резонансных частотах выполнено сравнение погрешности оценки на основе сравнения реальных размеров и их предсказанных значений на всем тестовом множестве.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что резонансные колебания деталей машин содержат информацию об их размерных и качественных характеристиках.
2. Показано, что извлечение информации о содержании резонансных колебаниях деталей следует выполнять на основе анализа их амплитудно-частотных спектров.
3. Предложена методика измерения числовых значений амплитудно-частотных спектров резонансных колебаний деталей.
4. Предложена и апробирована методика построения нейросетевой математической модели, отражающей взаимосвязь спектральных характеристик резонансных колебаний деталей с размерами и показателями качества поверхности.
5. Установлено, что для оценки значений размеров и показателей качества поверхности деталей достаточно иметь информацию об относительных значениях амплитуд только определенных частотных диапазонов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *VIBRATION SOUND PROCESSING IN AN ELASTIC ENVIRONMENT AND A DEVICE FOR ITS IMPLEMENTATION* / S. Kovalevskyy, S. Matvienko, I. Starodubcev, O. Lukichov // 13th International conference Research and Development in Mechanical Industry. RaDMI 2013, 12–15 September. – Kopaonik, Serbia, 2013. – P. 205–211.
2. Ковалевский С. В. Методика исследования метода неразрушающего контроля с использованием нейросетевого моделирования / С. В. Ковалевский, А. И. Нагиева // *Нейросітьові технології і їх застосування* : збірник праць Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю. – Краматорськ : ДДМА, 2013. – С. 59–61.
3. Применение нейросетевых методов для акустического контроля состояния режущего инструмента / С. В. Ковалевский, Е. В. Ткаченко, Л. О. Тютюнник, Е. В. Бугаева, Predrag Dasic // *Нейросітьові технології і їх застосування* : збірник праць Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю. – Краматорськ : ДДМА, 2013. – С. 51–54.
4. Патент 88572 Україна МПК (2014.01), B23Q 15/00, B23Q 17/00. Спосіб діагностики якості технологічної системи / С. В. Ковалевський, К. В. Носков, І. М. Стародубцев ; власник Донбас. держ. машинобуд. акад. – № u201310795 ; заявл. 09.09.2013 ; опубл. 25.03.2014, Бюл. № 6. – 4 с.
5. Патент 80043 Україна МПК (2006), B23C 3/00 (2013.01). Спосіб комплектації ріжучих пластин при селективному складанні фрез / С. В. Ковалевський, Л. О. Тютюнник, Л. П. Колот ; власник Донбас. держ. машинобуд. акад. – № u201213568 ; заявл. 27.11.2012 ; опубл. 13.05.2013, Бюл. № 9/2013. – 4 с.
6. Патент 78854 Україна МПК (2006), G01N 29/04 (2006.01). Спосіб визначення залишкового ресурсу шліфувальних кругів / С. В. Ковалевський, О. В. Бугайова, Л. П. Колот ; власник Донбас. держ. машинобуд. акад. – № u201207178 ; заявл. 13.06.2012 ; опубл. 10.04.2013, Бюл. № 7/2013. – 3 с.
7. Ковалевский С. В. Гомеостат как перспективная модель технологических систем / С. В. Ковалевский, В. В. Медведев, Е. С. Ковалевская // *Важке машинобудування. Процеси металообробки, верстати, інструменти*. – Краматорськ Київ, 2003. – С. 45.
8. Ковалевский С. В. Основы нейросетевого гомеостатического моделирования / С. В. Ковалевский, Р. А. Бывшев, М. Н. Яковенко // *Сборник докладов Международной научной конференции «Нейросетевые технологии и их применение»*. – Краматорск, 2003. – С. 311–318.
9. Ковалевский С. В. Нейросетевое моделирование на основе гомеостата / С. В. Ковалевский, Р. А. Бывшев, Е. В. Зиброва // *Сборник трудов третьей международной научной конференции «Нейросетевые технологии и их применение»*. – Краматорск, 2004. – С. 50–76.

УДК 621.78.015

Романченко С. П. (ТМ-10м)

МІСЦЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОДВІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Проаналізовані характеристики коронного розряду та іонної імплантації, розглянуто спосіб місцевого зміцнення сталевих деталей, який дозволяє значно підвищити зносостійкість поверхневого шару і поліпшити експлуатаційну надійність деталей машин.

Analyzes the characteristics of corona discharge and ion implantation, the method of locally-hardening of steel parts, which can significantly improve the wear resistance of the surface layer and the polyp-stitching operation reliability of machine parts.

Вирішення проблеми підвищення експлуатаційних показників деталей машин, інтегроване формування на основі додання спеціальних властивостей їх робочих поверхонь.

Ефективними, поряд з традиційно застосовуваними технологіями є технології, спрямовані на зміцнення матеріалів в поєднанні зі зменшенням витрат енергії витрачається на їх формування. Аналіз методів забезпечення заданих властивостей деталей дозволяє виявити деякі особливості тенденцій цій області: для забезпечення певних вимог роботи деталей (довговічність, зносостійкість і т. д.) пред'являються досить жорсткі вимоги до точності, якості і фізико-механічними властивостями деталей машин. Цих вимог можна досягти на основі створення спеціальних сплавів і сталей, що володіють високими експлуатаційними показниками. Однак у багатьох випадках стає нераціональним використання дорогих матеріалів, зміцнення шляхом цементації, азотування, термічної обробки є ефективним, але досить енергоємним, що вимагає фінішної обробки. Сучасні і прогресивні методи зміцнення і додання спеціальних властивостей деталей машин заснованому на створенні регулярних структур на поверхні деталей, а також покриттів, володіють підвищеними фізико-механічними властивостями по відношенню до основного матеріалу деталі, в тому числі, на нанорівні, властивості якого значно відрізняються від властивостей матеріалу отриманого традиційними методами зміцнення, які не потребують фінішної механічної обробки, а також не тягнуть за собою зміна розмірних характеристик деталі [1].

Метою роботи є розробка способу місцевого зміцнення робочих поверхонь деталей машин, на основі коронного розряду та іонної імплантації, для підвищення експлуатаційних характеристик поверхневого шару і поліпшення експлуатаційної надійності.

Для здійснення поставленої мети нами поставлені наступні завдання:

- дослідження характеристик коронного розряду та іонної імплантації;
- розробка способу місцевого зміцнення робочих поверхонь деталей машин, на основі коронного розряду та іонної імплантації.

Відомо, що коронний розряд - різновид тліючого розряду, виникає при різко вираженою неоднорідності електричного поля поблизу одного або обох електродів. Подібні поля формуються в електродів з дуже великою кривизною поверхні (тонкі дроти). При коронному розряді ці електроди оточені характерним світінням, який отримав назву корони. Примикає до корони світиться («темна») область міжелектродного простору називається зовнішньою зоною.

Коронний розряд може мати місце при різних тисках газу в розрядному проміжку, але найбільш виразно він проявляється при тисках не нижче атмосферного. Поява коронного розряду пояснюється іонною лавиною [1]. У газі завжди є деяке число іонів і електронів, що виникають від випадкових причин. Однак, число їх настільки мало, що газ практично не проводить електрики. При досить великій напруженості поля кінетична енергія, накопичена іоном у проміжку між двома зіткненнями, може зробитися достатньою, щоб іонізувати нейтральну молекулу при зіткненні. В результаті утворюється новий негативний електрон і позитивно заряджений іон.

Розряд починається, коли напруга U між електродами досягає так званого «початкового потенціалу» корони U_0 (типові значення - тисячі і десятки тисяч вольт). Струм коронного розряду пропорційний різниці ($U - U_0$) і рухливості утворюються в розряді іонів газу він зазвичай невеликий (частки mA на 1 см довжини короніруючого електрода). При збільшенні U яскравість і товщина короніруючих шарів зростають. Коли U досягає потенціалу «іскрового перекриття», коронний розряд переходить в іскровий розряд [1, 2].

Коронний розряд можна класифікувати за такими характеристиками:

1. Залежно від знака напруги, прикладеної до короніруючого електрода:

а) позитивний;

б) негативний;

в) біполярний (перенесення заряду здійснюється іонами різних знаків, заряд яких взаємно компенсується в центральній частині розряду).

Позитивний коронний розряд утворюється на провіднику, зарядженому позитивно. Цей тип корони має невеликий розмір і виглядає як світіння навколо певного місця. Це відносно слабке джерело коронного розряду, і він створює дуже незначний звуковий сигнал. У позитивній короні короніруюча плазмова область совпадає з областю іонізації.

Негативний коронний розряд утворюється на провіднику, зарядженому негативно. Цей тип корони виглядає як полум'я, форма, напрямок і розмір якого постійно змінюються. Ця корона дуже чутлива до зміни параметрів навколишнього середовища. Її виникнення також призводить до появи звукового сигналу приблизно подвоєною промислової частоти (наприклад, 100 Гц) або кратної їй.

Біполярна корона постійного струму виникає в тому випадку, якщо обидва електроди, на які подається висока напруга, мають малий радіус кривизни. Залежно від знака прикладеної напруги на цих електродах будуть існувати різні коронні розряди. У разі біполярної корони є два короніруючого електрода, які оточені зоною іонізації. Перенесення заряду здійснюється іонами різних знаків, заряд яких взаємно компенсується в центральній частині розряду. Біполярна корона має велике значення при проектуванні ліній електропередач [2].

2. За характером імпульсу:

а) з короткочасним імпульсом;

б) імпульсний;

в) розряд на постійному струмі.

Іонна імплантація - це ефективний процес, оскільки дозволяє отримати шар, товщина якого вимірюється в мікрометрах і який є принципово новим матеріалом з високими показниками міцності, зносостійкості, твердості. У той же час освічений прошарок є еластичним.

З технологічної точки зору метод іонної імплантації має низку переваг (перед дифузіїєю, сплавленням, плазмовим напиленням та ін.) [3,4]:

1) менше тривалий процес легування при високій однорідності розподілу імплантованого речовини по поверхні;

2) можлива точне дозування імплантуємого елемента;

3) введення речовини з практично необмеженою розчинністю у твердому стані;

4) константи дифузії при іонній імплантації практично не впливають на утворення сплаву;

5) відсутність проблеми адгезії, так як немає поверхні розділу;

6) висока контрольованість і відтворюваність;

7) розміри деталі практично не змінюються;

8) вводиться дуже мала кількість речовини, тому при необхідності можна застосовувати досить дороге речовина без істотного подорожчання технології;

9) багаторазова імплантація із змінним напругою дозволяє здійснювати потрібне розподіл імплантованого елемента по глибині поверхневого шару.

Однак, комбінація вищеописаних способів, на нашу думку, може надати ряд істотних переваг.

У нашій роботі пропонується спосіб місцевого зміцнення сталевих деталей який полягає в тому, що на оброблювальній поверхні створюється поле коронного розряду за допомогою застосуванням електрода з матеріалу, що імплантується під дією накладеної напруги

електричного струму з заданою різницею потенціалів. У результаті в технологічному просторі створюється упорядковане технологічне середовище, в якому здійснюється утворення поверхневого шару робочої поверхні деталі.

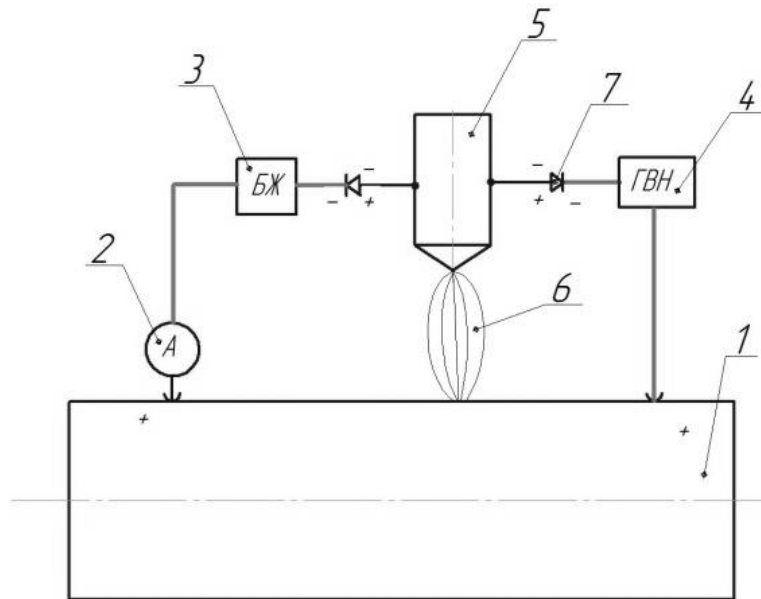


Рис. 1 – Схема місцевого зміцнення робочих поверхонь деталей, з використанням подвійних джерел енергій:

1 – деталь; 2 – електричний струм; 3 – блок живлення; 4 – генератор високої напруги; 5 – електрод коронного розряду; 6 – коронний розряд; 7 – напівпровідниковий діод

Спосіб здійснюється таким чином. До поверхні деталі, яка підлягає зміцненню, підводиться постійна, або імпульсна напруга з заданою різницею потенціалів. Деталі, що встановлюються на токарному верстаті, та інструменту задаються режими обробки. Схема обробки представлена на рис.1. Підвід струму проводиться не через інструмент, що призводить до значного підвищення температури, а через струмопровідний шнур коронного розряду, при цьому прикладена різниця потенціалів додаткових джерел струму сприяє переносу іонів електрода на поверхню зразка заготовки і за рахунок різниці потенціалів іони імплантуються в поверхню деталі. Таким чином здійснюється впорядкування структури поверхневого шару майбутньої робочої поверхні деталі.

ВИСНОВКИ

Таким чином, представлено спосіб місцевого зміцнення сталевих деталей, з застосуванням якого очікується значне підвищення зносостійкості поверхневого шару і поліпшення, як наслідок, експлуатаційної надійності виробів машинобудування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковалевский С. В. Исследование механизмов формирования упорядоченности рабочих поверхностей деталей машин / С. В. Ковалевский, В. И. Тулупов, И. Н. Стародубцев // Процеси механічної обробки в машинобудуванні : збірник наукових праць. – Житомир, 2012. – №12. – С. 177–189.
2. Ковалевский С. В. Применение коронного розряду в промышленности / С. В. Ковалевский, С. В. Сокур // Научный вестник ДГМА: сборник научных трудов. – Краматорск, 2011. – С. 79–83.
3. Елагина О. Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин. Учебное пособие. – Университетская книга. Логос, 2009. – 485 с.
4. Бойцов В. Б. Технические методы повышения прочности и долговечности / В. Б. Бойцов, А. О. Чернявский. – Москва : Машиностроение, 2005. – 108 с.

УДК 621.982: 669.295

Руднева М. В. (СМ-11-1)

ОБЪЕКТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ПОТОКОВ РЕСУРСОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

При разработке системы поддержки принятия решения объектное моделирование помогает упростить процесс рассмотрения со всех возможных точек зрения и разных аспектов поведения системы. В процессе изучения выделены основные этапы работы системы, ее процессы и функции, и их последовательность. Структура и поведение системы поддержки принятия решений представлены в виде диаграммы вариантов использования, диаграммы классов, диаграммы кооперации, диаграммы последовательности, диаграммы деятельности. Каждая из диаграмм представлена в графическом виде и содержит информацию о ее назначении и представленных элементах. Комплект диаграмм представлен последовательно в виде документации к системе поддержки принятия решений по оптимизации потоков ресурсов для использования hi разработчиком.

With the development of decision support system object modeling helps to simplify the process of reviewing all possible points of view and different aspects of the behavior of the system. During the study highlights the main steps of the system and its processes and functions, and their sequence. The structure and behavior of a decision support system presented in the form of use case diagrams, class diagrams, collaboration diagrams, sequence diagrams, activity diagrams. Each of the charts presented in graphical form and provides information about its purpose and representation of the element. Set of charts presented in succession as documentation for the decision support system to optimize the flow of resources for hi developer.

Современное производство представляет собой сложную динамическую систему потоковых процессов, характеризующуюся многочисленностью изменяемых параметров и переменных. Функционируя в условиях переходной экономики, производственные системы находятся под влиянием различных типов внешних и внутренних возмущающих факторов, снижающих их эффективность. Факторы среды, имея неодинаковую степень структурированности, оказывают многообразное влияние на бизнес-процессы в производственной системе на различных уровнях формирования управленческих решений. Согласование движения потоков ресурсов, определение объемных, стоимостных и временных параметров потоков ресурсов, необходимо осуществлять на основе гибкого изменения параметров потоков ресурсов исходя из эффективности финансовых операций, целей управления, с учетом внешней и внутренней среды предприятия. При этом управление информационными и материальными потоками должно осуществляться в тесной взаимосвязи с управлением финансами, на стадиях планирования, организации и контроля за осуществлением технических процессов.

Состояние современного положения на машиностроительном производстве показывает необходимость выявления недостатков в программных продуктах, используемых для распределения бюджетных средств, актуальным становится проведение детального анализа каждого из таких продуктов. Ранее данная проблема поднималась в работах Зубарева В.Д. [1], Дранишникова Д.Н. [2], Кантор О.Г. и Гарифуллин И.Н. [3], Давлетшина С.М. [4]. Однако отсутствие острой потребности в подобных разработках и незаинтересованность украинских научных деятелей приостановило дальнейшие исследования, необходимые для проектирования систем по распределению бюджетных средств города.

Целью данной работы является объектное моделирование системы поддержки принятия решений для системы поддержки принятия решений по оптимизации потоков ресурсов на предприятии для получения полного графического представление о всех основных сущностях предметной области, логике работы и возможностях системы.

Рассмотрим разработку информационной модели программного продукта с помощью унифицированного языка моделирования UML. Это язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения. UML является языком широкого профиля, это открытый стандарт, использующий графические обозначения для создания абстрактной модели системы.

UML обеспечивает поддержку всех этапов жизненного цикла системы и предоставляет для этих целей ряд графических средств – диаграмм [5;6].

Каждая из диаграмм по-своему описывает (конкретизирует) систему, причем общая модель может содержать лишь те диаграммы, которые достаточно адекватно характеризуют проектируемую систему.

Диаграмма вариантов использования – это UML диаграмма, с помощью которой в графическом виде можно изобразить требования к разрабатываемой системе. Диаграмма вариантов использования – это исходная концептуальная модель проектируемой системы, она не описывает внутренне устройство системы [5].

Диаграмма вариантов использования предназначена для:

- определения общей границы функциональности проектируемой системы;
- формулирования общих требований к функциональному поведению проектируемой системы;
- разработки исходной концептуальной модели;
- создания основы для выполнения анализа, проектирования, разработки и тестирования.

Диаграмма вариантов использования, отображающая работу пользователя в системе для проведения финансового анализа страховой компании, представлена на рис. 1.

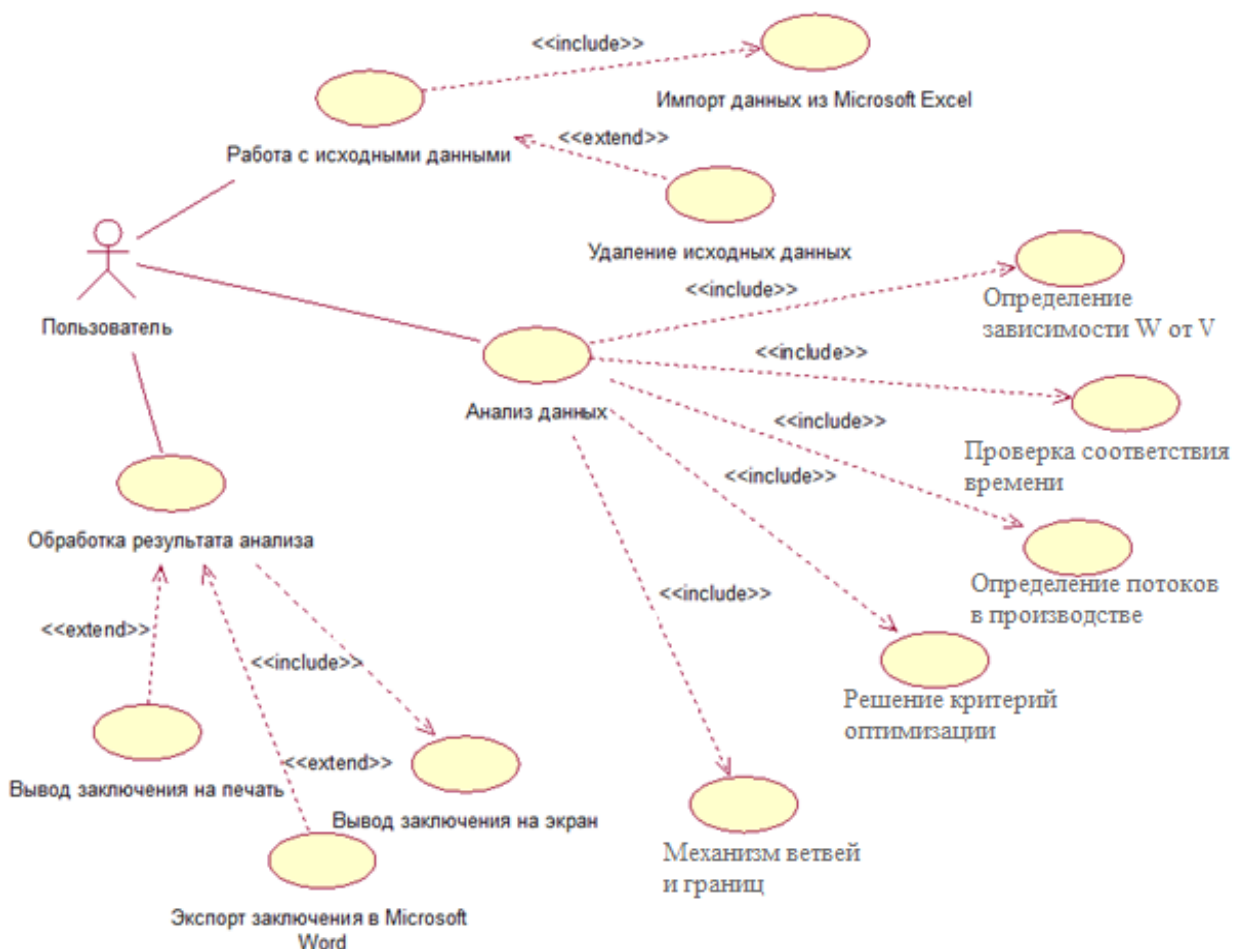


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования

Центральное место в объектно-ориентированном программировании занимает разработка логической модели системы в виде диаграммы классов.

Диаграмма классов служит для представления статической структуры модели системы в терминологии классов объектно-ориентированного программирования. Базовыми элементами диаграммы классов являются классы сами (со своими атрибутами и операциями) и отношения между ними [7]. На рис. 2 представлена диаграмма классов разрабатываемой информационной модели системы.

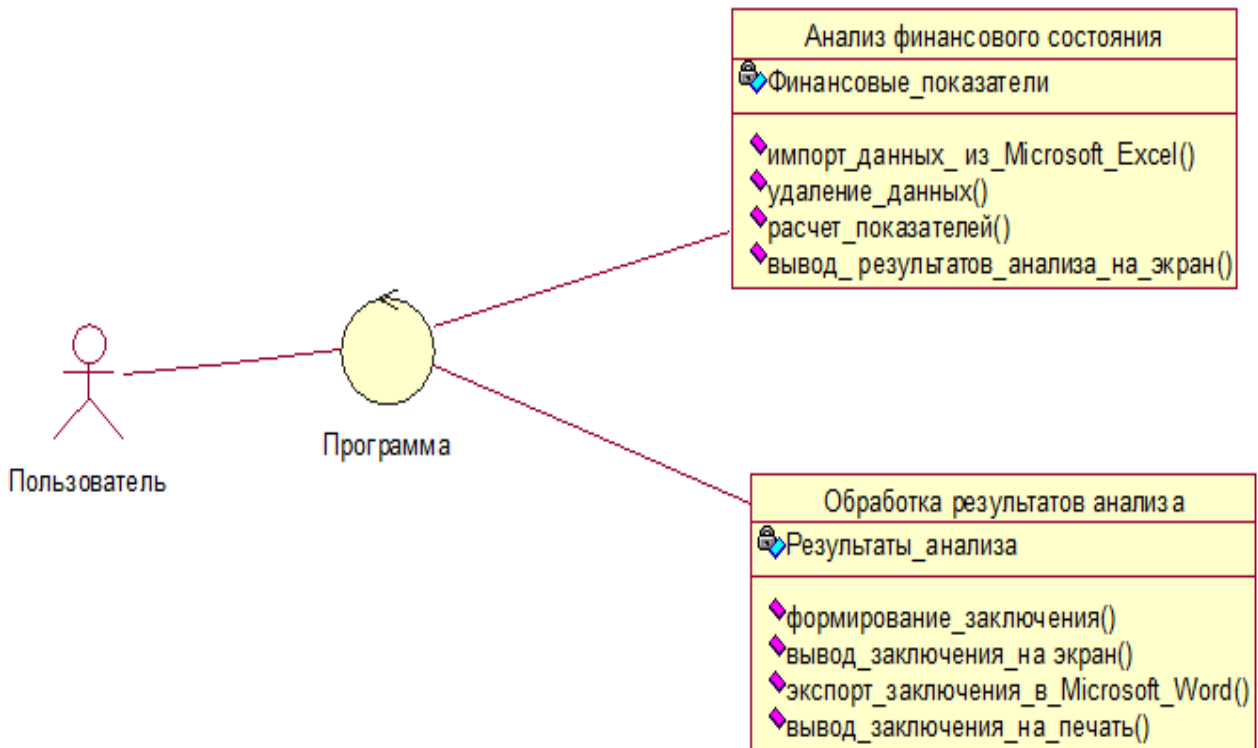


Рис. 2. Диаграмма классов

Понятие кооперации является одним из фундаментальных понятий в языке UML. Оно служит для обозначения множества взаимодействующих с определенной целью объектов в общем контексте моделируемой системы. Цель самой кооперации состоит в том, чтобы специфицировать особенности реализации отдельных наиболее значимых операций в системе. Кооперация определяет структуру поведения системы в терминах взаимодействия участников этой кооперации.

Кооперация может быть представлена на двух уровнях:

- а) на уровне спецификации – показывает роли классификаторов и роли ассоциаций в рассматриваемом взаимодействии;
- б) на уровне примеров – указывает экземпляры и связи, образующие отдельные роли в кооперации.

Диаграмма кооперации уровня примеров представляется совокупностью объектов (экземпляры классов) и связей (экземпляры ассоциаций). При этом связи дополняются стрелками сообщений. На данном уровне показываются только релевантные объекты, т. е. имеющие непосредственное отношение к реализации операции или классификатора.

Отсюда вытекает важное следствие. Одна и та же совокупность объектов может участвовать в различных кооперациях. При этом, в зависимости от рассматриваемой кооперации, могут изменяться как свойства отдельных объектов, так и связи между ними. Именно это отличает диаграмму кооперации от диаграммы классов, на которой должны быть указаны все свойства и ассоциации между элементами диаграммы [6].

Данная диаграмма показывает процесс проведения анализа при следующей цепочке событий: пользователь импортирует данные из Microsoft Excel, затем выбирает проведение процесса оптимизации и вывод заключения в Microsoft Word.

Один из вариантов диаграммы кооперации представлен на рис. 3.

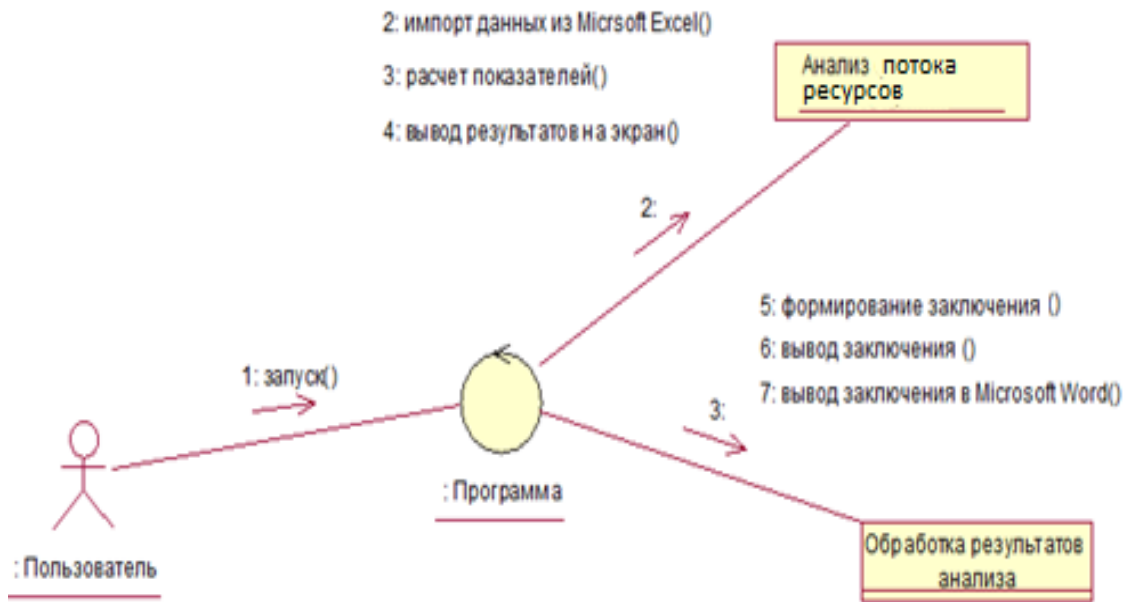


Рис. 3. Диаграмма кооперации

Диаграмма последовательности – диаграмма, на которой показаны взаимодействия объектов, упорядоченные по времени их проявления.

Основными элементами диаграммы последовательности являются обозначения объектов (прямоугольники), вертикальные линии, отражающие течение времени при деятельности объекта, и стрелки, показывающие выполнение действий объектами.

На диаграмме последовательности изображаются исключительно те объекты, которые непосредственно участвуют во взаимодействии и не показываются возможные статические ассоциации с другими объектами.

Ключевым моментом является динамика взаимодействия объектов во времени.

На рис. 4 показана диаграмма последовательности для случая, когда пользователь импортирует данные бухгалтерской отчетности из Microsoft Excel, затем выбирает проведение финансового анализа и вывод заключения о финансовом состоянии компании в Microsoft Word.

По мере увеличением сложности системы усиливается важность строгого соблюдения последовательности выполняемых действий. Для моделирования процесса выполнения операций в языке UML используются так называемые диаграммы деятельности [8].

Диаграмма деятельности – это, по существу, блок-схема, которая показывает, как поток управления переходит от одной деятельности к другой, при этом внимание фиксируется на результате деятельности. Результат может привести к изменению состояния системы или возвращению некоторого значения [6].

Разработка диаграммы деятельности преследует цели:

- детализировать особенности алгоритмической и логической реализации прецедентов;
- выделить последовательные и параллельные потоки управления;
- подготовить детальную документацию для взаимодействия разработчиков системы с ее заказчиками и проектировщиками.

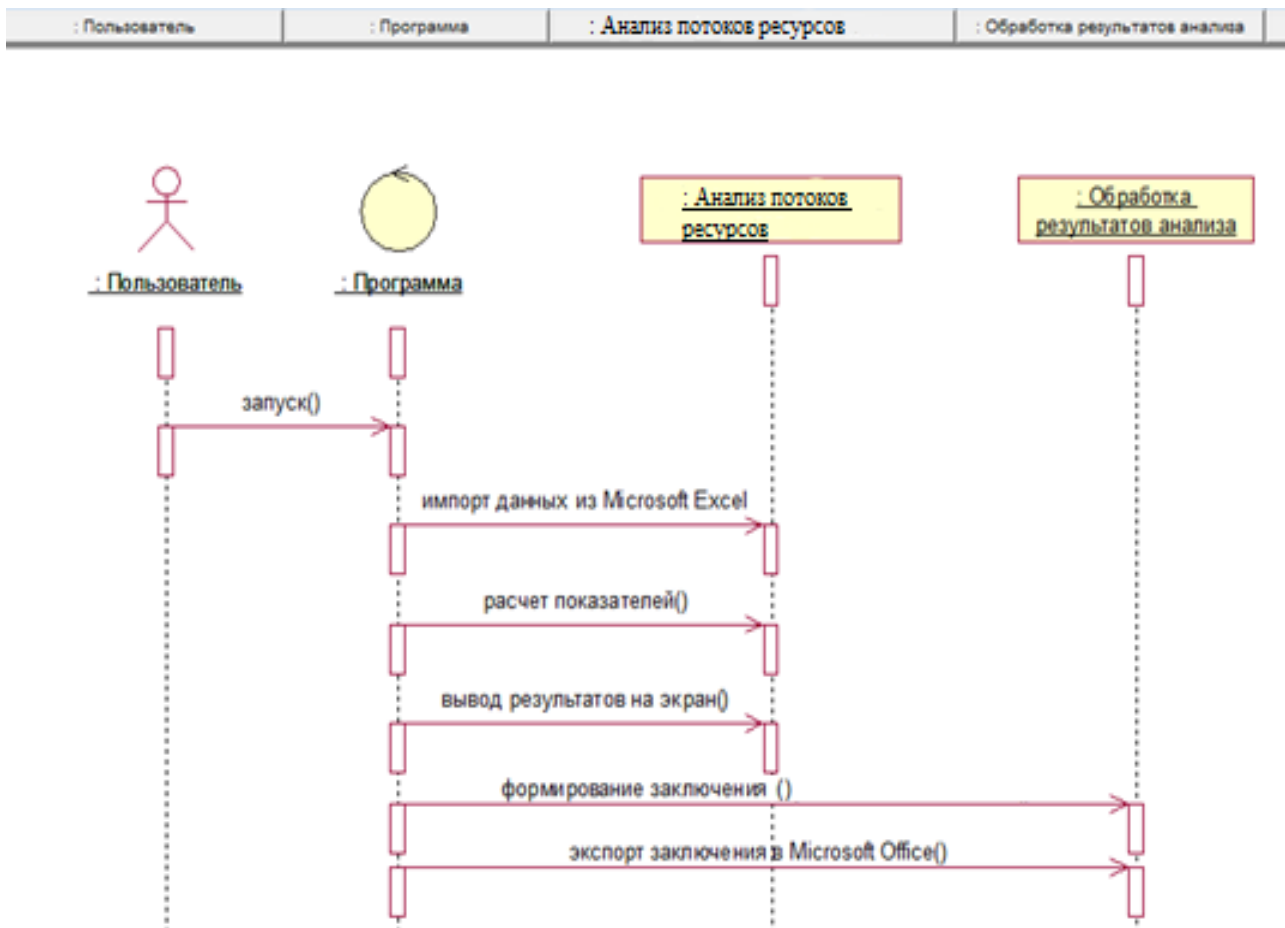


Рис. 4. Диаграмма последовательности

Каждое состояние на этой диаграмме соответствует выполнению некоторой элементарной операции, а переход в следующее состояние срабатывает только при завершении операции в предыдущем состоянии. Графически диаграмма деятельности представляется в форме графа деятельности, вершинами которого являются состояния действия, а дугами - переходы от одного состояния действия к другому.

Графически состояние действия изображается прямоугольником со сферическими сторонами, внутри которого записывается имя состояния-действия в форме выражения – действия. Переходы на диаграмме деятельности не предполагают никаких других событий, кроме завершения предыдущей деятельности. Ветвление изображается символом решения – небольшого ромба без текста. Объединение альтернативных ветвей осуществляется при помощи такого же ромба, но называемого уже соединением [8].

Ниже на рис. 5 приведена диаграмма деятельности для модели разрабатываемой информационной системы.

ВЫВОДЫ

Таким образом с помощью построенных UML-диаграмм была выполнено объектное моделирование системы поддержки принятия решения для оптимизации потоков ресурсов машиностроительного предприятия, которое позволяет визуализировать структуру будущей системы, разбить проектирование на несколько этапов. После построения информационной модели системы разработчик имеет полное представление о возможностях, которые должны быть реализованы в системе, основных сущностях предметной области и логике работы информационной системы.

Перспективным направлением исследования является дальнейшее программная реализация системы, которая позволит достичь удобства использования системы.

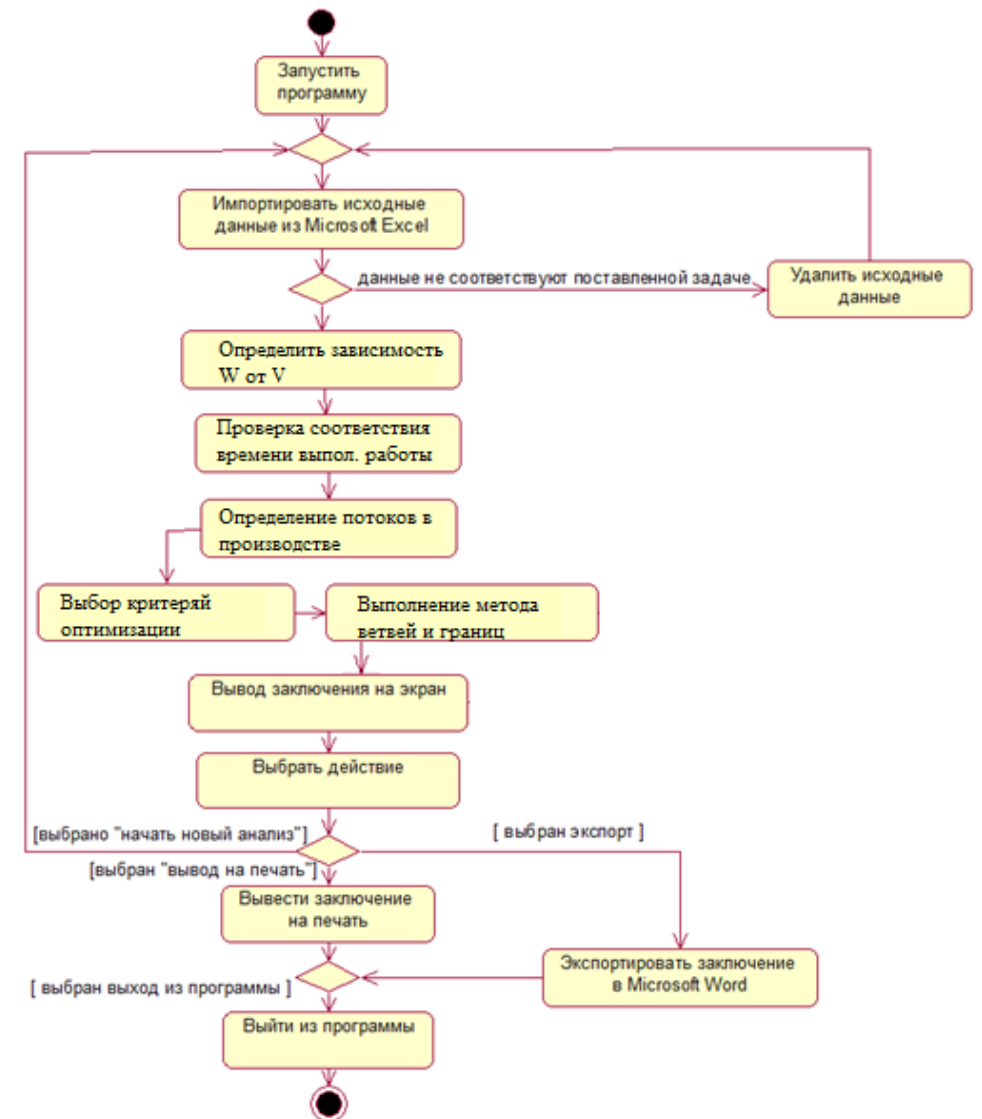


Рис. 5. Диаграмма деятельности

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зубарева В. Д. Ресурсное обеспечение предприятий / В. Д. Зубарев // Теория и системы управления. – 1995. – № 5. – С. 32–36.
2. Дранишникова Д. Н. Повышение ликвидности предприятия за счет оптимизации использования ресурсов / Д. Н. Дранишникова. – М. : ФБК-Пресс, 2006.
3. Кантор О. Г. Оптимизация ресурсных потоков в системе обеспечения / О. Г. Кантор, И. Н. Гарифуллин. – Уфа, 2001. – 16 с
4. Давлетишина С. М. Оптимизация ресурсных потоков в системе материально-технического снабжения машиностроительных предприятий / С. М. Давлетишина. – К. : Наукова думка, 2012. – 212 с.
5. Мюллер Р. Базы данных и UML. Проектирование / Р. Мюллер. – М. : Лори, 2002. – 420 с.
6. UML и Rational Rose / сост. У. Боггс, М. Боггс. – М. : Лори, 2001. – 608 с.
7. Леонеков А. В. Самоучитель UML / А. В. Леонеков. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 432 с.
8. Мельников А. Ю. Объектно-ориентированный анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / А. Ю. Мельников. – Краматорск : ДГМА, 2006. – 184 с.

УДК 621.774.001

Тулупова Е. В. (ТМ-09м)

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА КОНТРОЛЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФФЕКТА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

Данная статья посвящена разработке метода контроля размеров деталей, позволяющего повысить производительность выпуска изделий за счет сокращения затрат времени на контрольных операциях. Представлены результаты обработки экспериментальных исследований, выполненной с помощью нейросетевого моделирования в программном продукте NeuroPro. Определена точность предложенного способа контроля размеров изготавливаемых деталей, а также предложены пути его реализации в производстве.

This article focuses on developing a method of control of the dimensions of the parts that improve the performance of the products by reducing the time spent on control operations. Presents the results of processing of experimental studies performed using neural network modeling in software product NeuroPro. Determined the accuracy of the proposed method of control the dimensions of manufactured parts, as well as the ways of its realization.

Одной из операций технологического процесса является операция контроля размеров деталей. Важность контрольных операций в структуре технологических процессов трудно переоценить, однако их трудоемкость часто является сдерживающим фактором, требующим искать альтернативные методы контроля качества деталей.

Автоматизация производственных процессов предусматривает проведение контрольных переходов на станках с ЧПУ, однако, и этот этап сопровождается затратами времени, что так же влияет на производительность обработки.

Совершенствованию процесса автоматизированного контроля посвящено достаточно большое количество научных публикаций, например. Среди многочисленных принципов и способов контроля особое место занимают неразрушающие и бесконтактные (контакт с поверхностями контролируемых размеров) методы контроля [1–4].

Целью работы является предложение неразрушающего метода контроля размеров деталей на основе использования эффекта акустической эмиссии, вызванной импульсным воздействием на контролируемую деталь электромагнитного поля.

Основной проблемой, связанной с совершенствованием изготовления изделий машиностроения является проблема повышения производительности выпуска изделий за счет сокращения затрат времени и повышения надежности контрольных операций. Необходимо предложить универсальный метод измерения комплекса геометрических параметров детали и характеристик их качества. Решение, по нашему мнению, лежит в разработке способа диагностики размеров изделия с достаточной для технологической обработки точностью и достоверностью. С этой целью в работе сформулирована гипотеза о том, что нормированное ступенчатое воздействие на контролируемую деталь сопровождается ее откликом, имеющим специфические характеристики, по сочетанию которых можно диагностировать величину и точность размеров деталей и других характеристик их качества.

В качестве воздействия на контролируемую деталь предлагается использовать возбужденные в результате подачи в контур возбуждения электромагнитного импульса, вызванного разрядом конденсатора на цепь индуктивности, расположенную в непосредственной близости от контролируемой детали. Поскольку возбуждение, возникающее в колебательном контуре $R - L - C$ инициирует магнитоэлектрические процессы в теле детали, то они могут фиксироваться в виде отраженных импульсов разной частоты, зависящих от размеров детали и от среды распространения этих сигналов (плотности металла, фазового состава и т. п.).

Природа этого явления связана с эффектом акустической эмиссии в металлах. Акустическая эмиссия представляет собой излучение упругих волн, возникающих в твердых телах в результате локальной динамической перестройки их структуры. Безусловно, исследования этого явления в свете формулировки гипотезы теоретическими методами представляются крайне сложными и в конечном итоге имеющими сугубо локальный результат. Поэтому была разработана методика экспериментальных исследований, целью которых является подтверждение положения об информативности сигнала отклика при комплексном воздействии на изделие.

Для экспериментального исследования возможностей применения такого подхода к совершенствованию операций комплексного контроля деталей создана достаточно простая экспериментальная установка, представленная на рис. 1.

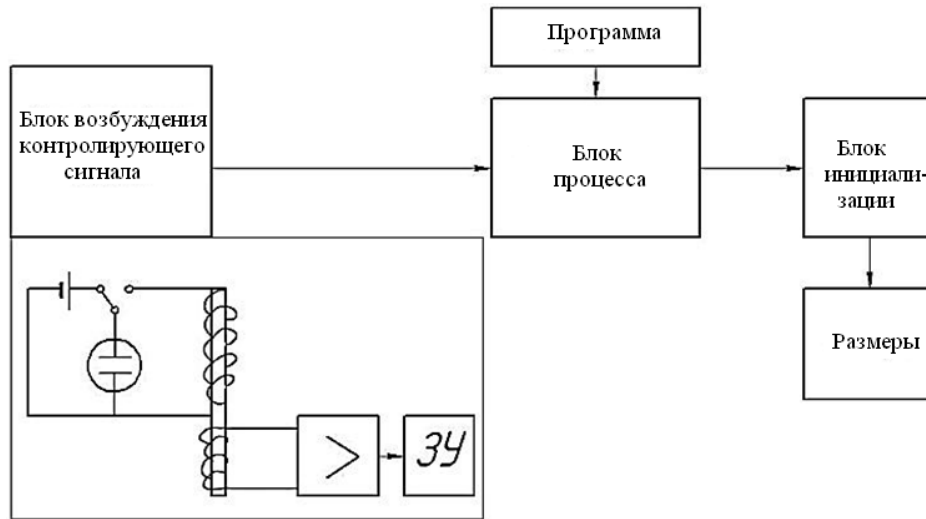


Рис. 1. Принципиальная схема экспериментальной установки

Результаты амплитудно-частотных характеристик в графическом и числовом виде были зафиксированы на ПК с помощью программного обеспечения Oscilloscope.exe.

После обработки импульсов отклика с помощью преобразований Фурье получены их амплитудно-частотные характеристики с 20 фильтрами частот, амплитуды которых исследовались на взаимосвязь с размерами образцов. Для этой цели составлена таблица исходных данных, в которой каждый кортеж данных соответствует одному образцу – его размерам и амплитудам амплитудно-частотной характеристики для каждого из 20 частотных диапазонов. Исследование проведено с применением пакета NeuroPro 0.25. Построены нейросетевые модели, представленные на рис. 2.

Выбор структуры нейронной сети основан на сравнении вычислительной емкости вариантов и их структурной сложности. Нами были исследованы одно-, двух- и трехслойная нейронные сети. После обучения сетей число нейронов и число синапсов были сокращены до допустимого минимума при достижении допустимой минимальной погрешности (0,001 %).

Полученные математические модели для вычисления размеров образцов, включающие значения амплитуд не более 2–3 частотных фильтров. Эти модели получены в виде вербальных описаний уравнениями нейроподобного преобразования амплитуд фильтров значимых частот и могут быть представлены простейшими алгебраическими вычислениями, легко реализуемыми в табличных процессорах.

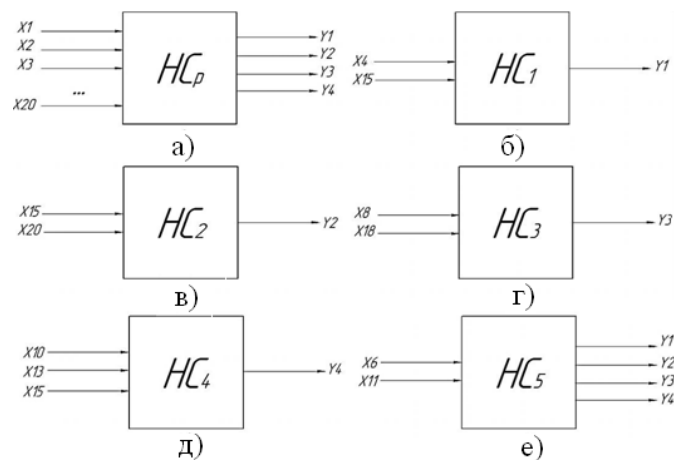


Рис. 2. Нейросетевые модели:

а – исходная; б – для вычисления Y_1 ; в – для вычисления об Y_2 ; г – для вычисления Y_3 ; д – для вычисления Y_4 ; е – для вычисления совокупности размеров Y_1, Y_2, Y_3 и Y_4

Однослойная сеть является предпочтительной для создания аппаратно-вычислительного устройства комплексного контроля размеров образцов.

Процесс контроля параметров детали представлен в виде блок-схемы на рис. 3 и позволяет по двум-трем входам – амплитудам с максимальной весомостью, определять все контролируемые параметры образцов с высокой точностью.



Рис. 3. Устройство комплексного контроля размеров деталей

Схема установки настолько проста, что позволяет контролировать детали в процессе обработки, также данная установка намного ниже по стоимости, по сравнению с другими контролирующими устройствами, что является ее огромным преимуществом. Деталь подвергается воздействию с помощью блока возбуждения контролирующего сигнала – электромагнитного импульса, который сопровождается функцией отклика в виде спектра амплитудно-частотных характеристик детали. Амплитудно-частотные характеристики обрабатываются в блоке процессора согласно уравнениям вербального описания. Результатом такой обработки являются все контролируемые размеры.

ВЫВОДЫ

Приведен анализ экспериментальных данных и анализ нейросетевого моделирования. Предложенный в работе принцип контроля параметров детали может быть использован для практических целей с достаточной точностью. Установлено, что информация, необходимая для определения размеров деталей на основе амплитудно-частотных характеристик сигнала отклика при импульсном воздействии на материал детали электромагнитного поля позволяет значительно сократить объем информации на основе математической модели обработки сигнала отклика. Доказано, что увеличение количества одновременно контролируемых размеров не приводит к существенному увеличению сложности модели и числа элементов. Реализация предложенного принципа контроля размеров деталей возможна с применением программируемых микропроцессоров, использующих вербальное описание для создания промышленного устройства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Использование карт Кохонена для селекции режущих пластин / С. В. Ковалевский, Л. О. Тютюнник, Е. В. Мишура, Д. В. Лобанов // Механики XXI века. XI Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием: сборник докладов. – Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2012. – С. 175–177.
 2. Ковалевский С. В. Использование карт Кохонена для комплексной оценки режущих свойств абразивных кругов / С. В. Ковалевский, А. С. Янюшкин, Е. В. Бугаёва // Механики XXI века. XI Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием: сборник докладов. – Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2012. – С. 177–180.
 3. Ковалевский С. В. Нейросетевой анализ в лабораторном практикуме / С. В. Ковалевский, В. И. Тулунов, Z. Křivokaric // Нейросетеві технології і їх застосування: збірник праць Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю. – Краматорськ: ДДМА, 2013. – С. 55–58.
- Применение нейросетевых методов для акустического контроля состояния режущего инструмента / С. В. Ковалевский, Е. В. Ткаченко, Л. О. Тютюнник, Е. В. Бугаева, Predrag Dasic // Нейросетеві технології і їх застосування: збірник праць Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю. – Краматорськ: ДДМА, 2013. – С. 51–54.

УДК 330.837

Сергиенко Т.М. (Мн-14-1)

УКРАИНСКИЙ ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ МЕНТАЛИТЕТ: СУЩНОСТЬ И ТРАНСФОРМАЦИЯ

В статье представлен социально-философский анализ стереотипов и установок, характеризующих особенности мировосприятия и экономического поведения украинцев. Приведен анализ наиболее известных зарубежных и отечественных научных подходов и интерпретаций понятия "ментальность" и производного от него термина "хозяйственный менталитет".

The social and philosophical analysis of the stereotypes and installations characterizing features of attitude and economic behavior of Ukrainians is presented in article. The analysis of the most known foreign and domestic scientific approaches and interpretations of the concept "mentality" and the term, derivative of it, "economic mentality" is provided.

Актуальность исследования эффективности воздействия украинского хозяйственного менталитета на социально-экономическую реальность следует из кризисного состояния современных механизмов стимулирования перехода экономики Украины к рынку. Наряду с социально-экономическими причинами кризиса надо отметить и определенную духовную аномию, потерю самоидентификации, психического здоровья нации и т.п.

«Диагноз» этой социально-психологической болезни может быть поставлен только на основании исследования структуры и форм функционирования этнического подсознательно-го. Борьба с кризисными явлениями должна базироваться на социальном, моральном и духовном оздоровлении общества. Способствовать этому может анализ сущности и механизма трансформации психологических основ труда и хозяйствования.

Проблематика сущности, генезиса и современного состояния социальных установок до определенного типа хозяйствования является одной из наиболее важных проблем современной социальной жизни. Трансформационные процессы, происходящие на отечественных просторах, не исчерпываются только реформами в политической и экономической сферах. Они связаны с коренным изменением психологического контекста человеческого бытия.

В то же время крайне необходимые реформы в Украине осуществляются, к величайшему сожалению, не совсем взвешенно, вовремя и системно. Недостаточно учитывается реальное положение вещей в области общественного сознания и ее подсознательной составляющей. Абстрактная схема смены общественно-экономических форм, перехода от командной экономики к рыночным отношениям и демократии не полностью охватывает сложные социальные процессы, которые происходят почти стихийно за своими собственными, малоизвестными современной науке законами.

В последние годы в Украине появились новые научные исследования, посвященные проблеме определения специфики украинской ментальности. Это работы, И. Бычка [1, с.8-9], С.Грабовского [2, с.608], В. Ятченко [3, с.1-2] и др. В работах указанных авторов подаются различные подходы к пониманию сущности этого феномена, значительное внимание уделяется рассмотрению главных черт национального менталитета, его влияния на различные сферы жизнедеятельности. Что же касается понятия «хозяйственный менталитет», то оно почти не употребляется в украинской общественно-философской литературе.

Целью статьи является анализ происхождения и становления и трансформации украинского хозяйственного менталитета.

Необходимость исследования вытекает из задачи, поставленной перед Украиной и украинцами Историей, потому что самосохранения нации в бурном веке, что начинается, возможно, только при условии построения динамической модели хозяйствования, которая бы обеспечила Украине достойное место в мировом сообществе, порядок в государстве и благосостояние ее граждан [4, с.80-83].

Современная украинская научная мысль оказалась перед нелегким делом осмысления противоречивых общественных реалий. Уникальная историческая ситуация трансформации тоталитарного общества в информационное общество не имеет аналогов ни в отечественном, ни в западном прошлом. Следует отметить некорректность применяемой методологии исследования, использование старого понятийного аппарата и некритическое заимствование у некоторых западных авторов [4, с. 86, 88-96].

В этом смысле существует насущная необходимость органического усвоения лучших достижений, многие из которых стали достоянием мировой гуманитаристики. В частности, это касается термина «ментальность», что подходит не только к научному, но и к повседневному словопотреблению. В определенной степени отражая современное кризисное состояние, общественной психики, он в то же время еще не вступил определенной концептуальной прозрачности.

О двух основных типах ментальности. Представления о том, что всякий народ обладает коллективными ментальными характеристиками, отличающими его от других народов. Тем не менее, несмотря на их разнообразие, антропологи, а затем психологи и нейропсихологи полагают возможным агрегировать эти представления в два типа ментальности. В соответствии с культурной принадлежностью их часто называют «незападным» (восточным) и «западным» (Weird/non-Weird). В первой из культур континуальность рассматривается как принципиальное свойство мира, во второй - он представляется дискретным, состоящим из обособленных объектов. В первой культуре относительно мало используется формальная логика, но применяется холистический подход и диалектическая аргументация, больше выражена терпимость к противоречиям. Во второй культуре больше присутствуют аналитическое мышление, усиленное внимание к отдельному объекту, чем к целостности.

При западной ментальности поведение объекта объясняется его принадлежностью к определенной категории и его собственными свойствами. Напротив, в восточной культуре считается: ничто в природе не изолировано и все взаимосвязано, поэтому изоляция элементов от целого может вести лишь к заблуждениям. Подчеркивается, что действие всегда происходит в поле взаимодействующих сил. Эти различия обнаруживаются при сопоставлении древнего Китая с Грецией (VIII-III вв. до н. э.) и продолжают сохраняться до сих пор, характеризуя особенности современного Китая и других азиатских стран по сравнению с Северной Америкой и Европой [5, с 203-205].

Философская рефлексия его содержания и смысла и подъема его до уровня понятие открывают большие эвристические возможности для взвешенного анализа проблемы современного состояния украинского общественного сознания, путей преодоления негативных явлений в области хозяйственно-мотивационных процессов [5, с.206-208].

Определение термина «хозяйственная ментальность», его места в системе существующих социально-философских категорий, выявление структуры этого общественно-психологического феномена и тех особенностей хозяйственной ментальности, которые характерны для нашего национального типа, позволит более обоснованно исследовать современное состояние вещей в украинском обществе и наметить путь будущего развития [6].

Проблема сущности глубинно-психологических основ, обеспечивающих определенный тип мировосприятия и поведения людей разных наций и общественных групп, лежит на пересечении интересов мыслителей, труды которых принадлежат к сокровищам различных наук: философии и истории, лингвистики, социологии и политологии и культурологии. Важный вклад в эту наследство внесли психологи и этнографы.

Определенный взрыв этнопсихологических исследований происходит в Украине в конце 80-х - начале 90-х годов в связи с ростом национального сознания. Для определения особенностей украинского психического генотипа начинает использоваться термин «ментальность», заимствованный из методологического арсенала западной гуманистики и трудов ученых украинской диаспоры.

Немного раньше начинается широкое использование понятие «ментальность» и в российском обществоведении. Инициатива его введение в научный оборот принадлежит исследователям творчества ученых школы «Анналов»: А. Гуревичу, Ю. Афанасьеву. Однако, не-

смотря на большое внимание к первоисточникам, а также достаточно плодотворные концептуальные исследования А. Горского, Л. Пушкарева, О. Усенко и других, в российском и украинском обществоведении так и не сложилось целостного понимания термина «ментальность» и психического феномена, который он отражает. Это же касается и понятия «хозяйственный менталитет», которая используется, в частности, социологами О. Агеевым и А. Кравченко, но не вступило методологической четкости.

В отечественном обществоведении не сложилось единства в определении понятий «ментальность» и «хозяйственный менталитет»; малоисследованной есть внутренняя структура социально-психического явления, которое отражается этими терминами. Требуется исследования и такой аспект, как определение главных факторов формирования хозяйственного менталитета украинцев, которые в значительной мере обуславливают его современное состояние. Таким образом, наличие, с одной стороны, достаточного методологического и философского фундамента, а с другой - ряда нерешенных вопросов, обуславливает основную проблему и необходимость данного исследования [8, с.15-19].

Понятие «ментальность» в современном обществоведении подается история возникновения этого термина в западной гуманистике, анализируются наиболее важные типы понимания его значения и смысла в современной западной и отечественной социально-философской мысли.

Образования оказываются на разных уровнях ментальной структуры. Согласно методологии психоанализ, критерием выделения пластов ментальности является степень осознанности ментальных символов, стереотипов и установок. Эта модель состоит из архаично-культурного уровня, непосредственно основанные на архетипах, представленных постоянными символами и стереотипами; уровня социальной практики, где происходит усвоение ментальных образований и ценностно-нормативного уровня, что приближает ментальность к мировоззрению [9, с.10-11].

Существующие типологии ментальных образований, следует заметить, что в них преимущественно основанием является или тип носителя ментальных установок, или просто принадлежность к определенному культурно-историческому образованию.

В исследовании предлагается в качестве существенных видовых признаков принять формы человеческой жизнедеятельности. При таком подходе есть смысл рассматривать в одном ряду с политической, правовой, религиозной и хозяйственную ментальность. Последнее общественно-психологическое образование определяется как некоторая подсистема коллективного подсознательного, что отражает модусы и формы восприятия и поведения больших общественных групп: символов, стереотипов и ментальных аттитюдов, которые определенным образом обуславливают ценностные ориентации в отношении к экономической деятельности [10].

Таким образом, выдвинутое понятие «хозяйственный менталитет» отражает глубинные общественно-психологические предпосылки особенностей, характерных для экономического поведения различных сообществ (в частности, наций) в различные исторические эпохи. На этом основании в работе показана отличие этого понятия от близких по смыслу понятий: «экономическая культура» и «трудовая (производственная, предпринимательская и т.д.) этика».

Хозяйственная ментальность представляется в виде характеристик, отражающих специфическое психическое восприятие и ценностное отношение к наиболее важным аспектам экономической жизни: труда, богатства, собственности, предпринимательства и т.д. Это восприятие и отношение создают достаточно целостную картину мира, что обуславливает модусы хозяйственного поведения. В работе указывается, что понятие «картина мира» ведет свою родословную от классического анализа М. Вебера так называемого «духа капитализма». Последнее понятие рассматривается на основе его определения и использования в трудах великого немецкого социолога как вид, один из типов хозяйственной ментальности, характерной для определенной культурно-исторической парадигмы [10].

В статье предложена авторская позиция, построенная на основе продуктивного синтеза обоих подходов. Разработана модель ментальной структуры, произведена типология ментальностей. Следует подчеркнуть, что этническая ментальность вырабатывает определенные

стереотипы и установки, определяющие особенности отношения к труду, собственности, предпринимательству. На основе анализа некоторых особенностей хозяйственного менталитета европейских народов, указывается на наличие определенных общих черт и различий между протестантским Севером, католическим Югом и католико-православным Востоком.

Украинская ментальность рассматривается как представитель последней группы, и, кроме того, находится под достаточно большим влиянием евразийской ментальной парадигмы. В качестве основных характерных черт украинского хозяйственного менталитета выделены: индивидуализм, упорство в труде, развитые частнособственнические инстинкты, толерантность к другим культурам. Исторические трансформации украинской ментальности связываются с преобладанием крестьянства в социальной структуре, влиянием православного религиозного проведения, а также, в XX веке, негативным вмешательством тоталитарных идеологий и практики реального социализма [11, с.10-13].

В дальнейших исследованиях по данной проблематике предстоит:

- выяснение степени влияния украинского менталитета на управленческую культуру и определения научно-педагогических подходов к развитию управленческой культуры через призму украинской ментальности;
- диагностирование современного состояния управленческой культуры по гуманитарным вопросам;
- экспериментальная проверка педагогических условий развития управленческой культуры будущих магистров в процессе изучения ими психолого-педагогических дисциплин.

ВЫВОДЫ

Украина - страна «догоняющей» модели экономического развития, которая переживает в XXI веке процессы, пережитые США и Европой в XIX - начале XX веков. Мы вынуждены строить то, что в иных странах уже перестраивается.

Украинское самосознание еще не вышло из кокона имперского и советского самосознания. Это маргинальное состояние: между имперским шовинизмом и реваншизмом и националистским самоуничтожением и страхом национально-государственного распада.

Итак, структура определяющих черт украинского менталитета такова:

- социальные черты: индивидуализм (любовь к земле и частной собственности); способность к мимикрии и клиентаризму; религиозность или духовность;
 - психологические черты: эмоциональность (кордоцентризм и идеализм); рационализм.
- Данная классификация является условной и не претендует на всеобщность.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бичко І. В. *Історія філософії* / І. В. Бичко, А. К. Бичко, В. Г. Табачковський. – К., 2010. – С. 8–9.
2. *Нариси з історії українського державотворення* / С. Грабовський, С. Ставряні, Л. Шкляр. – К.: Генеза, 1995. – 608 с.
3. Ятченко В. *Метафізичний вимір авторитетності соціального порядку (культурно-історичний аспект)* / В. Ятченко. – К., 2012. – С. 11–12.
4. Вишневский А. *Современное украинское воспитание* / А. Вишневский. – Львов, 1996. – С. 80–96.
5. Пирен М. И. *Основы этнопсихологии* / М. И. Пирен. – М.: Радуга, 1996. – С. 203–208.
6. Фурман А. В. *Психокультура украинской ментальности* / А. В. Фурман. – М., 2002. – С. 100–103.
7. Тимошенко А. *Национальная идея как философско-культурная парадигма духовного возрождения Украины* / А. Тимошенко // *Философская мысль*. – 1999. – №2. – С. 15–18.
8. Кононенко П. П. *Свою Украину любите* / П. П. Кононенко. – М., 1996. – С. 15–19.
9. Огиенко И. *Наука о родноязычные обязанности* / И. Огиенко. – М.: Феникс, 1995. – С. 10–11.
10. Костенко Л. *Гуманитарная аура нации, или Дефект главного зеркала* / Л. Костенко. – М.: Академия, 1999. – С. 26–38.
11. Франко И. Я. *Немного о себе самого* / И. Я. Франко // *Сочинения: В 20 т.* – К., 1995. – С. 10–13.

UDC 004.041

Anna Dovhal (IT-10m)

A STUDY OF THE METHODS, MODELS AND INFORMATION TECHNOLOGIES OF DATA MINING BY CLASSIFICATION TOOLS

The technology of obtaining knowledge from data classification tools is given consideration in this paper. An overview of classification methods for solving the problem of character recognition has been conducted. A more detailed analysis of the two approaches for solving the problem of classification: using the boundary method (support vector machines) and with the help of «naive» Bayes algorithm. Advantages and disadvantages of these methods of classification are described.

В данной работе рассматривается технология получения знаний из данных средствами классификации. Был проведен краткий обзор методов классификации для решения задачи распознавания символов. Более детально проанализированы два подхода для решения задачи классификации: с использованием граничного метода (метод опорных векторов) и с помощью «наивного» алгоритма Байеса. Описаны достоинства и недостатки рассматриваемых методов классификации.

Under classification it should be meant a division of multiple objects into subsets according to certain similarities or differences in accordance with accepted methods [1]. Classification captures natural connections between classes of objects. In this case, an object means any object, process or phenomenon of tangible or intangible property. A classification system allows to group objects and to highlight certain classes which are characterized by a number of common properties. Thus, a set of rules for allocation of sets of objects into subsets is considered a classification system.

For the purpose of classification different methods of are used [2], each of which has its own advantages and features of application. The main ones are the classification using decision trees; Bayesian classification; classification using artificial neural networks; classification by support vector machines; Statistical methods such as linear regression; classification using the nearest neighbor; CBR-classification method; classification using genetic algorithms.

Classification is one of the most important tasks of Data Mining. It is used in marketing in assessing the creditworthiness of borrowers, determining loyalty, pattern recognition, medical diagnosis and many other applications.

The aim of this work is to examine two approaches which can be used to solve a classification problem: using the boundary method and using the «naive» Bayesian algorithm. In this paper the use of classification algorithms for solving the problem of recognition of images is paid much attention to, in particular to optical character recognition. They vary considerably from those of featured sets, and by the strategy of classification applied to them.

For the featured classification of characters it is necessary, first of all, to generate a set of reference feature vectors for each of the recognizable characters. For this stage of training the operator or developer enters into the OCR system a large number of sample mark characters, followed by an indication of the value of the symbol. For each sample, the system identifies features and stores them in a corresponding feature vector. A set of feature vectors describing the symbol is called a class or a cluster.

The objective of proper classification or recognition procedure, carried out at the time of presentation of the system test image character, is to determine which of the previously formed classes belongs to a feature vector obtained for a given character. Classification algorithm based on determining the degree of proximity to a set of attributes of considered symbol is applied to each of the classes. The credibility of the result depends on the characters' metric space.

In classification by the method of the nearest neighbor symbol, the latter will be assigned to a class, a feature vector of which is closest to the feature vector of the test character. Note that the calculation cost in such systems increases with the number of used characters and classes.

One of the techniques for improving metric similarity is based on a statistical analysis of the standard feature set. In the classification process more reliable indications are given higher priority.

Support Vector Machines (MOU or SVM – Support Vector Machine), belonging to the group of boundary methods, define classes using the boundaries of the regions [3].

In general, the classification problem using the MOU is stated as follows. Available: vector space X , m -dimensional Euclidean space R^m of vector signs.

Space of responses $Y = \{1, -1\}$ where $y_i = 1$ means that the vector x_i corresponds to the object of a class and $y_j = -1$, that it corresponds to the object x_j of another class.

Space F of functions $f: X \rightarrow Y$, or the space of functions-classifiers. It is required for a certain training set (x, y) , $i = 1, 2, \dots, N$ to find the function f , so that the mean square error is minimized

$$\sum_{i=1}^N (y_i - f(x_i))^2 \rightarrow \min_{f \in F}$$

Support vector machine is based on the fact that the linear separation of classes is sought. In this case, the decision function $f(x) = \text{sgn}(\bar{w} \cdot \bar{x} + b)$, and search for the parameters \bar{w} and b is done.

It is evident that $\bar{w} \cdot \bar{x} + b = 0$ – is the equation separating hyperplane classes. Through parallel hyperplane $\bar{w} \cdot \bar{x} + b = \pm 1$, we find that for the optimal separating hyperplane, it is necessary to maximize the distance between the two planes $\frac{2}{\|\bar{w}\|}$ with the terms that between them there are no data points, that is $(\bar{w} \cdot \bar{x} + b) \geq 1$. By the method of Lagrange multipliers, this problem is reduced to finding the coefficients

$$a_i \geq 0: L(a) = \sum_{i=1}^N a_i a_j y_i y_j (\bar{x}_i \cdot \bar{x}_j) \rightarrow \max$$

with restrictions $\sum_{i=1}^N a_i y_i = 0$. This problem is solved by a sequential optimization algorithm SMO (Sequential Minimal Optimization). This method reduces the solvable problem of maximizing the function of N variables to the problem with the least possible amount of α - and is one of the most effective teaching methods.

The goal of SVM method is to find a plane, which separates the two sets of objects. The method retrieves samples, located on the border between the two classes, i.e., reference vectors.

Support vectors are the objects of a set lying on the boundary.

As a result of solving the problem, i.e., construction of an SVM-model, the function is found, which takes values less than zero for the vectors of one class and more than zero – for the vectors of another class. For each new object negative or positive value determines belonging of the object to one of the classes.

Another effective classification algorithm is the so-called «naive» (simplified) Bayesian algorithm [4]. In terms of rapid training, stability at different data and ease of implementation, «naive» Bayesian algorithm is superior to almost all known efficient algorithms of classification.

Algorithm training is performed by determining relative frequencies of the values of all the attributes of the input data for fixed values of the attributes of the class. Classification is performed by applying Bayesian rule to calculate the conditional probability of each class for the vector of input attributes. An input vector is attributed to a class, the conditional probability of which for a given value of the input attributes is maximal. «Naivety» of the algorithm is the assumption that the input attributes conditionally (for each class value) are independent from each other, i.e. $P(X_i = x_i, X_j = x_j | C = c_k) = P(X_i = x_i, X_j = x_j)$ for all attributes X_i, Y_j and values of class C . This assumption is very strong, and, in many cases, illegal, which makes the fact of the effectiveness of classification using the «naive» Bayesian algorithm to be quite unexpected.

Advantages of Bayes algorithm [5]:

- in the model the relationship between all the variables is determined, it makes it easy to handle situations in which some of the variables are unknown;
- Bayesian networks are easy to interpret and on the stage of predictive modeling allow easy analysis of the scenario «what if»;
- Bayesian method allows a natural way to combine the patterns derived from the data, and, for example, the expertise obtained in an explicit form;
- the use of Bayesian networks avoids the problem of retraining (overfitting), i.e., excessive complexity of the model, which is a weakness of many techniques (e.g., decision trees and neural networks).

However, this approach has the following disadvantages:

- it is correct to multiply the conditional probabilities only when all the input variables are actually statistically independent; although often this method shows quite good results in terms of statistical independence of non-compliance, but theoretically such a situation should be handled by more sophisticated methods based on Bayesian learning networks;
- direct handling of continuous variables is not possible – they need to be converted to interval scale for the attributes to be discrete; however, such conversion can sometimes lead to loss of important regularities [4];
- classification in the naive Bayesian approach is only affected by individual values of the input variables; the combined effects of pairs or triples of the values of different attributes are not taken into account [4]. This could improve the quality of the classification model in terms of its predictive accuracy, however, this would increase the number of options to be checked.

CONCLUSIONS

The main advantages of «naive» Bayesian classifier are the ease of implementation and low computational cost on training and classification. In those rare cases where symptoms are truly independent (or nearly independent), «naive» Bayesian classifier is optimal.

Thus, a brief review of classification methods for is carried out in the work; out of all different approaches only two of them are discussed in detail: solution of a problem of classification using the boundary method and using «naive» Bayesian algorithm.

REFERENCES

1. Chubukova *Data Mining: a tutorial*. – M.: Internet University of information technology. BINOM. Knowledge Laboratory, 2006. – 382 p.
2. Duke V. A. *Data mining [Text]: course* / V. A. Duke, A. P. Samojlenko. – SPb.: Peter, 2001. – 412 p.
3. *Methods and models of data analysis OLAP and Data Mining* / F. Barseghyan, M. Kupriyanov, V. Stepanenko, I. Kholod. – SPb.: BHV, 2008. – 267 p.
4. Brand E. *Naive-Bayes and Nearest Neighbor* / E. Brand, R. Gerritsen // *DBMS Magazine*. – 1998. – №7.
5. Heckerman D. *Bayesian Networks for Data Mining* / D. Heckerman // *Data Mining and Knowledge Discovery*. – 1997. – № 1. – P. 79–119.

УДК 004.4'242

Чугаев А. В. (АПП-10м)

СИСТЕМА РАЗВЕРТЫВАНИЯ И НАСТРОЙКИ ПРОГРАММНОГО ОКРУЖЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА НА ПРИМЕРЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ

На данном этапе веб-приложения стремительно набирают популярность. Их востребованность обусловлена тем, что они предоставляют удобный способ доступа к информации, хранимой и изменяющейся централизованно, практически из любого места. В данной статье рассмотрена методика развертывания и настройки программного окружения, проведен критический анализ существующих решений, входящих в автоматизированное программное окружение, предложена структура приложения, объединяющего их для более эффективной разработки программного продукта.

At this stage, the web application is rapidly gaining popularity. Their demand is because they provide a convenient way to access information stored centrally and changing, from virtually anywhere. This article describes a technique of deploying and configuring software environment, a critical analysis of existing solutions included in automated software environment, proposed structure of the application, which unites them for a more efficient product development.

Веб-приложения и веб-сервисы являются одними из самых востребованных типов программных продуктов. Для их создания программисты используют много приложений, у каждого из которых своя роль в процессе разработки. Среди приложений в инструментарии веб-разработчика всё большую роль играют средства автоматизации процесса разработки, поскольку при растущем объеме работы, программистам важно поддерживать темп разработки и избегать временных издержек.

Существует достаточно много готовых решений:

- инструменты автоматического запуска задач [1], которые умеют выполнять сценарии автоматизации при определенных действиях пользователя;
- генераторы документации [2], с помощью которых можно быстро создать документацию к исходным кодам по специальным аннотациям в нем;
- пакетные менеджеры [3], которые призваны упростить процесс загрузки и установки готовых модулей в проект;
- генераторы кода [4], которые помогают быстро развернуть структуру проекта, сгенерировав дерево папок и необходимые основные файлы, что позволяет при постоянном их использовании выработать единую структуру для всех приложений и упростить процесс перехода разработчиков между проектами, сократив время на изучение организации каждого из них;
- инструменты тестирования приложений и проверки качества кода [5, 6].

Наличие большого количества решений в области автоматизации процесса разработки, а также их активное развитие и совершенствование, что подтверждается статистикой крупнейшего онлайн-хранилища проектов с открытым исходным кодом GitHub [7], позволяет с уверенностью говорить об актуальности использования и создания новых инструментов автоматизации.

Целью работы является разработка методики развертывания и настройки программного окружения для автоматизации задач, связанных с процессом разработки и повышения скорости создания программного продукта, критический анализ существующих решений и предложение более эффективных путей решения задач автоматизации.

На данном этапе процесс развертывания программного окружения сводится к последовательной установке и настройке необходимых утилит.

Рассмотрим процесс развертывания программного окружения на примере утилиты (приложения) `Gulp`, с помощью которой автоматизируется большинство задач. Утилита имеет интерфейс командной строки (рис. 1) и запускает задачи, которые передаются ей при вызове как параметры командной строки. Существует возможность задать автоматический режим, в котором утилита будет сама следить за изменениями в указанных папках и файлах и запускать соответствующие задачи.

```

> gulp
[13:54:00] Using gulpfile ~/Development/Charlie/Charlie/src/gulpfile.js
[13:54:00] Starting 'serve'...
[13:54:00] Finished 'serve' after 1.98 ms
[13:54:00] Starting 'default'...
[13:54:00] Finished 'default' after 8.74 µs
[BS] Proxying: http://localhost:9000
[BS] Now you can access your site through the following addresses:
[BS] Local: >>> http://localhost:3000
[BS] External: >>> http://192.168.1.92:3000

```

Рис. 1. Интерфейс командной строки приложения Gulp

Установка приложения включает в себя такие этапы:

- 1) загрузить дистрибутив с интерпретатором языка JavaScript с официального сайта [8];
- 2) запустить установщик и, следуя подсказкам, установить интерпретатор и пакетный менеджер NPM;
- 3) используя пакетный менеджер NPM установить глобально утилиту Gulp, выполнив в командной строке команду `npm i -g gulp`.

Обычно первые два этапа выполняются единожды, и только третий этап установки повторяется для каждой утилиты.

После этого утилита будет доступна из командной строки вызовом команды в виде `gulp <имя_задачи>`.

Дальнейшим шагом будет углубленное изучение возможностей утилиты, описанных в документации, которая доступна на официальном сайте. После изучения документации разработчик переходит к написанию сценариев автоматизации для конкретного проекта, поскольку сама по себе утилита Gulp не предоставляет никаких средств автоматизации, а только базовые функции, например, слежение за изменением файлов проекта. Все автоматизированное поведение описывает разработчик на скриптовом языке программирования. Только после проделанных шагов и написания автоматизирующих сценариев можно воспользоваться преимуществами автоматизированного программного окружения.

Анализ существующих решений для использования в качестве автоматизированного программного окружения показывает, что на текущий момент создано довольно много небольших узконаправленных инструментов. Но у этих решений есть масса проблем. Большая часть из них не имеет графического интерфейса. Чем больше таких инструментов использует разработчик, тем больше команд ему нужно помнить. Так как каждое приложение запускается из командной строки, нужно помнить, как вызвать команду, какие параметры и в каком порядке она принимает на входе. Даже необходимость частого повторного ввода этих команд становится накладным, по временным затратам, делом. Также, при вводе команд через консоль возникают частые ошибки ввода, например, из-за опечатки или путаницы с командами.

Таким образом, большинство этих решений являются неудобными для частого применения, так как взаимодействие с ними затруднено из-за отсутствия удобного графического интерфейса.

Другой тормозящий фактор – это необходимость написания конфигурационных файлов или даже программирование необходимого поведения на языке сценариев, поскольку сам инструмент предоставляет только самые базовые возможности. Это также отнимает массу времени, которое можно было потратить непосредственно на разработку продукта. Конфигурационные файлы часто применяются для настройки программных инструментов. Чтобы их написать, разработчику нужно найти и ознакомиться с документацией по написанию этих конфи-

гурационных файлов, посмотреть примеры, затем попробовать самому, исправлять ошибки. А когда разработчик ведет несколько проектов, поддержка конфигурации каждого из них требует дополнительного времени. Но еще большей проблемой является необходимость программирования сценариев, чтобы заставить инструменты работать. И тогда тоже тратится время на чтение документации, ознакомление с примерами, попытки и решение проблем.

По этим причинам развертывание более сложного программного окружения выполняется только для разработки средних и крупных проектов, когда время на его настройку и поддержание в актуальном состоянии действительно оправдано. Для простых проектов используется базовый инструментарий, включающий в себя один-два компилятора и простой скрипт для сборки исходных кодов, а более сложные инструменты автоматизации практически отсутствуют.

Удобным и наглядным подходом в анализе существующих решений будет группировка инструментов по назначению и описание, какие проблемы есть в каждой из них. Наиболее существенные проблемы вызывает необходимость взаимодействия с приложениями через интерфейс командной строки (CLI), необходимость написания дополнительной конфигурации и написания сценариев для выполнения автоматических операций. В таблице 1 представлены группы инструментов из автоматизированного программного окружения и приведены их достоинства и недостатки.

Таблица 1

Группы инструментов автоматизированного программного окружения и их проблемы

Наименование	Проблемы		
	Конфиг. файлы	Доп. сценарии	CLI
Пакетные менеджеры	есть	нет	есть
Инструменты запуска автоматических задач	есть	есть	есть
Генераторы документации	нет	нет	есть
Инструменты генерации кода	нет	нет	есть
Инструменты проверки и тестирования кода	есть	нет	есть
Инструменты обработки и подготовки графики	нет	нет	есть
Инструменты подготовки мультимедийного контента	нет	нет	есть
Надстройки для серверного ПО для повышения продуктивности разработки	есть	есть	есть

Из таблицы можно сделать вывод, что проблемы с удобством настройки и использования есть у всех групп инструментов, будь то инструменты анализа кода, сборки проекта, работы с мультимедиа контентом и так далее. Наиболее распространенная из них – это интерфейс командной строки, он имеется почти у каждого инструмента. Необходимость изучения, запоминания и ввода команд может стать изнурительным и затратным по времени делом, особенно когда их много. Другая проблема – это конфигурационные файлы, которые нужно писать для каждого проекта, изучая документацию и примеры. Наибольшие сложности вызывает необходимость написания сценариев для инструментов автоматизации. Это довольно затратное по времени занятие, поскольку нужно прочитать документацию, посмотреть примеры, установить различные расширения и собрать все воедино, написав набор сценариев. До сих пор нет решения, которое убирало бы с разработчиков груз написания сценариев, хотя бы для наиболее часто выполняемых операций, таких как компиляция кода, сборка проекта, подготовка контента, тестирование и генерация документации.

Таким образом, проанализировав имеющиеся на сегодняшний день решения для автоматизации процесса разработки программного продукта, можно сделать вывод, что суще-

ствует большое количество узконаправленных инструментов, каждый из которых решает, как правило, одну задачу, но большинство из них неудобны для использования в небольших проектах. Тем не менее, им находят применение в больших проектах, когда время на настройку оправдывается.

Главная задача исследований заключается в нахождении такого решения, которое предоставляло бы пользователю удобный графический интерфейс для более эффективного взаимодействия с программным окружением. Возможно, что программное окружение может состоять из большого числа программ и утилит разного назначения, уровня сложности и отличающихся способом взаимодействия, настройки и установки.

Как оказалось, реализаций этой идеи крайне мало. Единственным на сегодняшний день комплексным решением является приложение CodeKit [9]. С его помощью можно компилировать файлы программного кода из препроцессорных языков программирования, попутно производя его оптимизацию, сжимать изображения, устанавливать JavaScript библиотеки от сторонних разработчиков, автоматически обновлять страницу в веб-браузерах, в том числе и на мобильных устройствах.

Но у этого приложения есть также несколько важных недостатков. Первый недостаток – это скудный набор функций. Для реальных современных проектов, которые разрабатываются командами из нескольких разработчиков, нужно куда больше функций, чем предоставляет CodeKit. Второй недостаток – использование приложения ограничено только одной программно-аппаратной платформой – Apple OS X.

Таким образом, разработчики вынуждены выполнять развертывание и настройку каждого инструмента по отдельности, изучать документацию, что в результате создает значительные временные издержки.

Предлагаемое в данной статье решение имеет сравнительно простую и расширяемую структуру, которая представлена на рисунке 2.

Графический интерфейс.

Главная задача графического интерфейса – это предоставление удобного способа взаимодействия со всеми инструментами, которыми оперирует система. С его помощью происходит визуализация информации и текущих процессов в ядре приложения, а также передача команд и информации непосредственно от пользователя в ядро.

Ядро системы.

В основе системы лежит ядро, которое позволяет связать пользовательский графический интерфейс с инструментами автоматизации. В ядре реализованы алгоритмы взаимодействия с программными пакетами, которые непосредственно выполняют задачи, связанные с автоматизацией.

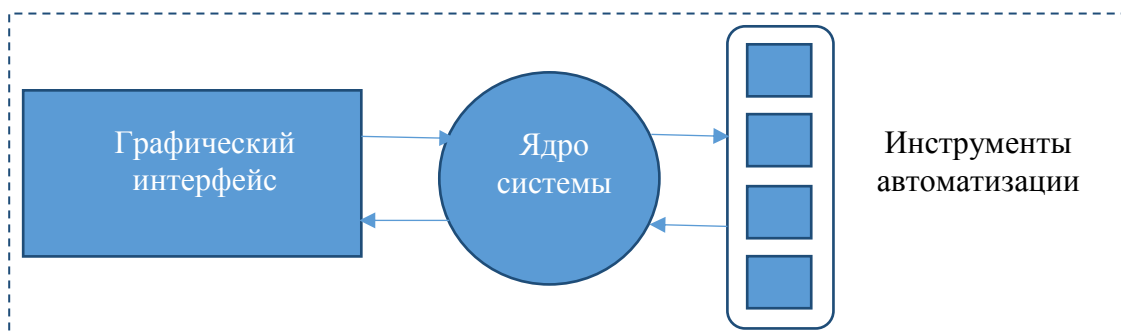


Рис. 2. Обобщенная структура системы

Ядро обращается к API (Application Programming Interface) программных инструментов или их оберток, чтобы передавать им команды и получать уведомления о ходе их выполнения. Ключевая задача ядра – это формирование управляющих команд для инструментов автоматизации и слежение за их выполнением.

Также ядро взаимодействует с удаленными ресурсами и файловой системой.

В качестве удаленных ресурсов могут выступать различные веб-сервисы, обмен информацией с ними идет по протоколам HTTP(s), FTP, SFTP. Эти сервисы используются:

- как хранилища готовых решений, которые можно установить через пакетные менеджеры, или в которые можно загрузить собственные;
- в качестве удаленных вычислительных мощностей;
- как хранилища общедоступной информации и документации.

Файловая система в основном используется для обработки кода проекта, хранения настроек.

Ядро системы можно разделить на несколько составляющих, как показано на рис. 3.

Инструменты автоматизации.

Эта часть системы отвечает за взаимодействие ядра и каждого инструмента автоматизации. Поскольку каждый инструмент является отдельным приложением, задача системы заключается в выполнении приложения или сценария с заданными параметрами, контроль выполнения и результата и передача отчета через ядро в графический интерфейс.

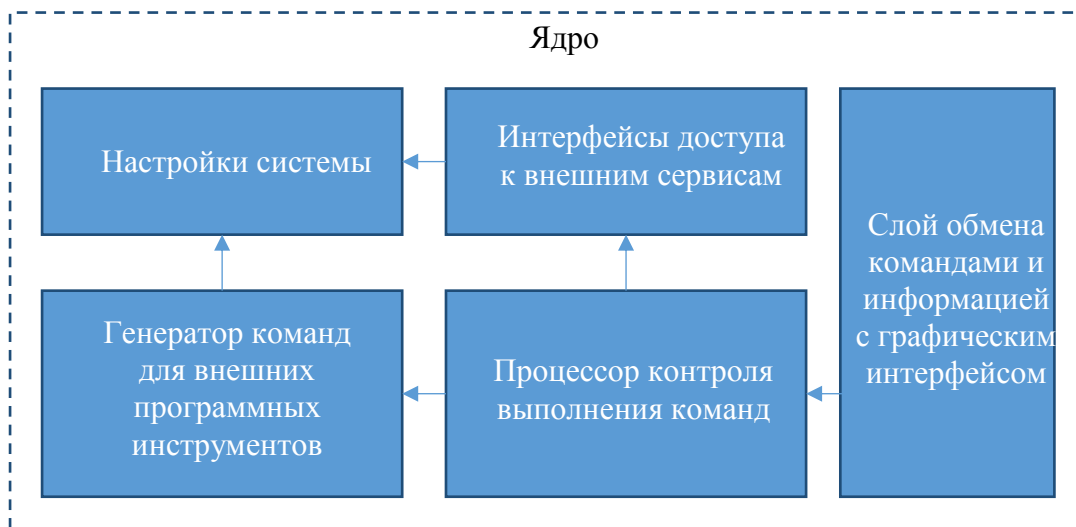


Рис. 3. Составляющие ядра системы

ВЫВОДЫ

Предложенная в статье система развертывания и поддержки программного продукта отличается от известных решений комплексным подходом к автоматизации, т.е. объединяет в себе возможности различных инструментов, предоставляя пользователю удобный графический интерфейс для более эффективного управления программным окружением. При этом разработчики смогут сосредоточиться на своих задачах, не затрачивая много времени и усилий на развертывание и настройку программного окружения, состоящего из десятков инструментов, что позволит сократить время на разработку программного продукта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Gulp.js – the streaming build system.* – Режим доступа : <http://gulpjs.com>.
2. *Генератор документации.* Википедия. – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Генератор_документации.
3. *NPM.* – Режим доступа : <https://www.npmjs.com>.
4. *The web's scaffolding tool for modern webapps / Yeoman.* – Режим доступа : <http://yeoman.io>.
5. *Karma – Spectacular Test Runner for Javascript,* Режим доступа : <http://karma-runner.github.io/0.13/index.html>.
6. *JSHint, a JavaScript Code Quality Tool.* – Режим доступа : <http://jshint.com>.
7. *GitHub Where software is built.* – Режим доступа : <https://github.com>.
8. *Node.js.* – Режим доступа : <https://nodejs.org/en>.
9. *CodeKit: The Mac App For Web Developers.* – Режим доступа : <https://incident57.com/codekit>.

УДК 004.8

Довгаль А. Н. (ИТ-10м)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕКСТОВОГО ОРИГИНАЛА НА КАЧЕСТВО РАСПОЗНАВАНИЯ ТЕКСТА

Рассмотрена задача распознавания текстовой части научно-технической документации. Проведено исследование зависимости качества (точности) распознавания текстовой части научно-технической документации от характеристик текстового оригинала с применением разработанной системы распознавания. Экспериментально выявлены конкретные качественные и количественные характеристики, при которых достигается наиболее высокий уровень точности распознавания. Выявлены преимущества применения шрифтов без засечек при решении задачи распознавания.

In this paper we consider the problem of the text recognition of the scientific and technical documents. In this paper we research the dependency of the text recognition quality of scientific and technical documentation from the characteristics of the original text on example of the developed system of text recognition. Experimentally identified specific qualitative and quantitative characteristics, that achieves the highest level of recognition accuracy. The advantages of the use of sans-serif fonts in solving the problem of recognition.

Задача распознавания текстовой информации при переводе печатного и рукописного текста в электронную форму является одной из наиболее сложных и наукоемких задач полностью автоматического анализа изображений [1]. Оптическое распознавание текста является исследуемой проблемой в областях распознавания образов, искусственного интеллекта и компьютерного зрения [2].

Несмотря на многолетнюю историю развития алгоритмов распознавания и существование большого количества алгоритмов, хорошо распознающих четко напечатанные тексты, задача распознавания в более сложных случаях далека от решения. Возникает задача дальнейшего повышения точности распознавания документов низкого качества. В частности, существующие алгоритмы обеспечивают относительно невысокую по сравнению с человеком точность распознавания текстов с графических изображений, полученных сканированием с малыми разрешениями. Стоит отметить класс задач, в которых имеющееся графическое изображение невозможно улучшить путем увеличения разрешения сканирования или изменением параметров сканирования. К таким задачам относятся уже созданные ранее электронные архивы документов в виде растровых изображений, электронные библиотеки, факсимильные сообщения и прочее.

В последние десятилетия, благодаря использованию современных достижений компьютерных технологий, были развиты новые методы обработки изображений и распознавания образов, благодаря чему стало возможным создание таких промышленных систем распознавания печатного текста, как например, FineReader, которые удовлетворяют основным требованиям систем автоматизации документооборота. Тем не менее, создание каждого нового приложения в данной области по-прежнему остается творческой задачей и требует дополнительных исследований в связи со специфическими требованиями по разрешению, быстродействию, надежности распознавания и объему памяти, которыми характеризуется каждая конкретная задача.

На данный момент существует огромное количество программ, поддерживающих распознавание текста как одну из возможностей. Широкое распространение получили такие программные средства как ABBY FineReader, CuneiForm, OmniPage, Readiris и др [3]. В каждом из перечисленных программных продуктов предложены свои алгоритмы и методы для распознавания символов и текстов. Однако большинство указанных программных средств являются коммерческими.

Хотя перечисленные программы показывают высокую точность распознавания символов и текстов, но они не могут обеспечивать 100% точность распознавания для всех вариантов символов и текстов, а также в присутствии шума на изображениях. Указанные программные средства и системы продолжают развиваться в направлении повышения точности и скорости распознавания. Таким образом, можно сделать вывод, что разработка новых алгоритмов для распознавания символов и текстов для распознавания символов и текстов является актуальной задачей.

Целью работы является исследование зависимости качества распознавания текстовой части научно-технической документации от качественных и количественных характеристик текстового оригинала с применением разработанной системы распознавания.

Для оценки качества распознавания образов используются методы теории вероятности и математической статистики [4].

Основная цель теоретического исследования состоит в том, чтобы показать статистическую значимость эффекта воздействия определенного фактора на изучаемую зависимую переменную.

Эффективность системы распознавания символов зависит от нескольких факторов, в частности качественных и количественных характеристик текстового оригинала: качества печати, разметки текста (верстки), шрифтовой гарнитуры, лексического состава и т.д. А также от характеристик самой системы оптического распознавания: набор и состав функций, настроек, алгоритма распознавания и т.п.

Для проведения практического исследования на первоначальном этапе необходимо сформировать тестовую выборку и провести исследование работы системы распознавания на этом материале. Для тестирования разработанной системы распознавания фрагментов текста использовались pdf документы. Фрагменты текстов имеют одинаковое содержание. Каждый фрагмент набран в текстовом редакторе Microsoft Office Word 2007. В результате необходимо сформировать электронную версию данных источников с сохранением особенностей верстки, формулами, графиками и т.п. В таблице 1 представлен набор качественных параметров (признаков), которым характеризуется каждый фрагмент текста (объем, содержание, разметка, шрифт, размер шрифта, начертание).

Таблица 1

Набор параметров(признаков) фрагмента печатного текста

Разметка	Начертание	Размер шрифта	Объем	Шрифт	Содержание
по ширине	обычное	10	1000	Tahoma	текст
по центру	полужирное	14	4000	Times New Roman	текст с рисунками
по левому краю	курсив	16	10000	Courier	текст с формулами

Необходимо вычислить точность качества распознавания для каждого экземпляра тестовой выборки. Для этого воспользуемся данными статистики и представим данные в виде табл. 1. Проанализируем качество распознавания.

Эталонным случаем будет считаться фрагмент текста со следующими характеристиками. В ходе исследования будем варьировать характеристики текстового документа и сравнивать каждый тестовый образец с эталонным случаем (табл. 2). Таким образом, наша тестовая подборка документов включает в себя 15 экземпляров, отличающихся по одному из указанных параметров.

Таблица 2

Характеристики текстового документа

Разметка	Начертание	Размер шрифта	Объем	Шрифт	Содержание	Результат
по ширине	обычное	14	1000	Times New Roman	текст	98,8

Вычислим точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «разметка», занесем данные в таблицу 3. Представим результаты графически на рис. 1.

Таблица 3

Точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «разметка»

Разметка	Начертание	Размер шрифта	Объем	Шрифт	Содержание	Результат
по ширине	обычное	14	1000	Times New Roman	текст	98,8
по центру	обычное	14	1000	Times New Roman	текст	98,7
по левому краю	обычное	14	1000	Times New Roman	текст	98,2



Рис. 1. Точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «разметка»

Вычислим точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «начертание», занесем данные в табл. 4. Представим результаты графически на рис. 2.

Таблица 4

Точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «начертание»

Разметка	Начертание	Размер шрифта	Объем	Шрифт	Содержание	Результат
по ширине	обычное	14	1000	Times New Roman	текст	98,8
по ширине	жирное	14	1000	Times New Roman	текст	98,7
по ширине	курсив	14	1000	Times New Roman	текст	98,7



Рис. 2. Точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «начертание»

Вычислим точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «размер шрифта», занесем данные в табл. 5. Представим результаты графически на рис. 3.

Таблица 5

Точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «размер шрифта»

Разметка	Начертание	Размер шрифта	Объем	Шрифт	Содержание	Результат
по ширине	обычное	14	1000	Times New Roman	текст	98,3
по ширине	обычное	10	1000	Times New Roman	текст	98,8
по ширине	обычное	16	1000	Times New Roman	текст	98,2



Рис. 3. Точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «размер шрифта»

Вычислим точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «объем», занесем данные в таблицу 6. Представим результаты графически на рис. 4.

Таблица 6

Точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «объем»

Разметка	Начертание	Размер шрифта	Объем	Шрифт	Содержание	Результат
по ширине	обычное	14	1000	Times New Roman	текст	98,8
по ширине	обычное	14	4000	Times New Roman	текст	96,8
по ширине	обычное	14	10000	Times New Roman	текст	94,3



Рис. 4. Точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «объем»

Вычислим точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «шрифт», занесем данные в табл. 7. Представим результаты графически на рис. 5.

Таблица 7

Точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «шрифт»

Разметка	Начертание	Размер шрифта	Объем	Шрифт	Содержание	Результат
по ширине	обычное	14	1000	Times New Roman	текст	98,8
по ширине	обычное	14	1000	Tahoma	текст	99,06
по ширине	обычное	14	1000	Courier	текст	97,3

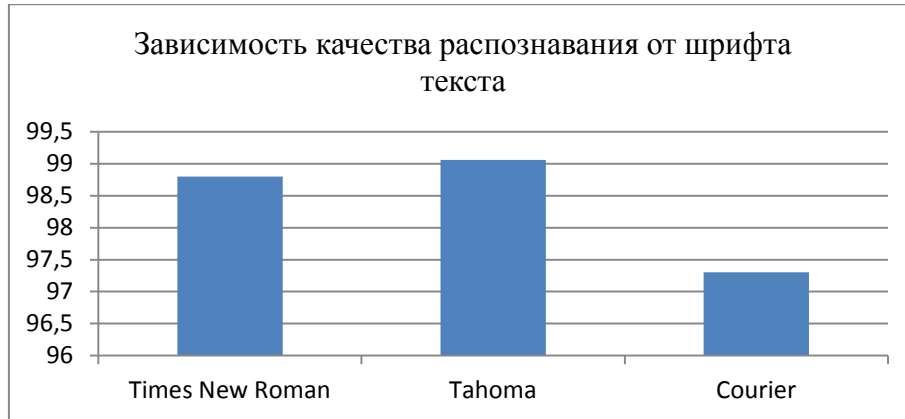


Рис. 5. Точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «шрифт»

Вычислим точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «содержание», занесем данные в табл. 8. Представим результаты графически на рис 6.

Таблица 8

Точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «содержание»

Разметка	Начертание	Размер шрифта	Объем	Шрифт	Содержание	Результат
по ширине	обычное	14	1000	Times New Roman	текст	98,8
по ширине	обычное	14	1000	Tahoma	текст с рисунками	85,1
по ширине	обычное	14	1000	Courier	текст с формулами	81

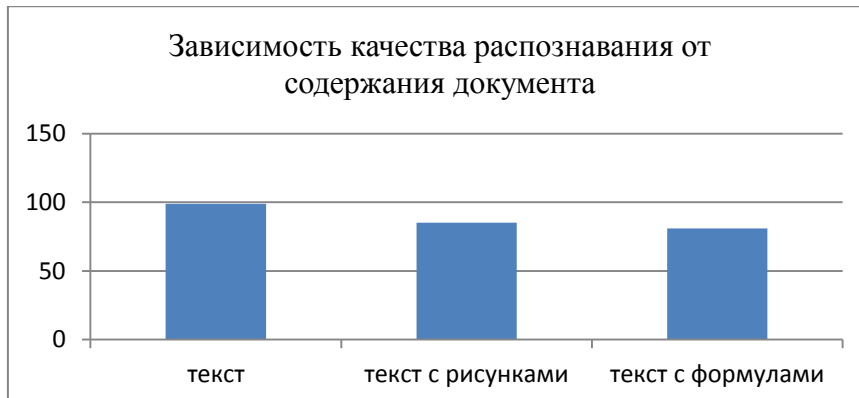


Рис. 6. Точность распознавания для экземпляров тестовой выборки по признаку «содержание»

В результате проведенных исследований было проведено сравнение влияния качественных и количественных характеристик текстового оригинала при распознавании различных образцов тестовой подборки научно-технической документации. Были выявлены наиболее оптимальные характеристики для высокого качества распознавания текстовой части научно-технической документации: разметка – по ширине, начертание – обычное, размер шрифта – 14пт, шрифт –Tahoma, содержание – текст. На основе полученных результатов можно сделать следующие вывод, что разработанная система имеет высокую степень распознавания. Следует отметить, что для шрифта Tahoma результаты распознавания разработанной системой лучше, чем для шрифта Times New Roman. Это объясняется тем, что шрифт Times New Roman является шрифтом с засечками, из-за которых количество неразделенных букв (rn, rm, rt, ry, fi, fo, fa, fu и ffi) для шрифта Times New Roman больше, чем количество неразделенных букв (rt, rf, ff и ry) для шрифта Tahoma.

ВЫВОДЫ

В результате исследования процесса распознавания текстовой части научно-технической документации было установлено, что на результат распознавания влияют характеристики текстового оригинала: качество печати, объем, содержание, разметка, шрифт, размер шрифта, начертание.

Эксперимент показал, что уровень точности качества распознавания выше для текстового оригинала, обладающего следующими параметрами и характеристиками: высокое качество печати, небольшое количество страниц, не содержащее графику, обычное начертание, выравнивание по ширине, 14 размер шрифта, тип шрифта без засечек. Результаты распознавания символов, представленных шрифтами без засечек, лучше и устойчивее, чем результаты распознавания шрифтов с засечками.

Результаты численных экспериментов показывают, что средняя точность распознавания фрагментов печатных текстов, достигнутая разработанной системой, составляет 91,23–98,72%.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс // Издание 3-е, Москва: Техносфера, 2012. – 1104 с.
2. [Электронный ресурс] – Оптическое распознавание символов. <http://www.libsoub.ru/stati/interesnoe-chtenie/519-opticheskoe-raspoznavanie-simvolov.html>
3. [Электронный ресурс] – http://klyuch.my1.ru/publ/komp_internet_statja/po_dlja_raspoznovaniya_teksta/1-1-0-36
4. Мерков А. Б. Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения / А. Б. Мерков. – М.: Едиториал УРСС, 2011.

Розділ 1. Машинобудування

<i>Абакумов Д. С. (ПТМ-10м)</i>	Обоснование рациональных параметров противоугонных устройств порталных кранов и методы повышения их эффективности	3
<i>Величко Н. В. (ПТМ-10м)</i>	Динамічні навантаження баштового крана при роботі механізму повороту	8
<i>Гук Ю. Ю. (СП-12-1)</i>	Условия эксплуатации деталей почвообрабатывающей техники и причины их выхода из строя	12
<i>Ерошенко Е. С. (ИТ-11-1)</i>	Моделирование системы теплоотдачи в охлаждающем ребре двигателя	15
<i>Загоруйко Б. Ю. (АПП-10-2)</i>	Система автоматизированной загрузки резьбонарезного станка STRAİNER модели TC33D	18
<i>Кошель С. П. (ПТМ-10м)</i>	Теоретические разработки по усовершенствованию ленточных конвейеров	22
<i>Третьяк О. С. (ПТМ-11м)</i>	Повышение тяговой способности ленточного конвейера	26
<i>Абрамченко А. В. (ТМ-11м)</i>	Применение мобильного станка-робота для обработки деталей типа «Корпус подшипника»	30
<i>Бобров Д. С. (ТМ-11м)</i>	Станок-робот для обработки тел вращения	33
<i>Дудник Д. И. (ТМ-11м)</i>	Преимущества применения агрегатных станков с ЧПУ	37
<i>Емец В. В. (ТМ-11м)</i>	Разработка принципиальной конструкции мобильного станка-робота для обработки корпусных полых деталей типа тел вращения сложной конфигурации	40
<i>Плешань В. Ю. (ТМ-11м)</i>	Кинематика, компоновка и формообразующие движения токарных многоцелевых станков с механизмами параллельной структуры	44
<i>Рудакова К. А. (ТМ-11м)</i>	Выбор рациональной компоновки гексапода для обработки сложно-профильных деталей	50
<i>Силина Е. В. (ТМ-11м)</i>	Модель робота гексапода на микро-сервах	55
<i>Бровко О. А. (ТМ-11м)</i>	Совершенствование современного оборудования и внедрение новых станков-приспособлений	58
<i>Кулик Р.Ю. (ТМ-11м)</i>	Разработка принципиальной конструкции мобильного станка-робота для обработки зубчатых колес различной конфигурации	62

Розділ 2. Металургія

<i>Гаврилова Е. А., Кочоева Т. М. (ЛП-10м)</i>	
Исследование свойств песчано-бентонитовых смесей с добавками каменно-угольного порошка	67
<i>Корденко М. Ю. (ОМД-11м), Сопелка Д. О. (ОМД-10м)</i>	
Определение усилий раскрытия матрицы в процессе штамповки в разъемных матрицах	73
<i>Бормотова О. О. (ОМД-10м), Ермак И. Г. (ОМД-11м)</i>	
Определение формоизменения при комбинированном трехстороннем выдавливании	76
<i>Лимар В. С. (МО-10-1), Мелехов В. Ю. (МО-12-1)</i>	
Дослідження площення порошкового дроту для легування сталі	79
<i>Кондрашкина В. К. (СП-10м)</i>	
Влияние карбидной фазы на износостойкость наплавленного металла прессового инструмента	87
<i>Хмелевая Ю. А. (ТМ-09м)</i>	
Моделирование технологии термической обработки деталей на основе однородных сетей	90
<i>Пыц О. Я. (ОТП-10 м)</i>	
Установка ударного стенда на основе гидроупругого привода	93
<i>Щербаков Д. И. (ОТП-10м)</i>	
Повышение надежности работы подвижной поперечины в гидравлическом ковочном прессе усилием 150 МН	96
<i>Гетьман А. Ю. (АПП-10м)</i>	
Исследование и разработка системы стабилизации температурного режима вертикальной шахтной печи с целью снижения затрат	102
<i>Прийменко А. А. (АПП 10м)</i>	
Автоматизированная система управления тележкой мостового крана с функцией гашения колебаний перемещаемых грузов	106
<i>Тертышина Д. К. (ИТ 10м)</i>	
Обработка данных металлографического исследования методами кластерного анализа	110

Розділ 3. Економіка

<i>Арутюнова К. Л. (ФК-12-1)</i>	
Проблематика финансового управления на предприятиях	114
<i>Дзюба С. В. (ФК-12-1)</i>	
Методичні аспекти аналізу фінансової стійкості банківських установ	117
<i>Бабко Н. В. (Ф-13м)</i>	
Державний борг України та управління ним	121
<i>Белик В. В. (УА-10-1)</i>	
Сравнительный анализ отечественного и зарубежного законодательства в отношении правил учета доходов предприятия	124

<i>Бруславец Ю. В. (УА-10-1)</i>	
Сравнительная характеристика выплат работникам по Положениям (Стандартам) бухгалтерского учета П(С)БУ 26 и Международным стандартам финансовой отчетности МСФО (IAS) 19	127
<i>Полянская Д. А. (Ф-13-1)</i>	
Стратегическое финансовое планирование	133
<i>Кісіль О. В. (Ф-13м)</i>	
Аналіз динаміки податкових та неподаткових надходжень до місцевих бюджетів	136
<i>Коротких Д. А. (Ф-10-1)</i>	
Сравнительная характеристика налоговой политики Украины и Швеции	139
<i>Миргородская И. П. (Ф-10-1)</i>	
Особенности налоговой политики Украины	142
<i>Назаренко О. С. (ФК-12-1)</i>	
Проблеми підвищення інвестиційної привабливості економіки України в умовах світової інтеграції	146
<i>Пономаренко Т. С. (ФК-12-1)</i>	
Пути развития налоговой системы Украины	151
<i>Пучніна А. О. (ФК-13-1м)</i>	
Фінансові результати діяльності підприємств як елемент управління ефективністю	155
<i>Скрипниченко А. А. (Ф-12-1)</i>	
Дивидендная политика и её влияние на рыночный курс акций предприятия	158
<i>Скряга А. І. (ОА-10-1)</i>	
Порівняльний аналіз обліку запасів згідно вимогам МСБО і ПСБО	163
<i>Слепушко А. С. (ФК-12-1)</i>	
Аналіз проблем фінансового розвитку комерційних банків України	166
<i>Завгородняя В. В. (ФК-12-1)</i>	
Роль кредита в современной рыночной экономике	170
<i>Токарева А. О. (ФК-14м)</i>	
Проблеми державного бюджету України	174
<i>Швецова И. В. (Ф-12-1)</i>	
Показатель деятельности предприятия – финансовая устойчивость	177
<i>Цуканова Л. В. (ЕП 13-1)</i>	
Особливості організації бухгалтерського обліку на ПАТ НКМЗ	181

Розділ 4. Загальний розділ

<i>Титаренко О. (ЕП-12-1)</i>	
Формування системи захисту інтелектуальної власності в кіберпросторі	184
<i>Базарова О. В. (Уч-13-1)</i>	
Реформування охорони здоров'я: між фінансуванням галузі та системою оплати праці медпрацівників пряма залежність	189
<i>Тришкіна Н. І. (ФК-12-1)</i>	
Проблемы и перспективы евроинтеграции Украины	194
<i>Анацкая В. В. (ТМ-09м)</i>	
Разработка и исследование возможности применения СВС-процессов для изменения качества рабочих поверхностей деталей машин	198

<i>Нагиева А. И. (ТМ-09м)</i>	Акустический контроль размеров и показателей шероховатости деталей с применением нейросетевых моделей	202
<i>Романченко С. П. (ТМ-10м)</i>	Місцеве зміцнення робочих поверхонь з використанням подвійних джерел енергії	207
<i>Руднева М. В. (СМ-11-1)</i>	Объектное моделирование системы поддержки принятия решений по оптимизации потоков ресурсов машиностроительного предприятия	210
<i>Тулупова Е. В. (ТМ-09м)</i>	Разработка и исследование метода контроля деталей машин с использованием эффекта акустической эмиссии	216
<i>Сергиенко Т.М. (Мн-14-1)</i>	Украинский хозяйственный менталитет: сущность и трансформация	219
<i>Dovhal Anna (IT-10m)</i>	A study of the methods, models and information technologies of data mining by classification tools	223
<i>Чугаев А. В. (АПП-10м)</i>	Система развертывания и настройки программного окружения с целью повышения скорости создания программного продукта на примере веб-приложения	226
<i>Довгаль А.Н. (ИТ-10м)</i>	Исследование влияния характеристик текстового оригинала на качество распознавания текста	231

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

К публикации в сборнике принимаются материалы объемом от 3 до 6 полных страниц. Материалы подаются в 1 экземпляре, напечатанные на лазерном (струйном) принтере, и (обязательно) электронный вариант на CD-диске.

Текст разместить на белой бумаге формата А4 (210 × 297 мм) с полями 2 см со всех сторон. Абзац должен иметь следующий формат: отступ слева и справа – 0 см; красная строка – 1,25 см; интервал до и после абзаца – 0 см. Листы не нумеровать. Ориентация страницы для размещения текста – книжная. Для размещения табличных данных, графиков, схем, рисунков при необходимости допускается альбомная ориентация страницы.

Структура статьи должна содержать следующие разделы:

– **постановка проблемы**, задачи в общем виде и ее связь с важными научными или практическими заданиями;

– **анализ последних публикаций**, в которых начато решение данной проблемы и на которые опирается автор (*не менее 3-х статей, вышедших за последние 10 лет*); выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящается статья;

– **формулировка цели статьи** (*с новой строки – «Целью работы является ...»*) и постановка частных задач, которые решены в статье;

– **изложение основного материала** исследования с полным обоснованием полученных научных результатов.

Текст статьи оформить в редакторе Word 3.0–10.0 (не XP), шрифтом Times New Roman размером 12 пт; между строками – один интервал; красная строка – 1,25 см; выравнивание по ширине страницы с переносами. Текст аннотаций и список литературы оформить шрифтом Times New Roman Cyt (*курсив*) размером 10 пт; между строками – один интервал.

Иллюстративный материал монтируется непосредственно в тексте. Допускается обтекание рисунков текстом. Название должно быть кратким и отражать содержание рисунка. Подпись размещают под рисунком, выравнивание – по ширине, с красной строки.

Формулы набираются в редакторе Microsoft Equation 2.0/3.0 с параметрами: обычный – 12 пт; крупный индекс – 10 пт; мелкий индекс – 8 пт; крупный символ – 14 пт; мелкий символ – 8 пт. Выравнивание – по центру, без отступа, номер – по правому краю, до и после формулы – пустая строка.

Таблицы отделяются от предыдущего текста пустой строкой. Название таблицы должно быть кратким и отражать содержание таблицы. Надпись – Таблица 1 – по правому краю. Название таблицы – на следующей строке по центру.

Порядок оформления статей. На первой странице статьи, в первой строке с абзаца набирается индекс УДК. Через строку с абзаца – фамилия и инициалы автора, в скобках указать группу. Ниже с абзаца, шрифтом Times New Roman (обычный), размером 12 пт, прописными буквами без переносов, с выравниванием по центру – заглавие статьи. Затем шрифтом Times New Roman Cyt (*курсив*), размером 10 пт с выравниванием по ширине страницы – аннотации на языке статьи и английском языке, с красной строки каждая, общим объемом до 10 строк. Через строку с абзаца – текст статьи. В тексте статьи допускаются подзаголовки, размещенные в отдельной строке с абзаца, маркеры.

Заголовок **ВЫВОДЫ** начинается с новой строки, набранный прописными буквами, шрифтом Times New Roman (обычный), размером 12 пт, выравнивание – по центру. Выравнивание основного текста выводов – по ширине.

Список литературы озаглавливается словами СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, набранными шрифтом Times New Roman Cyt (обычный) размером 12 пт прописными буквами по центру страницы через строку от текста ВЫВОДОВ. Список литературы оформить согласно ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 шрифтом Times New Roman Cyt (*курсив*) размером 10 пт; каждое наименование с красной строки, выравнивание – по ширине и одинарным интервалом набирается нумерованный список литературы.

В качестве примера по оформлению можно рассматривать статьи настоящего сборника.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**СТУДЕНТСЬКИЙ
ВІСНИК
ДДМА**

Тематичний збірник наукових праць

Технічне редагування, коректування, розробка оригінал-макета:
Таган Л. В.

Формат 60 × 90 1/8.
Ум. друк. арк. 28.07.
Тираж 30 прим. Замовлення № 43.

Засновник, видавець і виготівник
Донбаська державна машинобудівна академія
84313, м. Краматорськ, вул. Шкадінова, 72.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
серія ДК № 1633 від 24.12.03.