



ДДМА
DSEA
ДДМА
DSEA
ДДМА
DSEA
ДДМА
DSEA
ДДМА
DSEA
ДДМА
DSEA
ДДМА
DSEA
ДДМА
DSEA

СТУДЕНТСЬКИЙ ВІСНИК ДДМА

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ**

**СТУДЕНТСЬКИЙ
ВІСНИК
ДДМА**

КРАМАТОРСЬК 2006

УДК 621+669+330

Студентський вісник ДДМА: Тематич. зб. наук. праць. – Краматорськ: ДДМА, 2006.
– 223 с.

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.

В сборнике представлены статьи, посвященные теоретическим и экспериментальным исследованиям студентов по вопросам: создания и применения прогрессивных технологий, информационных технологий, механизации и автоматизации производственных процессов, экономической теории и практики, моделирования, расчетов и проектирования сложных технологических систем. Сборник будет полезен студентам и аспирантам технических ВУЗов, инженерно-техническим работникам научно-исследовательских учреждений, машиностроительных и металлургических предприятий.

Редакційна рада

Федорінов В. А.	кандидат технічних наук, професор, ректор ДДМА, голова ради;
Алієв І. С.	доктор технічних наук, професор;
Акімова О. В.	кандидат економічних наук, доцент;
Гаршина О. К.	кандидат економічних наук, доцент;
Єлецьких С. Я.	кандидат економічних наук, доцент;
Єськов О. Л.	доктор економічних наук, професор;
Карпенко В. М.	кандидат технічних наук, професор;
Клименко Г. П.	доктор технічних наук, професор;
Ковалевський С. В.	доктор технічних наук, професор;
Коваленко Г. О.	кандидат технічних наук, доцент;
Ковальов В. Д.	доктор технічних наук, професор;
Макаркіна Г. В.	кандидат економічних наук, доцент;
Рижиков В. С.	кандидат технічних наук, доцент;
Роганов Л. Л.	доктор технічних наук, професор;
Сатонін О. В.	доктор технічних наук, професор;
Суботін О. В.	кандидат технічних наук, доцент;
Тарасов О. Ф.	доктор технічних наук, професор;
Фесенко А. М.	кандидат технічних наук, доцент

Адреса редакції Вісника: вул. Шкадінова, 72, м. Краматорськ,
Донецька обл. 84313, Україна
E-mail: nis@dgma.donetsk.ua

Телефон: (0626) 41-69-42, 41-66-88, 41-67-88
Факс: (0626) 41-63-15

ISBN 978-966-379-186-9

© Донбаська державна машинобудівна академія, 2006
© Donbass State Engineering Academy, 2006

РОЗДІЛ 1

МАШИНОБУДУВАННЯ



УДК 621.9.06: 621.833

Адамович И. Н. (ТМ-02-3)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ТОКАРНОГО СТАНКА И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ

С помощью полученной математической модели можно будет определить значение жесткости и величины отжатия, и на основе этого выработать величину коррекции положения инструмента при точении нежестких деталей типа тел вращения. Это приведет к тому, что жесткость технологической системы будет относительно постоянной в течение всего цикла обработки, а это, в свою очередь, гарантирует получение стабильных размеров.

With the aid that obtained of mathematical model it will be possible to determine the value of hardness and value of reduction, and on the basis of this to manufacture the value of the correction of the position of tool during grinding of not rigid components of the type of bodies of revolution. This will lead to that, that the hardness of technological system will be relative to constant during entire cycle of working, and this, in turn, obtaining the stable sizes guarantees.

Одним из важнейших условий развития национальной экономики является выпуск продукции высокого качества. Этим объясняется непрерывное ужесточение требований к точности изготовления деталей и машин. Только при обеспечении постоянства величины жесткости технологической системы, позволяющей гарантировать стабильность диаметральных и осевых размеров обрабатываемых деталей, возможно повышение точности обработки.

В последние годы появилось много публикаций, посвященных исследованию жесткости технологической системы [1 - 5]. Уникальность данной работы заключается в том, что предложенная математическая модель (которая представляет собой уравнение регрессии, полученное при помощи нейросетевого моделирования) даст возможность знать величину отжатий и значение жесткости технологической системы. На основе этого возможно выработать величину коррекции пути режущего инструмента при точении деталей типа тел вращения на токарно-винторезном станке.

Целью работы является определение величины коррекции при обработке нежестких деталей на токарно-винторезном станке.

Для достижения поставленной цели был проведен следующий эксперимент.

Варьируемыми факторами выступали сила нагружения: $F_{\min} = 1$ кН, $F_{\text{ср}} = 3$ кН и $F_{\max} = 5$ кН и диаметр заготовки: $\phi 50$ мм, $\phi 70$ мм и $\phi 80$ мм.

Условия проведения эксперимента: используемое оборудование – токарно-винторезный станок модели 16К20, станочные приспособления – трехкулачковый патрон и задний центр, режущий инструмент – резец правый проходной упорный из твердого сплава, измерительный инструмент - сила нагрузки была определена с помощью динамометра, величину отжатия измеряли индикатором часового типа.

Точение проводилось при различных режимах.

В качестве заготовок были использованы прутки $\phi 50$ мм (сталь 40ХН), $\phi 70$ мм (сталь 40ХН) и $\phi 80$ мм (сталь 45) длиной $l = 500$ мм.

Заготовку $\phi 50$ мм, $l = 500$ мм, Сталь 40ХН закрепляли в трехкулачковом патроне – заднем центре токарно-винторезного станка модели 16К20. Затем в направлении действия радиальной составляющей силы резания F_r при помощи суппорта воздействовали на заготовку силой нагружения $F_{\min} = 1$ кН, $F_{\text{ср}} = 3$ кН и $F_{\max} = 5$ кН и замеряли величину отжатия индикатором часового типа, установленного на стойке на направляющих станка. После этого перемещались в следующую точку и проделывали ту же операцию. Эксперимент был проведен в пяти точках с интервалом 50 мм.

Аналогично проводились экспериментальные исследования для заготовок $\phi 70$ мм и $\phi 80$ мм.

Количество опытов – 3.

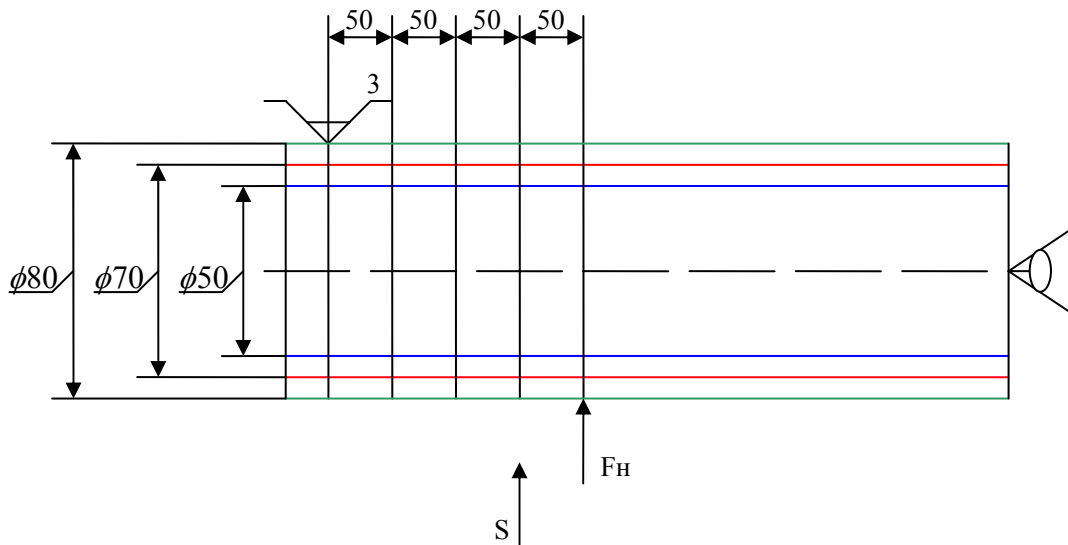


Рис. 1. Схема нагружения экспериментальных заготовок

В таблицах 1 – 3 занесены средние значения измерений, полученные в результате трех испытаний.

Таблица 1

Значение величины отжатия для заготовки $\phi 50$ мм, мм

	L1=0 мм	L2=50 мм	L3=100 мм	L4=150 мм	L5=200 мм
F=1000 Н	0,08	0,15	0,24	0,28	0,47
F=3000 Н	0,18	0,31	0,42	0,77	0,8
F=5000 Н	0,68	0,39	1,1	1,53	0,94

Таблица 2

Значение величины отжатия для заготовки $\phi 70$ мм, мм

	L1=0 мм	L2=50 мм	L3=100 мм	L4=150 мм	L5=200 мм
F=1000 Н	0,1	0,14	0,12	0,08	0,12
F=3000 Н	0,17	0,25	0,24	0,23	0,27
F5000 Н	0,25	0,33	0,33	0,33	0,38

Таблица 3

Значение величины отжатия для заготовки $\phi 80$ мм, мм

	L1=0 мм	L2=50 мм	L3=100 мм	L4=150 мм	L5=200 мм
F=1000 Н	0,13	0,1	0,06	0,06	0,06
F=3000 Н	0,19	0,16	0,13	0,15	0,16
F=5000 Н	0,29	0,23	0,22	0,28	0,27

Результаты эксперимента были использованы в качестве исходных данных для построения математической модели.

Математическая модель, полученная с помощью нейросетевого моделирования, имеет вид:

Поля базы данных (исходные синдромы):

X

F

Z

Поля базы данных (конечные синдромы):

J

Предобработка входных полей БД для подачи сети:

$$X=(X-32,5)/7,5$$

$$F=(F-3000)/2000$$

$$Z=(Z-100)/100$$

Функциональные преобразователи:

$$\text{Сигмоида1}(A)=A/(0,1+|A|)$$

Синдромы 1-го уровня:

$$\text{Синдром1}_1=\text{Сигмоида1}(0,368982*X-0,08771929*F-0,08549152*Z+0,383067)$$

$$\text{Синдром1}_2=\text{Сигмоида1}(-0,8751497*X-0,3242837*Z+0,4480587)$$

$$\text{Синдром1}_3=\text{Сигмоида1}(-0,1319195*X+0,0950313*F-0,05055634*Z-0,04814639)$$

$$\text{Синдром1}_4=\text{Сигмоида1}(-0,7918085*X+0,2623105*F+0,2770331*Z-0,2229474)$$

$$\text{Синдром1}_5=\text{Сигмоида1}(0,5227945*X+0,4242253*F-0,5957341*Z-0,2245316)$$

$$\text{Синдром1}_6=\text{Сигмоида1}(0,475538*X+0,5831972*F-0,7218169*Z-0,1716036)$$

$$\text{Синдром1}_7=\text{Сигмоида1}(0,4875667*X+0,007651629*F+0,9832432*Z)$$

$$\text{Синдром1}_8=\text{Сигмоида1}(0,7435942*X+0,7408332*F-0,2713167*Z-0,3644651)$$

$$\text{Синдром1}_9=\text{Сигмоида1}(0,5183519*X+0,1172655*F+0,1701307*Z-0,1305267)$$

$$\text{Синдром1}_{10}=\text{Сигмоида1}(0,0653035*X-0,3249742*F-0,5612475*Z+0,3023694)$$

Конечные синдромы:

$$J=0,3926498*\text{Синдром1}_1-0,7360036*\text{Синдром1}_2+\text{Синдром1}_3-0,7059146*\text{Синдром1}_4-0,9269182*\text{Синдром1}_5+0,6530921*\text{Синдром1}_6+0,4305274*\text{Синдром1}_7+0,5512215*\text{Синдром1}_8-0,8641495*\text{Синдром1}_9+0,378288*\text{Синдром1}_{10}-0,1876088$$

Постобработка конечных синдромов:

$$J=((J*20949,2600097656)+25204,5798339844)/2$$

Данная математическая модель дала возможность определить значение жесткости и величину отжатий и на основе этого построить графики изменения жесткости по длине заготовки.

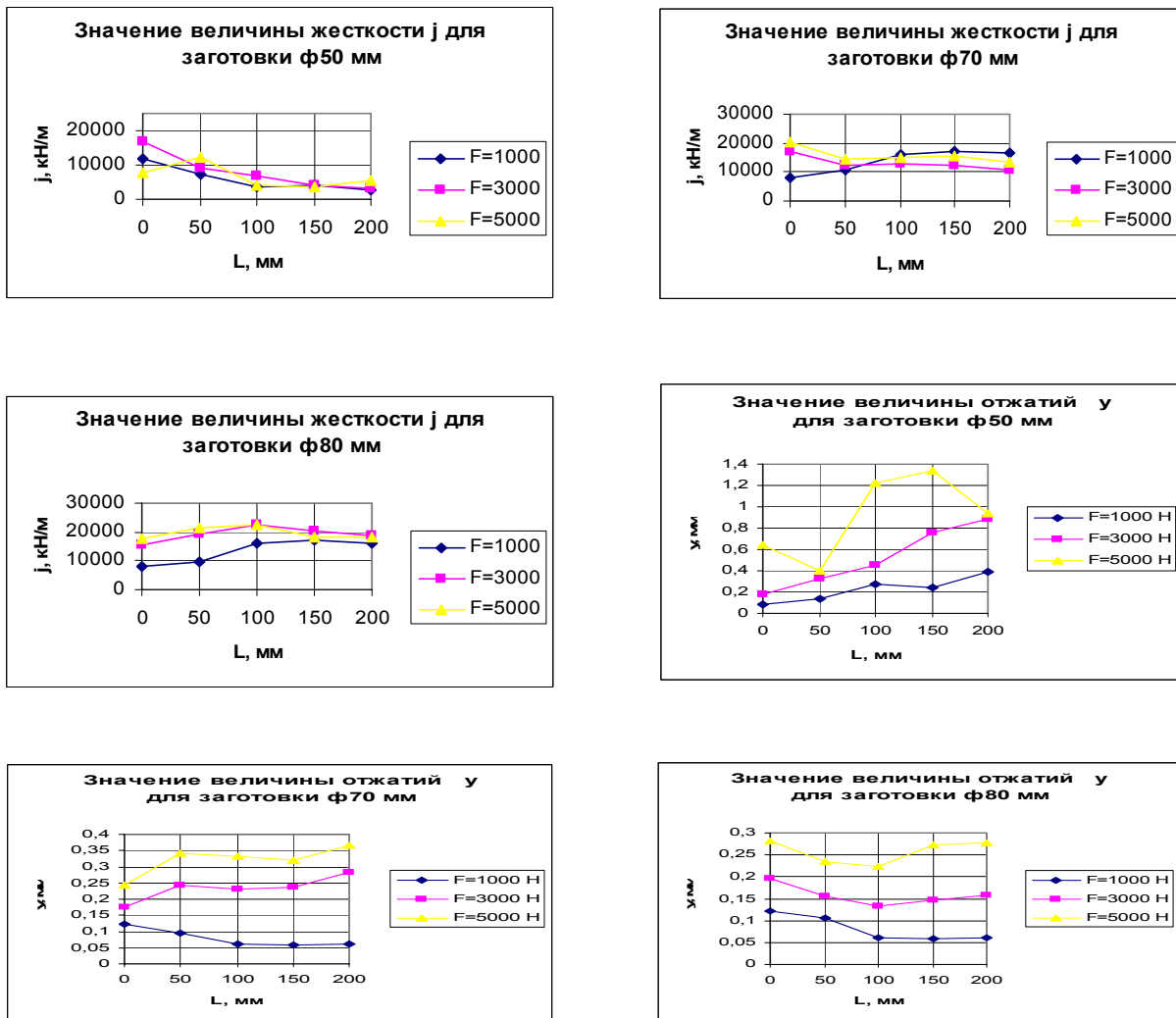


Рис.2. Графическое представление значения жесткости и отжатий для экспериментальных заготовок

ВЫВОДЫ

С помощью нейросетевого моделирования была разработана математическая модель (уравнение регрессии), которая дает возможность определить значение жесткости и величину отжатий деталей любого диаметра и в любой точке приложения силы резания. На основе этого стало возможным выработать величину коррекции положения инструмента при точении нежестких деталей на токарно-винторезном станке, что гарантирует стабильность размеров и позволит повысить точность обработки тел вращения, а, следовательно, и улучшить качество изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маталин А. А. *Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты: Учебник для машиностроительных вузов по специальности.* – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1985. – 496 с.
2. *Жесткость, точность и вибрации при механической обработке / Под ред. В. А. Скрагана.* – М.: МАШГИЗ, 1986. – 196 с.
3. *Токарные станки /А. А. Модзелевский, А. А. Муцинкин, С. С. Кедров, А. М. Соболев, Ю. П. Завгородний – М.: Машиностроение, 1983. – 282 с.*
4. Подпоркин. В. Г. *Обработка нежестких деталей.* – М.: МАШГИЗ, 1984. – 208 с.
5. Батов В. П. *Токарные станки.* – М.: Машиностроение, 1988. – 152 с.

УДК 621.787

Бородай А. Г. (ТМ-02-2)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИМПУЛЬСНЫХ ТОКОВ

Определено влияние режимов импульсных токов электромеханической обработки на показатели качества поверхностей деталей машин.

Is determined the influence of the regimes of impulse currents electro machining on the indicators of the quality of the surfaces of the details of machines.

Регуляризация микрогеометрии поверхностей деталей машин служит эффективным средством повышения их служебных свойств. Широкое распространение получила технология образования регулярных микрорельефов различными методами поверхностного пластического деформирования. Регулярный рельеф является высокоэффективным способом повышения износостойкости подвижных сопряжений. Вместе с тем дальнейшее повышение требований к эксплуатационной надежности и долговечности деталей, работающих в различных условиях нагружения, обуславливают необходимость совершенствования технологических методов поверхностного упрочнения.

Перспективными являются методы, оказывающие влияние не только на микрогеометрию обрабатываемой поверхности, но и приводящие к изменениям в структуре, в напряженно-деформированном состоянии, в фазовом и химическом составе поверхностного слоя металла, а также обеспечивающие оптимальное распределение физико-механических свойств на упрочненной поверхности в зависимости от конкретных условий эксплуатации деталей.

Такая регулярная структура может быть получена в результате импульсного температурно-силового воздействия на локальные объемы поверхностного слоя металла, которые технологически может быть реализовано электромеханической обработкой. Электромеханическая обработка (ЭМО), основана на термическом и силовом воздействии, она существенно изменяет физико-механические показатели поверхностного слоя деталей и позволяет резко повысить их износостойкость, предел выносливости и другие эксплуатационные характеристики деталей.

Электромеханическое упрочнение (ЭМУ) основано на сочетании термического и силового воздействия на поверхностный слой обрабатываемой детали. Сущность этого способа заключается в том, что в процессе обработки через место контакта инструмента с изделием проходит ток большой силы и низкого напряжения, вследствие чего выступающие гребешки поверхности подвергаются сильному нагреву, под давлением инструмента деформируются и сглаживаются, а поверхностный слой металла упрочняется.

С точки зрения металловедения, процессы ЭМО можно отнести к особому типу поверхностной термомеханической обработки (ТМО). Принципиальное отличие от ТМО состоит в том, что этот процесс, как правило, относится к упрочняюще-отделочной обработке. К особенностям теплообразования и термических процессов следует отнести: наличие двух основных источников теплоты, создаваемых электрическим током и трением; локальный нагрев, сопровождающийся действием значительных давлений; термический цикл (нагрев, выдержка и охлаждение) весьма кратковременный и измеряется долями секунды; высокая скорость охлаждения определяется интенсивным отводом теплоты вовнутрь детали. Эти отличия обуславливают получение особой мелкодисперсной и твердой структуры поверхностного слоя, обладающего высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

Применение данной технологии ЭМО целесообразно для упрочнения и

отделочной различных условиях трения и изнашивания, в частности для: осей, валов и штоков; шеек ступенчатых валов; цилиндров насосов, гидравлических и пневматических механизмов; штанг различных типов инструментов; сопряжений «вал – подшипник качения», работающих в условиях фреттингкоррозии; цилиндрических направляющих; деталей, изготовленных из труднообрабатываемых металлов и сплавов и др.

В проделанных ранее работах было исследовано влияние многих факторов на качество упрочняемой поверхности. Однако в данных работах не были получены уравнения зависимостей показателей качества поверхностей деталей (шероховатости, твердости, величины остаточных напряжений) от режимов электромеханического упрочнения (токов различной силы, напряжения, частоты, длительности импульсов).

Целью работы является определение влияния режимов импульсных токов электромеханического упрочнения на показатели качества поверхности.

В ДГМА были проведены экспериментально-теоретические исследования ЭМУ.

Эксперимент был проведен на токарно-винторезном станке 1К625. Для создания импульсных токов определённой величины в процессе обработки применялся генератор импульсов тока Г554 и блок мощных импульсов тока. Заготовку закрепляли в трёхкулачковом патроне и вращающемся в центре. В качестве применяемого инструмента выступал двухроликковый обкатник. В качестве варьирующих факторов выступают частота импульсов токов “F”, длительность импульсов тока “TAU”, напряжение “U” и сила тока “I”. Режимы обкатки: скорость обкатки $V=55\text{ м/мин}=916\text{ мм/с}$; частота вращения заготовки $n=400\text{ мин}^{-1}$; подача ролика $S=0.35\text{ мм/об}$; усилие обкатки $P=100\text{ Н}$. Величину твёрдости детали (исходной шейки) измеряли с помощью твердомера ТБ-5004. Твёрдость поверхности на упрочнённых шейках измеряли с помощью электронного твердомера модели ЭТМ-01 (определяться по величине отскока шарика от измеряемой поверхности (метод Шора)). Шероховатость детали оценивалась с помощью образцов шероховатости. Эксперимент был проведен на двух заготовках- $d=35\text{ мм}$ (Сталь 45 и Сталь 20).

После обкатки производились измерения твёрдости на исходной шейки с помощью твердомера ТБ5004, и на всех остальных производились измерения твёрдости с помощью прибора ЭТМ-01. Оценка шероховатости была произведена с помощью образцов шероховатости. Результаты измерений занесены в таблицы 1 и 2.

Таблица 1

Влияние режимов импульсных токов на качество поверхности (Сталь45(незак.)

N	U,В	I,А	f, Гц	J, сек	НВ	Ra, мкм
					исх.180	исх.3,2
1	42	3	300	0,0005	195	0,45
2	41	4	400		194	0,4
3	39	7	500		195	0,4
4	37	9	600		197	0,35
5	44	0,3	700	0,00001	194	0,45
6	43	0,5		0,00005	196	0,45
7	42	1		0,0001	197	0,4
8	37	10		0,0005	199	0,35
9	2,5	2,5	800	0,0005	191	0,45
10	5	5			196	0,4
11	7	7,5			197	0,4
12	29	10			196	0,35

Влияние режимов импульсных токов на качество поверхности (Сталь20(незак.))

N	U, В	I, А	f, Гц	j, сек	НВ	Ra, мкм
					исх.110	исх.3,2
1	42	1,5	300	0,0005	124	0,45
2	41	2	400		126	0,4
3	39	4	600		129	0,35
4	44	0,3	700	0,00001	124	0,45
5	42	1		0,0001	125	0,4
6	24	10		0,001	127	0,35
7	3,5	3	800	0,0005	122	0,45
8	15	6			125	0,4
9	30	10			126	0,35

С помощью нейросетевого моделирования были получены формулы зависимости параметров качества поверхностей деталей от режимов электромеханической обработки. Например:

Сталь 45 (зависимость твёрдости от режимов ЭМО)

Поля базы данных (исходные симптомы):

U

I

TAU

Поля базы данных (конечные синдромы):

НВ

Предобработка входных полей БД для подачи сети:

$$U=(U-23,25)/20,75$$

$$I=(I-5,15)/4,85$$

$$TAU=(TAU-0,000255)/0,000245$$

Функциональные преобразователи:

$$\text{Сигмоида1}(A)=A/(0,1+|A|)$$

Синдромы 1-го уровня:

$$\text{Синдром1}_1=\text{Сигмоида1}(-0,3311249*I+0,2333469)$$

$$\text{Синдром1}_2=\text{Сигмоида1}(-0,8218431*U-0,7850245*I-0,5328116*TAU-0,4901952)$$

$$\text{Синдром1}_3=\text{Сигмоида1}(-0,8658123*U-0,1346698*I+0,3556188*TAU+0,3552519)$$

$$\text{Синдром1}_4=\text{Сигмоида1}(I+0,3622227)$$

$$\text{Синдром1}_5=\text{Сигмоида1}(U+0,01641337*I+0,6947098)$$

Конечные синдромы:

$$\text{НВ}=-\text{Синдром1}_1-\text{Синдром1}_2-\text{Синдром1}_3-0,1306346*\text{Синдром1}_4-$$

$$\text{Синдром1}_5+0,6196732$$

Постобработка конечных синдромов:

$$\text{НВ}=(\text{НВ}*8)+390/2)$$

Значимость входов:

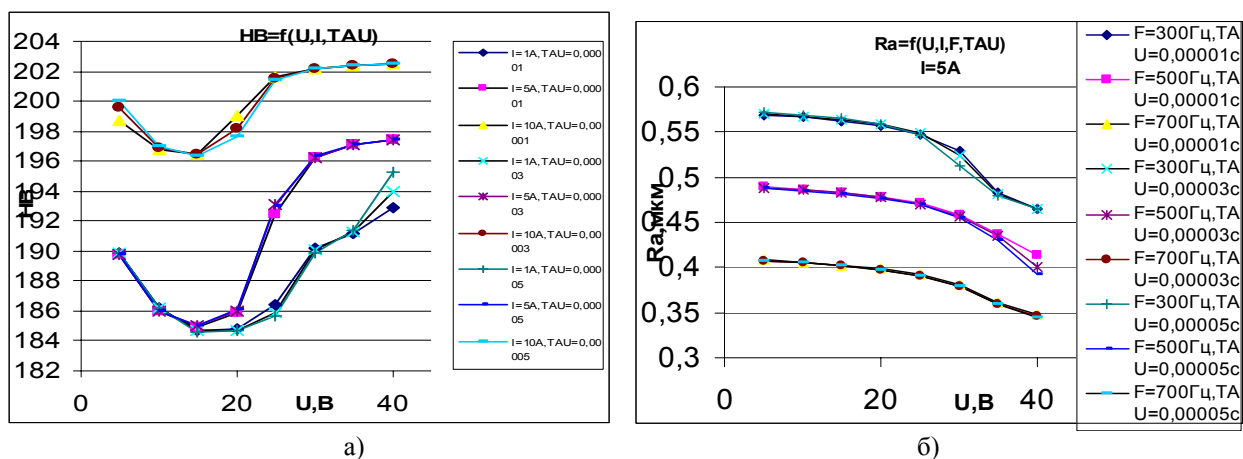
$$U \quad 1$$

$$I \quad 0,4098906$$

$$F \quad 0$$

$$TAU \quad 0,5161261$$

$$RA \quad 0$$



а) Влияние режимов импульсных токов на твёрдость поверхности; б) Влияние режимов импульсных токов на шероховатость поверхности.

Рис. 1. Влияние режимов импульсных токов на качество поверхности.

ВЫВОДЫ

Исследования показали, что импульсные токи в процессе обработки оказывают существенное влияние на повышение качества поверхностей деталей, т.е. импульсные токи ведут к повышению твёрдости и снижению шероховатости поверхностей деталей. Было определено, что:

1. В процессе упрочнения деталей из стали 45 наибольшее влияние на твёрдость поверхности оказывает напряжение со значимостью 1, затем длительность импульсов токов со значимостью 0,516 и меньше сила тока со значимостью 0,409. На шероховатость поверхности наибольшее влияние оказывает сила тока со значимостью 1, затем частота импульсных токов со значимостью 0,632, длительность импульсов тока со значимостью 0,365 и меньше напряжение со значимостью 0,257. То есть, это даёт возможность, регулируя режимы импульсных токов (больше напряжение и силу тока) в процессе обработки, получать независимо друг от друга требуемую твёрдость и шероховатость поверхности деталей. Режимы, при которых достигаются в данном случае наибольшая твёрдость 203 НВ и наименьшая шероховатость поверхности детали $Ra_{\min}=0.34$ мкм, напряжение $U=40$ В, сила тока $I=5$ А, частота $F=700$ Гц и длительность импульсов токов $TAU=0,00005$ сек.

2. В процессе упрочнения деталей из стали 20 наибольшее влияние на твёрдость поверхности оказывает частота импульсных токов со значимостью 1, и меньше сила тока со значимостью 0,325. На шероховатость поверхности наибольшее влияние оказывает сила тока со значимостью 1, затем напряжение со значимостью 0,171, и меньше длительность импульсов токов со значимостью 0,157. То есть, это также даёт возможность, регулируя режимы импульсных токов (больше частоту импульсных токов и силу тока) в процессе обработки, получать независимо друг от друга требуемую твёрдость и шероховатость поверхности деталей. Режимы, при которых достигаются в данном случае наибольшая твёрдость 129 НВ и наименьшая шероховатость поверхности детали $Ra_{\min}=0.34$ мкм, частота $F=500$ Гц, сила тока $I=10$ А, напряжение $U=45$ В и длительность импульсов токов $TAU=0,001$ сек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аскинази Б. М. Упрочнение и восстановление деталей машин электромеханической обработкой - М.: Машиностроение, 1989.
2. Папшев Д. Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием - М.: Машиностроение, 1978.
3. Шнейдер Ю. Г. Чистовая обработка металлов давлением - М.: Машиностроение, 1963.

УДК 531.8

Голубенко Н. Ю. (ИМ-05-6)

О ТОЧНОСТИ ПРОЧНОСТНЫХ РАСЧЁТОВ СТЕРЖНЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЯХ

На конкретном примере, и исходя из общих позиций показано, что неучёт собственных колебаний стержневых систем, сопутствующих их вынужденным колебаниям под действием гармонической возмущающей силы, ведёт к значительным погрешностям силовых расчётов в сторону занижения максимальных величин действующих напряжений. Проанализировано влияние параметров колебательного процесса на величину этих погрешностей.

On a concrete example and proceeding from common positions it is shown, what not the account of self fluctuations of the rod systems accompanying their compelled fluctuations under action of harmonious revolting force, leads to significant errors of power calculations to understating of maximum sizes of working pressure. Influence of parameters of oscillatory process on size of these errors is analysed.

Вынужденные колебания в стержневых конструкциях (балках, рамах, фермах) возникают вследствие воздействия на эти конструкции так называемых возмущающих сил.

Наиболее часто источником таких сил является работа различных вибраторов, поршневых насосов, электродвигателей со статически неотбалансированными вращающимися массами и другого подобного оборудования, установленного на стержневых конструкциях и оказывающего на них периодически изменяющиеся во времени (обычно по гармоническому закону) силовое воздействие.

В процессе колебаний в конструкциях возникают дополнительные (динамические) напряжения, которые в ряде случаев соизмеримы с напряжениями от статических нагрузок, например, от сил тяжести, установленного на конструкциях оборудования, а то и превышают их. Отсюда ясно, как важно правильно учитывать динамику колебательных процессов в прочностных расчётах конструкций.

Следует отметить, что механические колебания вообще и вынужденные колебания в частности, достаточно полно и всесторонне исследованы и описаны в литературе [1-4 и др.]. Вместе с тем специфика этих колебаний в практических расчётах часто учитывается не в полной мере, что чревато получением искажённых результатов.

Так, при определении максимальных напряжений в конструкциях обычно упускается из виду начальная стадия процесса, в которой наряду с вынужденными колебаниями присутствуют и колебания собственные. Такое упрощение оправдывается тем, что собственные колебания, сопутствующие вынужденным, со временем затухают из-за сопротивления среды [1-4 и др.] Однако силовое воздействие на конструкцию максимально именно в начале колебательного процесса, когда в нём присутствуют оба из обозначенных колебаний, накладывающихся друг на друга. В случае же отсутствия сопротивления среды такое наложение продолжается на протяжении всего процесса колебаний.

Погрешность, вносимая указанным упрощением, неизвестна. На её оценку и нацелена настоящая работа. Рассмотрим в качестве примера задачу определения максимальных нормальных напряжений в стальной консольной балке при работе установленного на ней электродвигателя со статически неотбалансированным ротором (рис.1). Задача именно такого типа предлагается студентам авторами методических указаний к выполнению расчетно-графических работ по курсу сопротивления материалов [5].

Задачу решим при следующих исходных данных и допущениях. Масса электродвигателя $m = 1000 \text{ кг}$, его частота вращения $n = 1000 \text{ об/мин}$; модуль возмущающей силы $H = 0,3 \text{ m} \cdot g$ (как и в выше указанных методических указаниях [5]); поперечное сечение балки – двутавр 20 ($I_x = 1840 \text{ см}^4$; $W_x = 184 \text{ см}^3$); колебания начинаются вследствие включения электродвигателя (т.е. при нулевых начальных условиях: $t = 0$; $y_0 = 0$; $\dot{y}_0 = 0$).

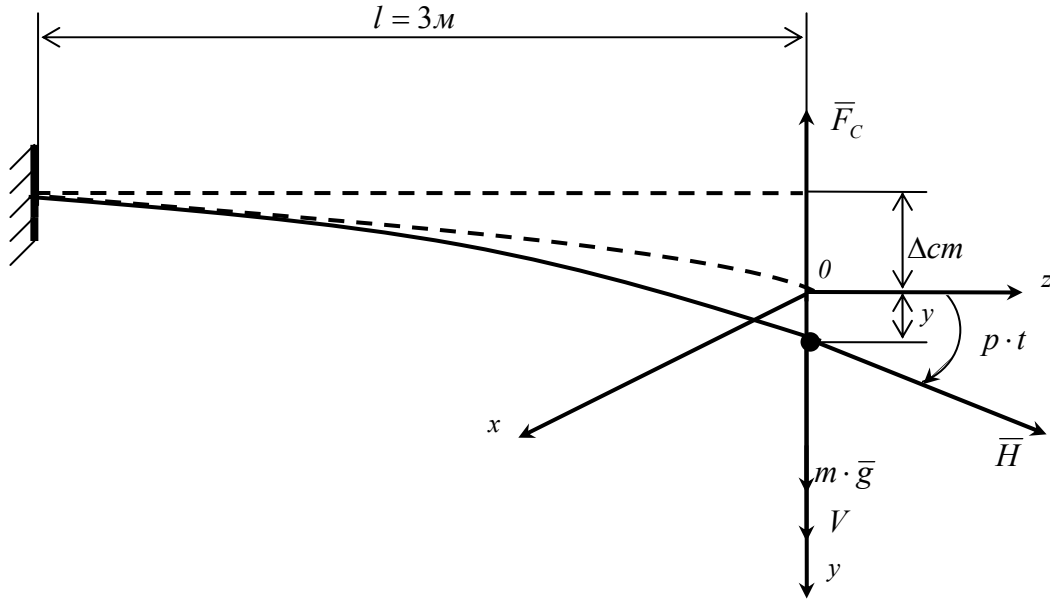


Рис.1. Схема к решению задачи.

Колебания происходят в воздушной среде; горизонтальными колебаниями электродвигателя пренебрегаем, поскольку нормальные напряжения от них пренебрежимо малы по сравнению с таковыми напряжениями от изгиба балки; начало координат совмещаем с положением статического равновесия электродвигателя, определяемого величиной статической деформации конца балки - Δcm (см. рис.1).

С учётом принятых допущений дифференциальное уравнение вертикальных колебаний электродвигателя имеет вид [1]:

$$\ddot{y} + 2n \cdot \dot{y} + k^2 \cdot y = h \cdot \sin pt, \quad (1)$$

где $2n = \frac{\mu}{m}$; μ - коэффициент пропорциональности в выражении для силы сопротивления среды: $\bar{F}_C = -\mu \cdot \bar{V}$; \bar{V} - скорость электродвигателя; $k^2 = \frac{c}{m}$; c - жёсткость конструкции: $c = \frac{m \cdot g}{\Delta cm}$; $h = \frac{H}{m}$; p - круговая частота возмущающей силы: $p = \frac{\pi n}{30}$; t - время, отсчитываемое от момента включения электродвигателя.

При отсутствии резонанса ($p \neq k$) и $n > k$ (случай малого сопротивления) решением уравнения (1) является выражение [1]:

$$y = e^{-nt} \cdot (C_1 \cdot \sin k_1 \cdot t + C_2 \cdot \cos k_1 \cdot t) - \frac{2 \cdot h \cdot p \cdot n}{(k^2 - p^2)^2 + 4p^2 \cdot n^2} \cdot \cos p \cdot t + \frac{h \cdot (k^2 - p^2)}{(k^2 - p^2)^2 + 4p^2 \cdot n^2} \cdot \sin p \cdot t, \quad (2)$$

где C_1 и C_2 - постоянные интегрирования:

$$C_1 = \frac{1}{k_1} \cdot \left[\dot{y}_0 + n \cdot y_0 + \frac{h \cdot p \cdot (2n^2 - k^2 + p^2)}{(k^2 - p^2)^2 + 4p^2 \cdot n^2} \right]; \quad C_2 = y_0 + \frac{2h \cdot p \cdot n}{(k^2 - p^2)^2 + 4p^2 \cdot n^2}; \quad (3)$$

$$k_1 = \sqrt{k^2 - n^2}. \quad (4)$$

При нулевых начальных условиях ($t = 0; y_0 = 0; \dot{y}_0 = 0$) выражения (2) - (3) принимают вид:

$$C_1 = \frac{1}{k_1} \cdot \frac{h \cdot p \cdot (2n^2 - k^2 + p^2)}{(k^2 - p^2)^2 + 4p^2 \cdot n^2}; C_2 = \frac{2h \cdot p \cdot n}{(k^2 - p^2)^2 + 4p^2 \cdot n^2}; \quad (5)$$

$$y = e^{-nt} \cdot \frac{2 \cdot h}{(k^2 - p^2)^2 + 4p^2 \cdot n} \cdot \left[\frac{1}{k} \cdot (2n^2 - k^2 + p^2) \cdot \sin k_1 t + 2n \cdot \cos k_1 t \right] - \frac{h}{(k^2 - p^2)^2 + 4p^2 \cdot n} \cdot [2p \cdot n \cdot \cos pt - (k^2 - p^2) \cdot \sin pt] \quad (6)$$

Выражение (6) можно заменить равнозначным, но более удобным для анализа выражением для y в амплитудном виде:

$$y = A_1 \cdot e^{-nt} \cdot \sin(k_1 \cdot t + \alpha_1) + A_2 \cdot \sin(p \cdot t - \delta), \quad (7)$$

где A_1 - амплитуда собственных колебаний, сопутствующих вынужденным, α_1 - начальная фаза собственных колебаний:

$$A_1 = \sqrt{C_1^2 + C_2^2}; \alpha_1 = \arctg \frac{C_2}{C_1}; \quad (8)$$

A_2 - амплитуда вынужденных колебаний, δ - сдвиг фаз между возмущающей силой и вынуждающими колебаниями:

$$A_2 = \frac{h}{\sqrt{(k^2 - p^2)^2 + 4p^2 \cdot n^2}}; \delta = \arctg \frac{2p \cdot n}{k^2 - p^2}. \quad (9)$$

При колебаниях в воздушной среде её сопротивление сравнительно невелико. Если им пренебречь, как это и делают авторы упомянутых ранее методических указаний [5], т.е. принять $n \approx 0$, то выражения (6) и (7) примут предельно простой вид:

$$y = -\frac{h \cdot p}{k \cdot (k^2 - p^2)} \cdot \sin kt + \frac{h}{(k^2 - p^2)} \cdot \sin pt = \frac{h}{k \cdot (k^2 - p^2)} \cdot (k \cdot \sin p \cdot t - p \cdot \sin k \cdot t) \quad (10)$$

Подсчитаем значения величин, входящих в выражение (10):

$$h = \frac{H}{m} = \frac{0,3m \cdot g}{m} = 0,3 \cdot g = 0,3 \cdot 9,81 = 2,943 \cdot 10^3 \text{ мм/с}^2; \quad p = \frac{\pi}{30} = \frac{\pi \cdot 1000}{30} = 104,720 \text{ с}^{-1};$$

$$k = \sqrt{\frac{c}{m}} = \sqrt{\frac{m \cdot g}{m \cdot \Delta cm}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta cm}} = \sqrt{\frac{g}{m \cdot g \cdot \delta_{11}}} = \sqrt{\frac{1}{m \cdot \delta_{11}}},$$

где δ_{11} - прогиб конца балки (где установлен электродвигатель) под действием вертикальной единичной силы (рис.2).

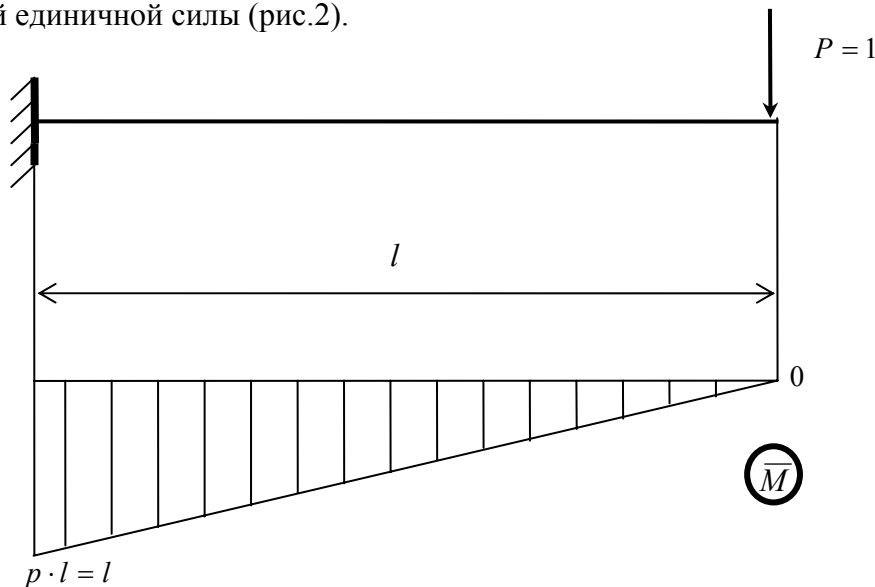


Рис. 2. Схема к определению δ_{11} .

Величину δ_{11} определим путём «перемножения» эпюры изгибающих моментов от единичной силы \bar{M} (см. рис.2) по формуле крайних ординат [5]:

$$\delta_{11} = \frac{l}{6 \cdot E \cdot I_x} \cdot (2 \cdot l \cdot l) = \frac{l^3}{3 \cdot E \cdot I_x} = \frac{3^3 \cdot 10^9}{3 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 1840 \cdot 10^4} = 2,446 \cdot 10^{-6} \text{ м/Н}$$

С учётом этого:

$$k = \sqrt{\frac{1}{m \cdot \delta_{11}}} = \sqrt{\frac{1}{1000 \cdot 2,446 \cdot 10^{-6}}} = 20,220 \text{ с}^{-1}.$$

Подставив найденные значения величин в выражение (10), получим:

$$y = \frac{2,943 \cdot 10^3}{20,220 \cdot (20,220^2 - 104,720)^2} \cdot (20,220 \cdot \sin 104,720 \cdot t - 104,720 \cdot \sin 20,220 \cdot t) =$$

$$= 1,444 \cdot \sin 20,220 \cdot t - 0,279 \cdot \sin 104,720 \cdot t, \text{ мм} \quad (11)$$

График функции (11), построенный с помощью пакета прикладных программ Maple-10, представлен на рис. 3. Из него находим максимальное значение этой функции:

$$y_{MAX} = 1,7 \text{ мм.}$$

Определяем максимальную нагрузку на балку в процессе колебаний:

$$Q_{MAX} = m \cdot g + c \cdot y_{MAX} = m \cdot g + \frac{1}{\delta_{11}} \cdot y_{MAX} = 1000 \cdot 9,81 + \frac{1}{2,466 \cdot 10^{-3}} \cdot 1,7 = 10499 \text{ кН.}$$

Максимальные нормальные напряжения в балке при этом составят:

$$\sigma_{MAX} = \frac{\bar{M}_{MAX}}{W_x} \cdot Q_{MAX} = \frac{l}{W_x} \cdot Q_{MAX} = \frac{3 \cdot 10^3}{184 \cdot 10^3} \cdot 10499 = 171 \text{ МПа.}$$

Сравним теперь полученный результат с таковым, полученным при подсчёте по методике [5]:

$$Q'_{MAX} = p + \beta \cdot h = m \cdot g + \frac{1}{\left|1 - \left(\frac{p}{k}\right)^2\right|} \cdot h = 1000 \cdot 9,81 + \frac{1}{\left|1 - \left(\frac{104,720}{20,220}\right)^2\right|} \cdot 0,3 \cdot 1000 \cdot 9,81 = 9924 \text{ Н}$$

$$\sigma'_{MAX} = \frac{\bar{M}_{MAX}}{W_x} \cdot Q'_{MAX} = \frac{l}{W_x} \cdot Q'_{MAX} = \frac{3 \cdot 10^3}{184 \cdot 10^3} \cdot 9924 = 162 \text{ МПа.}$$

у, мм

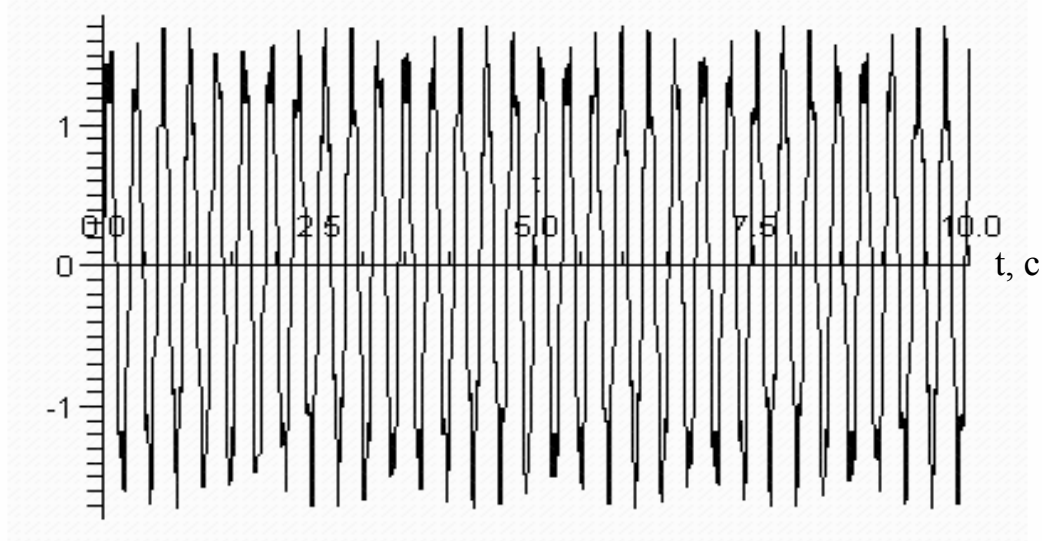


Рис. 3. График функции (11).

Очевидно, что существующая методика расчёта [5] в сравнении с предлагаемой даёт заметно меньший результат. В рассмотренном примере это уменьшение составляет:

$$\frac{\sigma_{MAX} - \sigma'_{MAX}}{\sigma_{MAX}} \cdot 100 = \frac{171 - 162}{171} \cdot 100 = 5,3\%.$$

Если же сравнивать между собой динамические составляющие максимальных напряжений по обоим методикам расчёта, то их отличие ещё более существенно. Так, в приведённом примере их отношение (как и отношение динамических составляющих Q_{MAX} и Q'_{MAX}) составляет $689 : 114 \approx 6$, т.е. расчёт по существующей методике занижил результаты в 6 раз.

Оценим теперь полученные результаты с более общих позиций.

В общем случае зависимость $y(t)$ описывается уравнением (10). При этом:

$$Q_{MAX} = m \cdot g + c \cdot y_{MAX} = m \cdot g + c \cdot \frac{h}{k|k^2 - p^2|} \cdot f_{MAX},$$

где f_{MAX} - максимальное значение функции

$$f = k \cdot \sin p \cdot t - p \cdot \sin k \cdot t. \quad (12)$$

Очевидно, что

$$f_{MAX} \leq k + p, \quad (13)$$

т.е. что максимум функции (12), представляющей наложение друг на друга синусоид с разными круговыми частотами, не превышает суммы их амплитуд.

Анализ ряда специально построенных графиков функции (12) с варьированием значений p и k показал, что с достаточной для практических расчётов точностью можно считать:

$$f_{MAX} \approx k + p. \quad (14)$$

С учётом этого получим:

$$\begin{aligned} Q_{MAX} &= m \cdot g + c \cdot \frac{h}{k|k^2 - p^2|} \cdot (k + p) = m \cdot g + \frac{c \cdot H \cdot (k + p)}{k \cdot m \cdot |k^2 - p^2|} = m \cdot g + \frac{k}{|k - p|} \cdot H = \\ &= m \cdot g + \frac{1}{\left|1 - \frac{p}{k}\right|} \cdot H = m \cdot g + \gamma \cdot H, \end{aligned} \quad (15)$$

где γ - безразмерный коэффициент: $\gamma = \frac{1}{\left|1 - \frac{p}{k}\right|}$.

При расчёте по существующей методике: $Q'_{MAX} = m \cdot g + \beta \cdot H$, $\beta = \frac{1}{\left|1 - \left(\frac{p}{k}\right)^2\right|}$.

где β - коэффициент нарастания амплитуды вынужденных колебаний.

Отношение динамических составляющих Q_{MAX} и Q'_{MAX} составит:

$$\alpha = \frac{\gamma \cdot H}{\beta \cdot Y} = \frac{\gamma}{\beta} = \frac{1}{\left|1 - \frac{p}{k}\right|} \cdot \frac{\left|1 - \left(\frac{p}{k}\right)^2\right|}{1} = 1 + \frac{p}{k}. \quad (16)$$

Таким же будет и отношение динамических составляющих максимальных напряжений в конструкции.

Проанализируем теперь выражение (16).

При $p < k$ величина α изменяется в пределах:

$$1 < \alpha < 2, \quad (17)$$

т.е. расхождение результатов расчёта при использовании обеих методик не превышают двух раз. В случае же, когда $p > k$, величина α не имеет верхнего предела:

$$\alpha > 2, \quad (18)$$

и расхождение результатов может быть сколь угодно большим.

Следует отметить, что учёт сопротивления среды в обеих методиках расчёта ведёт к некоторому сближению их результатов, причём к более заметному, чем меньше отличаются друг от друга значения n и k . Это хорошо видно из графика зависимости:

$$y_{MAX}/A_2 = f\left(\frac{n}{k}\right) \quad (19)$$

представленной на рис. 4. При его построении значения A_2 подсчитывали по формуле (9) с подстановкой в неё значений величин, взятых из рассмотренного выше примера. Значения y_{MAX} определяли из графиков функции, построенных применительно к условиям этого примера (рис. 3),

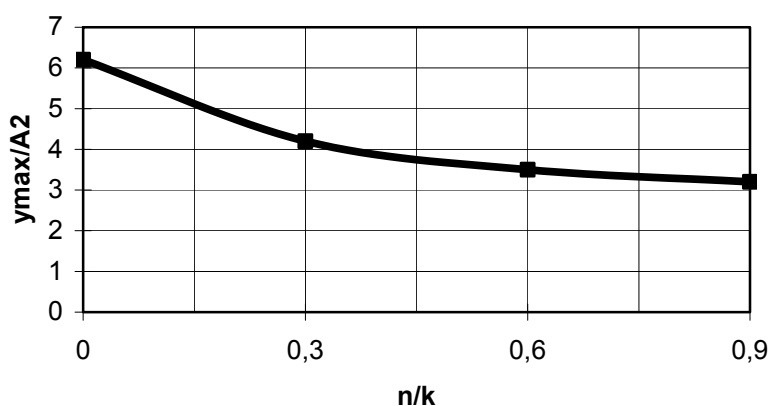


Рис. 4. График функции (19).

ВЫВОДЫ

При отсутствии сопротивления среды не учёт собственных колебаний стержневых систем, сопутствующих их вынужденным колебаниям, ведёт к значительным погрешностям силовых расчётов в сторону занижения максимальных величин действующих напряжений. Эти погрешности тем более существенны, чем больше отношение круговых частот гармонической возмущающей силы и собственных колебаний стержневой системы.

Рост сопротивления среды ведёт к уменьшению указанных погрешностей, однако и в этом случае игнорирование собственных колебаний, весомо проявляющих себя в начальной стадии процесса, чревато серьёзными ошибками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Писаренко Г. С., Квітка О. Л., Уманський Е. С. Опір матеріалів: Підручник. – 2-е вид., доповн. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 655 с.: іл.
2. Пономарёв А. Т., Зорин В. А. Сопротивление материалов. Курс лекций: Учебное пособие. – М.: Приор-издат, 2002. – 336 с.
3. Піскунов В. Г., Шевченко В. Д., Рубан М. М. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності: У2ч., 5кн. – ч. II, кн.4. Приклади і задачі: Навч. Посібник. – К.: Вища шк., 1995. – 303 с.: іл.
4. Горшков А. Г., Тарлаковский Д. В. Сборник задач по сопротивлению материалов с теорией и примерами: Учебн. пособие: Для вузов. – 2-е изд., перераб. и дополн. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 632 с.
5. Соломін М. О., Деничиков О. Ю. Методичні вказівки до розрахунково – графічних завдань 4-6 з дисципліни „Опір матеріалів” (для студентів усіх спеціальностей денної форми навчання). Краматорськ: ДДМА, 2004. – 56 с.

УДК 621.879

Діхтенко Р. М. (ПТМ-03-1)

АНАЛІЗ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ОДНОКОВШОВИХ ГІДРАВЛІЧНИХ ЕКСКАВАТОРІВ

В сучасних технологіях добування корисних копалин відкритим способом використовують механічні комплекси, складовою частиною яких є одноковшеві екскаватори. Одним з перспективних напрямків в удосконаленні екскаваторного обладнання є використання гідравлічного привода, що при порівнянні з електромеханічним приводом в одноковшових екскаваторах дозволяють: зменшити металоємність машини; підвищити маневреність екскаватора; Підвищити продуктивність екскаватора.

In modern technologies production of minerals by an open way use mechanical complexes, which component is dredge with one ladle. One of perspective directions in improvement equipment of dredges is use hydraulic of a drive, which at comparable with an electromechanical occasion in dredge with one ladle permit: to reduce metal consumption of the machine; to raise a manoeuvrability dredge; To raise productivity of a dredge.

Науково-технічний прогрес, що здобуває останнім часом не тільки загально-промисловий, але і соціально-політичний характер, приводить до появи нової техніки у всіх галузях промисловості, особливо в гірничодобувній галузі, де використання сучасних машин безпосереднім образом відбиває на експлуатаційній продуктивності процесу розробки гірських порід. Сучасні транспортні технології видобутку корисних копалин *відкритим способом* і інші землерийні роботи передбачають використання механізованих комплексів у складі: бурові машини, автомобільний або залізничний транспорт, одноковшеві екскаватори. В даний час одним з перспективних напрямків при виробництві екскаваторів і інших землерийних машин є застосування гідравлічних приводів. Так, використання гідроприводу в порівнянні з електромеханічним приводом в одноковшових екскаваторах дозволяє:

- зменшити металоємність машини;
- підвищити маневреність машини і її робочого устаткування, що дозволить проводити “селективну виїмку”;
- підвищити продуктивність екскаватора, особливо при розробці “низьких” шарів;
- спростити процес керування машиною й ін.

Метою даної роботи є визначення найбільш перспективних напрямків розвитку одноковшових гідравлічних екскаваторів.

На рисунку 1 приведена порівняльна характеристика робочого процесу гідравлічного екскаватора та мехлопати. З якого видно що при менших геометричних розмірах робочого обладнання гідравлічні екскаватори забезпечують виконання землерийних робіт з не меншим ефектом ніж механічні лопати значно більших розмірів і ваги.

Коротка характеристика сучасних виробників і технічних параметрів гідравлічних екскаваторів.

Цього року Американська фірма CATERPILLAR збирається випускати модель 5430, третій і самий могутній гірський екскаватор у серії 5000. Очікується, що він буде важити близько 410 т і мати ківш, що при використанні в режимі прямої лопати буде мати ємність 21,5 м³, а в режимі зворотної лопати – 20 м³. Потужність на маховику буде близько 1600 Квт, і цілком імовірно, що для нього буде потрібно два двигуни. Він буде здатний завантажити 180-тонний самоскид (CAT 789) за двох хвилин у п'ять прийомів, а 217-тонний CAT 793 у шістьох прийомів за 2,5 хв.

Найбільш значним нововведенням, впровадженням на екскаваторі 2250А, що випускається компанією Р&Н, є більш надійний привід гідравлічного насоса, у минулому який був причиною більшості простоїв екскаватора 2250, а також перехід від здвоєних турбокомпресорів дизельного двигуна до блоку з чотирьох турбін, що дозволить вирішити проблему перегріву двигуна в умовах недостатнього забору повітря на рівні вище 914 м над

рівнем моря. Екскаватор 2250 А може працювати в режимах прямої і зворотної лопати. У першому випадку ємність черпання (номінальна) складає $17,1 \text{ м}^3$ з набором ковшів від $10,7$ до $25,2 \text{ м}^3$; у другому випадку ємність черпання (номінальна) дорівнює $16,8 \text{ м}^3$, а ємність ковшів коливається від $13,7$ до $24,5 \text{ м}^3$. Робоча вага машини 352 т .

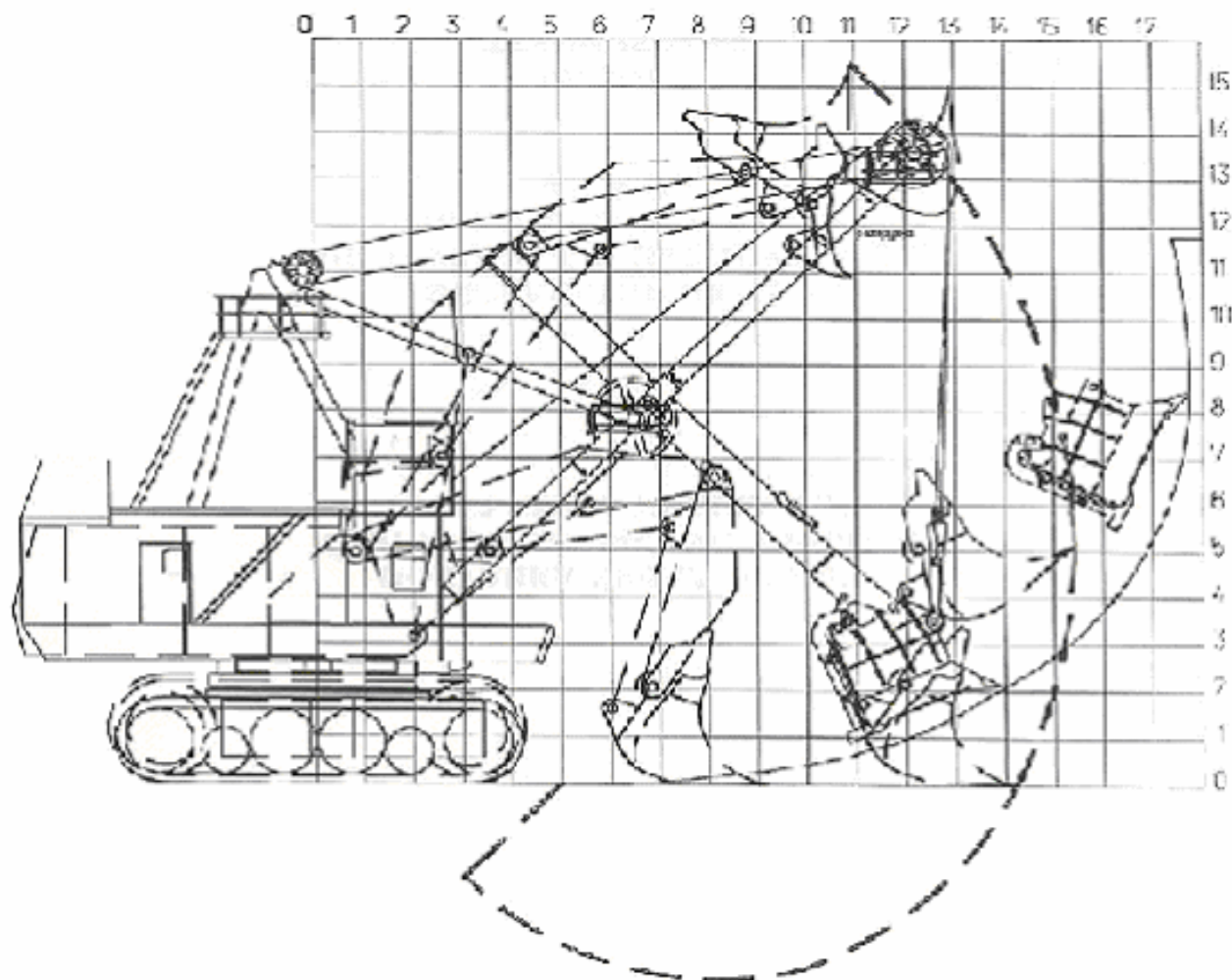


Рис. 1. Порівняльна характеристика робочого процесу гідравлічного екскаватора та мехлопати з ємністю ковша 8 м^3

Нова 340-тонна машина RH 170 компанії O&K MINING має потужність двигуна 1240 кВт (здвоєний дизельний двигун CUMMINS) і призначений для заповнення відсутньої проміжної потужності між двома дуже успішно працюючими гірськими екскаваторами - 220 -тонним R H120 і 450 -тонним RH200. Він випускається зі стандартним ковшовою навіскою TRIPOWER 21 м^3 "пряма лопата". Він може завантажувати 136 - 172 -тонні самоскиди в 4 - 5 прийомів. Екскаватор випускається й у модифікації "зворотна лопата".

Компанія MANNESMANN DEMAG BAU-MASCHINEN має право претендувати на звання одного з найперших зачинателів конструювання гідравлічних екскаваторів. Її нова модель H455 S спеціально створена для використання з вантажівками класу 136 - 218 т , що екскаватор повинний завантажувати в 3 - 5 прийомів, у залежності від умов експлуатації і розміру ковша. Машина постачена двома двигунами CUMMINS по 840 кВт , але маєтьс також і модифікація з одним електродвигуном потужністю 1700 кВт . Модель H455 S ("S" означає СУПЕР) у стандартному виконанні обладнана скреперним ковшем ємністю 25 м^3 , що дозволяє використовувати машину для селективного видобутку у вибоях висотою до $9,5 \text{ м}$. У разі потреби може бути розроблений і вибій висотою до 15 м .

Останньою і найбільш могутньою моделлю LIEBHERR є LITRONI R996. Цей екскаватор потужністю 530 кВт з корисною ємністю ковша 50 т завантажує 218 -тонний

самоскид усього за кілька заходів. Два дизельних двигуни CUMMINS V16 з водяним охолодженням, турбонаддувом і охолодженням на останній стадії турбонаддува, що володіють сукупною потужністю в 2240 кВт, роблять екскаватор LITRONI R996 самим могутнім гідравлічним екскаватором цього класу. Коли цього вимагає техобслуговування, машина може працювати з одним двигуном, але в цьому випадку швидкість знижується. Для полегшення ремонту й обслуговування весь силовий вузол машини може бути знятий краном.

Основні напрямки підвищення технічного рівня гідравлічного екскаватора

- зниження енергоємності робочих процесів за рахунок введення в машину нових розробок, які дозволяють зменшити витрати енергії на процес копання;
- підвищення продуктивності за рахунок збільшення потужності та ККД виконавчих механізмів та вдосконалення технічних процесів видобування корисних копалин;
- підвищення надійності за рахунок введення в машину більш сучасних та якісних деталей, приладів, систем та механізмів;
- збільшення ремонтоздатності, що дозволить не зупиняючи, а лише зменшивши потужність машин виконувати ремонти;
- підвищення довговічності за рахунок виконання робочих органів з нових матеріалів;
- підвищення збереження, так як деякі кар'єри консервуються на зимовий період.

ВИСНОВКИ

Для подальшого розвитку є 2 напрямки:

Перший напрямок – це завантаження кар'єрного самоскида за один цикл роботи екскаватора.

Переваги: це дозволяє суттєво збільшити продуктивність виробництва, так як під час копання ґрунту екскаватором відбувається зміна самоскида. Тобто не відбувається затримка ні екскаватора ні самоскида.

Недоліки: даний метод потребує добрих фінансових можливостей підприємства; потрібно досконало розрахувати кількість машин в залежності від відстані вантажного потоку. Помилки в цих розрахунках ведуть до простою екскаватора чи самоскидів.

Одним з представників, які використовують цей напрямок – є золотий рудник TELFER в Австралії.

Другий напрямок – це завантаження кар'єрної машини за 3-5 циклів копання.

Переваги: потребує порівняно з першим екскаватори невеликої потужності, та меншої ціни. Цей метод можуть дозволити кар'єри малої та середньої потужностей, які мають невеликі вантажні потоки.

Недоліки: під час завантаження приблизно 120 сек. (2 хв.). Самоскид простоює, тобто повністю не використовує свої технологічні можливості.

Якщо порівняти за питомими економічними витратами, які приходяться на 1 т добутих корисних копалин, то значно переважає перший напрямок, так як ККД технічного процесу добування корисні копалин на 5-10% більший ніж за другим напрямком.

ЛІТЕРАТУРА

1. Джон Чедвик. Тенденции развития гидравлических экскаваторов// Горные известия.– № 2 – август, 1996. – 56 с.
2. Крапивенский З. Н., Кучеренко Ю. П., Пшекторов Д. М. Оценка качества продукции.– М.: Изд-во стандартов, 1968. – 178 с
3. Машини для земляних робіт / Під редакцією Ю. А. Ветрова. – К.: Вища школа, 1981. – 384 с.

УДК 621.313

Залятов А. Ф.(ЭСА-01-2)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РАБОТЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНИЗМОВ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО КРАНА

Проведен анализ технологических режимов работы электропривода механизмов подъема грузов и поворота платформы стрелового грузоподъемного крана. Использована система подчиненного регулирования параметров двухмассового электромеханического объекта. Про моделирована система ТП-Д в MatLab Simulink. Даны рекомендации по совершенствованию выполнения технологических операций подъема и перемещения груза.

In this article the technical operating mode of the electric drive load-lifting and platform rotary mechanisms of load-lifting crane are analyzed. The system of dependent control of the two masses electro-mechanical object parameters is used. The Thyristor Converter – DC Motor system is modeled using MatLab/Simulink application. The suggestions in performance of technical operations of load lifting and transporting are given.

Постановка проблемы. Характерной особенностью работы электропривода механизмов грузоподъемного крана является то, что большую часть времени цикла занимают неустановившиеся режимы. Технологический процесс работы механизмов крана включает ряд однотипных операций, отличающихся по загрузке, начальному и конечному фиксированным положениям перемещаемого груза, длительностью периодов работы и пауз. Для монтажных кранов важным критерием оценки качества работы привода является точность установки груза, что обуславливают конкретные ограничения по скорости, ускорению и рывку. Влияние человеческого фактора, выраженное в мастерстве крановщика, должно быть ограничено, так как время на реакцию крановщика достигает 1,3 [с]. Требуется совершенствование системы управления электроприводом механизмов крана.

Эта система должна: обеспечивать плавный разгон и торможение привода с ограничением скорости, ускорения и рывка при перемещении груза; исключать выход траектории перемещения груза за расчетные пределы; исключать раскачивание груза, подъем с подхватом; ограничивать ударные механические нагрузки в кинематической передаче. Совершенствование системы управления приводом направлено на безопасность проведения работ, безаварийность, долговечность механизмов.

Вопросами совершенствования системы управления электроприводом грузоподъемных механизмов в последнее время посвящен ряд опубликованных работ [1-3]. В них отмечено изменение подхода к проектируемому приводу: переход от чрезмерной интенсификации работы (по быстродействию и производительности) к снижению ударных механических нагрузок на элементы кинематической передачи (при рациональном быстродействии). Это позволяет повысить долговечность конструкций и точность позиционирования перемещаемых грузов. Проблема совершенствования системы управления приводом крановых механизмов остается актуальной, так как с ее решением обеспечивается совершенство технологических операций по перемещению грузов.

Целью статьи является совершенствование системы управления электроприводом механизмов грузоподъемного крана. Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи: ввести в систему управления дополнительный сигнал, контролирующий отклонение груза от положения отвесного равновесия (ПОР) при вертикальных и горизонтальных перемещениях; ввести в систему управления дополнительный сигнал, информирующий о выборе слабины канатов и люфта в кинематической передаче подъемного механизма; исключить раскачивание груза после его подъема и при поворотах платформы; ограничить величину ударных механических нагрузок в кинематической передаче и конструктивных элементах; определить ограничение по скорости и ускорению.

Объектом исследования явился электропривод механизмов самоходного стрелового крана на гусеничном ходу. Некоторые технические данные объекта: тип крана – СКГ -25; грузоподъемность – 25 [тонн]; масса - 44 [тонны]; вылет стрелы – 22 [м]; мощность двигателя перемещения груза – 75 [кВт]; мощность транспортного двигателя – 740 [кВт]; система управления разомкнутая; система электропривода – тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока (ТП-ДПТ).

Расчет переходных электромеханических процессов, происходящих в электроприводе механизмов крана, проведен на основе физико-математического описания этих процессов [2,3]. Используются управления: механической характеристики электродвигателя, движения и отражающие механические связи движущихся масс. Осуществлен переход к топологическому представлению математической модели в виде структурной схемы, что дает возможность избегать формальных математических процедур. На рис.1 представлена структурная схема двухмассовой упругой электромеханической системы. Она отражает связь угловых скоростей ротора электродвигателя ω_1 и исполнительного механизма ω_2 с мгновенным значением электромагнитного момента M . Упругие свойства механической передачи учтены коэффициентом жесткости C_{12} , зависимостью упругого момента M_{12} от угла упругой деформации φ_{12} и разности скоростей $\Delta\omega_{12} = \omega_1 - \omega_2$. Введение дополнительных связей дает возможность для учета внутреннего демпфирования на упругих связях влияния трения в кинематической передаче [2].

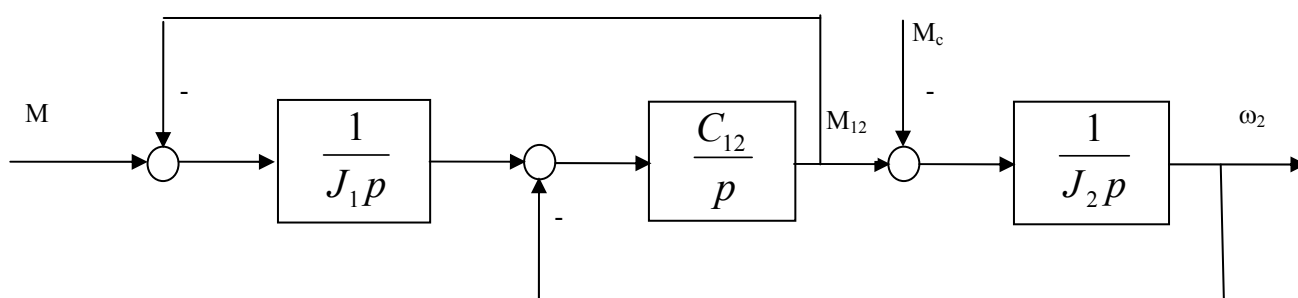


Рис.1. структурная схема двухмассовой упругой механической системы.

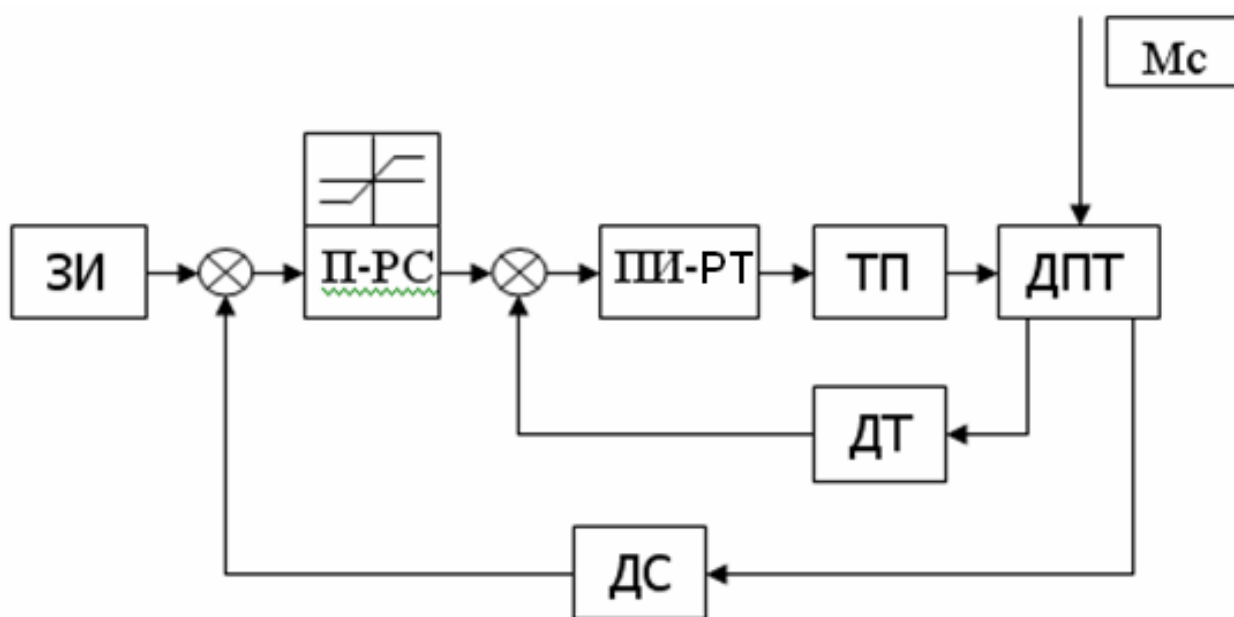


Рис.2. Система автоматического регулирования параметров электропривода.

Для рассматриваемого электромеханического объекта была принята замкнутая система подчиненного регулирования, приведенная на рис. 2. Система включает: задачник

интенсивности (ЗИ), пропорциональный регулятор скорости (П-РС), пропорционально-интегральный регулятор тока (ПИ-РТ), тиристорный преобразователь (ТП), двигатель постоянного тока (ДПТ), датчик тока (ДТ) и скорости (ДС).

Контроль за положением отвесного равновесия (ПОР) поднимаемого груза осуществлен путем введения в систему управления приводом дополнительного сигнала от датчика отвесного положения равновесия (ДОПР). Сигнал от датчика поступает на пульт управления, блокируя включение двигателя подъема и требуя регулирования вылета стрелы и положения платформы до начала подъема груза. Отклонение каната при подъеме груза (угол) от ПОР сопровождается его раскачиванием, которое усиливается при повороте платформы. Колебательные движения вызывают ударные механические нагрузки и усложняют процесс точного размещения груза, снижают производительность крана.

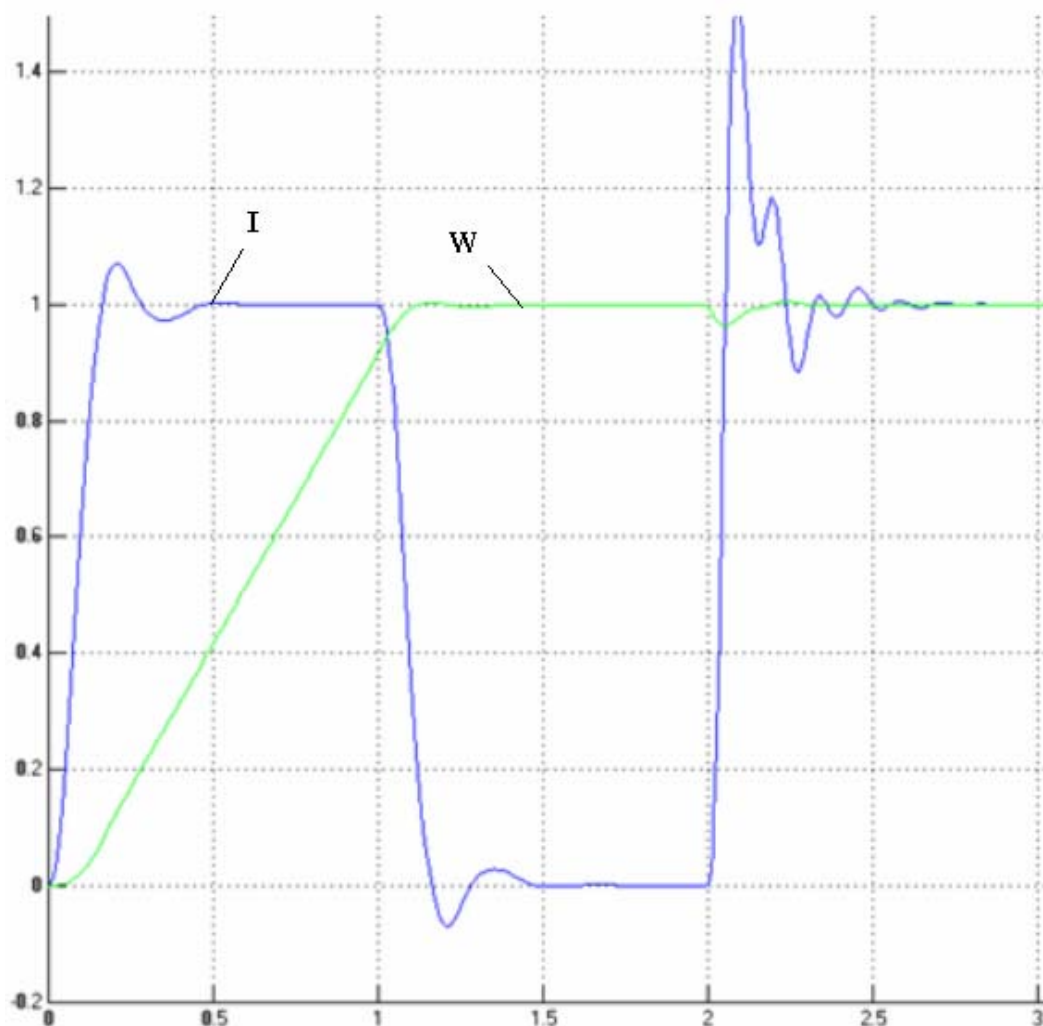


Рис.3. Изменение параметров двигателя

Процесс пуска электродвигателя подъема груза был разделен на два этапа. На первом этапе к двигателю подается пониженное напряжение от ТП: при скорости 40-60 [мин⁻¹] за 1-1,5 оборота ротора практически без механической нагрузки на валу происходит выбор слабину канатов и люфта в передаче. Второй этап начинается после натяжения канатов силой веса поднимаемого груза. Происходит трогание груза с места и разгон и разгон ротора до заданной угловой скорости с нагрузкой на валу. Выдержку времени, соответствующую длительности первого этапа, создает датчик слабину и люфта (ДСЛ) с подключенным к нему реле времени (РВ). ДСЛ установлен на валу грузовой подъемной лебедки и контролирует длину сматываемого каната. Выдержка времени у РВ содержит две составляющих:

переменную, пропорциональную длине каната; постоянную, отводимую на выбор люфта в передаче. Сигнал от ДСЛ через РВ поступает в систему управления приводом, означая переход ко второму этапу разгона ротора. Введение дополнительного сигнала в систему управления исключает возникновение ударных нагрузок (подъем груза с подхватом) в передаче и ее повышенный износ.

Математическое моделирование переходных процессов двухмассового электромеханического объекта (ДЭМО) по его структурной схеме было проведено при помощи компьютерного пакета Matlab с приложением Simulink. Исследования переходных процессов проведены для двигателей подъема и поворота платформы.

На рис. 3 показано изменение параметров двигателя поворота платформы при отсутствии раскачивания.

ВЫВОДЫ

Анализируя результаты проведенных исследований можно сделать следующие выводы и рекомендации:

- необходим дополнительный сигнал, подаваемый в систему управления приводом и фиксирующий положение отвесного равновесия груза;
- процесс выбора слабины канатов и люфта в передаче требует деления времени пуска двигателя на два этапа с подачей дополнительного сигнала в систему управления;
- двухконтурная система подчиненного регулирования привода обеспечивает задаваемые ограничения и желаемое качество переходных процессов;
- исключение раскачиваний груза позволяет сократить время на поворот платформы и повысить производительность крана, так как это время в основном определяет продолжительность рабочего цикла;
- направлением дальнейших исследований является введение системы микропроцессорного управления с программным обеспечением, что повысит степень автоматизации в работе механизмов крана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тепляков А. Г. *Оптимальное управление крановым механизмом передвижения с использованием тиристорного преобразователя // Электромашиностроения та електрообладнання. - Київ: Техніка, 2002. – № 55. - С. 20-24.*
2. Герасимьяк Р. П., Пуртова Е. С. *Синтез Коррекции трехмассовой электромеханической системы подъемных механизмов // Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы. - Херсон: Изд. ХГТУ, 2002. – №1(6). - С. 65-72.*

УДК 621.791.79

Ивасенко М. М. (СП-03-2), Герасименко Н. О. (СП-05-1)

СПОСОБ СНИЖЕНИЯ СКЛОННОСТИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ К ОБРАЗОВАНИЮ ГОРЯЧИХ ТРЕЩИН ПРИ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ СВАРКЕ

Предлагается способ снижения склонности сварных соединений к образованию горячих трещин при электрошлаковой сварке за счёт подбора наиболее оптимального режима сварки и сварочных материалов, с обеспечением предъявляемых к сварному соединению требований в отношении механических свойств.

The method of welds inclination to formation of hot cracks reduction during electroslag welding due to the most optimal selection of welding conditions and materials, with the qualifying standards in mechanical properties of weld providing is suggested.

Электрошлаковая сварка (ЭШС) позволяет получать сварные соединения больших толщин, что очень важно в производстве крупногабаритных изделий, т.к. позволяет получать детали в сварнолитом или сварнокованном исполнении. Это позволяет снизить нагрузку на оборудование ОМД и исключает необходимость производства очень больших отливок. В конечном итоге это приводит к экономии материала и как следствие удешевлению производства крупногабаритных деталей. Поэтому в процессе производства таких деталей необходимо уделять огромное внимание качеству исполнения сварных швов выполненных электрошлаковой сваркой. Наиболее опасным дефектом, которые сравнительно часто имеют место в сварных соединениях, являются как горячие так и холодные трещины. Поэтому борьба с этим видом дефекта имеет чрезвычайно важную актуальность.

Целью данной работы являлось предложение возможных путей повышения качества сварных соединений выполненных с помощью ЭШС за счёт снижения их склонности к образованию горячих трещин.

Задачей было подобрать режимы ЭШС и сварочные материалы для уменьшения склонности сварных соединений к образованию горячих трещин. Для решение поставленной задачи применялась ЭШС пластинчатым электродом. Сборка всех образцов и деталей при сварке производилась, как показано на рисунке 1. При высоте стыка до 500-700 мм зазор между свариваемыми деталями устанавливался равным 30-32 мм в нижней части и 32-35 мм в верхней.

С одной боковой стороны зазор закрывался медной формирующей планкой с водяным охлаждением, с другой стороны, для возможности наблюдения за процессом сварки, закрывался по мере подъема сварочной ванны составными планками высотой 100—120 мм. Во всех случаях использовалось по три электродных пластины толщиной 10—12 мм.

Процесс сварки начинался с замыкания пластин на окалину, образующуюся после газовой резки, которая укладывалась в карман на стальную мелкую стружку.

Для сварки образцов и деталей применялись многоэлектродные аппараты А-395 и А-480 конструкции института электросварки им. Е. О. Патона [1,7], приспособленные для сварки пластинчатыми электродами. Источниками питания являлись соответственно сварочные трансформаторы ТШС-1000-3 и ТШС-3000-3. Опытные образцы после сварки разрезались на вертикальные и горизонтальные темплеты механическим путем и подвергались всестороннему металлографическому исследованию и механическому испытанию в сыром состоянии и после термической обработки.

Технология электрошлаковой сварки стали 25-Л пластинчатыми электродами разработана применительно к сварке различных крупных деталей из отдельных литых заготовок с компактным прямоугольным сечением в месте сварки.

Например, сварнолитых станин, рабочих клеток прокатных станов, станин ножниц и др. крупных деталей.

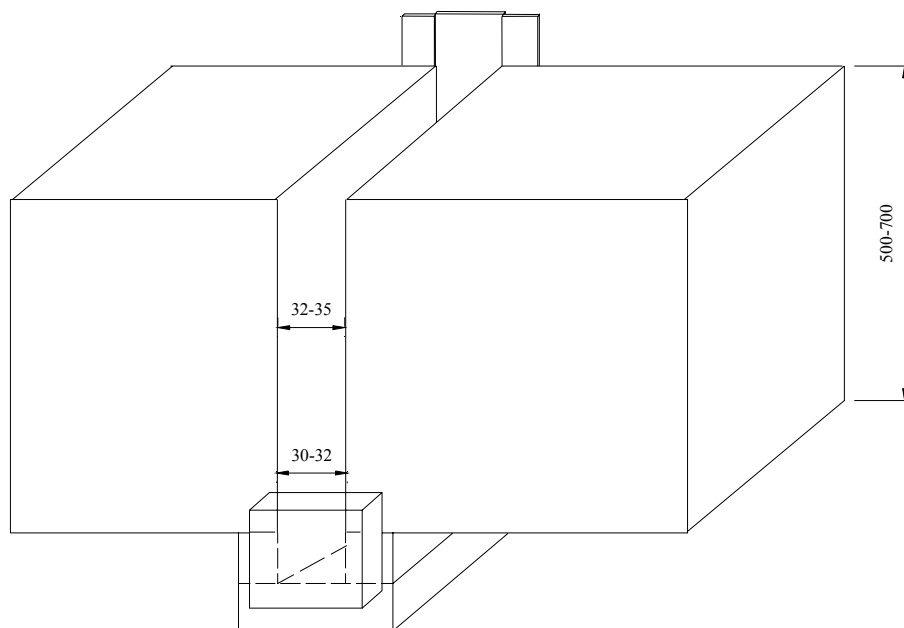


Рис. 1. Схема сборки всех образцов и деталей при сварке

Химический состав стали 25-Л следующий [4,5]:

C: 0,22-0,3 %; Mn: 0,5-0,8%; Si: 0,17-0,37 %; S: до 0,05 %; P: до 0,05%.

Механические свойства этой стали по ТУ должны быть не ниже:

$\sigma_s=240$ МПа; $\sigma_b= 450$ МПа; $\delta=19$ %; $\psi= 30$ %; $a_k= 40$ Дж/см².

Сварка литой стали 25-Л, в связи с более высоким содержанием углерода, вызывает больше опасений в отношении образования кристаллизационных горячих трещин. Поэтому особое значение при сварке стали 25Л приобретают мероприятия, уменьшающие переход углерода из основного металла в сварной шов, то есть уменьшение проплавления кромок деталей, а также применение электродов с низким содержанием углерода и повышенным содержанием легирующих элементов для получения требуемых механических свойств металла шва. Для сварки стали 25-Л были применены электроды из низколегированной стали МС-1. Это позволило легировать шов марганцем, который способствует лучшему связыванию серы в соединения, менее опасные с точки зрения образования горячих трещин и, кроме того, способствует некоторому измельчанию структуры. При сварке электродами из этой марки стали шов также дополнительно легируется кремнием, никелем и хромом, что способствует повышению прочностных и пластических свойств металла шва.

Режим сварки стали 25-Л, подобранный и проверенный на натуральных образцах и промышленных объектах, например, толщины 800 мм характеризуется следующими данными.

Количество электродов – 3 шт.

Зазор между кромками – 30-33 мм,

Сварочный ток — 1600-1800 А.

Напряжение сварки – 35-38 В.

Скорость подачи пластинчатых электродов — 0,9 м/ч.

Глубина шлаковой ванны – 30-35 мм.

Сечение пластинчатых электродов 12 X 258 мм.

Флюс – АН-8.

Макрошлиф сварного соединения толщиной 800 мм характеризуется несколько бочкообразной формой шва в местах расположения пластинчатых электродов, отличается

плотность, металла и отсутствием каких бы то ни было дефектов.

Таблица 1

Химический состав металла шва и основного металла

Область исследования	Содержание элементов в %						
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni
Основной металл сталь 25-Л	0,23	0,50	0,25	0,029	0,023	0,20	0,15
Шов	0,19	0,73	0,48	0,027	0,022	0,26	0,27
Пластинчатые электроды	0,1	1,05	0,98	0,026	0,020	0,33	1,19

Обе части образца не подвергались обычной термической обработке (отжигу) после отливки и были сварены в сыром состоянии.

Таблица 2

Механические свойства металла шва

№ образцов	σ_s , МПа	σ_b , МПа	δ , %	Ψ , %	Примечание
13П	$\frac{290-309}{337}$	$\frac{532-584}{533}$	$\frac{21.0-27.7}{28.0}$	$\frac{48.7-55.9}{52.0}$	Без термообработки
13П	$\frac{330-343}{337}$	$\frac{550-557}{555}$	$\frac{25.0-30.0}{27.4}$	$\frac{41.6-59.2}{53.9}$	После термообработки отжиг 880-900 ⁰

Таблица 3

Ударная вязкость металла околошовной зоны

№ образцов	Ударная вязкость Дж/см ²		Примечание
	Шов	Зона крупного зерна	
13П	$\frac{58-76}{63.5}$	$\frac{71-113}{84.5}$	Без термообработки
13П	$\frac{85.7-100}{92}$	$\frac{75.7-120}{100}$	После термообработки отжиг 880-900 ⁰

Как видно из табл. 2 и 3 механические свойства металла шва и околошовной зоны при сварке стали 25Л пластинчатыми электродами на приведенном режиме имеют вполне удовлетворительные результаты и по своим значениям превышают требования технических условий для стали 25-Л даже без последующей термической обработки. После сварки деталей из стали 25-Л достаточно применять отпуск для снятия внутренних напряжений.

Разработка технологии электрошлаковой сварки стали 50 со сталью 22К большой толщины была вызвана необходимостью изготовления из этих двух марок стали боковин – массивных С-образных деталей, сваренных из проката толщиной 450 мм. Сечение деталей в месте сварки имеет размеры 450 X 900 мм. Каждая деталь имеет два таких стыка.

Сложность разработки технологии электрошлаковой сварки этих деталей заключались в том, что требовалось осуществить сварку двух различных сталей большой толщины, одна из которых имеет высокое содержание углерода [1]. Наряду с необходимостью разработки технологии, устраняющей возможность образования горячих

трещин, требовалось получить механические свойства металла шва и сварного соединения в целом в соответствии с требованиями технических условий.

Известно, что при увеличении размера слитка изменяется его химическая неоднородность, несколько укрупняется структура и понижаются механические свойства металла, что сохраняется и в полученном из этого слитка толстом прокате. Эти изменения в свойствах, структуре различных зон могут оказать отрицательное влияние на качество сварного соединения, особенно при сварке стали 50. Отпечатки по Бауману [5], произведенные на стали 22К и стали 50 показали, например, что в прокате имеет место концентрированное полосчатое распределение серы, причем концентрация ее увеличивается к середине толщины листа. Следует отметить также, что в отдельных местах сталь 22К и особенно сталь 50 вследствие малой степени обжатия слитка при прокатке имеют место рыхлоты и поры.

Таблица 4

Химический состав сталей 50 и 22К

Марка стали образца	Содержание элементов в %							
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu
Сталь 50	0,52	0,32	0,76	0,024	0,019	-	-	-
Сталь 22К	0,25	0,68	0,33	0,029	0,018	0,13	0,1	0,06

Таблица 5

Механические свойства сталей 50 и 22К

№ образцов	σ_s , МПа	σ_b , МПа	δ , %	Ψ , %	a_k , Дж/см ²	Примечание
Сталь 50	$\frac{283-307}{293}$	$\frac{605-645}{628}$	$\frac{10.0-26.7}{28.3}$	$\frac{16.2-49.0}{37.7}$	$\frac{42-56}{47}$	Без термообработки
	$\frac{330-343}{337}$	$\frac{550-557}{555}$	$\frac{25.0-30.0}{27.4}$	$\frac{41.6-59.2}{53.9}$	$\frac{40-58}{51}$	После термообработки отжиг 880-900 ⁰
Сталь 22К по сертификату	275	480	24.0	55.0	63-71	Состояние поставки

Опытные образцы имели размер свариваемого сечения 660 X 450 мм. С целью снижения опасности возникновения горячих трещин в шве, собранный стык подогревался генераторным газом до температуры 200°C.

Для сварки этих сталей были также применены электроды из низколегированной стали МС-1, которые дополнительно легировали шов марганцем, и способствуют лучшему связыванию серы в соединения, менее опасные с точки зрения образования горячих трещин [3] и, кроме того, способствует некоторому измельчанию структуры. При сварке электродами из этой марки стали шов также дополнительно легируется кремнием, никелем и хромом, что способствует повышению прочностных и пластических свойств металла шва.

Основные параметры режима, на которых проводилась сварка образцов из стали 50 + стали 22К характеризуются следующими данными:

Сварочный ток – 1000 -1300 А.

Напряжение сварки – 35-42 В.

Глубина шлаковой ванны – 30-40 мм.

Размер электродов – 12 X 215 X 2500 мм.

Скорость подачи электродов – 0,9 м/час.

Условная плотность тока равна – 0,4-0,5 мм².

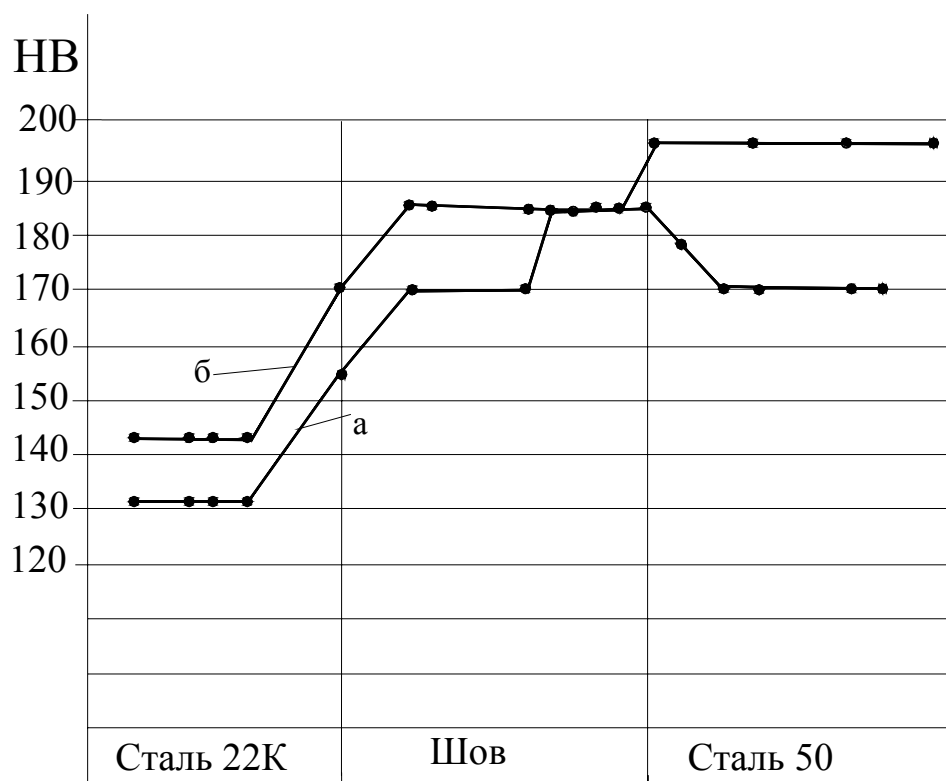
При сварке образцов заварка кратера не производилась, шов не выводился за пределы стыка.

После сварки образец был подвергнут термической обработке – отпуску при температуре 600—650°C.

Резка образца на темплеты производилась механическим путем. Исследование макрошлифов показало, что в металле шва и околошовной зоне отсутствуют видимые дефекты. Шов имеет равномерную форму провара и отличается плотностью, отсутствием трещин, пор и т. д. несмотря на значительное проплавление стали 50 и в связи с этим, повышенное содержание углерода в металле шва. Усадочные трещины в верхней части шва распространяются на глубину до 50-60 мм. Максимальная ширина шва достигается до 90 мм.

Зона термического влияния со стороны стали 50 имеет яркие очертания распространяется на глубину до 50 мм от границы сплавления.

Замеры твердости металла шва и основного металла (рис. 2) показали различные твердости металла шва в различных участках, а именно, вблизи линии сплавления со сталью 50. Твердость шва на 17НВ выше, чем у границы сплавления со сталью 22К.



а) после отпуска T = 600-650°C;

б) после нормализации T = 880-900°C и последующего отпуска.

Рис. 2. Распределение твердости металла шва и основного металла при электрошлаковой сварке стали 22К и стали 50

Нормализация повысила среднюю твердость шва и твердость основного металла (стали 22К и стали 50).

Распределение серы в металле шва равномерное с незначительным повышением концентрации по границе слоев кристаллизации.

Предел прочности и предел текучести металла шва без специальной термической

обработки значительно выше соответствующих значений для стали 22К и несколько отличаются от стали 50. Однако относительное удлинение, сжатие площади и особенно ударная вязкость металла шва ниже соответствующих значений для стали 22К и стали 50.

При сварке стали 22К и стали 50 имеет место наличие двух зон крупного зерна, которые обладают различными свойствами.

Ударная вязкость зон крупного зерна у границы шва стали 50 после отпуска находится в пределах 12-45 Дж/см² ($a_{кр} = 22,4$ Дж/см²), то есть несколько выше ударной вязкости шва после такой же термообработки. У границы сплавления шва стали 22К ударная вязкость выше и находится в пределах 48-60 Дж/см² ($a_{кр}=54$ Дж/см²).

Таблица 6

Механические свойства металла шва.

№ образцов	σ_s , МПа	σ_b , МПа	δ , %	Ψ , %	a_k , Дж/см ²	Примечание
14 П	$\frac{329-337}{332}$	$\frac{597-618}{600}$	$\frac{11.0-15.0}{13.1}$	$\frac{25.0-80.0}{26.9}$	$\frac{7.5-21}{12.6}$	После отпуска 600-650 ⁰
14 П-Т	$\frac{388-412}{401}$	$\frac{646-653}{648}$	$\frac{17.7-24.0}{20.4}$	$\frac{38.9-46.4}{42.5}$	$\frac{44-56}{45}$	После нормализации и отпуска

В отличие от среднеуглеродистых сталей сварные соединения, выполненные из стали 50, требуют после сварки обязательную термическую обработку – нормализацию для повышения пластических свойств металла шва и околосшовной зоны. Нормализация с отпуском повышает прочность и пластичность металла шва и по своим значениям они достигают и даже превышают фактические свойства стали 50 в состоянии поставки.

ВЫВОДЫ

На основании вышеизложенного относительно склонности сварных соединений выполненных электрошлаковой сваркой к образованию горячих трещин можно сделать следующие выводы:

1. Для сварки пластинчатыми электродами стали 25-Л, стали 50+сталь 22К должны применяться электроды из низколегированной листовой стали, имеющей повышенное содержание Mn, Si при сравнительно малом содержании углерода, как например, сталь МС-1, сталь Мк.

2. Описанная технология электрошлаковой сварки стали 25Л, стали 22К + сталь 50 большого сечения пластинчатыми электродами обеспечивает получение механических свойств сварного соединения не ниже допустимых свойств для основного металла или требований технических условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арзамасов Б. Н., Брострем В. А. Конструкционные материалы: Справочник – М.: Машиностроение, 1990. – 688 с.
2. Никифоров В. М. Технология металлов и других конструкционных материалов: Учебник – 8-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2000. – 382 с.
3. Марочник сталей и сплавов. ЦНИИПТмаш, Москва, 1971.
4. Колганов Л. А. Сварочное производство: Учебное пособие – Ростов на Дону: Феникс, 2002. – 512 с.
5. Куликов В. П. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: Учеб. пособ. – Минск: Экоперспектива, 2003. – 415 с.
6. Куркин С. А., Николаев Г. А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве. – М.: Высшая школа, 1991. – 398 с.
7. Банов М. Д., Казаков Ю. В. Сварка и резка материалов: Учебное пособие -2-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2002. – 400 с.
8. Акулов А. И., Ермаков С. И. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: Учебник для ВУЗов – М.: Машиностроение 2003.–560 с.

УДК 621.791.945

Ивасенко М. М. (СП-03-2), Герасименко Н. О. (СП-05-1)

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КИСЛОРОДНО-ФЛЮСОВОЙ РЕЗКИ ДЛЯ НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ

Приведена технология и описано оборудование для кислородно-флюсовой резки прибылей отливок из нержавеющей стали.

It was described the technology and equipment for flux injection cutting of ingot deadheads which were made of stainless steel.

Термическая резка является неотъемлемой частью современного заготовительного производства. В данный момент существует большое количество разнообразных видов термической резки [1-5]. Последнее время на промышленных предприятиях находит широкое распространение плазменная резка, которая применяется для резки металла большой толщины для ответственных конструкций, нержавеющей стали и т.д. Она является достаточно прогрессивным, производительным, но в тоже время достаточно дорогим методом (в отношении оборудования и его эксплуатации) [3]. Альтернативой плазменной резке может выступить кислородно-флюсовая, отличающаяся сравнительно невысокой стоимостью оборудования и его эксплуатации, высокими технико-экономическими показателями, мобильностью в полевых условиях и выступающая как прогрессивная ресурсо- и энергосберегающая технология, что очень актуально в условиях нарастающего энергетического кризиса [5]. Вопрос более широкого внедрения кислородно-флюсовой резки в современное производство является достаточно актуальным.

Целью данной работы является анализ возможностей кислородно-флюсовой резки, как прогрессивного метода термической резки, а также разработка технологии для резки прибылей отливок из нержавеющей стали.

Внедрение в производство кислородно-флюсовой резки позволяет намного сократить цикл изготовления машин, за счёт своей производительности.

Применение кислородно-флюсовой резки нержавеющей стали при удалении прибылей позволяет в несколько раз сократить время на эту операцию. Для удаления прибыли механическим путем затрачивается в 24 раза более времени, чем при кислородно-флюсовой резке последних.

Удаление прибылей с отливок из нержавеющей стали механообработкой является очень трудоёмким процессом. Для удаления прибылей с одной отливки приходится применять несколько операций: разметка, карусельная или токарная обработка, строжка или фрезеровка, что, вызывает необходимость загружать дефицитное механообрабатывающее оборудование. Кроме того, расходуется большое количество дорогостоящего твердосплавного инструмента.

Процесс кислородно-флюсовой резки основан на введении в зону реакции порошкообразного флюса, выделяющего дополнительное количество тепла в месте реза и производящего необходимое флюсование образующихся при резке окислов, которые переходят в шлак, в результате чего последний приобретает жидкотекучесть [2]. Жидкий шлак стекает вниз вдоль поверхности реза, обнажая основной металл, и тем самым создает условия, необходимые для непрерывного протекания процесса резки. Флюс подается к месту реза вместе со струей режущего кислорода или дополнительной струей кислорода или воздуха. При этом равномерность его подачи и регулирование подаваемого количества обеспечивается специальными устройствами.

Флюс представляет собой мелкогранулированный железный порошок, при сгорании которого выделяется большое количество тепла (1170-1190 ккал/кг). При сгорании флюса не образуется тугоплавких окислов. Железный порошок должен иметь следующий химический

состав: железо – 94-96%, углерода – 0,2-0,4 %, марганца – до 0,5 %, нерастворимых остатков, включая двуокись кремния, – не более 1,5 %, серы и фосфора не более 0,05 % каждого.

Установка для кислородно-флюсовой резки

В состав установки УФР-3 входят флюсопитатель и специальный резак для ручной резки (рис. 1) Флюсопитатель представляет собой закрытый цилиндрической формы бункер 1, в нижней части переходящий в конус. В центре этого конуса расположен порошковый клапан 8, перепускающий порошкообразный флюс в нижнюю камеру 10. Раскрытие как порошкового, так и кислородного клапана 3, расположенного в верхней части флюсопитателя, производится электромагнитом 5 посредством вертикальной тяги 4, жестко связанной с обоими клапанами.

Обмотка электромагнита питается переменным током через котельный трансформатор, понижающий напряжение с 220 до 24 вольт. Электромагнит флюсопитателя смонтирован в цилиндрической закрытой камере 6, расположенной в верхней части бункера.

Установка имеет двухпроводную систему кислорода, при которой последний от кислородопровода под давлением, требующимся для резки, поступает к тройнику на флюсопитателе, здесь он распределяется по двум каналам (шлангам) – к редуктору на флюсопитателе, снижающему давление кислорода до 1-2 атм, и затем через кислородный клапан 3 и инжектор 9 флюсопитателя – непосредственно к резаку для образования режущей струи и подогревающего пламени.

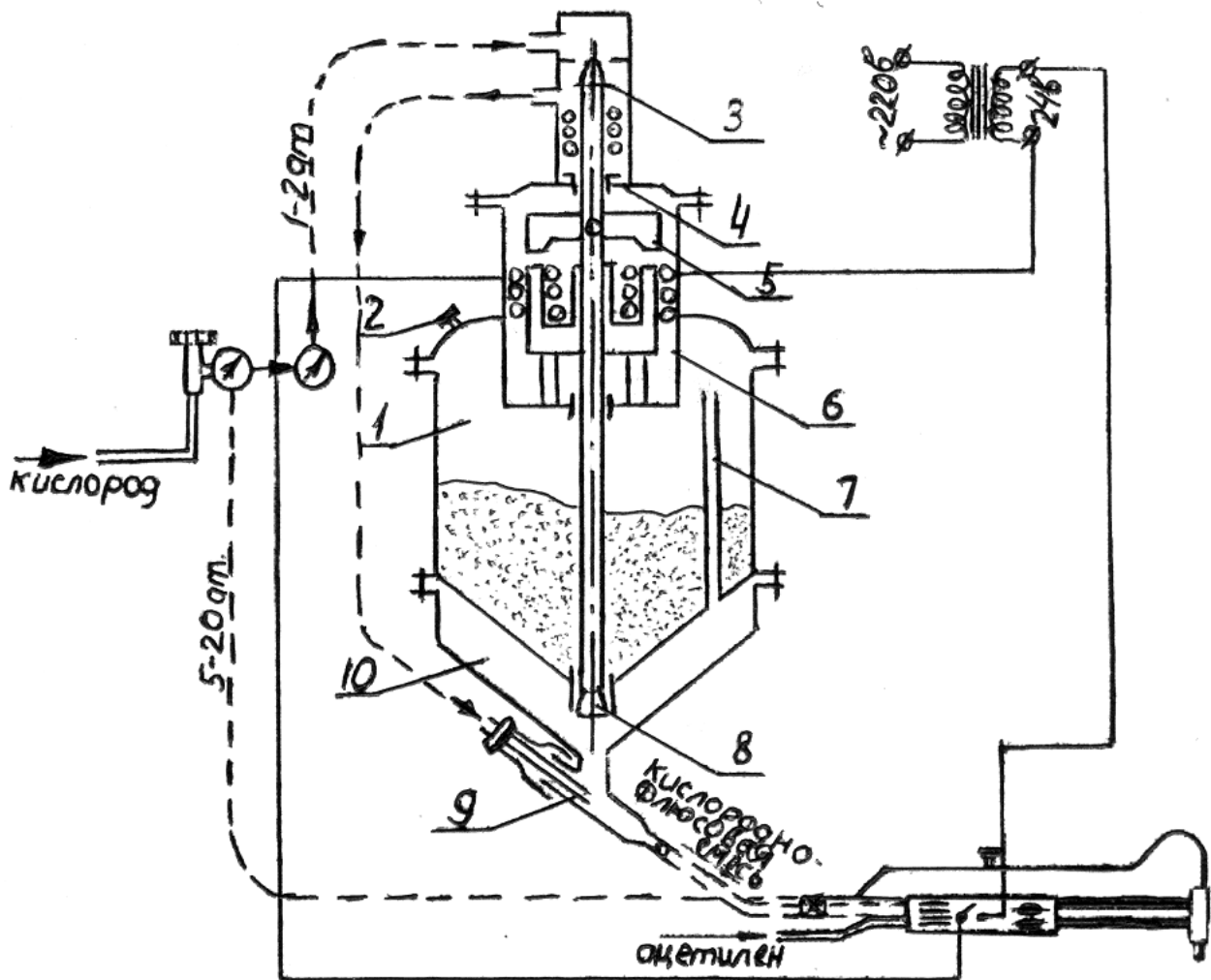


Рис.1. Принципиальная схема установки для кислородно-флюсовой резки УФР-3

На крышке флюсопитателя, закрепленной на бункере болтами и имеющей резиновую прокладку в фланцевом соединении, расположена пробка 2 для засыпки флюса, снабженная предохранительной разрывной мембраной из медной фольги, разрывающейся в случае возрастания в бункере давления до 10 атм.

Для выравнивания давления кислорода в верхней части бункера (над порошком) и в нижней камере 10, во избежание пульсирующей подачи флюса, в конусообразное дно бункера вварена соединительная трубка 7.

Резак установки имеет три ниппеля для присоединения шлангов: с горючим газом, с кислородно-флюсовой смесью и с кислородом (режущим и подогревающим).

Флюс поступает в резак под небольшим избыточным давлением (порядка 1-2 атм) и в головке резака увлекается режущей струей кислорода более высокого давления (5-20 атм, в зависимости от толщины разрезаемой стали), выходящей с большой скоростью из центрального канала инжектора, помещенного в головке резака. Пуск и перекрытие флюсовой струи производится пробковым краном и кнопочным выключателем, смонтированным на рукоятке резака, замыкающим и размыкающим электрическую цепь обмотки электромагнита флюсопитателя. На случай обратного удара режущего кислорода и порошковый шланг и в бункер флюсопитателя при закупорке режущего сопла флюсом установлена предохранительная разрывная мембрана, смонтированная на порошковом шланге.

Основным недостатком конструкции являлось неудовлетворительная подача флюса флюсопитателем. Неравномерная подача флюса приводила к закупорке шланга и резака, для прочистки, которых тратилось много времени но этот недостаток был устранён, за счёт применения флюсопитателя установки УРХС-2 с некоторыми изменениями в конструкции, что дало очень хорошие результаты. Для отрезки прибылей толщиной до 300 мм применили резак РР-53, к которому была прикреплена трубка для подачи флюса. Трубка установлена под углом, благодаря чему струя флюса попадает в место реза. Благодаря малому весу резак удобен в работе и намного облегчает труд газорезчика.

Технологический процесс резки

Перед началом работы флюс просеивается для удаления крупных частиц и засыпается в бункер флюсопитателя. Вместе реза поверхность прибыли очищается пневматическим зубилом от литейной корки. Как и при обычной газовой резке, место реза подогревается до температуры воспламенения стали в кислороде. После того, как металл нагрет до оплавления, производится пуск кислородно-флюсовой струи. Режущее сопло находится на расстоянии 20-25 мм от поверхности металла. При слишком малом расстоянии от сопла до металла процесс резки недостаточно устойчив, так как отражаемый поверхностью стали, флюс попадает в подогревающее сопло, вызывая хлопки, а иногда и обратные удары пламени.

При резке больших толщин плавное перемещение резака обеспечивается специальным приспособлением.

Приспособление представляет собой штатив с закрепленными на нем двумя взаимно перпендикулярными винтами, благодаря которым осуществляется продольное и вертикальное движение вдоль линии реза.

После окончания работы во избежание возгорания флюса в кислородо-флюсопроводе резака и в шланге первым перекрывается флюс, затем режущий кислород, и затем уже газы подогревающего пламени.

Основным недостатком кислородно-флюсовой резки является большое количество выделяемого в процессе работы газа, что требует специально помещения, оборудованного хорошей вентиляцией.

Применение кислородно-флюсовой резки нержавеющей сталей позволяет повысить производительность труда при отрезке прибылей в 20-25 раз и разгрузить механообрабатывающее оборудование. Ниже в табл.1 приведены основные параметры

Таблица 1

Параметры режимов кислородно-флюсовой резки

Толщина стали в мм	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Примерные технические скорости мм/мин	100- 120	60-80	55-60	50-55	45-50	40-45	35-40	30-35	25-30
Давление режущего кислорода, атм.	8-10	10-12	12-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Расход кислорода м ³ /пог.м реза	2	4,5	8,5	13,5	20				
Расход ацетилена м ³ /пог.м реза	0,15	0,2	0,35	0,5	0,8				
Расход флюса кг/пог.м реза	3,7	6,6	10,3	14,7	19	21-22	23-24	25-26	27-28

ВЫВОДЫ

Описан технологический процесс и оборудование для кислородно-флюсовой резки прибылей отливок из нержавеющей сталей. Приведены режимы и параметры резки. Считаем, что целесообразно проводить дальнейшие исследования в области резки нержавеющей сталей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колганов Л. А. Сварочное производство: Учебное пособие. – Ростов -на- Дону: Феникс, 2002 - 512 с.
2. Куликов В. П. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: Учебное пособие. – Минск: Экоперспектива, 2003 – 415 с.
3. Банов М. Д., Казаков Ю. В. Сварка и резка материалов: Учебное пособие -2-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2002 – 400 с.
4. Акулов А. И., Ермаков С. И. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: Учебник для ВУЗов. – М.: Машиностроение, 2003 – 560 с.
5. Баннов М. Д., Казаков Ю. В. Сварка и резка материалов: Учебн. пособие для нач. проф. Образования. – М.: Академия, 2003. – 400 с

УДК 621.863.2

Корячко Е. В. (ПТМ-02-2)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В ОБЕЧАЙКЕ БАРАБАНА У ТОРЦЕВОЙ СТЕНКИ ПРИ ДВУХСЛОЙНОЙ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ НАВИВКЕ КАНАТА

При создании современных конкурентоспособных машин особое внимание уделяется всемерному снижению материалоемкости выпускаемой продукции, в частности подъемно-транспортных машин путем более широкого применения прогрессивных конструкторских решений и расчетных методик.

At creation of modern competitive machines the special attention is given to decrease reduction of let out production, in particular of подъемно-transport machines by wider application of the progressive design decisions and settlement techniques.

В исследованиях прочности крановых барабанов с двухслойной параллельной навивкой [1], не решен вопрос о толщине обечайки барабана у торцевой стенки.

Целью работы является анализ напряженно-деформированного состояния барабана, нагруженного витками каната при двухслойной параллельной навивке, в частности определение напряжений в обечайке барабана у торцевой стенки.

Расчеты по [1, 2] достаточны для определения необходимой толщины стенки, нагруженной витками каната при навивке в два слоя, но следует иметь ввиду, что при этом рассчитывается «бесконечно длинная» балка, без учета сопряжения обечайки с торцевой стенкой. Известно, что при большой жесткости заделки торцов обечайки в ней возникают изгибные напряжения, превышающие напряжения на достаточном расстоянии от краев оболочки. Усиление края оболочки не является прогрессивным решением, целесообразно снижать уровень напряжений в обечайке за счет уменьшения жесткости торцевой стенки.

Решение может быть получено следующим образом. На рисунке 1, а приведена расчетная схема: полубесконечная балка под нагрузкой \bar{p} встречает реакции торцевой стенки в виде поперечной нагрузки Q_0 и изгибающего момента M_0 при $x = 0$ имеем прогиб y_c и угол поворота θ_c .

$$y_c = \frac{\bar{p}}{k} - \frac{2}{k} \beta Q_0 + \frac{2\beta^2}{k} M_0; \quad (1)$$

$$Q_c = \frac{2\beta^2}{k} Q_0 - \frac{4\beta^3}{k} M_0.$$

Соответственно, радиальное перемещение края торцевой стенки y_T и угол поворота ее θ_T на краю равны

$$y_T \approx (1-\nu) \frac{Q_0 R}{E \delta \delta_T}; \quad \theta_T = \frac{M_0}{k_T}. \quad (2)$$

$$k_T = \frac{D_T}{R} \cdot \frac{1+\nu + (1-\nu)r^2/R^2}{1-r^2/R^2} = \frac{D_T}{R} \cdot V; \quad D_T = \frac{E \delta_T^3}{12(1-\nu^2)}.$$

Деформации сжатия в сравнении с изгибными весьма малы, поэтому принимаем для

y_T по (2) $y_T = 0$ и из условия $y_c = y_T$ имеем для (1)

$$Q_0 = \beta M_0 + \frac{\bar{p}}{2\beta}; \quad (3)$$

Условие $\theta_c = \theta_T$ дает

$$Q_0 = \left(\beta + \frac{k}{k_T} \cdot \frac{l}{2\beta^2} \right) M_0 = (1 + \psi) \beta M_0; \quad \psi = \frac{k}{k_T \cdot 2\beta^3} \quad (4)$$

Из (3) и (4) имеем

$$M_0 = \frac{\bar{p}}{2\beta^2(1 + \psi)}; \quad Q_0 = \frac{(2 + \psi)\bar{p}}{(1 + \psi)2\beta}. \quad (5)$$

Полученное решение является частным случаем уже известного [1]:

$$M_0 = \eta(\beta a) \frac{p}{2\beta^2(1 + \psi)}; \quad Q_0 = \left[\eta(\beta a) \frac{l}{1 + \psi} + \eta_l(\beta a) \right] \frac{p}{2\beta},$$

при $a = 0$, $\eta(\beta a) = 1$, $\eta_l(\beta a) = 1$, но в нашем решении имеется специфика, именно, под p подразумевается $p = T/Rt$, что естественно в случае однослойной навивки, в случае же двухслойной навивки мы оперируем давлением $\bar{p} > p$. Если имеется участок a (см. рис. 1, б) для первого слоя навивки, то для второго имеется сдвиг на 1,5 или 2,5 шага, что изгиб стенки заметно уменьшает.

Принимая $\bar{p} = 2p$, мы явно переоцениваем нагрузку стенки барабана у края, «в запас» примем случай $a = 0$, тогда напряжения изгиба у края обечайки

$$\sigma_u = \frac{6M_0}{\delta^2};$$

эффективные же напряжения

$$\sigma_\vartheta = \sigma_u \sqrt{1 - \nu + \nu^2} = 0,89\sigma_u = 0,89 \frac{6M_0}{\delta^2} = 5,34 \frac{M_0}{\delta^2}.$$

Подставляя M_0 (5) при $\bar{p} = 2p = 2T/Rt$, имеем

$$\sigma_\vartheta = \frac{5,34}{\delta^2} \cdot \frac{2T}{Rt} \cdot \frac{R\delta}{2 \cdot 1,65} \cdot \frac{l}{1 + \psi} = \frac{3,23}{1 + \psi} \cdot \frac{T}{\delta t} = \frac{3,23}{1 + \psi} \sigma_0. \quad (6)$$

Так как в (3) было получено $\sigma_\vartheta \approx 1,4\sigma_0$, то речь идет об обеспечении неравенства

$$\frac{3,23}{1 + \psi} \sigma_0 \leq 1,4\sigma_0;$$

откуда $1 + \psi \geq 3,23/1,4 = 2,3$; $\psi \geq 1,3$,

$$\frac{k}{2\beta^3 k_T} \geq 1,3; \quad k_T < \frac{k}{2,6\beta^3} = \frac{E\delta}{R^2} \cdot \frac{(R/\delta)^{3/2}}{2,6 \cdot 1,285^3}$$

или

$$\frac{D_T}{R} V = \frac{E\delta_T^3}{12(1-0,3^2)R} V \leq \frac{E\delta^3 \sqrt{R^3/\delta}}{2,6 \cdot 2,12R^2};$$

и

$$\frac{\delta_T}{\delta} \leq \left(\frac{2}{V}\right)^{1/3} \left(\frac{R}{\delta}\right)^{1/6}. \quad (7)$$

Подсчеты значений $(\delta_T/\delta)_{max}$ представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения $(\delta_T/\delta)_{max}$

r/R	δ_T/δ при R/d		
	8,0	12,0	16,0
0,4	1,5	1,7	1,9
0,6	1,3	1,5	1,7

Например, если $R/\delta = 12$ и $r/R = 0,4$, то при $\delta = 16$ мм должно быть $\delta_T < 27$ мм.

Вовсе не трудно удовлетворить требования (7), но приходится этот момент акцентировать, так как на практике нередко конструкторы назначают величины δ_T излишне большим и, к тому же, повышают изгибную жесткость торцевых стенок за счет установки радиальных ребер на торцевой стенке или, даже, связывающих ступицу, торцевую стенку и обечайку.

Напомним, что уменьшение изгибных напряжений достигается за счет образования участка a , ненагруженного витками каната. Например, при $\beta = 0,4$ и $a = 2$ имеем $\eta(\beta a) = \eta(0,8) = 0,63$, т.е. изгибающий момент уменьшается на треть. Поэтому организация участка a может вполне компенсировать повышенную толщину торцевой стенки, лучше же использовать влияние обоих факторов – уменьшение δ_T и наличие a - совместно.

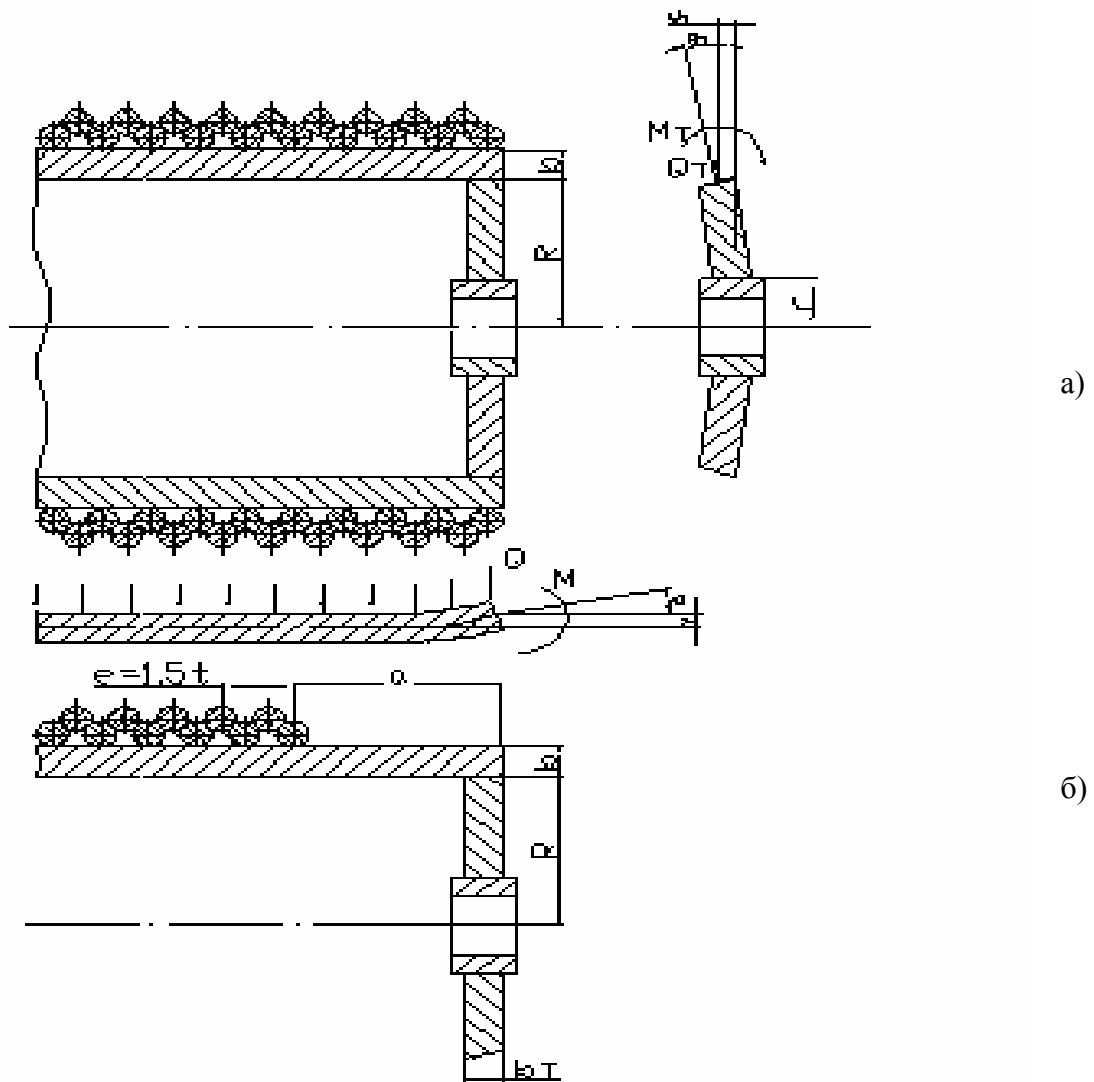


Рис. 1. Расчетная схема напряжений барабана

ВЫВОДЫ

Выполненные расчеты позволили определить толщину обечайки барабана у торцевой стенки при двухслойной параллельной навивке в зависимости от соотношения δ_T/δ при различных r/R и a ; внести уточнения в методику прочностного расчета барабанов с двухслойной параллельной навивкой канатов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Катасонов И. П., Руденко Д. Н. Основы прочностного расчета кранового барабана при параллельной навивке каната // Наукові праці Донецького державного технічного університету. Випуск 42, серія гірничо-електромеханічна. – Донецьк: ДонДТУ, 2002. – С. 116 – 119.
- 2 Ковальский Б. С., Кожин С. В. Барабаны грузоподъемных машин. – Харьков, Изд-во ХВКИУ, 1969. – 164 с.
- 3 Грузоподъемные машины / М. П. Александров, Л. И. Колобов, И. П. Крутиков и др. – М.: Высш. шк., 1973. – 473 с.
- 4 Катасонов И. П. Многослойная навивка каната на кранах // Подъемно-транспортное оборудование: Респ. межвед. научн.-техн. сб. – Киев: Техника, 1985. – Вып. 1. – С.12-16.
- 5 Пат. 5578 Україна, МКВ⁷ В66D1/30. Барабан канатний / І. П. Катасонов, М. Ю. Дорохов (Україна). - № 20040705736; Заявл. 13.07.2004; Опубл. 15.03.2005, Бюл. № 3.

УДК 621.7.014

Кравцова С. В. (МТО-02-1)

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРЕССОВ С НАС ПУТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СЕРВОПРИВОДА МЕТОДАМИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Проведен анализ компьютерного моделирования динамических процессов в сервоприводе клапанного распределителя гидравлического пресса с НАС. По результатам моделирования определены показатели качества процесса регулирования системы - зона перерегулирования, постоянная времени, время запаздывания, время разгона, степень нечувствительности.

The Article deals with analysis of computer modeling of the dynamic processes in servodrives valves distributor hydraulic press with PAD. The Factors quality process of the regulation of the system - a zone of the overtravel, constant time, time запаздывания, acceleration time, degree to insensitivity by means of modeling are determined.

Многие машиностроительные предприятия в нынешних экономических условиях стремятся к повышению качества готовой продукции с наименьшими капитальными вложениями и на имеющемся оборудовании. Экспериментальные исследования работы ковочных и штамповочных гидравлических прессов показали, что до настоящего времени точность изготовления поковок и штамповок, а так же производительность гидравлических прессов остается на низком уровне [1, 2, 3, 4]. Это доказывает необходимость модернизации системы управления гидравлических прессов с НАС.

Эту проблему решают путем оснащения гидравлических прессов работоспособными автоматическими системами управления (АСУ), обеспечивающими оптимальный режим работы на основных операциях свободнойковки и штамповки. При этом, как показал опыт внедрения АСУ, возрастает производительность пресса на 10...15%, точность - в 5...10 раз, что дает 6...15% экономии металла.

Целью данной работы является изучение влияния параметров сервопривода на динамику его работы и точность гидравлического пресса.

Экспериментальные исследования сервопривода на усилие 600кН, применяемого в системе управления прессом усилием 63 МН (завод «Энергомашспецсталь», г. Краматорск) [10] показали следующее: время торможения для сервопривода при перемещении его выходного звена из положения "стоп" в положение "рабочий ход" составляет 0,41 с. То есть время торможения сервопривода примерно равно времени перемещения распределительных валов из нейтрального в одно из крайних положений, которое составляет 0,22 с.

Для устранения автоколебаний, обусловленных большими инерционными массами и высокой чувствительностью ЭГУ, введен нелинейный коэффициент передачи электронного блока, что определяет малую скорость поворота распределительного вала при его подходе к заданному положению. Так при повороте распределительных валов в нейтральное положение потери времени, связанные с нелинейностью, составляют – 0,30 с.

Полученные данные характеризуют работу сервопривода как крайне не удовлетворительную. Основной причиной возникающих недостатков работы является применение электрогидравлического усилителя типа «сопло-заслонка». Для устранения недостатков сервопривода было предложено подобрать его оптимальные параметры. А именно, входящего в состав электромеханического преобразователя и гидравлического усилителя, путем моделирования динамики работы сервопривода.

В данной работе моделирование и анализа динамических переходных процессов в сервоприводах проводилось в интегрированной среде обработки *MatLab*.

Схема гидравлического сервопривода для компьютерного моделирования в среде *MatLab* представлена на рисунке 1. После задания параметров моделирования, на элементе Scope 1 наблюдаем результаты.

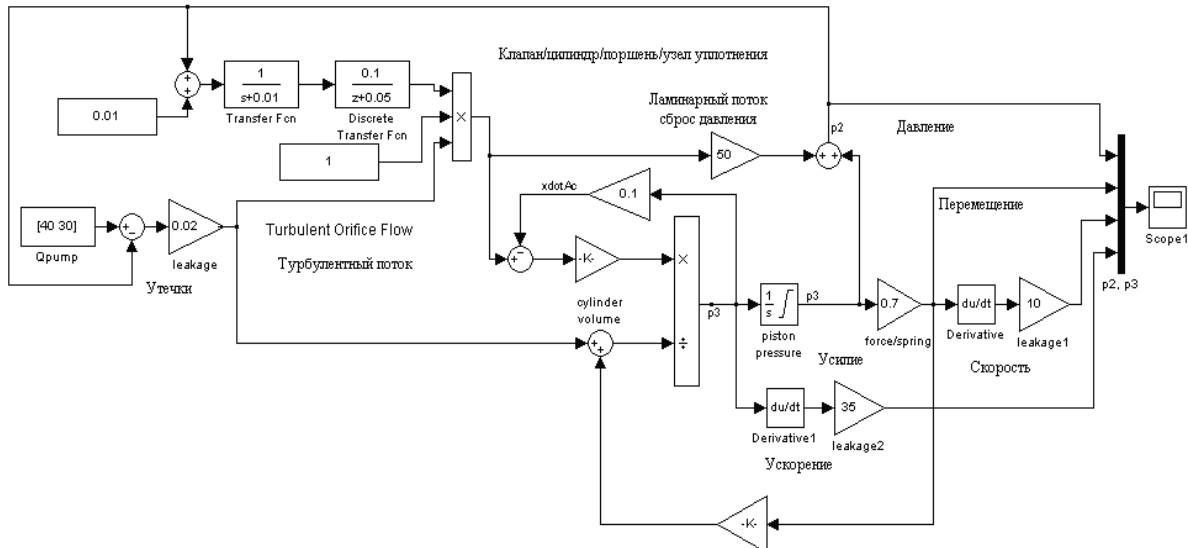


Рис. 1. Схема гидравлического сервопривода для компьютерного моделирования в среде *MathLab*

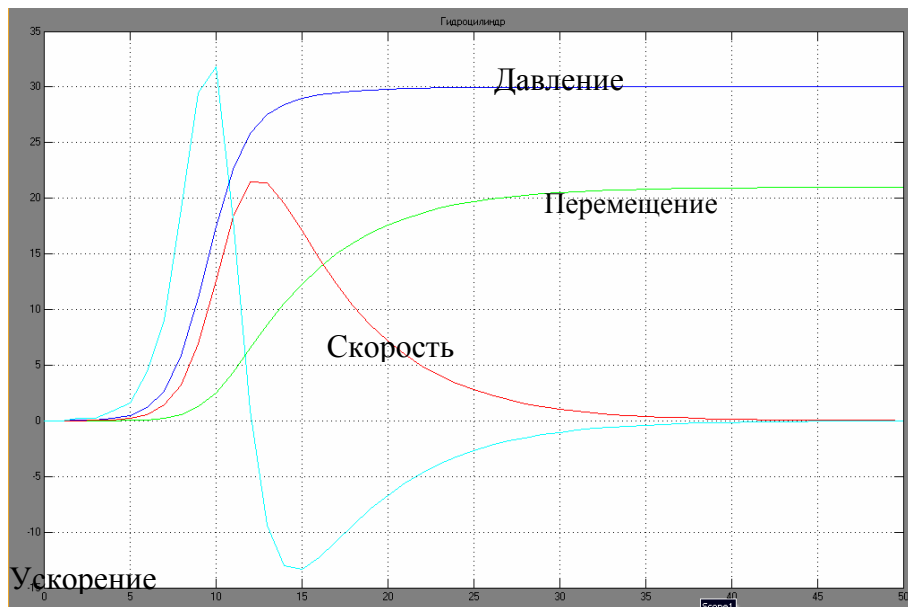


Рис. 2. Результат моделирования с помощью программы *MathLab*

Анализ показывает, что изменение постоянной времени сервопривода и регулятора существенно влияет на точность и производительность изделий и на динамические процессы гидропресса. Причем необходимо предусмотреть возможность изменения постоянных времени в пределах 20...30% с целью настройки автоматической системы управления. При изменении постоянных времени сервопривода $T_{ГСС}$ и регулятора $T_{ЭМ}$ выше или ниже указанных значений значительно увеличивается погрешность изготовления изделия, значительно ухудшаются динамические процессы в сервоприводе.

В ходе эксперимента были получены следующие показатели качества процесса регулирования системы:

Зона перерегулирования лежит в пределах $\pm 4\%$;

Постоянная времени – 0,7с;

Время запаздывания – 0,2с;

Время разгона – 0,9с;

Степень нечувствительности $\xi = 0,037$;

Из проведенного анализа электромеханического преобразователя установлено следующее:

- Время перемещения выходного звена системы из одного крайнего положения в другое – 0,15...0,2с.;
- Статическая ошибка слежения составляет $\approx 0,1$ мм.

Полученные статические характеристики показывают, что преобразователь практически не имеет зоны нечувствительности, присущей существующим сервоприводам (рис. 3).

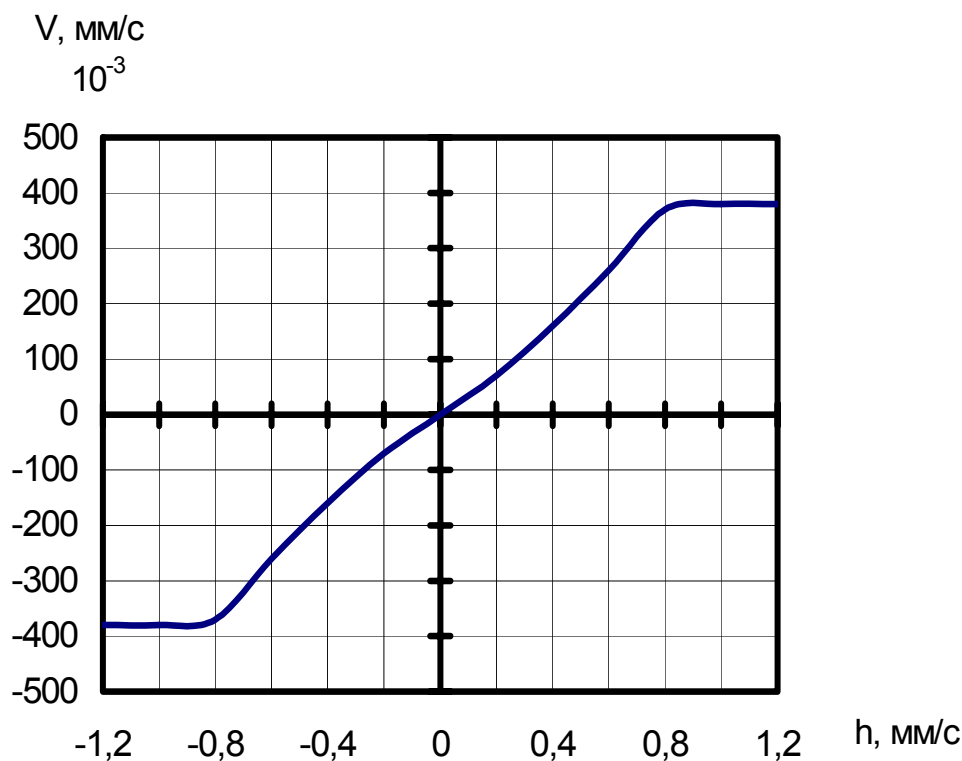


Рис. 3. Статическая характеристика электромеханического преобразователя

ВЫВОДЫ

На точность изготовления изделий и производительность прессы при ковке и штамповке существенное влияние оказывают величины постоянных времени сервопривода. Для получения заданных параметровковки и штамповки необходимо определить оптимальные значения постоянных времени.

Установлено также, что компьютерное моделирование можно использовать для анализа режимов работы новых разрабатываемых узлов и систем прессы, их наладке и проверке работоспособности, как в лабораторных, так и промышленных условиях без использования прессовой установки в режимах, близких к аварийным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сурков И. А. Состояние и перспективы обеспечения прочностной надежности базовых деталей мощных гидравлических прессов // Заготовительные производства в машиностроении – 2004. - № 3. - С.45-56.
2. Устинов В. Е., Бочанов П. А., Еремкин Е. А., Экспериментальное определение параметров комплекса пресс-поковка-сервопривод-регулятор // Удосконалення процесів та обладнання обробки тиском в машинобудуванні і металургії: Зб. Наук.пр. – Краматорськ –Славянск: ДДМА. – 2000. – С. 546-567.
3. Устинов В. Е., Швецов Ю. А. Определение параметров клапанного распределителя сервопривода гидравлического ковочного прессы // Совершенствование прессов и машин обработки металлов давлением. - Киев: УМК В.О., 1988. – С.187 – 192. сб. науч. статей.
4. Белов А. Ф., Розанов Б. В., Линц В. П. Объемная штамповка на гидравлических прессах 2е. изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. – 240 с.

УДК 539.374.4

Луцев А. Ю. (ТМ-02-3)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ЗУБОФРЕЗЕРОВАНИЯ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ОБРАБОТАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Рассмотрены вопросы прогнозирования шероховатости поверхностей зубчатых колес путем математического моделирования процесса. Определена степень влияния параметров режимов резания на шероховатость обработанных поверхностей зубофрезерованием.

Are considered the questions of the prognostication of the roughness of the surfaces of dentate wheels by means of process mathematical modelling. Is determined the degree of the influence of the parameters of regimes cutting on the roughness of treated surfaces hobbling.

Повышение эффективности производства и улучшение качества продукции одна из основных задач, поставленных перед машиностроением требованиями современного рынка.

Зубчатые колеса относятся к числу наиболее ответственных и трудоемких элементов машин, определяющих их технический уровень и работоспособность. Недостаточное качество зубчатых передач в значительной степени ограничивает повышение служебных характеристик многих отечественных машин и приборов. Поэтому вопросы, относящиеся к обеспечению качества поверхностей зубчатых колес, являются довольно актуальными.

В последние годы появилось много публикаций, дополнивших существующие представления о формировании качества зубчатых колес [1,2], однако отсутствуют методы прогнозирования параметров качества в конкретных условиях обработки и при определенных режимах резания. Это затрудняет выбор режимов резания, обеспечивающих требуемое качество цилиндрических зубчатых колес.

Целью работы является разработка метода прогнозирования шероховатости обрабатываемых поверхностей зубчатых колес путем выбора режимов зубофрезерования.

Для достижения поставленной цели были выполнены замеры шероховатости при обработке зубчатых колес в условиях ЗАО «НКМЗ» при различных режимах резания.

Условия обработки выбирались следующие: используемое оборудование – вертикальные зубофрезерные станки, станочные приспособления – оправки с механизированным зажимом, режущий инструмент – фрезы червячные модульные из быстрорежущей стали. Основные результаты замеров приведены в таблицах 1,2.

Таблица 1

Зависимость шероховатости от скорости резания

Скорость V , м/с	0,33	0,35	0,37	0,38	0,4	0,42	0,43	0,45	0,47	0,48	0,5	0,52	0,53
$S_{min} = 1$ мм/об	4,9	4,9	4,91	4,91	4,92	4,92	4,92	4,93	4,93	4,93	4,94	4,94	4,94
$S_{cp} = 2,2$ мм/об	5,38	5,38	5,39	5,39	5,4	5,4	5,4	5,41	5,41	5,41	5,42	5,42	5,42
$S_{max} = 3,5$ мм/об	5,9	5,9	5,91	5,91	5,92	5,92	5,92	5,93	5,93	5,93	5,94	5,94	5,94
Скорость V , м/с	0,55	0,57	0,58	0,6	0,62	0,63	0,65	0,67	0,68	0,7	0,72	0,73	0,75
$S_{min} = 1$ мм/об	4,95	4,95	4,96	4,96	4,96	4,97	4,97	4,98	4,98	4,98	4,99	4,99	4,99
$S_{cp} = 2,2$ мм/об	5,43	5,43	5,44	5,44	5,44	5,45	5,45	5,46	5,46	5,46	5,47	5,47	5,47
$S_{max} = 3,5$ мм/об	5,95	5,95	5,96	5,96	5,96	5,97	5,97	5,98	5,98	5,98	5,99	5,99	5,99

Зависимость шероховатости от подачи

Подача S , мм/об	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2
$V_{\min} = 0,33$ м/с	4,87	4,91	4,95	4,99	5,03	5,07	5,11	5,15	5,19	5,23	5,27	5,31	5,35
$V_{\text{ср}} = 0,53$ м/с	4,9	4,94	4,98	5,02	5,06	5,1	5,14	5,18	5,22	5,26	5,3	5,34	5,38
$V_{\max} = 0,75$ м/с	4,95	4,99	5,03	5,07	5,11	5,15	5,19	5,23	5,27	5,31	5,35	5,39	5,43
Подача S , мм/об	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
$V_{\min} = 0,33$ м/с	5,39	5,43	5,47	5,51	5,55	5,59	5,63	5,67	5,71	5,75	5,79	5,83	5,87
$V_{\text{ср}} = 0,53$ м/с	5,42	5,46	5,5	5,54	5,58	5,62	5,66	5,7	5,74	5,78	5,82	5,86	5,9
$V_{\max} = 0,75$ м/с	5,47	5,51	5,55	5,59	5,63	5,67	5,71	5,75	5,79	5,83	5,87	5,91	5,95

С помощью математического планирования эксперимента получено уравнение регрессии, которое показывает степень влияния режимов резания на шероховатость обрабатываемых поверхностей:

$$Ra = 4,4 + 0,2V + 0,4S, \quad (1)$$

где V - скорость зубофрезерования (м/с); S - подача при зубофрезеровании (мм/об).

На рисунках 1,2 показаны зависимости шероховатости обработанных зубчатых поверхностей в зависимости от скорости зубофрезерования V и подачи S .

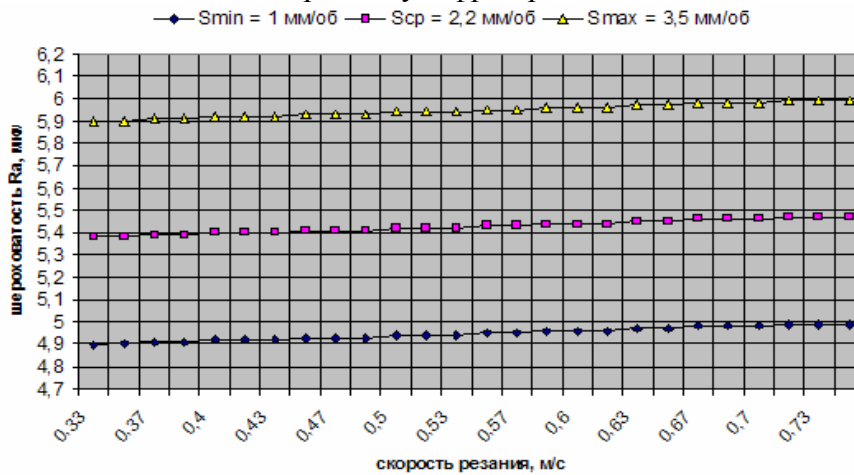


Рис. 1. Зависимость шероховатости от скорости резания

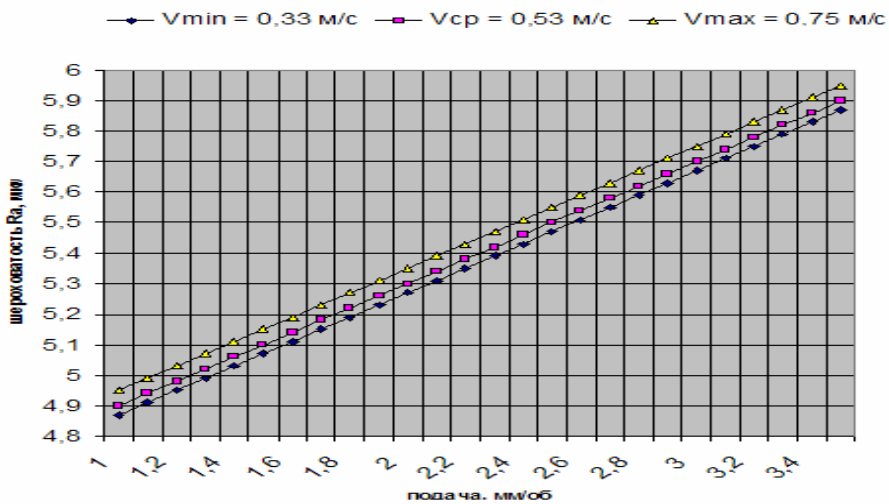


Рис. 2. Зависимость шероховатости от подачи

Как видно из графиков, из рисунка 1, с ростом V происходит увеличение параметра шероховатости Ra . Это объясняется тем, что с увеличением скорости резания возрастает количество теплоты, выделяющееся в зоне резания. Это сопровождается увеличением удельного объема, а следовательно, разупрочнения поверхностного слоя зубьев колес, что ухудшает параметры шероховатости.

С увеличением подачи S шероховатость также увеличивается (рисунок 2), поэтому происходит рост сил резания, который сопровождается пластической деформацией, упрочнением и изменением некоторых физических свойств металла. Пластическая деформация металла вызывает уменьшение ее плотности, рост удельного объема. В результате этого в наружном слое возникают сжимающие, а в нижележащих слоях – растягивающие остаточные напряжения, что и приводит к ухудшению шероховатости поверхностей зубьев при увеличении подачи S .

Анализ коэффициентов уравнения регрессии (1) показывает, что подача S оказывает большее влияние на изменение шероховатости обрабатываемых поверхностей зубчатых колес, чем скорость резания V в два раза.

Это указывает на то, что основными критериями оптимизации для подачи S при зубофрезеровании должны служить параметры качества поверхностей зубьев, а для скорости V – технико-экономические показатели процесса (стойкость инструмента, производительность и себестоимость обработки).

В работе [3] приведена аналитическая зависимость шероховатости зубчатых поверхностей после зубофрезерования в зависимости от подачи инструмента и его параметров:

$$\delta_x = \left(\frac{f_a}{\cos \beta_0} \right)^2 \times \frac{\sin \alpha_n}{4 \cdot d_{ao}}, \quad (2)$$

где δ_x - шероховатость обработанной поверхности (мм); f_a - подача инструмента (мм/об); β_0 - угол наклона зубьев (град.); α_n - угол зацепления (град.); d_{ao} - наружный диаметр фрезы (мм).

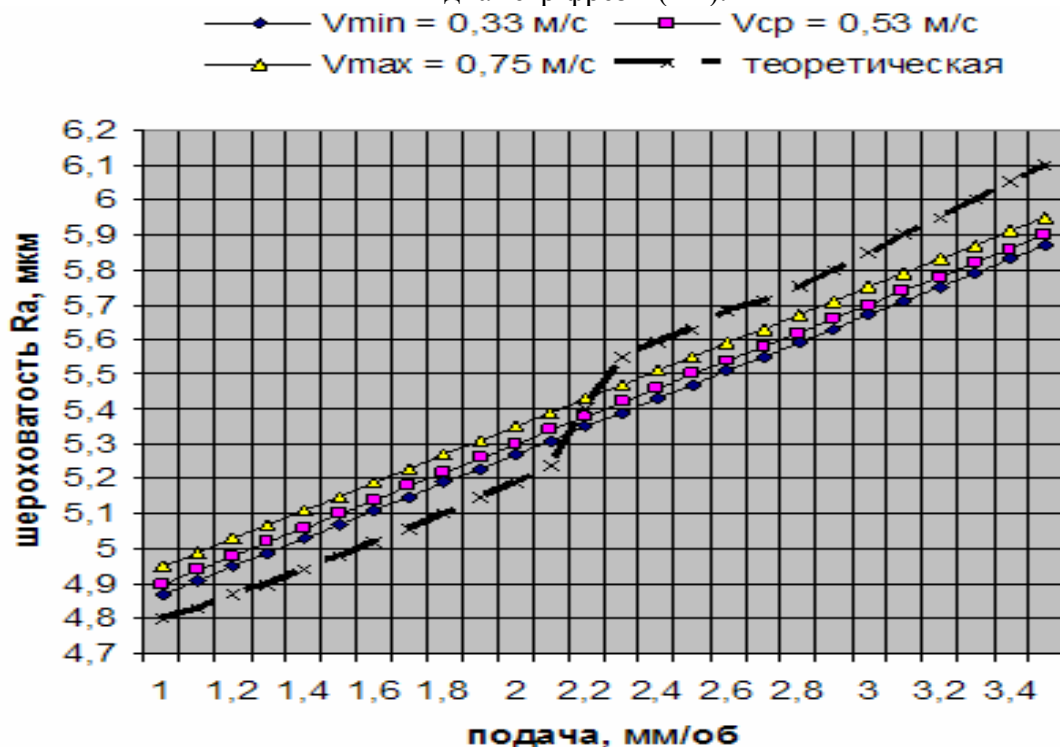


Рис. 3. Теоретическая зависимость шероховатости от подачи

На рисунке 3 показаны результаты теоретических исследований (2), показывающие адекватность полученной нами математической модели (1).

Для практического применения полученного уравнения в производственных условиях с целью прогнозирования ожидаемой шероховатости обработанной поверхности зубьев при определенных режимах резания построена номограмма из выровненных точек в логарифмической шкале (рисунок 4):

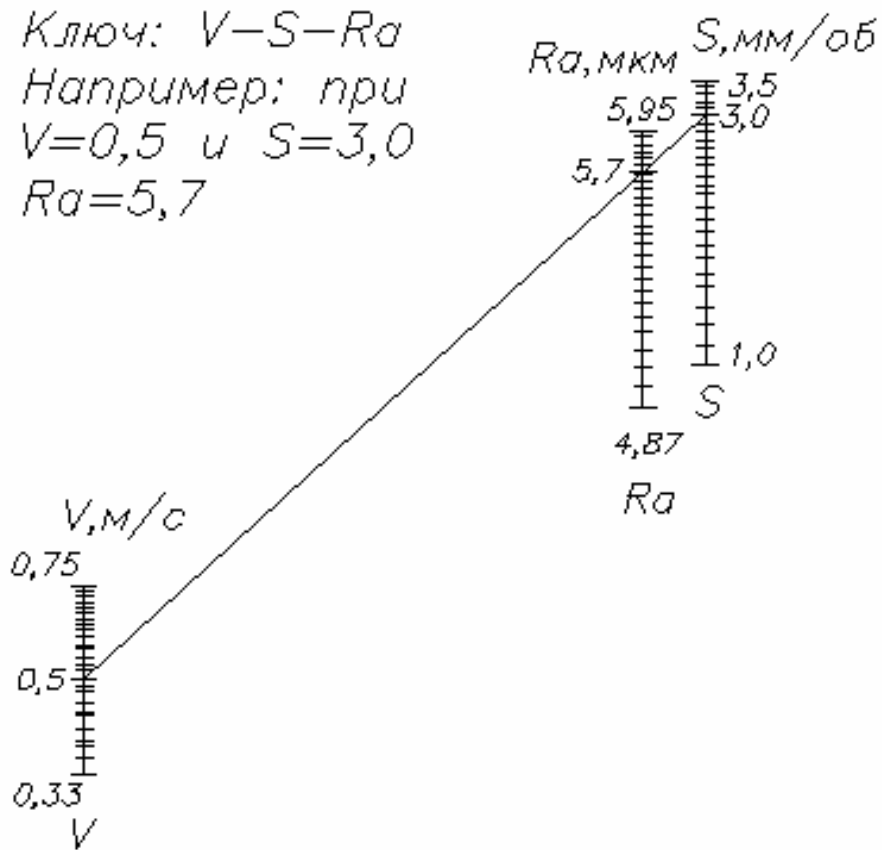


Рис. 4. Номограмма уравнения $Ra = 4,4 + 0,2V + 0,4S$

По номограмме можно определить требуемую подачу S при заданной шероховатости Ra и скорости резания V , или же требуемую скорость резания V при заданной шероховатости Ra и подаче S .

ВЫВОДЫ

1. С помощью планирования эксперимента получена математическая модель оптимизации режимов резания при зубофрезеровании, позволяющая прогнозировать требуемые параметры шероховатости обрабатываемых поверхностей зубчатых колес.
2. Установлена адекватность полученной математической модели аналитической зависимости шероховатости обработанных зубчатых поверхностей от подачи инструмента.
3. Построена номограмма из выровненных точек в логарифмической шкале уравнения регрессии для определения режимов резания по обеспечению требуемой шероховатости обработанных поверхностей.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Канэ М. М., Медведев А. И. Зависимость качества поверхностей зубьев цилиндрических колес от режимов зубофрезерования // Станки и инструмент. – 1999. – № 3.
- 2 Яцерицин П. И., Еременко М. Л., Фельдштейн Е. Э. Теория резания. Физические и тепловые процессы в технологических системах. – Мн.: Высшая школа, 1990.
- 3 Wilhelm Fette. FETTE Gear Cutting Tools Hobbing. Gear Milling. – GMBH, 2004.

УДК 621.9:658.5

Медведева Л. В. (ТМ-02-2)

ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА ПРЕССОВЩИКА

В работе рассматривается проблема организации и обслуживания рабочего места и её влияние на качество изготовления приводной роликовой цепи.

In operation the problem of security of repeatability of holding of a manufacturing process of manufacture of details in conditions of mass production of roller circuit is considered.

Одним из важных критериев обеспечения качества приводной роликовой цепи является межцентровое расстояние отверстий в наружных и внутренних пластинах. Именно этот параметр играет важную роль для обеспечения условий сборки и последующей эксплуатации цепи.

Одной из основных проблем, которые стоят на пути к достижению качества изготавливаемой продукции является организация и обслуживание рабочего места прессовщика. Рабочее место устроено следующим образом (рис.1).

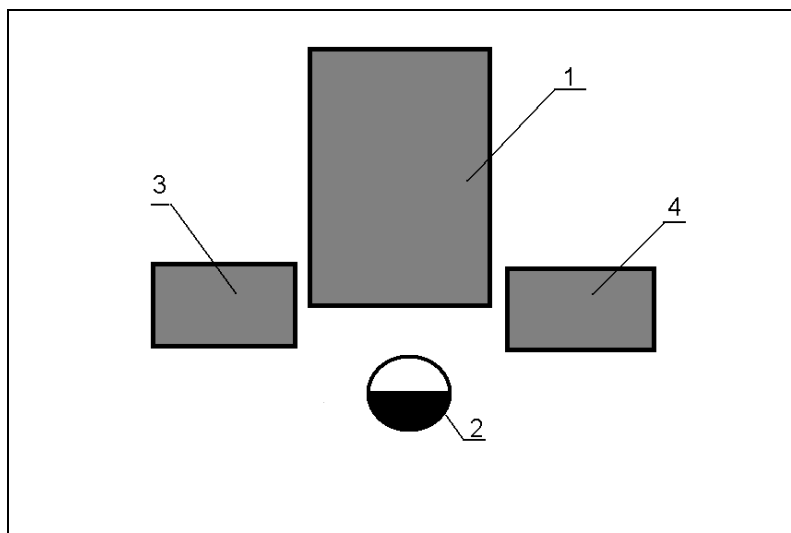


Рис. 1. Схема рабочего места рабочего прессовщика

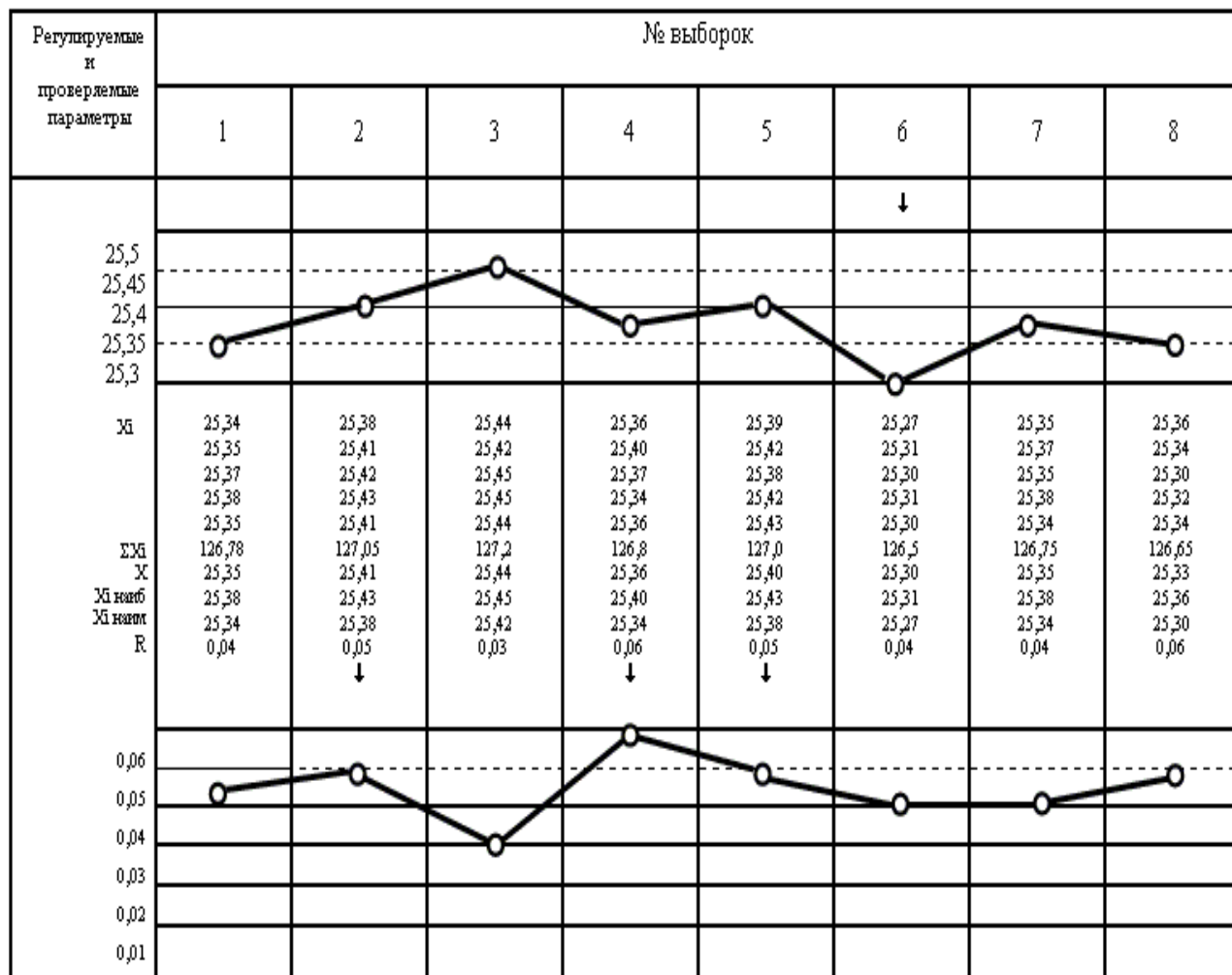
На рабочем месте установлен пресс 1, ящик для заготовок 3 и ящик для готовых деталей 4. Прессовщик 2 загружает заготовки в пресс, пробивает два отверстия и кладет пробитые детали в ящик 4. Контроль межцентрового расстояния производится в метрологической лаборатории с неопределенной периодичностью отбора выборки. Другими словами, даже если пресс будет выдавать брак, то это выявится не сразу, а, в лучшем случае, через несколько дней. Бракованные детали пойдут на сборку, и это существенно снизит качество и эксплуатационные характеристики приводной роликовой цепи.

Учитывая массовый характер производства цепи, обеспечение этого параметра в процессе производства является очень важной задачей. Для её решения предложен метод средних арифметических значений и размахов по ГОСТ 15894-70, который нашел широкое распространение на практике благодаря своей доступности, простоте осуществления и оперативности принятия решений.

В ходе эксперимента были проведены замеры контролируемого параметра в течение рабочей смены через каждый час работы. Объем выборки составил 8 партий по 5 деталей.

По результатам замеров была построена контрольная карта регулирования технологического процесса.

Карта статистического регулирования.



Границы регулирования были определены по формулам:

Верхняя граница:

$$P_B = T_B - A_6 * \delta$$

Нижняя граница:

$$P_H = T_H + A_6 * \delta$$

где δ – половина допуска на размер, мм; T_B и T_H – верхний и нижний пределы допуска; A_6 – коэффициент, зависящий от объема выборки.

Граница регулирования для размахов P_{BR} вычисляется по формуле:

$$P_{BR} = D_3 * \delta$$

где D_3 – коэффициент, зависящий от объема выборки; δ – половина допуска на размер, мм.

Коэффициенты для расчета границ регулирования приведены в таблице ГОСТ 15894-70.

На карте (табл. 1) видно, что в течение второго, четвертого, пятого и шестого часа работы контролируемый параметр находился на границе регулирования, что должно

послужить сигналом для оперативного реагирования прессовщика с целью вмешательства в технологический процесс и его корректировки.

При проведении математической обработки было установлено, что отклонение полученных данных замеров от допустимого значения шага подчиняется нормальному закону распределения (рис. 2).

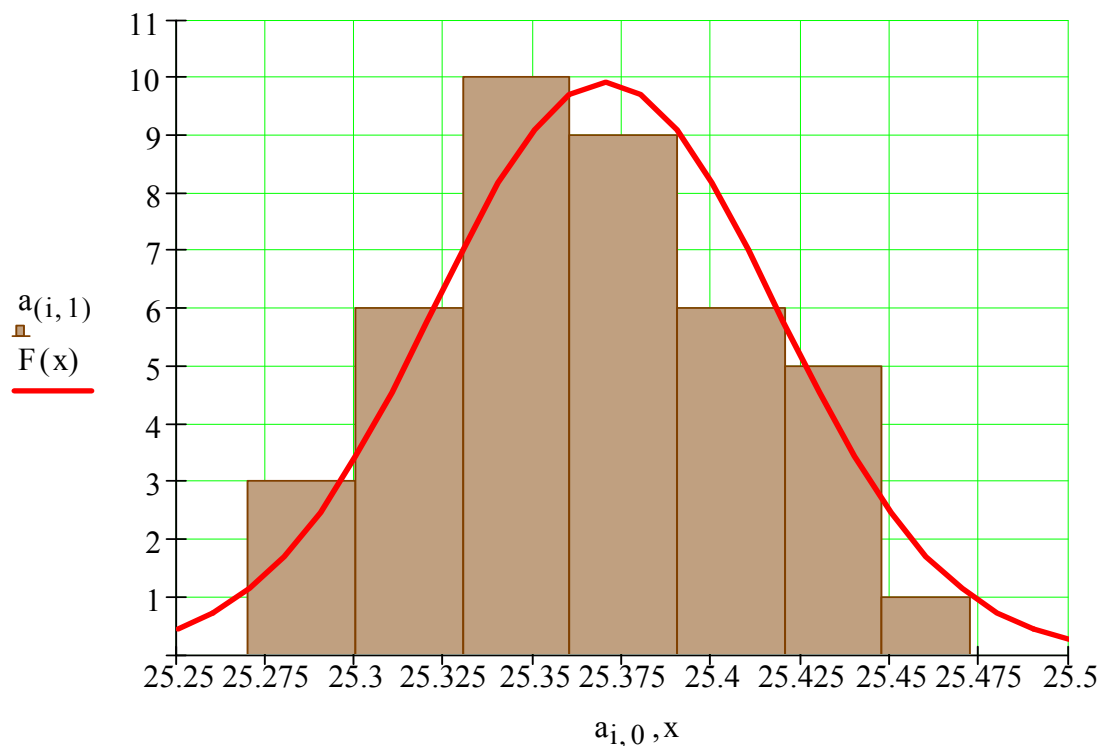


Рис. 2. График распределения случайной величины.

Проверка гипотезы о нормальности распределения параметра была проведена с помощью критерия Пирсона [1, 2]. На основе проведенных расчетов был сделан вывод о том, что гипотеза о нормальном распределении принимается.

Для оперативного выявления брака и устранения причин, вызвавших его появление, предложен усовершенствованный вариант организации рабочего места прессовщика

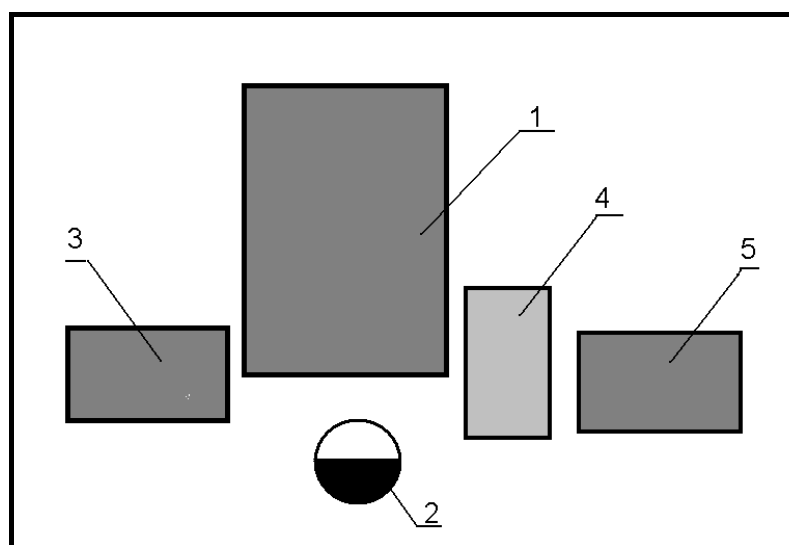


Рис. 3. Усовершенствованный вариант организации рабочего места прессовщика

Теперь на рабочее место стол с необходимым оборудованием для контроля параметров 4, в комплектацию которого входит штангенциркуль с цифровой индикацией, подключенный к ЭВМ на которой установлено необходимое программное обеспечение. Прессовщик один раз в час берет выборку из 5 деталей и замеряет межцентровое расстояние пластины. Данные поступают в ЭВМ, где происходит их обработка и выдача результатов в виде карты статистического контроля, по которой прессовщик определяет момент вмешательства в ход технологического процесса с целью необходимости его регулирования. Если значение измеряемого параметра выходит за пределы регулирования, то берётся внеочередная выборка для подтверждения этого факта. Если факт подтверждается, то работа приостанавливается, на рабочее место срочно вызывается слесарь-ремонтник, который должен устранить неполадки, а продукция, изготовленная между двумя очередными выборками должна подлежать сплошному контролю силами производственного персонала. Операция контроля займет не более 5 минут и позволит существенно снизить риск появления брака, что улучшит качество изготавливаемой продукции.

Применение метода средних арифметических значений и размахов позволяет обеспечить не только контроль стабильности технологического процесса, но и способствует совершенствованию всего процесса обслуживания рабочего места. Прежде всего, систематический анализ причин сбоев, выявившихся в процессе статистического регулирования, позволяет установить регламентированное время замены штампа. В частности, при обслуживании кривошипно-шатунного прессы на операции вырубке двух отверстий в пластине, регламентированное время замены штампа составляет 11 минут.

В случае внезапного отказа это время увеличивается в 3-4 раза. А ведь пресс за одну минуту работы на данной операции производит 4 килограмма деталей. Кроме того, причиной сбой могут быть и отказы оборудования. Следовательно, система обслуживания рабочего места нуждается в совершенствовании, которое должно заключаться в профилактических ремонтах и осмотрах оборудования.

Для сокращения, а в перспективе и устранения таких непредвиденных потерь целесообразно использовать принципы TQM и «5S»: организованность, аккуратность, чистота, стандартизация и дисциплина.

ВЫВОДЫ

Усовершенствование организации и обслуживания рабочего места, использование на рабочем месте статистического контроля проведения технологического процесса, а так же соблюдение принципов «5S» и TQM, позволит сократить время простоя оборудования в несколько раз, что, в свою очередь, позволит повысить объем выпуска продукции и улучшить её качество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Солонин И. С. *Математическая статистика в технологии машиностроения.* – М.: Машиностроение, 1972. – 216 с.
2. Кацев П. Г. *Статистические методы исследования режущего инструмента.* – 2-е изд., переработ. и доп. – М.: Машиностроение, 1974. – 231 с.
3. Адлер Ю. *Восемь принципов, которые меняют мир // Стандарты и качество.* – 2001. – № 2. – С. 65 –

УДК 539.374.4

Наталюткина И. А. (ТМ-02-2)

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛАСТИНЧАТЫХ ВТУЛОЧНО-РОЛИКОВЫХ ЦЕПЕЙ

Предложен метод оценки размерных параметров цепной передачи на основе анализа статистических данных.

The method of estimation of parameters of sizes of chain-drive is offered on the basis of analysis of statistical data.

В современных условиях перехода к рыночной экономике среди множества проблем, связанных с обеспечением, как выживания, так и последующего нормального развития предприятий и организаций, главной и решающей является проблема качества продукции, работ и услуг. В ближайшие годы в лучшем положении окажутся те предприятия, которые смогут обеспечить не только наивысшую производительность труда, но и высокое качество, новизну и конкурентоспособность продукции. Управление качеством охватывает часть функций управления, направленных на достижение целей в области качества. Цели в области качества предполагают создание на предприятии условий, в которых возможно контролировать, регулировать качество, обеспечивать соответствие принятым требованиям. Проведение различных операций по контролю и регулированию качества изготавливаемой продукции производится с учетом основных показателей качества процессов и систем, среди которых необходимо выделить 5 основополагающих. Это гибкость, стабильность, оснащенность, безопасность и эффективность. Именно обеспечение данных параметров системы качества позволит получить желаемый результат.

Целью работы является разработка системы качества приводных роликовых цепей.

Система качества – интегрированный механизм управления, предназначенный для реализации целей в области качества и ориентированный как на минимизацию всех видов потерь, так и на согласованное функционирование всех ее элементов. Построение системы качества регламентируется требованиями международных стандартов ИСО 8402-94, ИСО серии 9000 «Системы качества», принятых большинством стран в качестве национальных.

Номенклатура показателей качества зависит от назначения продукции и определяется количественными характеристиками ее свойств, которые обеспечивают возможность оценки уровня ее качества. Исследования системы качества на НПП «Промтехконструкция» показали, такие показатели качества, как надежность, долговечность и стабильность цепных передач в значительной степени определяются их кинематикой и динамикой. В исследованиях цепных передач и приводов наибольшее развитие получили вопросы, связанные с кинематикой и динамикой передач, износом и прочностью цепей. Эти исследования достаточно полно освещены в трудах [1, 2, 3, 4]. Одним из существенных недостатков цепных передач считается относительно низкая их надежность. За время службы машины или агрегата обычно неоднократно происходят отказы цепной передачи, требующие замены отдельных ее элементов или ее регулировки. Это значительно сдерживает распространение цепных передач в ответственных механизмах, отказ или простой которых приводит к серьезным авариям и дорогостоящему ремонту. Сведения о надежности цепных передач очень ограничены. Это объясняется огромным количеством факторов: конструкторских, технологических, эксплуатационных, влияющих на их долговечность и ресурс.

За критерий надежности цепной передачи можно принять вероятность безотказной работы при отработке заданного срока службы и долговечность. Среди многочисленных факторов, наиболее влияющих на долговечность цепи, является разноразмерность шагов звеньев втулочно-роликовых цепей.

Идея необходимости учета влияния разноразмерности шагов звеньев на работу цепной передачи не является новой, однако она пока не получила должного развития.

В технической литературе можно встретить лишь общие замечания [1, 2, 3] о предполагаемом влиянии разноразмерности шагов звеньев на неравномерность хода и работоспособность цепи. Было проведено небольшое количество экспериментов по определению влияния точности цепей на их износостойкость. Поскольку исходная разноразмерность шагов звеньев испытуемых цепей не была определена и при этом использовались несовершенные измерительные средства, то полученных по результатам испытания данных оказалось недостаточно для того, чтобы объяснить интенсивность износа цепей разного качества [8]. В работе рассмотрен метод определения разноразмерности шагов звеньев на любой стадии износа цепей.

Поскольку действительный шаг звена как расстояние между центрами смежных, смещенных в одну сторону роликов, нельзя определить непосредственным измерением, а измерение его изложенным выше методом приводит к значительным и к тому же нестабильным ошибкам, целесообразно для оценки разноразмерности шагов звеньев измерять так называемый условный контактный шаг. Условным контактным шагом $t_{ук}$ будем называть расстояние между идентичными образующими двух односторонне смещенных смежных роликов, измеренное вдоль оси, горизонтально размещенной на плоскости, обезжиренной и растянутой нагрузкой измерения шага цепи. Следует отметить, что условный контактный шаг равен действительному шагу звена в случае, когда ролики цепи не имеют разностенности.

При математической обработке экспериментальных данных установлено, что рассеивание отклонений условного контактного шага звеньев цепи от номинального подчиняется нормальному закону распределения случайной величины, плотность вероятности которого, как известно из предельной теоремы Ляпунова [9], при неограниченном увеличении числа слагаемых случайных величин переходит в пределе в функцию

$$p(\Delta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(\Delta-\bar{\Delta})^2}{2\sigma^2}}, \quad (1)$$

где $p(\Delta)$ - плотность вероятности случайной величины Δ ;

σ - среднеквадратическое отклонение последней от ее математического ожидания;

$\bar{\Delta}$ - математическое ожидание случайной величины.

Таким образом, в ходе работы целесообразно выполнить следующие задачи:

- Анализ системы обеспечения качества на основе изучения состояния организации производственного процесса при изготовлении приводных роликовых цепей на НПП «Промтехконструкция»;
- Теоретический анализ технологических факторов, которые влияют на производственный процесс изготовления цепей;
- Разработка методики и проведение экспериментальных исследований для уточнения результатов теоретического анализа технологических факторов;
- Исследование системы прогрессивных технологических методов и средств, которые обеспечивают повышение качества продукции;
- Разработка практических рекомендаций по внедрению полученных результатов в производственный процесс.

Целью эксперимента, проводимого в рамках работы, является рассмотрение влияния разноразмерности шагов звеньев втулочно-роликовых цепей на параметры долговечности в вероятностном аспекте.

Задачами эксперимента являются определение отклонений условного контактного шага от номинала, выявление причин происхождения полученных отклонений, математическая обработка данных измерений, графическое отображение распределения выявленных отклонений шага от номинала.

Объектом исследования являются приводные роликовые цепи ПР-25,4-6000 ГОСТ 13568-75, используемые в сельскохозяйственном оборудовании. Критерием предельного состояния для цепи ПР-25,4 является заданное ГОСТом увеличение длины измеряемого отрезка с целью оценки ее на долговечность. Варьирующим фактором в ходе эксперимента является условный контактный шаг цепи ПР-25,4-6000 по ГОСТ 13568-75, для которой номинальный шаг цепи равен 25,4мм.

Значения отклонений шага t_{yk} от номинала, полученные в результате замеров, группируются в интервалы, которых должно быть не меньше шести. Число размеров, находящихся в данном интервале отклонений, называется частотой попадания n , а n , отнесенное к общему числу замеров N , называется относительной частотой, или частностью. Предельное отклонение шага от номинального значения не должно превышать величин, указанных в ГОСТ 13568-75.

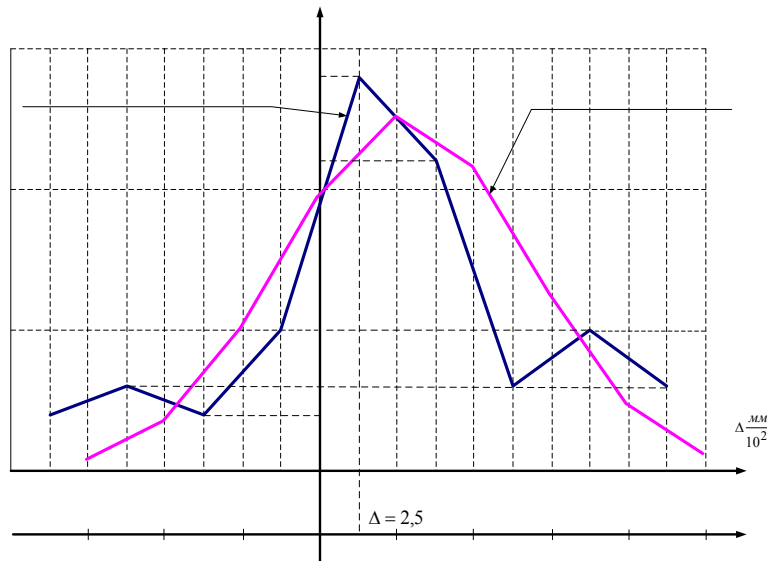


Рис. 1. Графическое сопоставление экспериментальной ломаной плотности вероятности 1 с теоретической ломаной 2

Характер отклонений кривой нормального закона распределения определяется параметром σ : чем он больше, тем более вытянутой вдоль оси абсцисс окажется кривая нормального распределения отклонений действительного шага от номинального.

Уменьшение исходной разноразмерности звеньев за счет сужения допусков на изготовление деталей цепи удорожает ее стоимость и может не привести к желаемому результату, если не будет предельно уменьшена разностенность втулок и роликов. Изменение параметров долговечности втулок и роликов, связанное с изменением разноразмерности действительного шага, должно привлечь внимание исследователей и производителей, которым надлежит разработать и внедрить в производство такие технологические приемы изготовления элементов цепи и сборки звеньев, которые исключали бы возможность выпуска цепей с недопустимыми отклонениями по рассмотренным параметрам.

Анализ статистических данных – основных показателей роликовых цепей, среди которых диаметры валика, ролика и втулки, твердости всех элементов цепи, а также отклонение длины отрезка цепи, с помощью методов нейросетевого моделирования в прикладном пакете Neuropro показал, что среди ряда показателей (11 наименований) на отклонение длины отрезка цепи наиболее весомое влияние оказывают диаметр ролика и

Р n

14

11

5

0,1

3

твердость валика. Графическое отображение полученной зависимости позволяет определить наиболее рациональный диапазон значений этих параметров, исходя из относительной стабильности процесса изготовления цепи. Следовательно, для получения высокого показателя качества приводной роликовой цепи целесообразно изготавливать ролик диаметром от 16,05 до 16,15, а значение твердости валика должно быть максимально возможным.

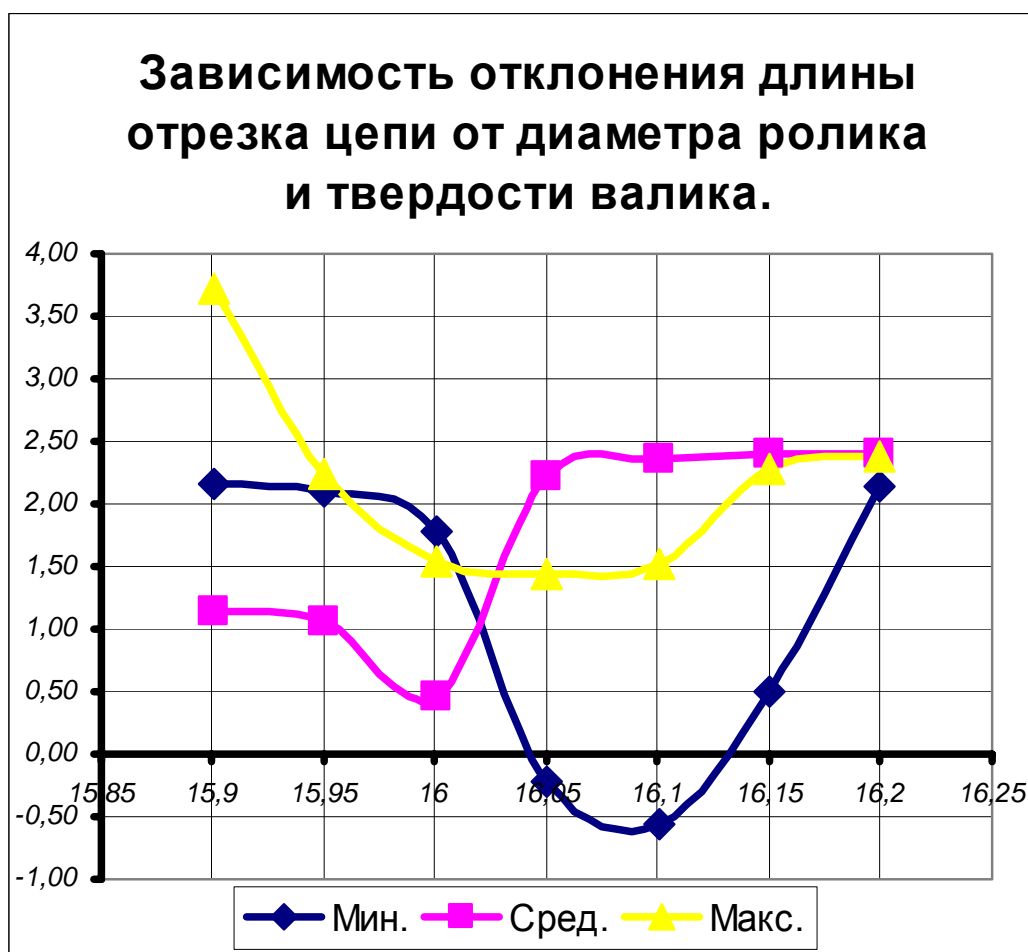


Рис. 2. Зависимость отклонения длины отрезка цепи от диаметра ролика и твердости валика

ВЫВОДЫ

Изложенный метод оценки размерных параметров цепи может быть использован конструкторским бюро для более правильного назначения отклонений среднего и действительного шагов от номинального, а также разработки новой системы классов точности втулочно-роликовых цепей. Заводы, изготавливающие цепи, на основе этого метода могут организовывать выборочный контроль линейных параметров выпускаемых цепей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев Н. В. Цепные передачи. – М.: Машгиз, 1962.
2. Столбин Г. Б., Попов В. Л. О влиянии биения звездочек и разноразмерности шага на натяжение цепи. Труды Мосстанкина. – М., 1958. – вып.1.
3. Глуценко И. П. Основы проектирования цепных передач с втулочно-роликовыми цепями. – Л.: Изд. Львовского университета, 1964.
4. Петрик А. А. Исследование работоспособного состояния роликовых цепных передач: Автореферат дис. докт. техн. наук / Харьковский политехнический институт. – Харьков, 1978. – 56 с.

УДК 621.313

Побочий В. Г. (ЭСА-01-2)

НЕЙРОСЕТЕВАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ ЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Дается описание и результаты исследования нейросетевой системы диагностирования, которая позволяет прогнозировать математическое ожидание предаварийного и аварийного состояния частотного электропривода. Система промоделирована в пакете MatLab / Simulink с использованием метода имитационного моделирования.

In this article the description and exploration results of the neuro-diagnostic system which allows forecasting the mathematical expectation value of the before-accident and accident condition of the frequency electric drive are given. Neuro-diagnostic system was modeled in MatLab/Simulink application using simulation method.

В последние годы все отчетливее проявляются основные различия между системами управления и контроля сложного энергетического оборудования, с одной стороны, и системами их диагностики, с другой стороны. Системы контроля, являющиеся прообразом и составной частью современных систем мониторинга, используют, как правило, простейшие способы измерения основных физических величин. Диагностические системы строятся с учетом необходимости получения наибольшего объема информации об объекте диагностики. Именно поэтому для систем диагностики широко используются новые информационные технологии, часто основанные на более сложных методах измерения и анализа сигналов [1].

Целью работы, в связи с существующими проблемами контроля и диагностики параметров асинхронных электроприводов (сопротивление изоляции и температура обмоток двигателя, сопротивление изоляции цепей управления, ток и т.д.), является задача разработки такой системы диагностики, которая могла бы совершать автоматический контроль, мониторинг и прогнозирование состояния объекта. Для решения этой задачи были применены свойства искусственных нейронных сетей в частности, способность обрабатывать несколько сигналов одновременно.

Обобщенная функциональная схема такой системы представлена на рис.1.

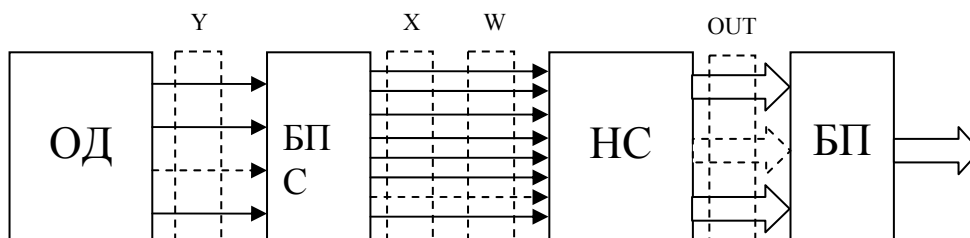


Рис.1. Обобщенная функциональная схема системы диагностики

На функциональной схеме представлены следующие блоки:

ОД – объект диагностики;

БПС – блок преобразования сигналов, поступающих с ОД;

НС – искусственная нейронная сеть;

БП – блок прогнозирования;

Y – вектор входных сигналов, поступающих на БПС с ОД;

X – бинарный вектор преобразованных аналоговых сигналов с ОД;

W – вектор весов (весовых коэффициентов);

OUT – вектор выходных сигналов с НС поступающих на блок прогнозирования.

ОД представляет собой частотный электропривод, включающий в себя систему управления, двигатель переменного тока.

В процессе эксплуатации электропривода, датчики контроля постоянно выдают значения контролируемых параметров в аналоговом виде. Совокупность этих значений формирует суммарный вектор Y , который поступает на вход блока преобразования сигналов.

БПС выполняет функцию преобразования вектора аналоговых сигналов на входе блока, в бинарный вектор на выходе. Т.к. входной вектор аналоговых сигналов формируется из отдельных сигналов с датчиков эксплуатируемых параметров, то выходной бинарный вектор будет представлять собой совокупность бинарных подвекторов состояний конкретных эксплуатируемых параметров ОД. Каждый из эксплуатируемых параметров в процессе работы ОД может принимать три состояния: нормальное (Н), предаварийное (ПА) и аварийное (А).

В зависимости от того, какое состояние принимает тот или иной эксплуатируемый параметр на выходе БПС формируются соответствующие бинарные подвекторы, которые принимают три состояния:

$$\text{нормальное} - \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \text{ предаварийное} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \text{ аварийное} - \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}.$$

Таблица возможных состояний совокупности параметров приведена ниже.

Таблица 1

Возможные состояния совокупности параметров

Номер состояния	Количество контролируемых параметров, принимающих одно из данных состояний		
	Нормальное	Предаварийное	Аварийное
1	2	3	4
1	4	0	0
2	3	1	0
3	2	2	0
4	1	3	0
5	0	4	0
6	3	0	1
7	2	1	1
8	1	2	1
9	0	3	1
10	2	0	2
11	1	1	2
12	0	2	2
13	1	0	3
14	0	1	3
15	0	0	4

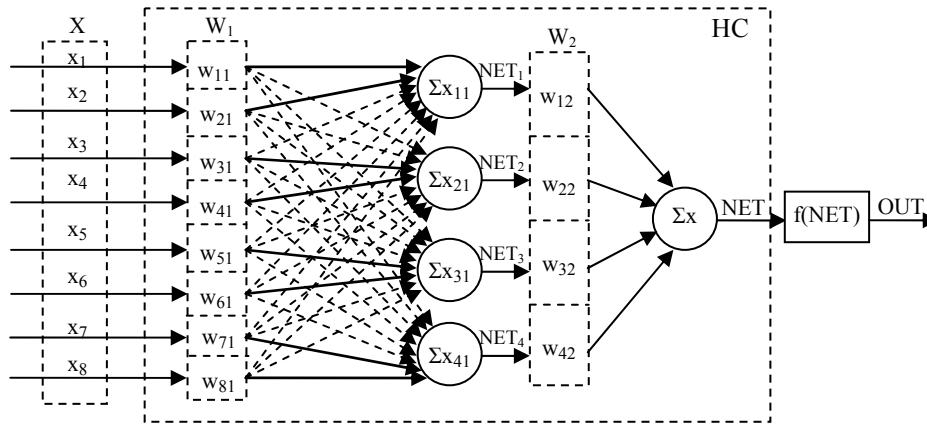


Рис.2. Функциональная схема искусственной нейронной сети

На схеме (рис.2) обозначены:

X – бинарный вектор входных сигналов с БПС;

W_1 – вектор весов (основной) на входе сети;

W_2 – вектор весов между промежуточным и выходным слоями;

$f(\text{NET})$ – активационная функция (гиперболический тангенс).

Между ячейками (нейронами) в промежуточном (скрытом) слое пунктирными линиями показаны возможные, но не используемые связи, а сплошными линиями – реальные связи.

Блок прогнозирования представляет собой сочетание блока памяти и блока модели регрессионного анализа.

Информация о состоянии ОД в форме выходного сигнала НС OUT поступает в блок памяти, где аккумулируется и обновляется. Блок регрессионного анализа производит считывание данных из блока памяти и обрабатывает их по установленному алгоритму модели регрессионного анализа.

Схема структурной модели разработанной системы диагностики в пакете MATLAB/Simulink представлена на рисунке 3. Для испытания системы диагностики использовался метод имитационного моделирования. Процесс моделирования состоял из нескольких этапов. Случайное изменение контролируемых параметров задавалось генераторами случайных чисел.

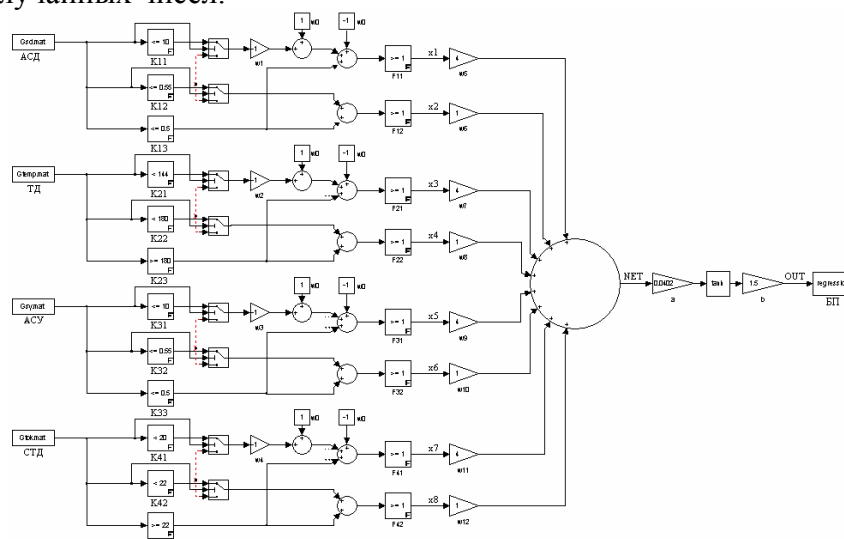


Рис.3. Схема модели НССД в среде MATLAB/Simulink

Результаты моделирования системы диагностики электропривода представлены на рисунках 4, 5.

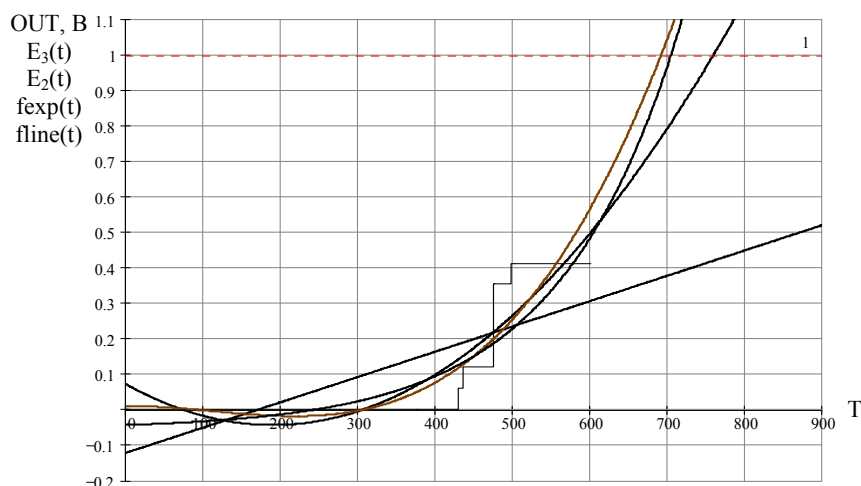


Рис.4. Результаты моделирования на первом этапе

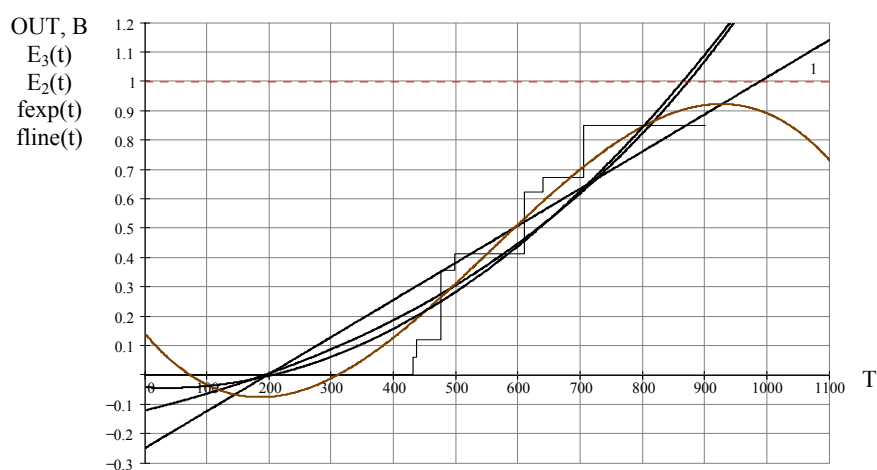


Рис.5. Результаты моделирования на втором этапе

Регрессионный анализ показал, что наиболее близко процесс изменения состояния ОД описывает функция линейной регрессии, которая имеет коэффициент корреляции равный 0,926.

ВЫВОДЫ

1. Произведенный анализ систем диагностики показал, что современные электропривода переменного тока оснащаются системами мониторинга основных эксплуатационных параметров силовых модулей и систем управления, которые не позволяют прогнозировать их состояние;

2. Была разработана функциональная схема нейросетевой системы диагностики частотного электропривода, с использованием свойств искусственного нейрона и нейронных сетей, позволяющей производить контроль сразу нескольких параметров и анализ состояния объекта диагностики.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Барков Н. А. Современное состояние виброакустической диагностики машин / Публикация. – СПб.: МТУ, – 1998.
- 2 Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика / Перевод с англ. Ю. А. Зуев, В. А. Точенов. - М.: Мир, 1992.

УДК 621.7

Пономаренко А. В. (МС-01-2)

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ К РАСЧЕТУ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГИДРОСТАТИЧЕСКИХ ШПИНДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ ТОКАРНЫХ СТАНКОВ

Приведена возможность использования метода расчета, основанного на реализации метода конечных элементов для практических целей. Даны рекомендации по расчету и проектированию гидростатических шпиндельных узлов.

The opportunity of use of a method of account based on realizations of a method of final elements for practical purposes is given. The recommendations for account and designing hydrostatic spindle of units are given.

Анализ информации, полученной при проектировании, изготовлении и эксплуатации станков, позволил выявить один из наиболее эффективных путей повышения точности, надежности и долговечности станков – оснащение их гидравлическими опорами и передачами с жидкостным режимом трения, а также необходимость совершенствования методик их исследований и расчетов.

При функционировании гидравлических опор имеет место рабочий процесс, обусловленный упругими деформациями элементов конструкции под воздействием внешних силовых факторов и давлений, возникающих в слое жидкости, течением смазочного материала между взаимосопрягаемыми поверхностями опор и тепловыми явлениями вследствие вязкого трения и прокачки смазочного материала под давлением. Для выявления рациональных и оптимальных конструктивных параметров опор, необходимо совместно рассмотреть перечисленные явления и их взаимное влияние.

Все основные величины, характеризующие эксплуатационные параметры опорных узлов, могут быть найдены лишь в том случае, если численно определены поля распределенных нагрузок в исследуемых областях, то есть, решено в них уравнение Рейнольдса с соответствующими граничными условиями. Для рассматриваемого класса опор вполне приемлема методика, полагающая течение смазочного материала между недеформируемыми сопрягаемыми поверхностями изотермическим с температурой, равной средней величине температур на его входе в исследуемую область и выходе из нее. Слой смазки имеет толщину во много раз меньшую, чем размеры его в двух других направлениях. Течение смазочного материала принимается ламинарным. Давление считается постоянным по толщине смазочного слоя. Напряжения в жидкости пропорциональны скоростям деформации, то есть смазка рассматривается как ньютоновская жидкость. Скольжение на границе между твердым телом и вязкой жидкостью отсутствует.

С целью общности представления алгоритма отыскания полей давлений в рассматриваемых областях и нахождения других величин, необходимых при расчете опор жидкостного трения, независимо от их геометрических форм и соотношений, оправдано представить уравнение Рейнольдса в цилиндрической системе координат:

$$\frac{\partial}{\partial \varphi} \left(h^3 \frac{\partial p}{\partial \varphi} \right) + R^2 \frac{\partial}{\partial z} \left(h^3 \frac{\partial p}{\partial z} \right) = -6\mu UR \frac{\partial h}{\partial \varphi}, \quad (1)$$

где R - радиус сопрягаемых поверхностей; φ - угловая координата, $0 \leq \varphi \leq 2\pi$,
 U - скорость в направлении φ .

При этом граничные условия запишутся как:

- $p=0$ на $0 \leq \varphi R \leq 2\pi R$ при $z=0$,
 $0 \leq \varphi R \leq 2\pi R$ при $z=L$,
- $p=p_{0j}$ на $\varphi_{1j} R \leq \varphi R \leq \varphi_{2j} R$ при $z=b_l j$,

² Научный руководитель Ковалев В. Д., д. т. н., профессор

$$\begin{aligned} \varphi_{1j}R \leq \varphi R \leq \varphi_{2j}R \text{ при } z = b_{1j}, \\ b_{1j} \leq z \leq b_{2j} \text{ при } \varphi = \varphi_{1j}, \\ b_{1j} \leq z \leq b_{2j} \text{ при } \varphi = \varphi_{2j}. \end{aligned} \quad (2)$$

При этом в большинстве случаев для обеспечения прочтения соответствующих зависимостей j полагают равным 0 ($j = 0$).

При приведении уравнения (1.1) к безразмерному виду вводятся следующие обозначения:

$$\begin{aligned} \bar{z} = \frac{z}{R\Phi}, \text{ где } 0 \leq \bar{z} \leq D = \frac{L}{R\Phi} = \frac{L}{2\pi R}, \\ \bar{\varphi} = \frac{\varphi}{\Phi}, \text{ где } 0 \leq \bar{\varphi} \leq 1 \text{ } (\Phi = 2\pi), \end{aligned}$$

здесь Φ – угол охвата цапфы (вала) втулкой, $\Phi = 2\pi$; L – длина втулки – линейный размер опоры скольжения в направлении координатной оси Z ;

$$\bar{h} = \frac{h}{\Delta}, \text{ где } \Delta = (R_{\text{втулки}} - R_{\text{цил. направляющей}}) - \text{радиальный зазор};$$

$$\bar{p} = \frac{p}{c}, \text{ где } c = \frac{6\mu UR}{\Delta^2} + p_c.$$

Уравнение для рассматриваемого случая цилиндрических опор в безразмерной форме:

$$\frac{\partial}{\partial \bar{\varphi}} \left(\bar{h}^3 \frac{\partial \bar{p}}{\partial \bar{\varphi}} \right) + \frac{\partial}{\partial \bar{z}} \left(\bar{h}^3 \frac{\partial \bar{p}}{\partial \bar{z}} \right) = -\Omega \frac{\partial \bar{h}}{\partial \bar{z}}, \quad (3)$$

где $\Omega = \frac{6\mu UR^2}{\Delta^2 c}$ – безразмерная величина, характеризующая параметры исследуемой цилиндрической опоры.

При этом $0 \leq \Omega \leq 1$ – для гидростатических и гидростатодинамических опор;

$\Omega = 1$ – для гидродинамических опор.

Исследование и расчет гидростатических опор представляет собой непростую проблему, так как приходится решать связанную задачу [1]: расчет параметров слоя смазки между сопрягаемыми поверхностями, упругих и тепловых деформаций элементов. Эти явления описываются системой дифференциальных уравнений II порядка в частных производных, которая аналитически в трехмерной постановке не решается.

Поэтому для моделирования и расчета надо использовать численные методы конечных разностей и конечных элементов, позволяющих с допустимой точностью определить эксплуатационные характеристики опорных узлов [4].

Рассмотрим прямой метод построения уравнений, связывающих эти факторы в пределах конечного элемента, в предположении линейной постановки.

1. Поле перемещений Δ в пределах элемента (для пространственной задачи $\Delta = [u, v, w]$) посредством интерполяционных функций (в так называемых изопараметрических конечных элементах, используемых, в частности, в COSMOSWorks), собранных в матрицу $[N]$, выражается через узловые перемещения $\{\Delta\}$. Смысл интерполяционных функций состоит в том, чтобы, зная величины, например, перемещений в узлах, получить их значения в любой точке элемента в зависимости от координат. В матричном виде соотношения имеют вид: $\Delta = N \cdot \{\lambda\}$. Для пространственной задачи, $\{\lambda\} = [u_1, v_1, w_1, u_2, v_2, w_2, \dots, u_k, v_k, w_k]$, где k — число узлов конечного элемента.

2. Поле деформаций ε выражается через степени свободы $\{\Delta\}$ посредством дифференцирования поля перемещений (а, фактически, интерполяционных функций) согласно соотношениям, собранным в матрицу $[D]$ и связывающим деформации с перемещениями: $s = [D] \cdot \{\Delta\}$

3. С учетом уравнений состояния, в основе которых лежит закон Гука и коэффициенты которых образуют матрицу $[E]$, устанавливается связь сначала между полем напряжений и полем деформаций: $\sigma = [E] \cdot \varepsilon$, а затем и между напряжениями и степенями свободы в узлах: $\sigma = [E] \cdot [D] \cdot \{\lambda\}$

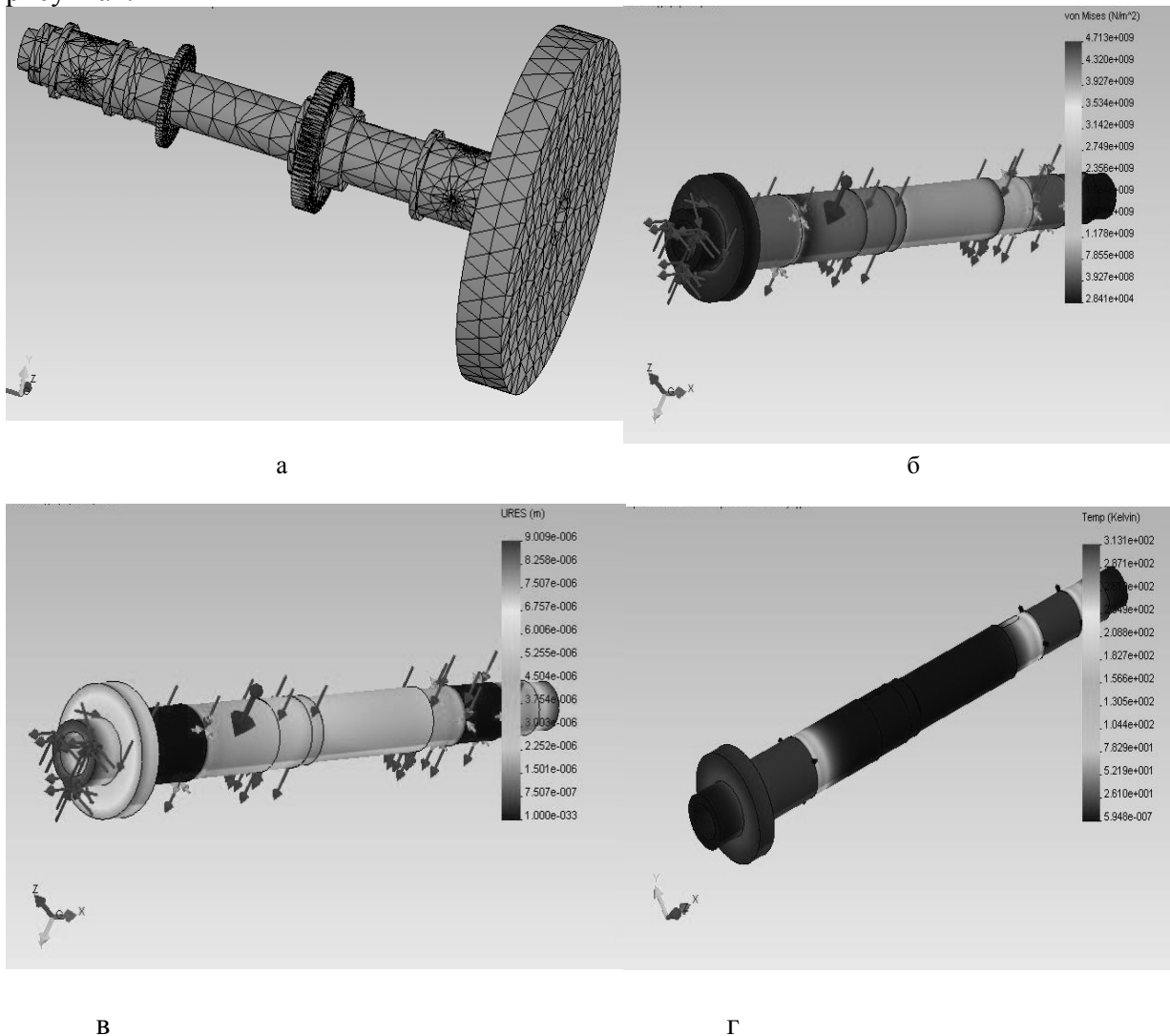
4. Формулируются выражения для сил $\{F\}$, действующих в вершинах элемента, в зависимости от поля напряжений σ , для чего используется матрица преобразования напряжений в узловые силы $[A]$: $\{F\} = [A] \cdot \sigma$

5. Связываются выражения для узловых сил и перемещений в узлах: $\{F\} = [k] \cdot \{\Delta\}$, где $[k] = [A] \cdot [E] \cdot [D]$ — матрица жесткости конечного элемента.

6. Для придания матрице $[k]$ свойства симметрии добиваемся замены матрицы преобразования жесткости матрицей, транспонированной к матрице преобразования перемещений в деформации $[D]$. Тогда:

$$[k] = [D]^T \cdot [E] \cdot [D]$$

По приведенному алгоритму был произведен расчет шпиндельного узла тяжелого токарного станка мод. 165. Данные математического моделирования представлены на рисунках.



а – сетка конечных элементов; б – распределение напряжений; в – деформированное состояние с учетом перемещений; г – термический анализ.

Рис. 1. Расчет шпиндельного узла тяжелого токарного станка мод. 165 методом конечных элементов

Экспериментальные исследования проводились на станке-стенде для испытаний гидростатических шпиндельных опор.

Стенд предназначен для экспериментальных исследований шпиндельных опорных узлов натуральных размеров, дополнительных гидростатических опор, устанавливаемых под планшайбу.

Стенд изготовлен на базе передней бабки токарного станка с диаметром обработки $D_{max}=1000$ мм, в которой шпиндельные опорные подшипники качения заменены гидростатическими. Расхождения между данными теории и эксперимента не превышают 9% по давлениям в карманах, и 14% по расходу смазочного материала, 12% по мощности, расходуемой на трение, 9% по средней температуре смазочного материала, как при неподвижных сопрягаемых поверхностях опор, так и при их взаимном перемещении со скоростью до 2 м/с.

При исследованиях жесткости расхождения составили 6-11% по толщине слоя смазки, 8-19% по жесткости слоя смазочного материала в вертикальном направлении.

Результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о существенном влиянии типа и параметров компенсаторов, а также геометрических параметров вкладышей на деформацию шпиндельного узла при малом давлении в системе питания опор.

ВЫВОДЫ

Дальнейшее совершенствование опорных узлов жидкостного трения для тяжелых станков должно идти в направлении адаптивного управления характеристиками опорных узлов для повышения точности траектории перемещения исполнительных органов станков.

Для обеспечения высокой точности шпиндельного узла необходимо наличие автоматических регуляторов расхода золотникового типа (бесконечная жесткость слоя смазки в опоре).

ЛИТЕРАТУРА

1. Максимов В. А., Усков М. К. *Гидродинамическая теория смазки*. - М.: Наука, 1985. – 144 с.
2. Ковалев В.Д., Бабин О.Ф. *Опоры и передачи жидкостного трения станочного оборудования* - Краматорск: ДГМА, 2003. –С.43-70, 97-102.
3. Численное решение задач в гидромеханике: *Механика. Новое в заруб. Науке / Под ред. Р. Рихтмайера*. – М.: Мир, 1997. - Сер.14.- 208 с.
4. Приходько О. Б., Ковалев В. Д. *Практика расчетов опор жидкостного трения // Трение и износ*.- 1987. – Т.8. - №3.– С.504-511.
5. *Solid Works. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А. А. Алямовский, А. А. Собачкин, Е. В. Одинцов, А. И. Харитонович, Н. Б.* – СПб.: БХВ - Петербург, 2005. – 800 с.

УДК 62-82-669.02/09

Рудченко А. С. (МТО-02-1)

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСАМИ УПЛОТНЕНИЙ В ГИДРОПРЕССАХ.

Рассмотрена конструкция системы автоматизированного управления щелевых втулок-уплотнений с устройством регулирования зазора в уплотнительной щели. Приведена схема системы автоматизированного управления

Construction of the automated control system of crack hobs-compressions is considered with the device of adjusting of gap in an uplotnitelnoy crack. The chart of the automated control system is resulted

В кузнечнопрессовом оборудовании (КПО) и устройствах, обеспечивающих их работу (насосно-аккумуляторных станциях – НАС) применяется большое количество гидравлических устройств, главными из которых являются гидроцилиндры (ГЦ). Например, в крупном ковочном прессе применяются ГЦ рабочие, возвратные, уравнивающие, привода стола, выталкивателя, инструментального манипулятора и т.д., всего от 4-х до 12, что соответствует от 5 до 20 комплектам уплотнений. В НАС, обслуживающих крупные ковочные и штамповочные прессы, устанавливаются до 23 плунжерных насосов, имеющих до 60 комплектов уплотнений. Сосредоточение уплотнений на сравнительно небольшом объекте делает целесообразно создание для них комплексов уплотнений.

В состав комплекса кроме собственно уплотнения, устройства и детали, функционально обеспечивающие его надежную работу в течение заданного времени. Применительно к уплотнениям прессов в комплекс входят направляющие и нажимные втулки, удерживающие фланцы, дополнительные уплотнения, предохраняющие от попадания абразивов. Эти детали имеются в применяемых в настоящее время уплотнениях. Дополнительно уплотнительные комплексы могут иметь кольца, компенсирующие зазоры, пружины, предохраняющие уплотнения от перенагружения при затяжке уплотнений.

Совершенствование разнообразного оборудования, кузнечнопрессового в частности, связано с улучшением его отдельных узлов. Такими узлами для КПО являются втулки – уплотнения, направляющие и удерживающие устройства. От их надежной работы зависит качество функционирования КПО в целом. Наиболее перспективным является щелевое уплотнение, но оно обладает основным недостатком - отсутствие регулирования зазора в зависимости от величины утечек.

Основным фактором для создания данной системы является применение относительно нового вида уплотнений (щелевые втулки-уплотнения с устройствами регулирования зазора в уплотняемой щели), которые своей конструкцией позволили автоматизировать их управление и регулировку. Их работа как уплотнений основана на наличии зазора, через который идет протечка жидкости. Величина зазора и определяет величину утечек жидкости из уплотняемой полости, при этом зависимость утечек от величины зазора в кольцевой щели определяется выражением Гагена-Пуазейля :

$$Q = \frac{\pi d h_0^3 \Delta p}{12 \nu \rho l} (1 + 1,5 \bar{\varepsilon}^{-2}), \quad (1)$$

где Q – расход жидкости через щель; h_0 - высота зазора щели при концентричном положении плунжера во втулке; πd – ширина щели; l – длина щели; ν – коэффициент кинематической вязкости; ρ – плотность жидкости; Δp – перепад давления жидкости в зазоре щели; $\bar{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{h_0}$ - относительный эксцентриситет, т.е. смещение оси плунжера относительно оси втулки(цилиндра).

В зависимости от величины зазора меняется давление подаваемое на наружную поверхность втулки (чем больше износ, тем больше утечки через щель и давление).

В настоящее время важным вопросом в машиностроении является автоматизация производства и оборудования. Решение данного вопроса предполагает разработку новых технологий, нового оборудования или модернизацию старого. Предлагаемая система автоматизированного управления (САУ) комплексом уплотнений гидропресса ранее не применялась.

САУ, как и любая система, состоит из элементов взаимодействующих между собой для достижения определённой цели.

Целью данной работы является создание системы автоматизированного управления комплексом уплотнений для гидропрессов.

Рассмотрим САУ на комплекс уплотнений ковочного гидравлического пресса усилием 100 МН (рис. 1). На этой схеме рассмотрены рабочие 1, возвратные 2, уравновешивающие 3 и цилиндры стола пресса 4.

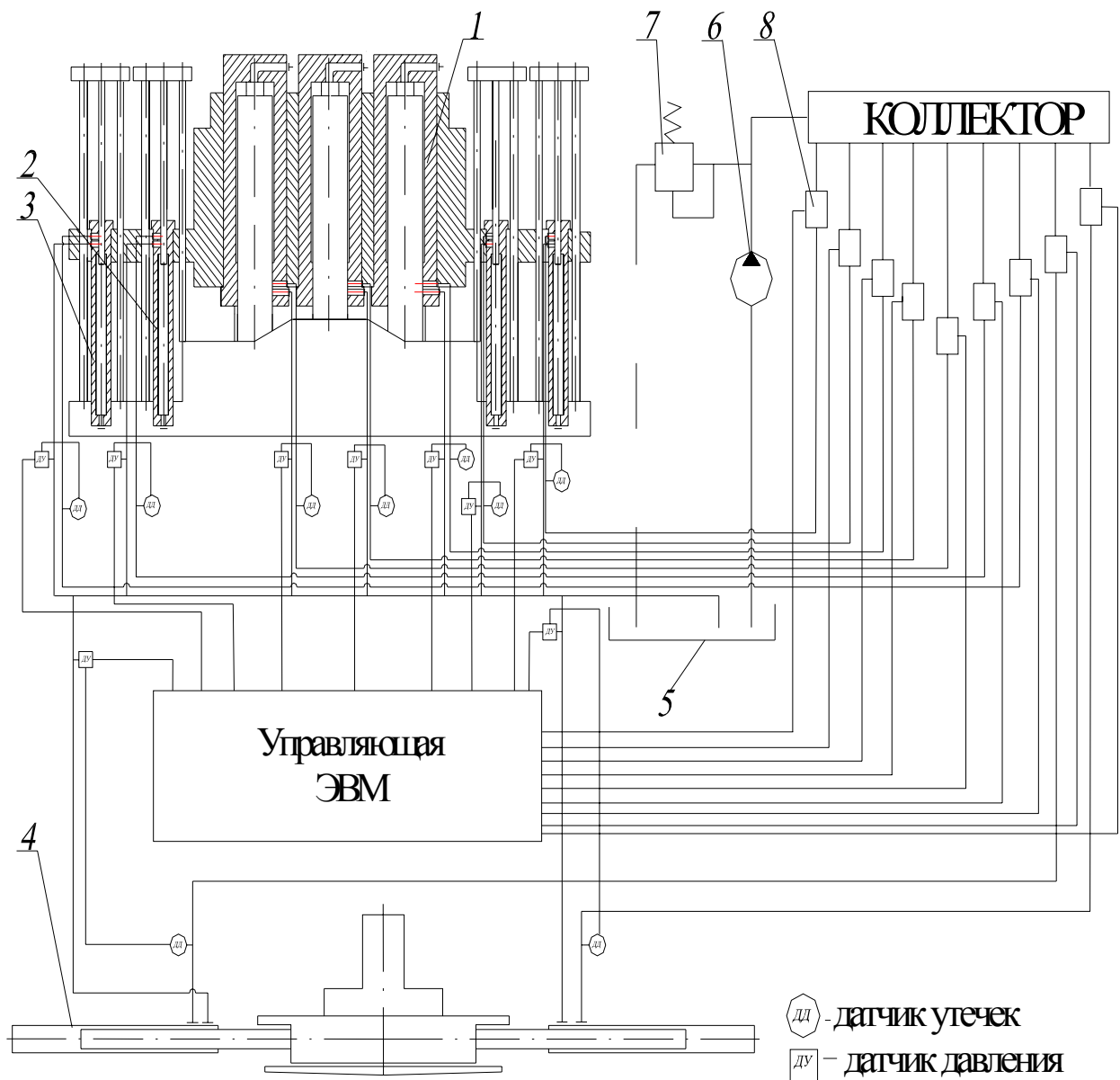


Рис.1. Система автоматизированного управления комплексом уплотнений гидропресса.

Система сообщена с цилиндрами посредством трубопровода, в котором по одной трубе подается жидкость под давлением, а по второй отводится на слив утечки через щель уплотнения. Элементы, которые входят в САУ делятся на три вида: электронные, гидравлические и электронно-гидравлические.

К гидравлическим относятся: коллектор 9, насосная станция (насос 6, клапан предохранительный 7 и бак 8), трубопровод. Насосная станция нагнетает необходимое давление в коллектор, с которого оно поступает на каждый комплекс уплотнений. По трубопроводу идет движение жидкости.

К электронным относится управляющая ЭВМ, посредством которой и ведётся обработка получаемых данных и передача сигнала. В ней установлена программа, которая определяет степень увеличения давления, подаваемого на уплотнительную втулку, в зависимости от количества утечек.

К электронно-гидравлическим относятся: датчики давлений и утечек, сумматоры. Датчики утечек подают сигнал на управляющую ЭВМ, а она их обрабатывает и передаёт на сумматор команду какое давление подавать на каждое уплотнение и он её выполняет. Датчики давлений и утечек сообщены между собой.

Функционирование этой САУ осуществляется таким образом: датчики утечек снимают данные о количестве утечек уплотнительных втулок гидроцилиндров и передают их на управляющую ЭВМ, вместе с ними ещё передаются данные и с датчиков давлений. По соотношению этих данных определяется степень износа уплотнительных втулок. Данные, полученные управляющей ЭВМ, обрабатываются с помощью установленного программного обеспечения и передаются на сумматоры сигналы о величине необходимого давления, т.е. давление, которое необходимо подать на уплотнение для его оптимальной работы. В этой системе каждому комплексу уплотнений соответствует свой сумматор, которые подают давление необходимой величины. В свою очередь на сумматоры давление подаётся автономной насосной станцией, но дальнейшие исследования в этой области могут привести к тому, что эта система будет так же, как и пресс работать от НАС, тем самым, упростив её конструкцию.

ВЫВОДЫ

Автоматизация комплексов уплотнений упрощает их обслуживание, наладку и ремонт. Рассмотренная система автоматизированного управления комплекса уплотнений управляет работой уплотнительных втулок на любых гидравлических устройствах; определяет степень износа каждой втулки; регулирует необходимый щелевой зазор для оптимального уровня утечек через уплотнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макаров Г. В. Уплотнительные устройства. – Л.: Машиностроение, 1973. – 232 с.
2. Роганов Л. Л., Абрамова Л. Н., Обухов А. Н. Разработка комплексов уплотнений для гидроцилиндров кузнечнопрессовых машин // Удосконалення процесів та обладнання обробки тиском в машинобудуванні та металургії: Зб. наук. пр. – Краматорськ, 2000. – С. 416-418.
3. Роганов Л. Л., Абрамова Л. Н. Развитие конструкций щелевых втулок-уплотнений для гидросистем прессов и станков // Мир техники и технологий . – 2003. – № 7. – С. 44-46.

УДК 621.975.82

Суворова Н.С., Луценко О.С. (МТО 02-2)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАПОЛНИТЕЛЬНО-СЛИВНЫХ СИСТЕМ КОВОЧНЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРЕССОВ

В статье рассматриваются особенности работы систем наполнения и слива ковочных гидравлических прессов. Даны рекомендации по их совершенствованию.

Features in filling and drain systems working of hydraulic forging presses are considered in the article. Recommendations of its improvement are given.

Наполнительно-сливные системы ковочных гидравлических прессов включают в себя следующие основные элементы: наполнительно-сливной бак (НСБ) с давлением рабочей жидкости 0.3...0.5 МПа, трубопровод большого проходного сечения (диаметром 200 мм и более) и наполнительно-сливные клапаны (НСК) [1,2].

НСК (рис. 1) предназначены для соединения полостей рабочих цилиндров прессов с баком наполнения во время холостого хода, для разобщения их с баком во время рабочего хода и для слива рабочей жидкости в бак при возвратном ходе поперечины [3].

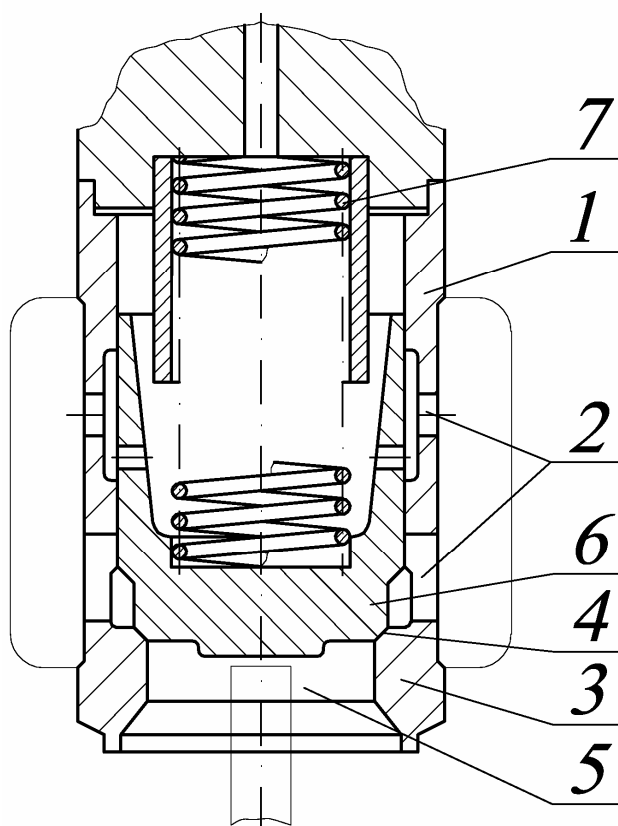


Рис. 1. Конструкция НСК

НСК монтируются в подводящей магистрали рабочих цилиндров и содержат направляющий стакан 1 с окнами 2 для прохода жидкости, седло 3 с уплотнительной фаской 4 и центральным проходным каналом 5, затвор 6, установленный в седле 3, пружину 7. Для открытия НСК применяют смонтированные в корпусе клапана сервоцилиндры, включаемые в действие одновременно с возвратными цилиндрами пресса. Поскольку НСК имеют большие габариты, открывать их сразу после рабочего хода пресса, т.е. при высоком давлении в рабочих цилиндрах, опасно в связи с возникновением интенсивного гидроудара в наполнительно-сливной системе пресса, содержащей наполнительный бак и тонкостенные трубы большого диаметра. Кроме того, для подъема крупногабаритных клапанов при высоком давлении требуются очень большие усилия. В связи с этим перед открытием НСК полость рабочих цилиндров предварительно разгружают от высокого давления с помощью специального разгрузочного клапана, встраиваемого в главный клапанный распределитель.

Как показывает производственный опыт в системе наполнения пресса и рабочих цилиндрах накапливается воздух. Конструкции систем наполнения тяжелых прессов необоснованно громоздки и испытывают значительные динамические нагрузки. Понижение давления на входе в цилиндр до давления парообразования всасываемой жидкости приводит к разрыву струи и подосу воздуха из атмосферы.

Целью работы является повышение производительности, надежности и точности работы ковочных гидравлических прессов на основе совершенствования конструкций и режимов работы наполнительно-сливных систем.

Для ковочного гидравлического пресса усилием 60МН завода “Энергомашспецсталь” (ЭМСС, г. Краматорск) характерным является установка блока НСК в подвале пресса рядом с главным клапанным распределителем. что же касается пресса усилием 100МН “Новокраматорского машиностроительного завода” (НКМЗ, г. Краматорск), блок НСК установлен непосредственно на самом прессе возле рабочих цилиндров. во втором случае расположение блока НСК как можно ближе к рабочим цилиндрам пресса является более желательным в силу следующих преимуществ:

- снижается жидкостное голодание рабочих цилиндров на ходе приближения;
- наполнительно-сливной трубопровод, имеющий значительную протяженность (свыше 20м) и большой диаметр (порядка 300мм), может быть выполнен тонкостенным, а не толстостенным, как в случае расположения блока НСК в подвале, при этом этот трубопровод будет связан только с низким давлением бака.

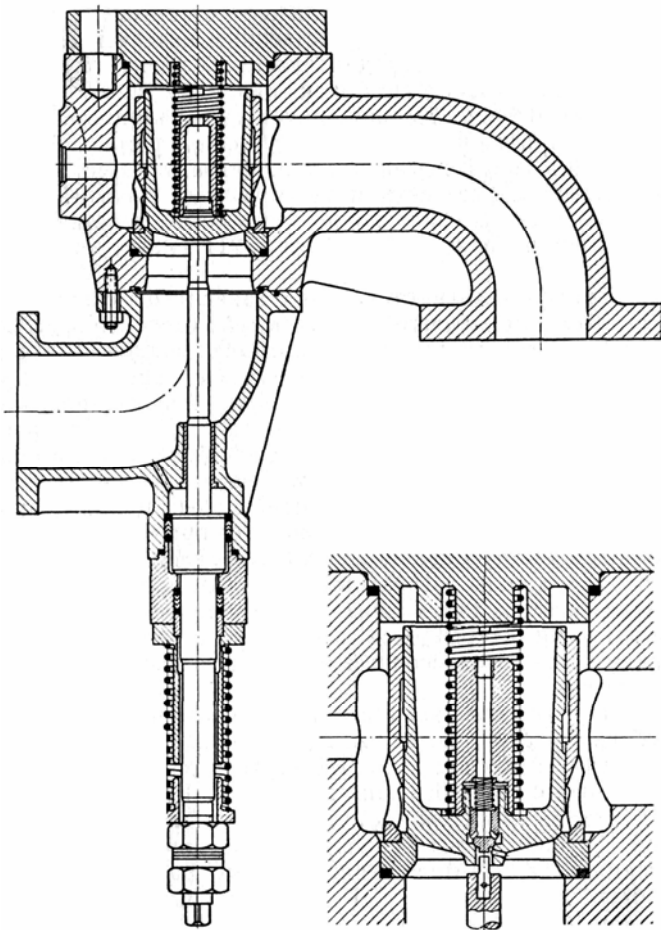


Рис. 2. НСК, закрепляющийся патрубком на днище рабочего цилиндра

Известный НСК, содержащий корпус и наполнительный клапан и приводится в действие сервоцилиндром [2], закрепляется патрубком на днище рабочего гидроцилиндра и через гидрролинии соединяется с источниками высокого и низкого давления (рис. 2). Этот НСК устанавливается на рабочем цилиндре и увеличивает его габариты. Для уменьшения габаритов известна другая конструкция НСК, которая содержит корпус и наполнительный клапан, который приводится в действие сервоцилиндром (рис. 3).

Достоинством последнего устройства в сравнении с предыдущим является компактность и удобство при подключении к коммуникациям пресса. Недостатком является то, что ось клапана горизонтальная, а надклапанное пространство соединено с источником высокого давления. Эти обстоятельства приводят к тому, что при работе клапана под действием силы тяжести (особенно на мощных прессах) нарушается его центрирование относительно направляющей втулки с седлом, а это влияет на герметичность клапана. Этот НСК смонтирован в выемке днища рабочего гидроцилиндра и имеет собственный клапан, установленный в направляющей втулке с седлом, которая через соответствующие каналы соединяется с источниками высокого и низкого давления, при этом, надклапанное пространство соединяется с источником высокого давления, а подклапанное – с источником низкого давления..

При нарушении центрирования происходит отклонения равномерности высокого давления на поверхности клапана, что приводит к изнашиванию нижней поверхности подвижного клапана, а это также нарушает герметичность и надежность клапана.

Эта проблема была решена следующим образом [4].

НСК смонтирован в выемке днища гидроцилиндра, которая соединяется с гидроцилиндром и источниками высокого и низкого давления. Выемка в днище гидроцилиндра выполнена с осью параллельной оси гидроцилиндра, а клапан в выемке устанавливается так, что его надклапанное пространство соединяется с источником низкого давления, а подклапанное пространство – с источником высокого давления.

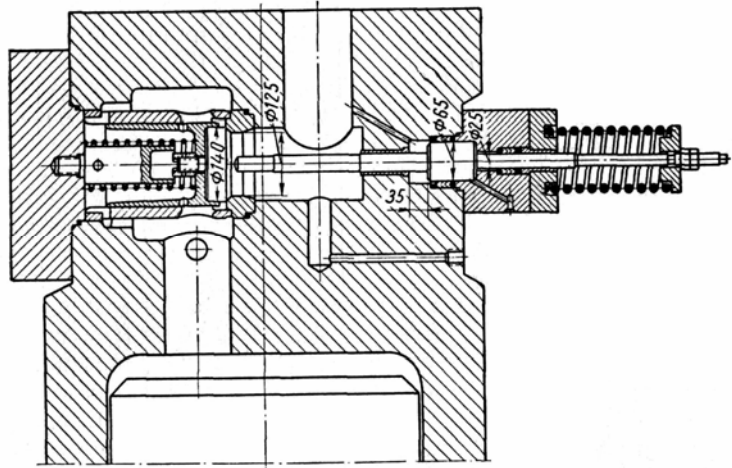


Рис. 3. НСК в днище цилиндра

Благодаря тому, что выемка в днище гидроцилиндра выполнена с осью параллельной оси гидроцилиндра и клапан в выемке установлен так, что надклапанное пространство

соединяется с источником низкого давления, а подклапанное – с источником высокого давления, исключены условия для нарушения центрирования клапана относительно седла, т.е.:

- силы тяжести действуют вертикально по направлению оси выемки;
- надклапанное пространство связано с источником низкого давления, в связи с этим учитываются условия изнашивания клапана.

НСК устанавливается на рабочем цилиндре и связан с накопительным баком. Он должен быть целиком погружен в рабочую жидкость, поэтому клапан располагается в накопительном баке, а этот бак устанавливается на рабочем цилиндре пресса. Однако такое размещение НСК усложняет изготовление и ремонт пресса.

Преимуществом этого НСК является компактность и удобство при подключении к коммуникациям пресса. Недостатком – низкая ремонтпригодность в случае выхода из строя пружин и сервопривода. Это обусловлено тем, что для ремонтных работ, связанных с заменой деталей, которые вышли из строя, необходима разгерметизация всей гидросистемы пресса, а именно слива рабочей жидкости из трубопроводов и цилиндров пресса. Эти работы требуют продолжительного времени и следующего очищения рабочей жидкости или ее полной замены, соответственно, служат причиной продолжительного простоя пресса, который снижает эффективность его использования.

Этот недостаток может быть ликвидирован следующим образом [5].

В НСК шток сделан так, что его длина превышает высоту корпуса, а втулка, пружина сжатия и сервопривод установлены над корпусом на выступающей из корпуса части упомянутого штока. Благодаря тому, что длина штока превышает высоту корпуса, поворотная пружина и сервопривод вынесены из корпуса клапана, нет необходимости в разгерметизации гидросистемы при замене упомянутых элементов, что сокращает время на ремонтные работы, следовательно, повышает эффективность использования пресса.

Также, в результате прямого доступа извне к втулке оказались дополнительные преимущества – вынесение датчика конечных перемещений из внутренней полости клапана, где он работал в рабочей жидкости пресса под давлением, и замены его на более простой.

Таким образом, НСК функционирует в оптимальном режиме, но за счет выноса быстро срабатывающих элементов из внутренней полости корпуса клапана нет необходимости в разгерметизации гидросистемы пресса при их замене, что сокращает время на ремонтные работы, следовательно, повышает эффективность использования пресса.

Причины накопления воздуха в гидросистеме:

- при сбросе давления из возвратных цилиндров поперечина под действием собственного веса движется вниз. В главных цилиндрах наблюдается резкое

падение давления вплоть до вакуума. Из-за разницы давлений жидкость из НСБ через НСК поступает в главные цилиндры. Но, разгоняющаяся поперечина высвобождает в рабочих цилиндрах пространство, которое не успевает заполняться жидкостью из НСБ. Это незаполненное пространство заполняет воздух, проникающий через манжеты из окружающей среды;

- при перемешивании жидкости под давлением в НСБ и аккумуляторе создаются благоприятные условия для растворения воздуха в жидкости;
- воздух в гидросистему проникает через изношенные уплотнения, фланцевые соединения, трещины и свищи в трубопроводах и др.

Следствия накопления воздуха в гидросистеме:

- резко снижается модуль упругости жидкости (чистая азрированная вода $E=2100$ МПа, рабочая жидкость в реальной гидросистеме);
- модуль упругости рабочей жидкости в гидросистеме прессы $E=1400$ МПа, жидкость, насыщенная воздухом имеет модуль упругости $E=400-600$ МПа и менее, что приводит к резкому снижению номинального усилия прессы;
- нарушается режим работы прессы – пресс становится неуправляемой;
- пресс начинает испытывать значительные динамические перегрузки, появляются гидроудары, которые резко сокращают ресурс работы узлов прессы;
- повышенная кавитация по запорным поверхностям и на концентраторах напряжений гидросистемы;
- не обеспечивается необходимая точностьковки

Для устранения накопления воздуха в гидросистеме НСК должны быть установлены как можно ближе к рабочему цилиндру и иметь конструкцию, описанную выше.

ВЫВОДЫ

Приведенный анализ показывает, что:

- разрыв струи может быть предупрежден установкой промежуточного наполнительного бака непосредственно на прессе, максимальным приближением основного наполнительного бака к прессу, увеличением диаметра уравнивающих цилиндров, повышением давления в наполнительном баке, увеличением диаметра наполнительного трубопровода, проектированием НСК с правильно выбранным проходным сечением и управлением его работы;
- НСК должен быть компактным и удобным при подключении к коммуникациям прессы, иметь высокую ремонтпригодность в случае выхода из строя пружин и сервопривода без разгерметизации всей гидросистемы прессы;
- НСК следует устанавливать как можно ближе к рабочему цилиндру прессы, оптимальным является вариант, когда НСК вмонтирован непосредственно в донную часть гидроцилиндра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михеев В.А., Ям В.М., Поляков Б.И. *Модернизация гидропрессового оборудования*/ М. – Л.: Машгиз, 1961. –95 с.
2. Мюллер Э. *Гидравлические прессы и их приводы*/ М.: Машиностроение, 1965. –172 с.
3. Шинкаренко О.М., Корчак Е.С. *Экспериментальное исследование работы наполнительных клапанов ковочных гидравлических прессов на возвратном ходе/ Удосконалення процесів і обладнання обробки тиском в металургії і машинобудуванні: Тематич.зб.наук.пр. – Краматорськ: ДДМА, 2006. - С.455-458.*
4. Патент 15743, Україна. МПК В30 В15/16. *Пристрій живлення робочого гідроциліндра преса*/ Шевченко М.І., Смородинський Г.Є., Трембач Ю.М., Забабурин О.Л. (НКМЗ) – Заявка № u200600400, Заяв. 16.01.2006, Опубл. 17.07.2006, Бюл.№7.
5. Патент 11067, Україна. МПК В30 В15/00. *Клапан наповнення для гідралічних пресів*/ Шевченко М.І., Смородинський Г.Є., Трембач Ю.М., Забабурин О.Л. (НКМЗ) – Заявка № u200504548, Заяв. 16.05.2005, Опубл. 15.12.2005, Бюл.№7.

УДК 621.771

Тимошенко А. В. (ЭСА-01-1)

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕМПФИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

В статье на основании анализа закономерностей электромеханического взаимодействия в электроприводах постоянного тока предлагается для исследования динамики данных приводов применять обобщенные показатели, которые учитывают параметры и механической, и электрической подсистем. Также предложены различные варианты демпфирования колебаний в электромеханических системах.

In the article on the basis of analysis of conformities to the law of electromechanics co-operation in electric drives of direct current it is suggested for research of dynamics of these drives to apply the generalized indexes which take into account the parameters of both mechanical and electric subsystems. Different variants of extinguishing of vibrations in the electromechanics systems are also offered.

Первоочередной задачей при проектировании технологических машин является ограничение динамических нагрузок, которые наиболее характерны для механизмов, содержащих упругие механические звенья. Амплитуды динамических нагрузок могут превышать установившиеся в несколько раз, а их колебательный характер приводит к усталостному разрушению элементов механических передач и преждевременному выходу машины из строя [1]. На данный момент существует несколько способов уменьшения влияния упругих колебаний на электромеханическую систему (ЭМС): конструктивные способы, механическое и электрическое демпфирование колебаний [2]. Электропривод при определенных условиях позволяет демпфировать упругие механические колебания за счет электромеханической связи процессов.

Целью работы является оценка степени влияния показателей естественного демпфирования на колебательность процессов в полной ЭМС.

Характер динамических процессов в электромеханической системе электроприводов машин и механизмов определяется реальными свойствами электрической (ЭП) и упругой механической (МП) подсистем [3]. Представление ЭМС двухмассовой моделью позволяет при исследовании дать оценку влияния параметров и характеристик электродвигателя (системы управления) и механической части. На рисунке 1 изображена структурная схема двухмассовой ЭМС привода с общепринятыми обозначениями.

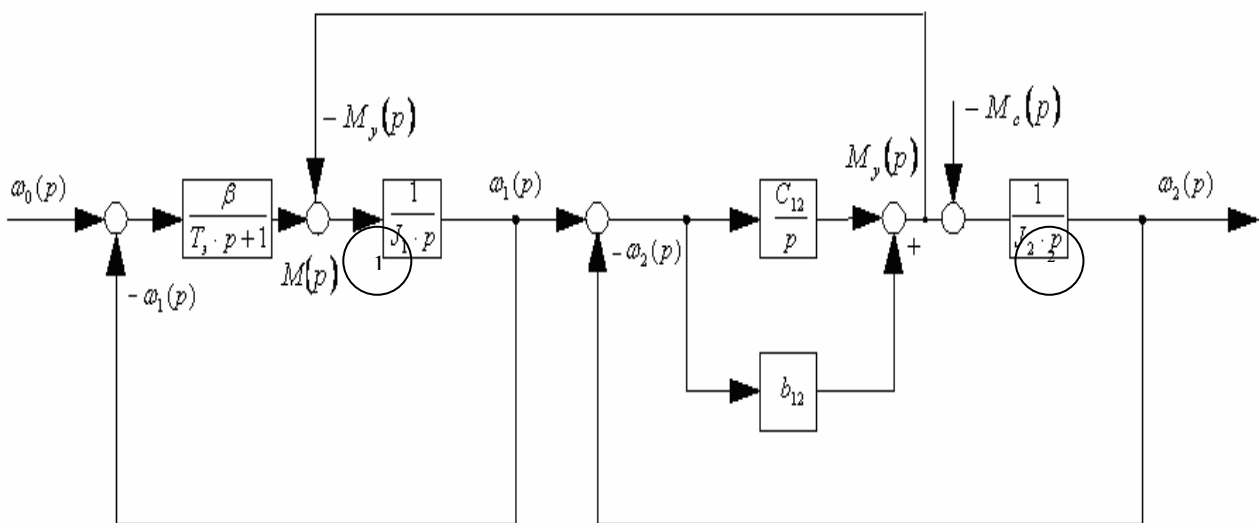


Рис. 1. Структурная схема электропривода постоянного тока

На основании структурной схемы при допущении, что внутреннее трение - вязкое, получим передаточные функции по управляющему (1) и возмущающему (2) воздействиям:

$$W_o(p) = \frac{\omega_2(p)}{\omega_0(p)} = \frac{D(p)}{Q(p)} \quad (1)$$

$$W_1(p) = \frac{M_y(p)}{M_c(p)} = \frac{A(p)}{Q(p)} \quad (2)$$

где $Q(p)$ – характеристический полином.

$$Q(p) = \gamma \cdot T_y^2 \cdot T_{M1} \cdot T_{\mathcal{E}} \cdot p^4 + (\gamma \cdot T_y^2 \cdot T_{M1} + \gamma \cdot T_{\mathcal{E}} \cdot T_{M1} \cdot T_d) \cdot p^3 + [\gamma \cdot T_{M1}(T_d + T_{\mathcal{E}}) + \gamma \cdot T_y^2] \cdot p^2 + \dots \\ \dots + (\gamma \cdot T_{M1} + T_d) \cdot p + 1,$$

где T_{M1} – электромеханическая постоянная времени двигателя механизма;

γ – коэффициент соотношения инерционных масс двигателя и механизма;

$T_{\mathcal{E}} = L_{\mathcal{E}} / R_{\mathcal{E}}$ – электромагнитная постоянная времени обмотки якоря;

$T_y = 1/\Omega_{12}$ – постоянная времени упругих колебаний;

$\Omega_{12} = \sqrt{c_{12}(\frac{1}{T_{M1}} + \frac{1}{T_{M2}})}$ – частота свободных недемпфированных колебаний

двухмассовой системы.

Выявить закономерности электромеханического демпфирования достаточно просто, если воспользоваться нормированием характеристического уравнения по обобщенным показателям [4]:

$$\gamma \cdot T_y^4 \cdot K_{\mathcal{E}} \cdot p^4 + (2 \cdot \gamma \cdot \sqrt{K_{\mathcal{E}}} \cdot \xi_{\mathcal{E}} + 2 \cdot \gamma \cdot \sqrt{\gamma} \cdot K_{\mathcal{E}} \cdot \xi_M) \cdot T_y^3 \cdot p^3 + [4 \cdot \xi_{\mathcal{E}} \cdot \xi_M \cdot \gamma \cdot \sqrt{\gamma} \cdot K_{\mathcal{E}} + \\ + \gamma \cdot (1 + K_{\mathcal{E}})] \cdot T_y^2 \cdot p^2 + 2 \cdot (\xi_{\mathcal{E}} \cdot \gamma \cdot \sqrt{K_{\mathcal{E}}} + \xi_M \cdot \sqrt{\gamma}) \cdot T_y \cdot p + 1 = 0 \quad (3)$$

где $K_{\mathcal{E}} = \frac{\Omega_{12}^2}{\Omega_{\mathcal{E}}^2} = \frac{T_{M1} T_{\mathcal{E}}}{T_y^2}$ – коэффициент электромеханического взаимодействия,

$\Omega_{\mathcal{E}}^2 = 1/T_{\mathcal{E}} T_{M1}$ – квадрат частоты недемпфированного электромеханического резонанса.

$\xi_M = \frac{1}{2} \cdot \frac{T_d}{2\sqrt{\gamma} T_y}$ – коэффициент демпфирования МП;

$\xi_{\mathcal{E}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{T_{M1}}{T_{\mathcal{E}}}}$ – коэффициент демпфирования ЭП

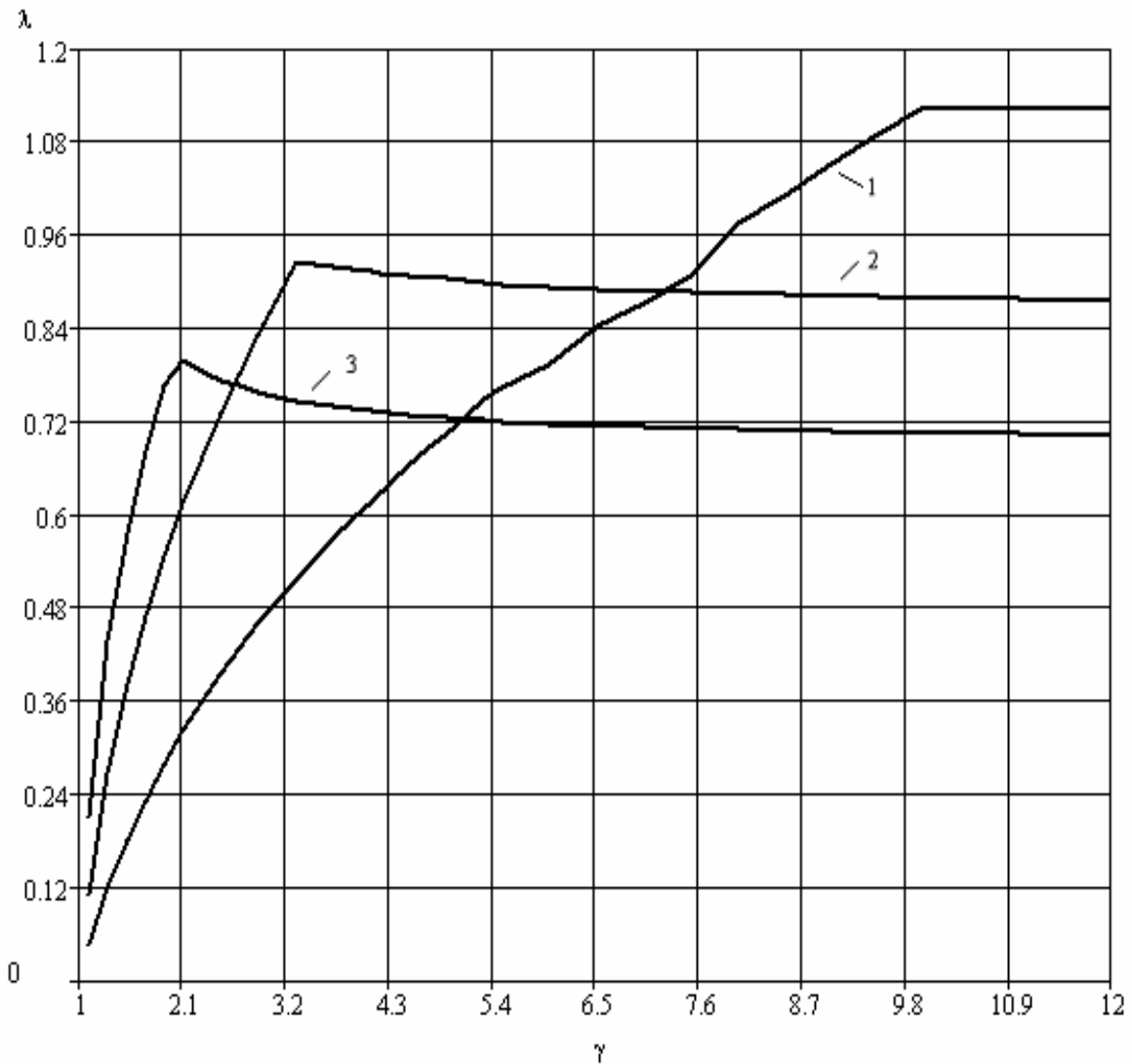
Из уравнения (3) видно, что динамические свойства ЭМС зависят от обобщенных показателей $K_{\mathcal{E}}$, $\xi_{\mathcal{E}}$, ξ_M и γ . Эти показатели имеют относительную форму, чёткую физическую трактовку и конкретные границы варьирования.

Проведём исследования степени влияния параметров ЭМС на характер переходного процесса. Демпфирующая способность зависит от расположения корней характеристического уравнения и оценивается по логарифмическому декременту затухания:

$$\lambda = 2 \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{\beta},$$

где α и β - соответственно действительная и мнимая часть той пары корней характеристического уравнения, у которых λ меньше.

Рассмотрим зависимость демпфирующей способности электропривода от коэффициента соотношения инерционных масс при различных значениях коэффициента взаимодействия электрической и механической подсистем и допущении, что коэффициент демпфирования МП $\xi_M = 0$ и $\xi_\Omega = 0.2 = const$. Производя вариацию вышеуказанных параметров, рассчитываем λ и строим графическую зависимость в пакете прикладных программ Mathcad:



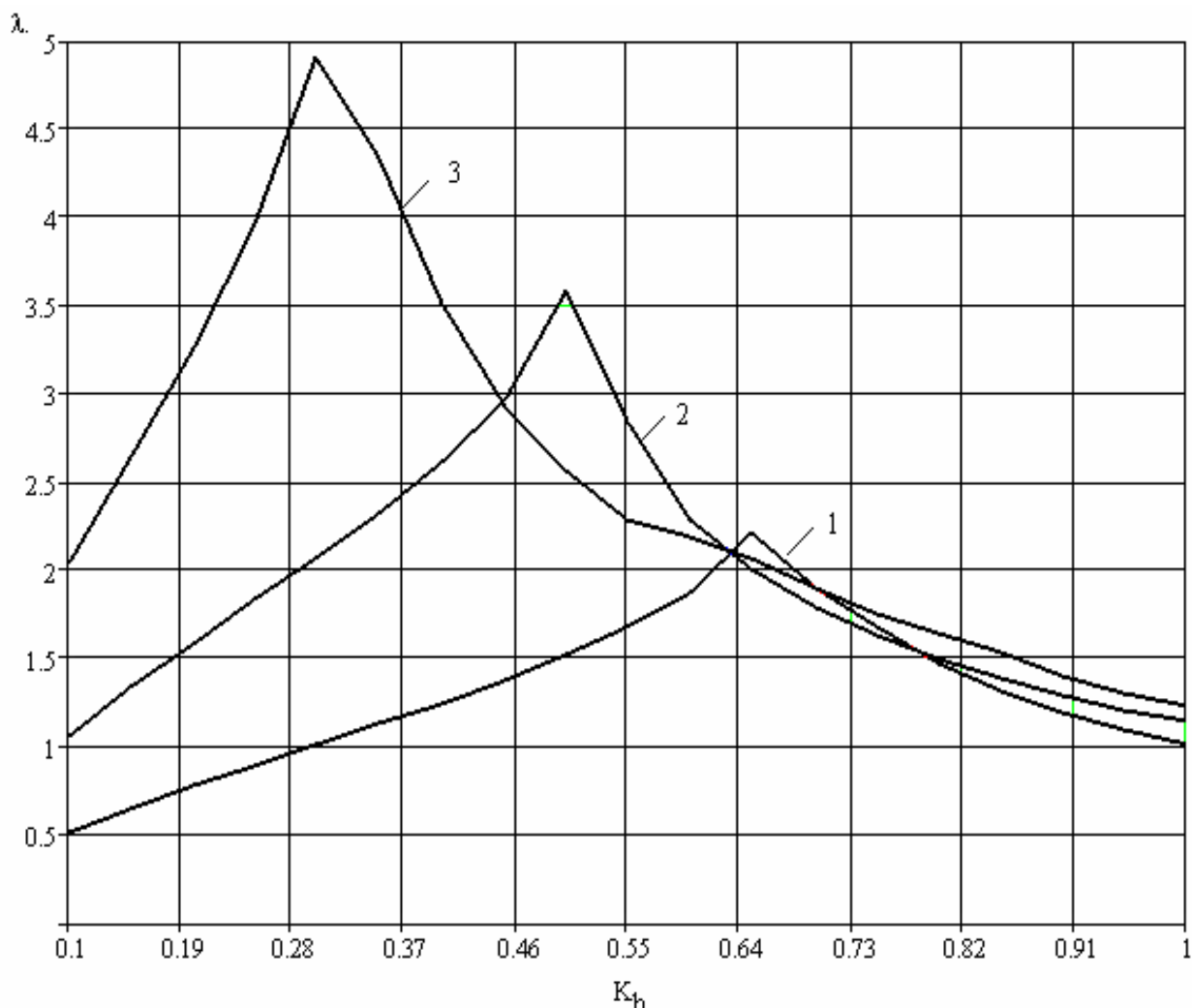
1 - $K_e=0,1$; 2 - $K_e=0,3$; 3 - $K_e=0,5$.

Рис. 2. График зависимости $\lambda = f(\gamma)$ для фиксированных значений K_e

На основании графиков полученных зависимостей можно сделать вывод, что в интервале варьируемых параметров существует экстремум демпфирующей способности ЭП и влиять на величину демпфирования можно посредством коэффициента соотношения инерционных масс γ , однако существенное влияние данный параметр оказывает только на интервале от 1,4 до 3,5. Экстремум также определяется конкретным значением K_e .

Проведем исследование зависимости демпфирующей способности электропривода от

коэффициента взаимодействия электрической и механической подсистем при различных значениях коэффициента соотношения инерционных масс, и допущении, что коэффициент демпфирования МП $\xi_M = 0$ и $\xi_g = \sqrt{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$. Расчет корней и построение зависимостей проводим аналогично предыдущему опыту:

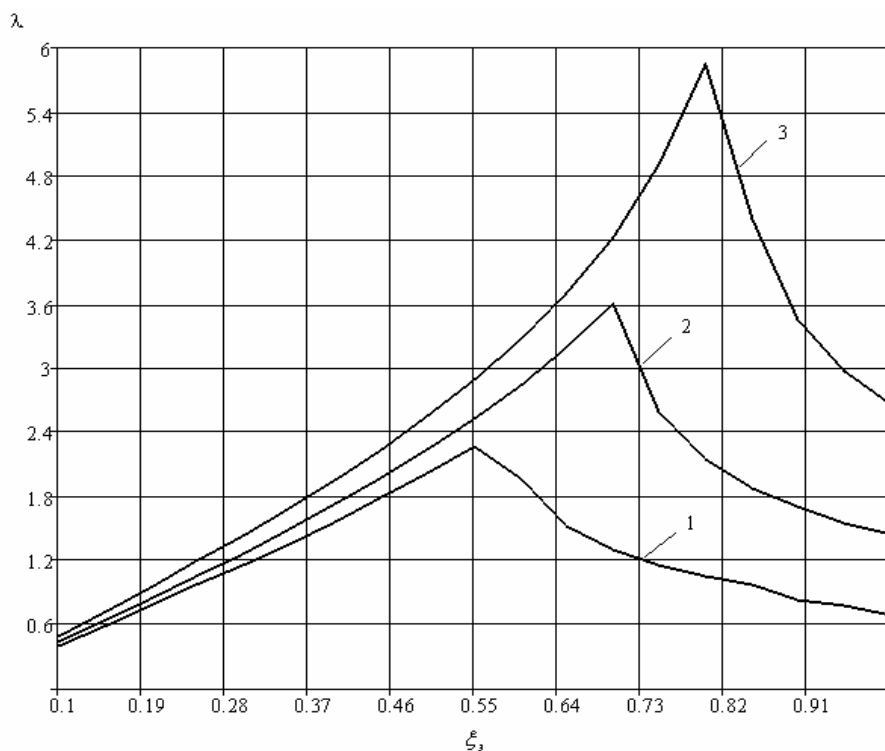


1 - $\gamma = 1.5$; 2 - $\gamma = 2$; 3 - $\gamma = 3$.

Рис. 3. График зависимости $\lambda = f(K_b)$ при фиксированных значениях γ

В результате анализа графиков полученных зависимостей можно также сделать вывод о наличии экстремума данной функции, который явно зависит от величины γ и смещается по оси абсцисс в зависимости от величины K_b , но существенным влияние коэффициента K_b будет только в интервале вариации от 0,37 до 0,7.

Исследуем зависимость демпфирующей способности электропривода от коэффициента демпфирования в электромагнитной подсистеме при различных значениях коэффициента соотношения инерционных масс, и допущении, что коэффициент демпфирования МП $\xi_M = 0$ и $K_g = \frac{1}{\gamma}$:



1 - $\gamma = 1.5$; 2 - $\gamma = 2$; 3 - $\gamma = 3$.

Рис. 4. График зависимости $\lambda = f(\xi_3)$ при фиксированных значениях γ

На основании анализа зависимости приходим к выводу, что значение экстремума максимально определяется γ и смещается в зависимости от γ для определенных значений ξ_3 . Наиболее существенное значение данный параметр имеет на интервале от 0.57 до 0.82.

Таким образом, в результате исследования удалось установить, что все вышеуказанные графические зависимости имеют экстремальное значение, и нами были выделены границы существенности влияния таких параметров ЭМС, как K_6 , ξ_3 и γ . Данные интервалы регулирования вышеуказанных параметров дают положительные результаты на практике, например, при проектировании или модернизации электромеханических систем.

ВЫВОДЫ

1) Для оценки степени влияния параметров ЭМС на демпфирующую способность электропривода удобно пользоваться обобщенными показателями электромеханического взаимодействия K_6 , ξ_3 и γ .

2) В результате исследования демпфирующего действия были выявлены границы существенности влияния параметров на демпфирование в ЭМС.

3) Полученные результаты могут быть рекомендованы специалистам при проектировании или модернизации электроприводов прокатного оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивченко Ф. К. *Механика привода технологических машин*. – Киев: Изд-во «Вища школа», 1986 – 152 с.
2. Ключев В. И. *Ограничение динамических нагрузок электропривода*. – М.: Энергия, 1971. – 320 с.
3. Ключев В. И. *Теория электропривода*. – М.: Энергоатомиздат, 1985 – 562 с.
4. Задорожний Н. А. *Элементы теории электромеханического взаимодействия в двухмассовых системах электропривода с упругими механическими связями*. – Краматорск, 2006. – 71 с.

УДК 621.867.8

Украинец А. М. (ПТМ-02-2)

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕНДА ЗАГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ВОЗДУШНЫМ ПОБУЖДЕНИЕМ*

Приведены основные результаты исследования загрузочного устройства с дополнительным воздушным побуждением для транспортирования сыпучих материалов пневмотранспортной установки с высокой концентрацией аэросмеси, определены методы повышения производительности установки.

The basic results of research of the loading device with additional air prompting for transportation of loose materials of pneumotransport installation with high concentration of an aeromix are resulted, methods of increase of productivity of installation.

В последнее десятилетие наряду с развитием традиционных видов транспорта широкое распространение получают системы трубопроводного транспорта, которые в зависимости от вида несущей среды могут быть гидравлическими и пневматическими. Однако, использование этих видов транспорта, несмотря на очевидность и общепринятость их достоинств, не соответствует возможным масштабам их применения. Это связано с тем, что, с одной стороны остается нерешенным целый ряд вопросов по изучению механики происходящих в них процессов, с другой стороны – чрезвычайно ограничен объем и номенклатура выпускаемого оборудования. Это не позволяет реализовать на практике передовые идеи оборудования по совершенствованию существующих и созданию новых конструкций отдельных элементов трубопроводных систем.

Исследования и опытно промышленные испытания новых высокоэффективных способов пневматического транспортирования сыпучих материалов [1,2] показали неприемлемость использования традиционных загрузочных устройств камерного и винтового типов [3,4], как не обеспечивающих достаточного поступления сыпучих материалов в пневмотранспортный трубопровод. Предложена серия устройств аэрационного типа [5], в основу которых положено явление сверхтекучести сыпучих материалов, имеющее место при воздействии воздушных потоков струй на сыпучий материал в бункере. Так как полная аэрация бункера, способствующая истечению сыпучих материалов затруднительна, представляется рациональным осуществлять вдувание воздуха в зоне выпускного отверстия для местной аэрации сыпучего материала. Исследование процессов, протекающих в загрузочном устройстве эжекционного типа, оборудованного вертикально-наклонным, горизонтальным и дополнительным трехструйным воздушным побудителем, является актуальной задачей для разработки новых высоко продуктивных энергосберегающих способов пневматического транспортирования сыпучих материалов.

Целью настоящей работы является разработка экспериментального стенда загрузочного устройства с горизонтальным, вертикально-наклонным и дополнительным трехструйным воздушным побудителем, исследование физического процесса взаимодействия струи вдуваемой в поперечный поток, выполнение физического эксперимента исследование влияния геометрических характеристик дополнительного побудителя на производительность загрузочного устройства пневмотранспортной установки с высокой концентрацией аэросмеси.

Траектория струи разработана в работе [6]. Предполагается, что струя является однородным потоком достаточно высокой плотности. Струя – открытая система. На границах струи происходит эжекция массы и перенос количества движения. Твердая фаза не покидает струю. Уравнение неразрывности и количества движения для струи значительно упрощается, если предположить, что параметры струи изменяются лишь вдоль ее оси, а по нормали к оси они неизменны в каждом сечении.

При этом распределение скорости является равномерным. Кэмпбелл и Шетц [7] получили численные решения этих уравнений и экспериментально подтвердили указанные предположения для различных углов вдува струи и параметров течения. Уравнение траектории струи, вдуваемой в поперечный поток [8]:

$$\frac{\bar{y}}{l_m} = 1,34 \left(\frac{x}{l_m} \right)^{0,22} \left(\frac{\rho_j}{\rho_o} \right)^{0,25}, \quad (1)$$

где \bar{y} - координата средней линии (траектории) струи по оси y (рис. 1);

$l_m = d_j N^{1/2}$ - характерная длина струи;

ρ_j - плотность струи на входе;

ρ_o - плотности основного потока на входе;

x, y - пространственные координаты.

Это уравнение дает значение глубины проникновения в пределах диапазона и показывает, что струю твердых частиц – газ можно рассматривать как однородную с плотностью, равной плотности смеси.

Пользуясь данным уравнением рассчитаны основные параметры траектории струи вдуваемой в поперечный поток трубопровода.

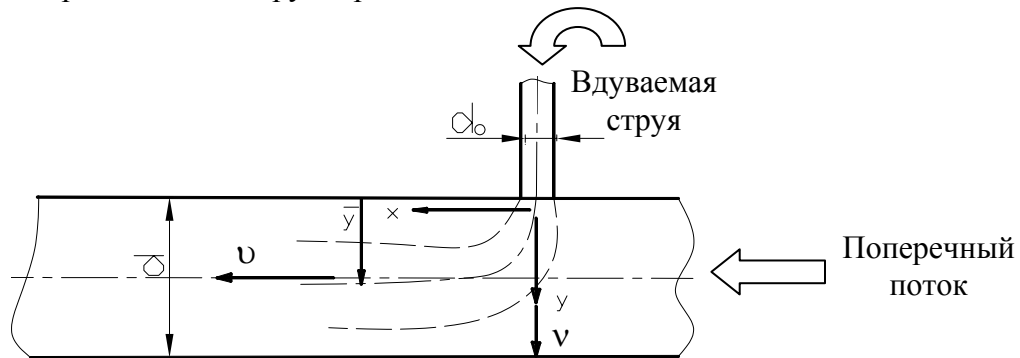


Рис. 1. Схема струи, вдуваемой в поперечный поток

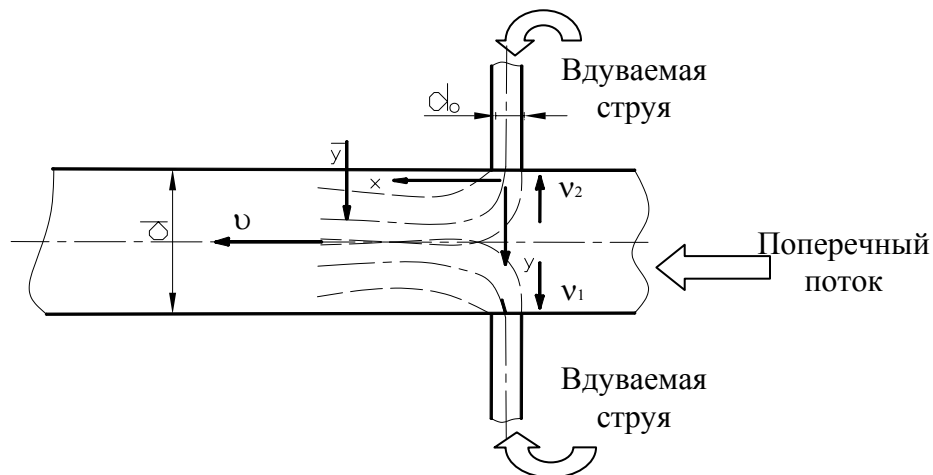
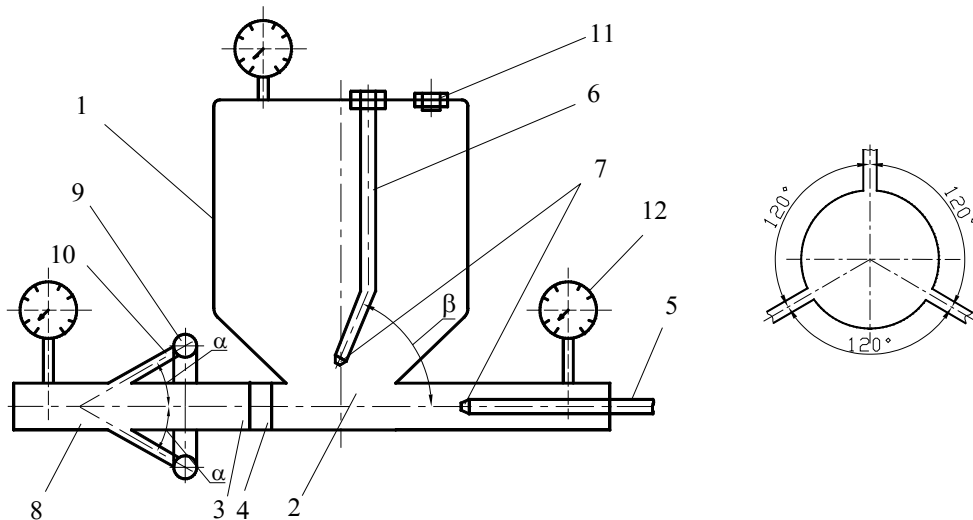


Рис.2. Схема взаимодействия двух вдуваемых струй в трубопровод

Для проведения экспериментальных исследований в лаборатории кафедры ПТМ изготовлен специальный стенд (рис. 3). Стенд представляет собой действующую модель загрузочного устройства усовершенствованной конструкции, предназначенную для изучения процессов протекающих при загрузке материала. В качестве источника сжатого воздуха использовался компрессор с ресивером.



а)

б)

а) общий вид загрузочного устройства: 1 – загрузочный бункер; 2 – камера смешения; 3 – загрузочно-разгрузочная камера; 4 – диффузная вставка; 5, 6 – горизонтальный и вертикально-наклонный дополнительные патрубки; 7 – сопла; 8 – начальная зона пневмотранспортного трубопровода; 9 – дополнительный кольцевой воздухоподвод; 10 – дополнительные воздухоподводящие патрубки; 11 – отверстие для подачи избыточного давления в загрузочный бункер; 12 – манометры.

б) расположение трех дополнительных воздухоподводящих патрубков относительно поперечного сечения трубопровода.

Рис. 3. Загрузочное устройство для пневмотранспорта сыпучих материалов

Экспериментальный стенд предназначен для: исследования процессов происходящих в загрузочном устройстве; визуализации процесса взаимодействия воздушных струй, подаваемых в трубопровод; изучения характера распределения твердой фазы вдоль к поперечному сечению; влияние геометрических характеристик устройств трубопровода влияющих на производительность загрузочного устройства.

При проведении экспериментальных исследований регулировка давления, подаваемого в питатель, осуществлялась при помощи дросселя, установленного на участке между ресивером и питателем. Величины давлений фиксировались манометрами, установленными на входе и выходе аэросмеси из загрузочного питателя.

Изменяемые параметры:

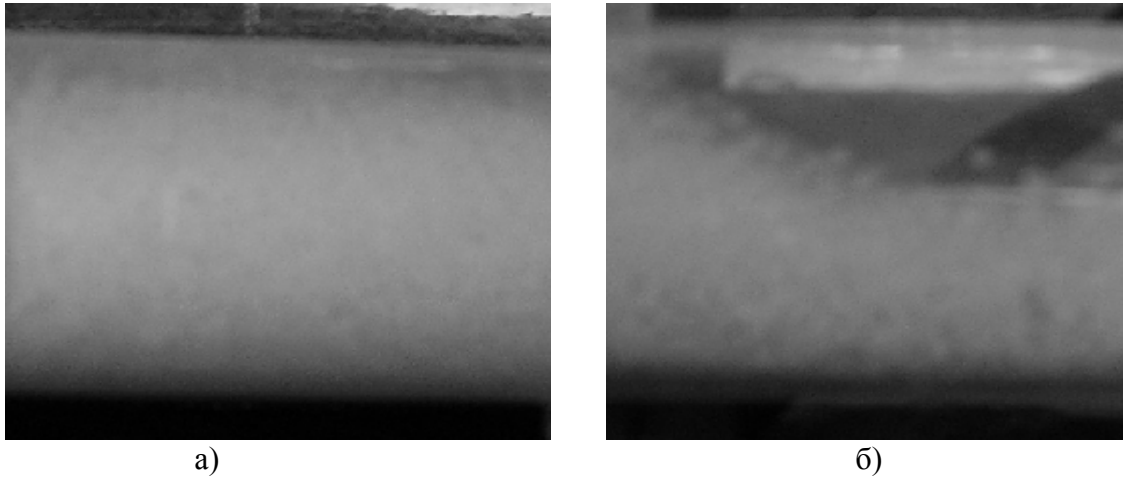
- угол наклона к горизонтальной плоскости вертикально-наклонного воздухоподводящего патрубка $\beta = 30^0; 45^0; 60^0$;
- угол наклона к горизонтальной плоскости трех дополнительных воздухоподводящих патрубков $\alpha = 30^0; 45^0; 60^0$;
- диаметр трех дополнительных воздухоподводящих патрубков $d = 4; 6; 8$ мм.

Оптимальный угол наклона к горизонтальной плоскости вертикально-наклонного воздухоподводящего патрубка β определялся при фиксированном значении давления $P = 0,2$ МПа для оптимальных параметров угла β определялся оптимальный угол наклона к горизонтальной плоскости трех дополнительных воздухоподводящих патрубков оптимальный диаметр трех дополнительных воздухоподводящих патрубков d определялся для известных оптимальных значений углов β и α .

Выполнение экспериментальных исследований на модели показали, что при угле наклона к горизонтальной плоскости вертикально-наклонного воздухоподводящего патрубка $\beta = 30^0$, угле наклона к горизонтальной плоскости трех дополнительных воздухоподводящих патрубков $\alpha = 30^0$ и диаметре трех дополнительных воздухоподводящих патрубков $d = 8$ мм

достигается максимальная производительность установки, составляющая: $P_{max} = 1,6 \text{ т/час}$.

В ходе проведения исследования с применением новых элементов загрузочного устройства аэрационного типа в транспортном трубопроводе формировались такие виды структур режимов движения аэросмеси как, движение в плотном аэрированном состоянии и волновое движение (рис.4).



а) в плотном аэрированном состоянии; б) волновой режим движения аэросмеси
Рис. 4. Режимы движения аэросмеси

ВЫВОДЫ

Использование эффекта сверхтекучести сыпучих материалов, полученного на основе взаимодействия воздушных струй (горизонтальной и наклонно-вертикальной, и дополнительной трехструйной) позволило разработать новую конструкцию эжекционного питателя с дополнительным воздушным побудителем. Выполненные экспериментальные исследования показали, что предложенная конструкция питателя позволяет увеличить производительность пневмотранспортной установки при движении сыпучих материалов в порционном или волновом режиме движения аэросмеси, в сравнении с базовой моделью, более чем в три раза. Применение питателей данного типа в новых высокоэффективных пневмотранспортных установках с волновым и порционным режимами движения аэросмеси позволит решить задачу дальнейшего развития и совершенствования пневмотранспорта сыпучих материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуцин В. М. Новые пневмотранспортные установки для перемещения сыпучих материалов // Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини: Зб. наук. праць. - К.: 2000. - Вип. 55.- С. 70-74.
2. Гуцин В. О. Пневмотранспорт сыпучих материалов в порционном режиме движения // Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини: Зб. наук. праць. - К.: 2001 - Вип. 58.- С.14-17.
3. Пневмотранспортное оборудование: Справочник / Под редакцией М. П. Калинушкина. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. - 268 с.
4. Механика вибрационно-пневматических машин эжекторного типа / В. Н. Потураев, А. Ф. Булат, А. И. Волошин, С. Н. Пономаренко, А. А. Волошин. – К.: Наук. думка, 2001. – 176 с.
5. Гуцин В. М. Разработка новых типов загрузочных устройств для пневмотранспорта порошковых материалов // Удосконалення процесів та обладнання обробки тиском у машинобудуванні та металургії: Зб. наук. праць. – Краматорськ, 1999. – С. 325-330.
6. Salzman R. N. Injection of a Solid — Gas Jet into a Unnorm Transverse Stream: PhD dissertation. – West Virginia University, Morgantown, West Virginia, 1973
7. Campbell J. F., Schetz J. A., Analysis of the Injection of Heated, Turbulent Jet into a Moving Mainstream, With Emphasis on a Thermal Discharge in a Waterway.– Virginia Polytechnic Institute, 1972.–VPI-E-72-24
8. Зальцман Р. Н., Шварц А. Х. Экспериментальное исследование струи твердые частицы – газ, вдуваемой в поперечный поток // Теоретические основы инженерных расчетов. – М.: МИИР, 1970. – № 3. – С. 190-196.

РОЗДІЛ 2

МЕТАЛУРГІЯ



УДК 621.791.95

Бойко И. А. (СП-01-2)

РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ ДЛЯ СВАРКИ НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ

В статье проводятся исследования влияния качества ленты оболочки порошковой проволоки на содержание неметаллических включений в металле шва, а также разрабатывается конструкция полиметаллической порошковой проволоки.

In article researches the influence of quality of a tape of an environment of a flux-cored wire on the maintenance of nonmetallic inclusions in weld metal, and also the design of a polymetallic flux-cored wire is developed.

Порошковая проволока получила большое распространение в сварочном производстве. Её характерной особенностью является то, что она может иметь практически любой химический состав с включением различного содержания легирующих элементов. При сварке порошковой проволокой сварочный ток проходит преимущественно по стальной оболочке порошковой проволоки и активное пятно дуги занимает не все сечение проволоки, а находится на оболочке или капле расплавленного металла. При этом активное пятно и столб дуги хаотично с изменяющейся скоростью, перемещается вокруг наполнителя, который плавится за счет излучения дуги и конвективного теплообмена с расплавленным металлом и разогретыми газами[2,6]. Плавление проволоки происходит с образованием выступа сердечника.

Выступ сердечника периодически осыпается в сварочную ванну, тем самым загрязняя ее, т. к не весь шлак успевает всплыть на поверхность расплавленного металла ввиду высокой скорости его кристаллизации. Из-за этого появляется химическая неоднородность металла шва и растет количество неметаллических включений, ухудшаются свойства металла шва.

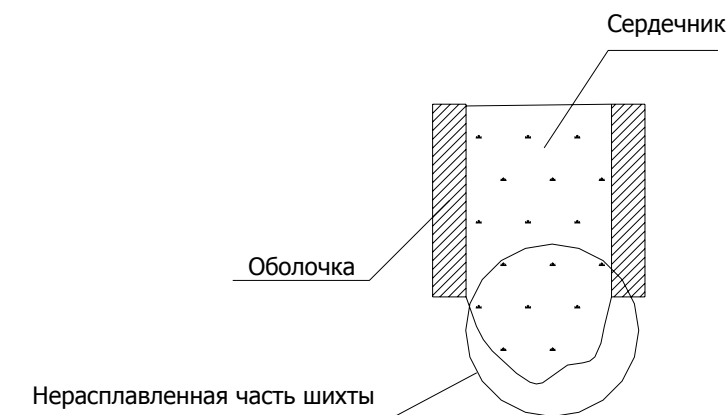


Рис.1. Оплавленный торец порошковой проволоки

В настоящее время проблема неравномерности плавления сердечника и оболочки порошковой проволоки решается при помощи введения в шихту металлических порошков, применением экзотермических смесей, разработкой сложных сечений оболочки порошковой проволоки и др. [4].

Анализ литературных данных показал, что вопросы влияния состава ленты используемой для оболочки порошковой проволоки на качество наплавки изучены недостаточно [6]. Для сварки и наплавки легированных сталей применяют порошковые проволоки с оболочкой из высоколегированной ленты, но в этом случае затруднено ее волочение по причине быстрого наклепа поверхности оболочки [3,6].

Задача управления качеством металла сварного шва, в частности снижения неметаллических включений в наплавленном металле, частично может решаться выбором материала оболочки порошковой проволоки.

Целью данной работы является разработка полиметаллической порошковой проволоки для сварки, которая способна обеспечить высокую чистоту металла шва за счет применения раскисленной стали для изготовления оболочки порошковой проволоки. Снижения содержания неметаллических включений в металле наплавки или шва можно достичь за счет управления процессом удаления продуктов раскисления и сульфурации, а также предотвращения попадания примесей и экзогенных включений, что актуально при ограниченном времени существования сварочной ванны.

Были проведены исследования содержания неметаллических включений в лентах из различных марок сталей. С целью обеспечения сопоставимости результатов исследовалась лента одного размера 0,5x15мм. Оценку загрязненности неметаллическими включениями металла лент проводили на образцах при помощи металлографического микроскопа «Неофот-30» при увеличении x250, уровень загрязненности неметаллическими включениями определяли методом сравнения с эталонными шкалами.

Исследования показали (рис.2), что количество и средний размер неметаллических включений в ленте уменьшаются с увеличением ее степени раскисления.

Средний размер включений всех групп вычисляли, используя соотношение:

$$d_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i B_i}{\sum_{i=1}^n B_i}, \quad (1)$$

где n-количество размерных интервалов;

d_i -средний размер включений в i -м размерном интервале, мкм;

B_i – уровень загрязненности металла ленты включениями размером d_i ;

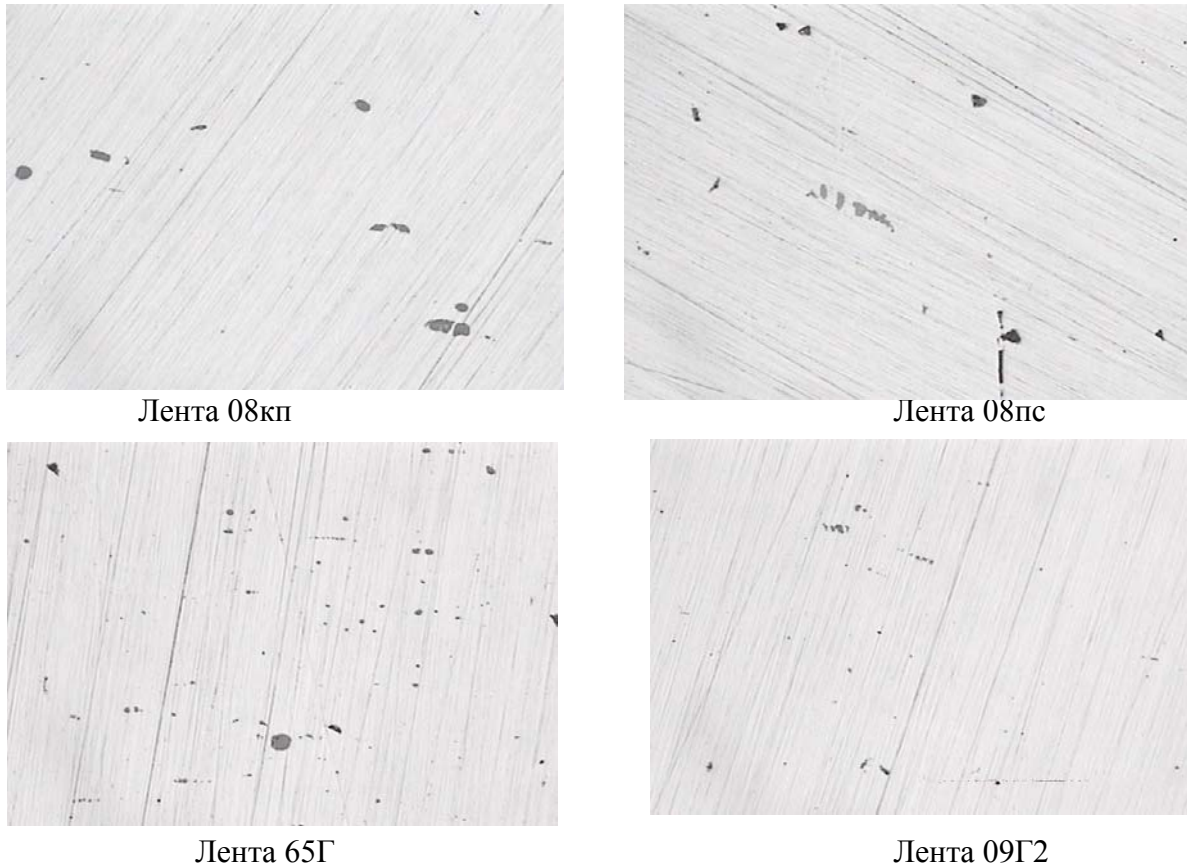


Рис.2. Характерный вид неметаллических включений в металле оболочек порошковых проволок из лент (x250)

Общая загрязненность включениями на единичной площадке определялась по выражению:

$$B_{общ} = \sum_{i=1}^n d_i \cdot B_i \quad (2)$$

Расчеты показали, что общая загрязненность металла оболочки тем меньше, чем больше степень ее раскисления, определяющаяся количеством химических элементов-раскислителей, введенных в состав ленты оболочки. В случае исследования оболочек из сталей 08кп, 08пс, 65Г, 09Г2, наименьшую загрязненность имеет лента из стали 09Г2.

Особенностью конструкции изготавливаемой порошковой проволоки является проложенная по длине в центре поперечного сечения ПП сплошная проволока Св-08Г2С. С точки зрения неравномерности плавления ПП при сварке это положительно повлияет на этот процесс, а соответственно и на содержание в металле шва неметаллических включений. Сечение порошковой проволоки представлено на рис.3

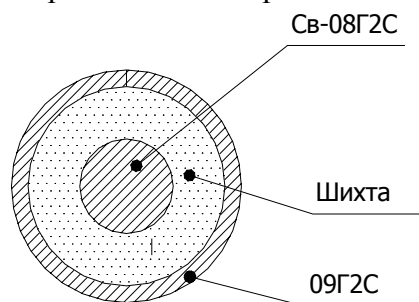


Рис.3. Конструкция полиметаллической порошковой проволоки

Химический состав внутренней проволоки и оболочки практически одинаков. Предполагается, что металл шва будет иметь такое же легирование как и составляющие проволоки (оболочка и внутренняя проволока), т.к. составляющие шихты обеспечат хорошее раскисление, предотвратив таким образом угар легирующих элементов.

Ток подводится к внутренней проволоке за счет электропроводности железного порошка, входящего в состав шихты. За счет ее плавления предполагается, что электродная капля будет формироваться симметрично по центру проволоки, обеспечивая таким образом хорошее формирование шва и уменьшенное разбрызгивание.

Схема волочения порошковой проволоки с сердечником из сплошной проволоки представлена на рисунке 4. Порошковая проволока изготавливается на специальном волочильном стане. Исходными элементами для получения полиметаллической порошковой проволоки являются: сплошная проволока, лента и шихта.

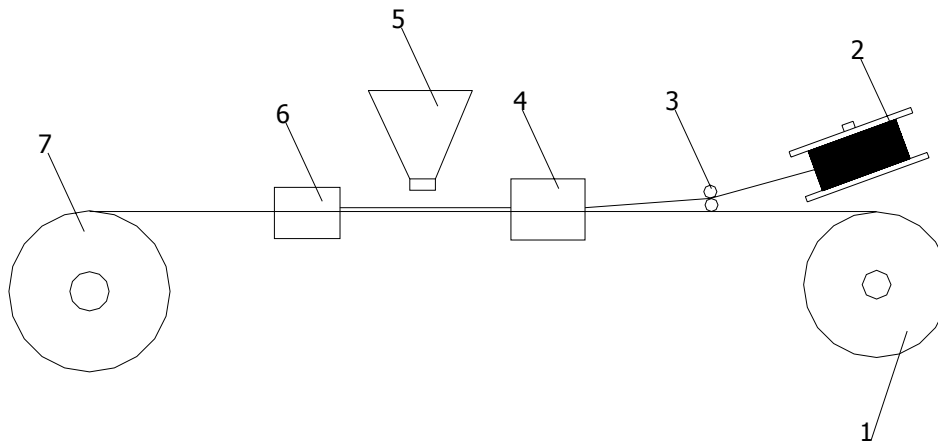


Рис.4. Схема волочения порошковой проволоки

Лента из рулона 1 поступает в центратор 4. Туда же поступает проволока сплошного сечения из бухты 2 через направляющие ролики 3. В центраторе происходит выравнивание проволоки относительно ленты на заданное расстояние по центру ленты. После центратора лента и проволока проходят бункер с шихтой 5, из которого лента наполняется шихтой и подается в фильеру 6. После этого порошковая проволока наматывается на барабан 7 и перетягивается до меньшего диаметра.

ВЫВОДЫ

В статье приведены исследования, которые показали, что для изготовления порошковой проволоки целесообразно использовать качественную ленту. Разработанная конструкция полиметаллической порошковой проволоки позволит снизить содержание неметаллических включений в наплавленном металле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Походня И. К. *Металлургия сварки, состояние и проблемы* // *Сварка и родственные технологии - в 21 век: Сборник докладов международной научно-технической конференции.* – Киев, 1998. – С. 227-245.
2. Деев Г. Ф., Пацкевич И. Р. *Дефекты сварных швов.* – К.: Наукова думка, 1984. – 206 с.
3. Петров Г. Л. *Сварочные материалы.* - Л.: Машиностроение, 1973. – 280 с.
4. *Влияние титана, введенного в покрытие электродов УОНИ 13/45, на микроструктуру и механические свойства металла шва* / И. К. Походня, А. О. Корсун и др. // *Автомат. сварка.*- 1986. – № 12. – С. 1-7.
5. *Газы и примеси в ферросплавах* / М. И. Гасик, В. С. Игнатьев, С. И. Хитрик. – М.: Машиностроение, 1970. – 152 с.
6. *Мойсов Л. П. Методы прогнозирования технологических возможностей порошковых проволок* // *Сварочное производство.* – 2005.– № 8.– С. 26-29.

УДК 621.791.04

Воронина А. В. (СП-02-1)

ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОРОШКА НА ИЗМЕНЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ШИХТЫ ПРИ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ НАПЛАВКЕ

В статье приведён анализ изменения электрического сопротивления в зависимости от гранулометрического состава порошка на основании проведенных экспериментов.

In article the analysis of change of electric resistance is resulted depending on granule metric structure of a powder on the basis of the carried out experiments.

В настоящее время на Украине в агропромышленном комплексе сложилась достаточно сложная ситуация в отношении парка сельскохозяйственной техники и оборудования. Производственные мощности предприятий, занятых ремонтом сельскохозяйственной техники, почти в 4 раза больше, чем мощности предприятий-изготовителей. Если учесть, что к моменту списания техники, для повторного использования путем восстановления пригодно 65-75% детали, то организация восстановления изношенных деталей является не только важным резервом удовлетворения потребностей сельского хозяйства запасными частями, но и существенным резервом повышения качества ремонта, а также снижение расходов материальных и трудовых ресурсов.

Основные работы ведутся в области получения деталей с регламентированными свойствами на поверхности с технологией электроимпульсного напекания порошковых материалов в Институте проблем надёжности и долговечности машин АН Белоруссии, в Брянском филиале ПО «Стройдормаш», ПО «Ремдеталь», МАТИ и др. Проблемой совершенствования технологий электроконтактной наплавки порошковых материалов с использованием предварительной электроэрозионной обработки металла основы занимаются непосредственно в ДГМА на кафедре сварки.

Целью работы является исследование зависимости изменения электрического сопротивления от гранулометрического состава порошка.

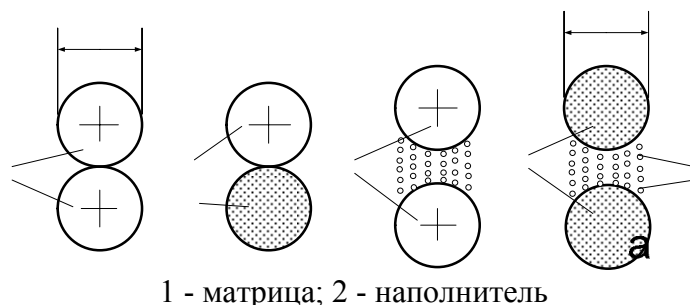
При использовании порошковых шихт, состоящих из механических смесей материалов с различным удельным электросопротивлением (например, железных порошков и наполнителей типа карбида бора, окиси алюминия, феррохрома и т. д.), может иметь место потеря электропроводности порошкового слоя в результате разделения контактов токопроводящих частиц (матрицы) частицами наполнителя. Превышение допустимого значения ρ_0 приводит или к полному прекращению процесса электроконтактного припекания порошка (ЭКПП), или к локальному нагреву с расплавлением и выбросом части металла в виде капель.

В двухфазной системе, состоящей из матрицы и наполнителя, можно выделить три типа межчастичных контактов: частицы матрицы, наполнителя и смешанные контакты матрицы и наполнителя. Возможно четыре вида их распределения (рис. 1). Доминирование того или иного типа контактов определяет свойства шихты, электро- и теплопроводность, плотность, степень уплотнения т. д.

Если размеры частиц матрицы и наполнителя близки друг к другу ($d_1/d_2=1$), а содержание наполнителя не превышает 50%, в системе присутствуют контакты двух видов (рис. 1, а, б). Их число и распределение можно рассчитать аналитически [1].

Если в системе выполняется соотношение $d_1/d_2>1$ (рис. 1, в), то уже на этапе смешивания шихты возможно образование непрерывных слоев, состоящих из частиц наполнителя и изолирующих элементы матрицы друг от друга. В этом случае число смешанных контактов значительно выше, чем в предыдущем. Когда $d_1/d_2<1$ (рис. 1, г), то в

системе наблюдается противоположное явление. Частицы матрицы будут образовывать своеобразные мостики проводимости, снижая тем самым электросопротивление слоя порошка.

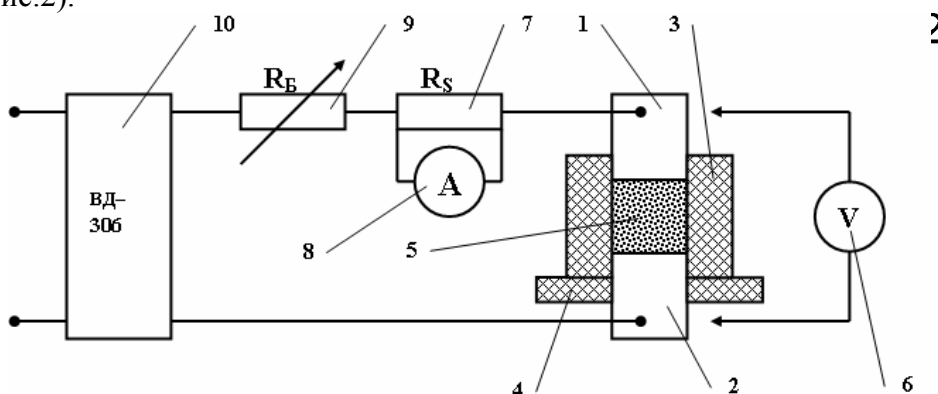


1 - матрица; 2 - наполнитель

Рис. 1. Виды межчастичных контактов в порошковом слое

6

Таким образом, регулируя соотношение размеров частиц наполнителя и матрицы, можно увеличивать содержание наполнителя в шихте (что сказывается на повышении износостойкости и других функциональных свойств покрытия) без повышения его критического начального электросопротивления. Этот технологический прием целесообразно реализовывать при использовании функциональных наполнителей (как износостойких, так и антифрикционных), являющихся диэлектриками, например окись алюминия, карбид кремния, фторопласт и т. д. Экспериментальная проверка проводилась на установке для измерения электрического сопротивления порошкового присадочного материала (рис.2).



1,2 - электроды контактной машины; 3 - пресс-форма (стакан); 4 - изолирующая подкладка; 5 - порошковая формовка; 6 - вольтметр; 7 - шунт тока; 8 - амперметр; 9 - балластный реостат; 10 - источник питания

Рис. 2. Схема экспериментальной установки для измерения электрического сопротивления порошкового присадочного материала

Для получения сравнительных данных производили измерение электросопротивления порошков углеродистого феррохрома ФХ800, железного порошка ПЖ-1М, смесей железного порошка и феррохрома, при различных содержаниях последнего, а так же смесей железного порошка и феррохрома с добавками карбида бора без оболочки [2].

На рис.3 показано изменение начального электрического сопротивления в смесях железо-феррохром при различных давлениях. Было установлено, что рост удельного электросопротивления прессовки из смеси железо - феррохром при содержании от 0 до 7% феррохрома согласуется с данными о снижении плотности приводимыми Е.В. Рымовым и И.Д. Радомысельским. В исследованном интервале давлений наименьшей плотностью обладали прессовки из смесей, содержащих 5-7% феррохрома, наибольшей - около 30%. Такой характер изменения плотности можно объяснить тем, что в смесях, содержащих до 7% феррохрома, его твердые округлые частицы препятствуют перемещению частиц более

мягкого железа, имеющих разветвленную поверхность.

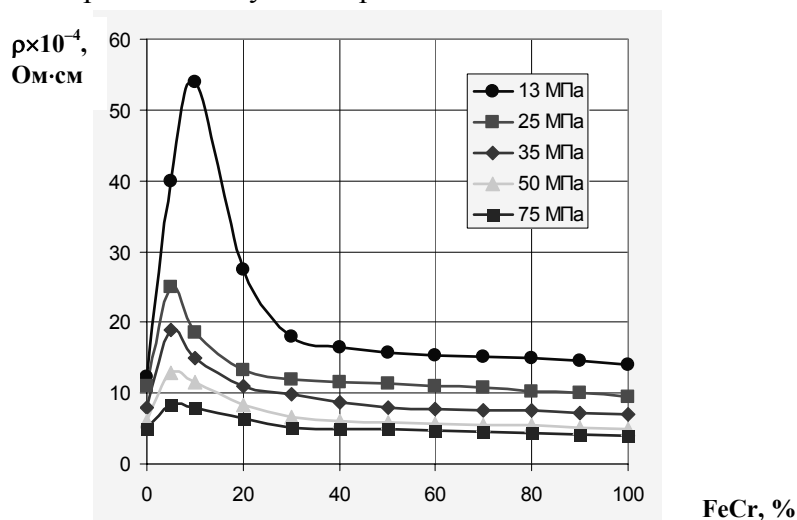


Рис.3. Зависимость удельного электросопротивления от содержания феррохрома в смесях железо-феррохром при различных давлениях.

Происходит заклинивание частиц, образуются арки и мостики, что снижает плотность при всех давлениях и приводит к повышению удельного электросопротивления. При дальнейшем повышении содержания феррохрома в интервале 10-30% уменьшение удельного электросопротивления объясняется лучшей укладкой частиц и снижением размеров индивидуальных межчастичных пор в результате возрастающего влияния более мелких фракций, которые способствуют расширению площади межчастичных контактов и относительной поверхности токопроводящего контакта. Для подтверждения последнего было исследовано электросопротивление железных прессовок из смеси различных фракций (рис.4) и одной фракции порошка (рис.5). На дальнейшем этапе исследования изучали электросопротивление смесей Fe+FeCr+В₄С. При этом шихту получали смешиванием порошков железа ПЖ1С ГОСТ 9849-74 и феррохрома ФХ800 ГОСТ 4757-67 с добавкой карбида бора ГОСТ 5744-62. Во всех смесях железо и феррохром брали в одинаковых массовых соотношениях, а варьировали содержание карбида бора.

Было установлено, что карбид бора резко повышают удельное электросопротивление брикетов при их добавке к металлическому порошку (рис.4, рис.5), особенно при относительно низких давлениях прессования. Рост электросопротивления вызван уменьшением числа токопроводящих контактов «металл-металл». Это связано с понижением относительной доли более пластичного порошка железа, за счет которого в такой разнородной смеси в основном и образуется физический контакт между частицами.

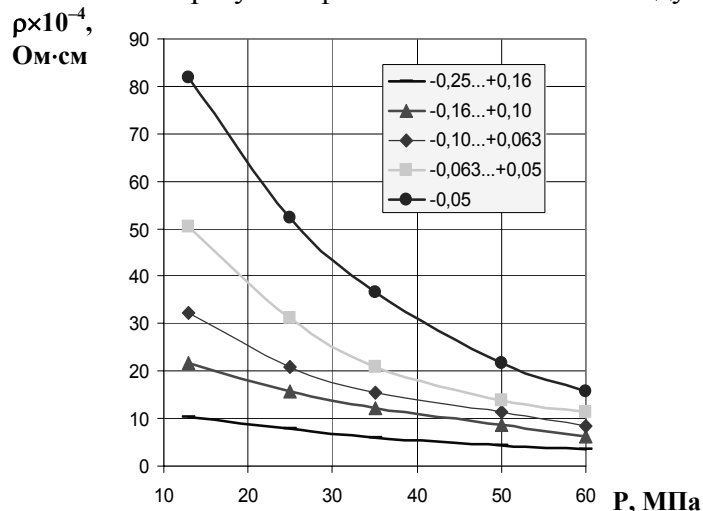


Рис.4 . Удельное электросопротивление железного порошка различных фракций

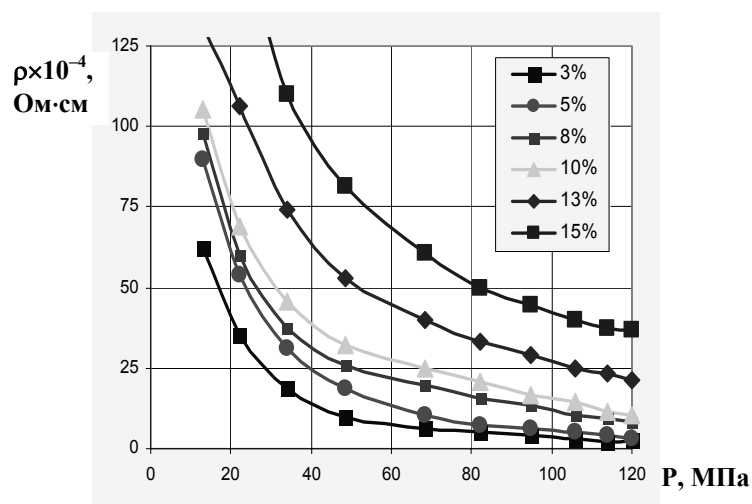


Рис. 5. Зависимость удельного электросопротивления от давления прессования смесей железо-феррохром-карбид бора при различном содержании последнего

Потеря электропроводности происходит в результате разделения контактов токопроводящих частиц частицами неэлектропроводного материала. При более высоком электросопротивлении электрический ток через подпрессованный порошок либо отсутствует, либо токопроводящая перемычка образуется только в отдельной случайной зоне сечения брикета, что создает интенсивный нагрев этой зоны до расплавления с взрывным выбросом части металла в виде капель расплава через зазоры пресс-форм. По условиям износостойкости целесообразно повышать в материале содержание твердых компонентов. С другой стороны, необходимо при этом учитывать снижение технологических свойств порошковых смесей [3].

Таким образом, было установлено, что необходимое для процесса спекания начальное электросопротивление холодных порошковых прессовок можно обеспечить у порошков железа, феррохрома при давлении выше 13 МПа, а у смесей железа с 20% феррохрома и более при давлении выше 25 МПа. Добавка в шихту из металлических порошков железа и феррохрома карбида бора повышает электросопротивление смеси и по условиям электропроводности уже 1...3 мас. % V_4C вводимого в смесь железо-феррохром, требуют давления прессования более 50...60 МПа, что не всегда целесообразно.

ВЫВОДЫ

Выяснили, что добавление твёрдых наполнителей ухудшает наполняемость шихты за счёт увеличения торможения или перемещения частиц, повышает внешнее трение между ними. При этом сохраняется общий характер уплотнения, присущий матрице. Относительное изменение размера частиц наполнителя снижает плотность слоя. Уплотняемость шихты, содержащей железный порошок и феррохром, в целом незначительно зависит от содержания наполнителя в шихте. Исследования показали, что для ЭКПП с наполнителями отношение размера частиц матрицы к наполнителю рекомендуется принимать в пределах 0,25—0,5.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ярошевич В. К., Генкин Я. С., Верещагин В. А. *Электроконтактное упрочнение*. – Мн.: Наука и техника, 1982. – 256 с.
2. Катренко В. Т., Пресняков В. А. *Выбор и оптимизация состава матрицы при электроконтактном напекании порошковых покрытий // Экономика материальных, энергетических и трудовых ресурсов в сварочном производстве*. – 1986. - № 2. – 103 с.
3. Радомысльский И. Д., Рымов Е. В. *Уплотнение и электросопротивление смесей и металлических порошков с неметаллическими при низких давлениях холодного прессования // Порошковая металлургия*. – 1977. – 257 с.

УДК 621 777.01

Жбанков Я. Г. (ОМД-02-2)

ВЛИЯНИЕ ВИДА КИНЕМАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ СКОРОСТЕЙ НА ОЦЕНКУ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ СИЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА

Рассмотрен процесс радиального центробежного выдавливания полого изделия. Энергетическим методом построена математическая модель процесса радиального центробежного выдавливания полого изделия. Сделан анализ влияния вида кинематического поля на силовую оценку процесса.

The process of radial centrifugal extrusion of hollow components is considered. The mathematics models, of radial centrifugal extrusion of hollow components are constructs with the aid of upper bound method. The analysis of influence kinematic possible velocity field's type was made.

Полые изделия типа труба с фланцем весьма распространены в машиностроении. Традиционные методы изготовления подобных деталей на предприятиях машиностроения - это сварка труб и механическая обработка резаньем, основными недостатками которых являются соответственно плохое качество детали за счет появления шва и большие потери металла на стружку.

Традиционной технологией изготовления полых деталей является листовая штамповка (ЛШ). Принято считать, что этой технологии присуща высокая производительность, точность и качество изделий. Благодаря последовательному или совмещенному сочетанию операций вытяжки, пробивки, протяжки, и др. можно получить детали весьма хорошего качества. Общим недостатком методов листовой штамповки является многооперационность штамповки и нерациональный расход материала. Последнее обстоятельство оказывается существенным фактором при изготовлении деталей из цветных металлов и сплавов.

Технологические процессы выдавливания полых деталей отличаются высокой эффективностью [1,2,3].

Благоприятная макроструктура металла, высокое качество поверхности получается после выдавливания. Вместе с этим улучшаются и экономические показатели, достигающиеся за счет снижения расхода металла и трудоемкости изготовления, а в ряде случаев и за счет улучшения эксплуатационных свойств.

Одной из проблем производства является невозможность предсказания точного значения силовых параметров осуществляемого процесса вследствие использования методов верхней оценки. Данные методы дают завышенную силовую оценку процесса в ряде случаев до нескольких раз. Таким образом, разработки направленные на улучшения методов исследования являются весьма не маловажными.

Целью настоящего исследования было решение задачи центробежного радиального выдавливания и определение оптимального поля скоростей для наиболее точной оценки силового режима. Исходя из изложенного анализа, задача определения влияния вида кинематического поля на силовой режим процесса радиального центробежного выдавливания полых изделий является актуальной.

Данная задача решена с применением энергетического метода.

Сущность метода состоит в выборе кинематически возможного поля скоростей, удовлетворяющего граничным условиям в скоростях и условию постоянства объема, и определении величины мощности сил пластического формоизменения.

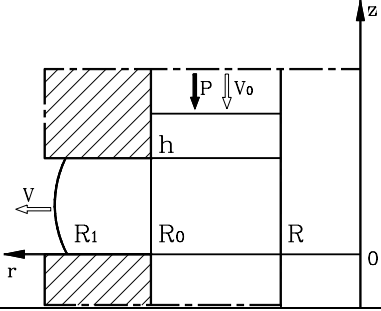
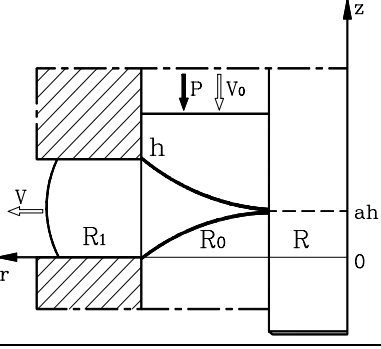
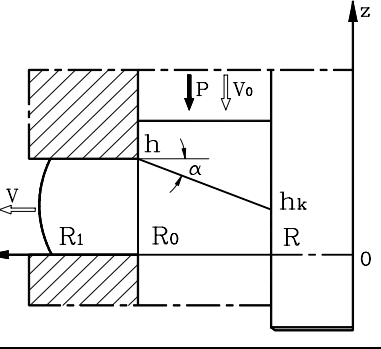
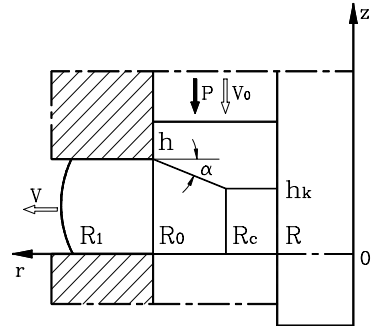
Для определения влияния вида кинематического поля на силовой режим процесса рассмотрим следующие кинематические поля прямоугольное, трапециидальное, комбинацию прямоугольного и трапециидального полей скоростей и поле в виде криволинейного треугольника.

-

Кинематически возможные поля скоростей (КВПС) для сравниваемых модулей (табл. 1) составлены с учетом условия постоянства объема, граничных условий в скоростях и условия непрерывности нормальной компоненты скорости на границе модуля [3, 4].

Таблица 1

Кинематически возможные поля скоростей.

№	Тип кинематического модуля и схема	КВПС
1	<p>Прямоугольный блок</p> 	$\begin{cases} V_r = \frac{r^2 - R_0^2}{2 \cdot h \cdot r} \cdot V_0 \\ V_z = -\frac{V_0}{h} \cdot z \end{cases}$
2	<p>Криволинейный треугольник</p> 	$\begin{cases} V_r = \frac{R^2 - R_0^2}{2 \cdot h} \cdot \frac{V_0}{r} \\ V_z = -\beta \cdot V_0 \end{cases}$
3	<p>Трапецидальный блок</p> 	$\begin{cases} V_r = V_0 \cdot \frac{r^2 - R_0^2}{2 \cdot F \cdot r} \\ V_z = -V_0 \cdot \left[2 \cdot r \cdot F - (r^2 - R_0^2) \cdot \operatorname{tg}(\alpha) \right] \cdot \frac{z}{2 \cdot F^2 \cdot r} \end{cases},$ <p>где $F = h_k + (r - R_0) \cdot \operatorname{tg}(\alpha)$, $\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{h - h_k}{R - R_0}$</p>
4	<p>Комбинированный блок</p> 	<p>где $F = h_k + (r - R_k) \cdot \operatorname{tg}(\alpha)$,</p> $\begin{cases} V_r = V_0 \cdot \frac{r^2 - R_0^2}{2 \cdot F \cdot r} \\ V_z = -V_0 \cdot \left[2 \cdot r \cdot F - (r^2 - R_0^2) \cdot \operatorname{tg}(\alpha) \right] \cdot \frac{z}{2 \cdot F^2 \cdot r} \end{cases}$ $\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{h - h_k}{r - R_k}$

Легко проверить условие постоянства объема металла и удовлетворение этими скоростями кинематическим граничным условиям.

Компоненты тензора скорости деформации при этом определяются следующим образом:

$$\dot{\varepsilon}_r = \frac{\partial V_r}{\partial r}; \quad \dot{\varepsilon}_\theta = \frac{V_r}{r}; \quad \dot{\varepsilon}_z = \frac{\partial V_z}{\partial z}; \quad \dot{\gamma}_{rz} = \frac{\partial V_z}{\partial r} + \frac{\partial V_r}{\partial z};$$

Проверка показывает, что:

$$\dot{\varepsilon}_r + \dot{\varepsilon}_\theta + \dot{\varepsilon}_z = 0.$$

Вычисляем интенсивности скоростей деформирования по формуле(1):

$$\dot{\varepsilon}_i = \sqrt{\frac{2}{3}(\dot{\varepsilon}_r^2 + \dot{\varepsilon}_\theta^2 + \dot{\varepsilon}_z^2) + \frac{1}{2}\dot{\gamma}_{rz}^2}. \quad (1)$$

Значения приведенного давления определяем из условия баланса мощностей внешних и внутренних сил на кинематически возможных скоростях перемещений (2).

Уравнение баланса мощностей записываем в следующем виде:

$$N_a = N_\partial + N_c + N_m,$$

где N_a - активная мощность;

N_∂ - мощности пластической деформации;

N_c - мощности сил среза на поверхностях разрыва скоростей;

N_m - мощности сил контактного трения заготовки и инструмента;

Мощность внешних сил равна:

$$N_a = p \cdot A \cdot V_0 = \pi(R_0^2 - R^2) \cdot p \cdot V_0,$$

где p – удельное усилие на пуансоне.

Мощность сил пластической деформации:

$$N_\partial = \sigma_s \int_V \dot{\varepsilon}_i dV,$$

где σ_s - истинное напряжение текучести материала;

$\dot{\varepsilon}_i$ - интенсивность скоростей деформаций.

Мощность сил пластической деформации находится без использования линейризации интенсивности скоростей деформаций для более точного решения.

Мощность сил среза на поверхностях разрыва скоростей определяется по формуле:

$$N_s = \int_s \tau_s [V] \cdot dS,$$

где $\tau_s = \frac{\sigma_s}{\sqrt{3}}$, S – поверхность разрыва скорости, $[V]$ - результирующая величина

разрыва скорости на данной поверхности.

Мощность сил контактного трения определяется по формуле:

$$N_m = \tau_k \int_s V_k \cdot dS,$$

где $\tau_k = 2\mu \frac{\sigma_s}{\sqrt{3}}$, μ - коэффициент контактного трения меняется в пределах 0...0,5.

Подставив в баланс мощностей все найденные значения мощностей и, сокращая на $\sigma_s \cdot V_0 \cdot \pi(R_0^2 - R^2)$, после несложных преобразований получим формулу для определения

приведенного давления радиального центробежного выдавливания $\bar{p} = \frac{P}{\sigma_s}$.

Для прямоугольного блока аналитически приведенное давление определяется

довольно легко и имеет следующий вид:

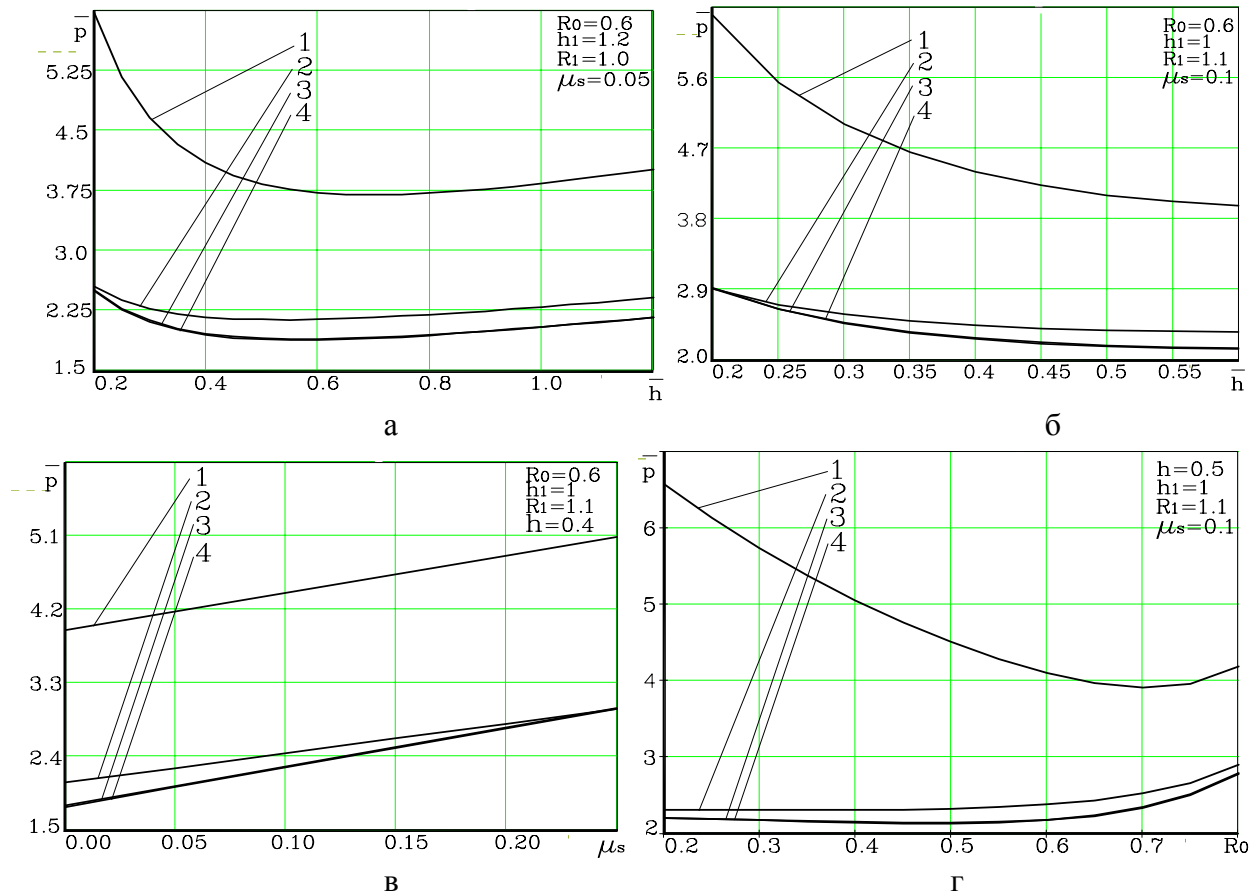
$$\frac{P}{\sigma_s} = \frac{1}{\sqrt{3}} \left[A_1 + 2 \cdot A_2 \cdot \frac{R_0}{h} + \frac{1}{1-m^2} \cdot \frac{h}{R_0} + 2 \cdot \ln \frac{R_1}{R_0} \right] + \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \mu \cdot \left[\frac{2}{1-m} \cdot \frac{h_1}{R_0} + \frac{m}{1-m^2} \cdot \frac{h}{R_0} + \frac{R_1 - R_0}{h} \right], \quad (2)$$

$$\text{где } A_1 = \frac{m^2}{1-m^2} \left(\sqrt{1 + \frac{3}{m^4}} - 2 - \ln \frac{m^2 + \sqrt{3+m^4}}{3} \right), \quad A_2 = \frac{1}{1-m^2} \left(\frac{1}{3} + \frac{2 \cdot m}{3} - m^2 \right), \quad m = \frac{R}{R_0}.$$

Однако данная формула дает завышенное значение приведенного давления процесса. С целью усовершенствования данной формулы была проведена ее корректировка под более точное решение, основанное на использовании криволинейного треугольника, путем введения поправочного коэффициента. Скорректированная формула имеет следующий вид:

$$\frac{P}{\sigma_s} = \frac{1}{\sqrt{3}} \left[A_1 + 2 \cdot A_2 \cdot \frac{R_0}{h} + \frac{1}{1-m^2} \cdot \frac{h}{R_0} + 2 \cdot \ln \frac{R_1}{R_0} \right] + \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \mu \cdot \left[\frac{2}{1-m} \cdot \frac{h_1}{R_0} + \frac{m}{1-m^2} \cdot \frac{h}{R_0} + \frac{R_1 - R_0}{h} \right] - K, \quad (3)$$

где $K = 0,2263 \cdot e^{3,0954R}$ - поправочный коэффициент.



1 – параболический блок, 2 – прямоугольный блок, 3 – трапециидальный блок, 4 – комбинированный блок

Рис. 1. Графики зависимости приведенного давления выдавливания от геометрических параметров процесса.

Для криволинейного, трапециидального и комбинированного блоков приведенное давление удастся определить только численно при помощи ЭВМ в среде MathCAD. Для криволинейного треугольника проводится оптимизация положения вершины треугольника.

Для трапециидального блока проводится оптимизация высоты основания трапеции, а для комбинации прямоугольного и трапециидального блоков проводится еще и оптимизация положения зоны раздела блоков.

Полученные значения приведенного давления процесса радиального выдавливания для различных типов кинематических блоков сравниваем между собой. Сравнение представляем в виде графиков зависимости приведенного давления от различных геометрических параметров процесса.

Из выше приведенных графиков (рис.1) видно, что самое низкое значение приведенного давления дает комбинированное кинематическое поле. Самым неподходящим полем является поле криволинейного треугольника (параболический блок). Занижение значения приведенного давления при использовании комбинированного блока составляет 15 - 20% по сравнению с традиционно используемым прямоугольным блоком.

Значение приведенного давления, получаемое с использованием комбинированного блока, практически совпадает со значением приведенного давления с использованием трапециидального блока. Это объясняется тем, что при оптимизации комбинированного блока он практически вырождается в трапециидальный.

Таким образом, можно дать рекомендацию по использованию комбинированного поля скоростей (трапеция + прямоугольник) для решения задач радиального центробежного течения при относительной толщине фланца $\bar{h} \geq 0.2$.

ВЫВОДЫ

Разработана энергетическим методом математическая модель процесса радиального центробежного выдавливания полых изделий.

Был проведен анализ влияния типа кинематического поля на оценку силового режима процесса. В результате исследований было выявлено, что наиболее подходящим кинематическим полем для решения задачи центробежного радиально выдавливания является комбинированное поле. По сравнению с криволинейным треугольником это поле дает значение приведенного давления меньшего более чем в 2 раза. Это поле дает на 20-25% меньшую оценку приведенного давления, чем стандартное широко используемое поле в виде прямоугольного блока.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Cold Forging of Hollow Cylindrical Components Having an Intermediate Flange – Ubet Analysis and Experiment* / H. Kudo, B. Avitzur, T. Yoshikai, J. Luksaza a.o. // *CIRP Annalen*. – 1980. – № 29. – P. 129–133.
2. Алиев И. С. *Технологические возможности новых способов комбинированного выдавливания*. // *Кузнечно-штамповочное производство*. – 1990. – №2. – С. 7-9.
3. Алиева Л. И., Борисов Р. С. *Выдавливание втулок с фланцем* // *Ресурсозберігаючі технології виробництва та обробки тиском матеріалів у машинобудуванні* : Зб. наук. пр. в 2-х ч. Ч.1 – Луганськ: вид-во СНУ ім.В.Даля, 2003. – С. 99 – 105.
4. Алиев И. С., Чучин О. В. *Технологические возможности новых способов комбинированного выдавливания* // *Вестник ДГМА*. – 2005. – №2.

УДК 621 777.01

Жбанков Я. Г. (ОМД-02-2), Косяченко Е. А (ОМД-02-2)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРЯМОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ С ПЛАВАЮЩЕЙ ОПРАВКОЙ

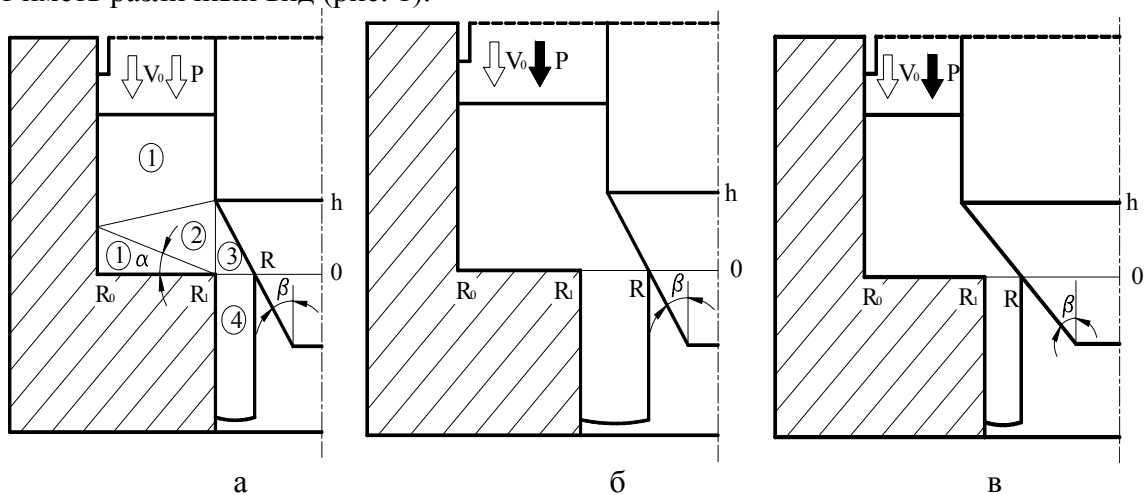
Рассмотрен процесс прямого выдавливания полых изделий с плавающей оправкой. Методами верхней оценки построены математические модели процесса прямого выдавливания полых изделий с плавающей оправкой. Был сделан анализ влияния геометрических параметров процесса на его силовой режим.

The process of direct extrusion with floating fixture of hollow components is considered. The mathematics models, of direct extrusion with floating fixture of hollow components are constructs with the aid of upper bound methods. The analysis of influence geometric parameters of process on power conditions was made.

Традиционная технология получения деталей типа втулок последовательной обработкой резанием в последнее время не выдерживает конкуренции (особенно при крупносерийном и массовом производстве) с методами обработки металлов давлением, в особенности это касается точной холодной объемной штамповки. Обработка давлением металлов в холодном состоянии имеет ряд очевидных преимуществ как перед обработкой резанием, так и перед горячими процессами обработки металлов давлением. Во-первых, холодная обработка давлением обеспечивает изготовление штамповок близких по размерам к готовой детали, что значительно сокращает, а в некоторых случаях и исключает последующую обработку, а также обеспечивает высокий коэффициент использования металла. Во-вторых, значительно повышаются механические свойства детали, так как в структуре металла отсутствуют перерезанные волокна, а так же наличие упрочнения может исключить последующую упрочняющую термообработку и обеспечить применение менее прочных, но более пластичных конструкционных материалов. Также, холодное деформирование значительно повышает производительность труда, по сравнению с обработкой резанием, а также по сравнению с горячими процессами обработки металлов давлением, что связано с удобством применения средств механизации и автоматизации.

Технологические процессы холодного выдавливания полых деталей отличаются высокой производительностью [1,2].

Схема выдавливания втулки с применением плавающей оправки в виде иглы позволяет получить сложнопрофильные детали типа втулок. Также эта схема выдавливания может иметь различный вид (рис. 1).



а – зазор между иглой и матрицей равен 0, б - зазор между иглой и матрицей больше 0, зазор между иглой и матрицей меньше 0

Рис.1.Схемы прямого выдавливания с плавающей оправкой.

Исходя из изложенного анализа, следует, что задача исследования процесса прямого выдавливания с плавающей оправкой является актуальной.

Целью данной работы является исследование еще малоизученного процесса прямого выдавливания с плавающей оправкой путем построения математических моделей и исследование влияния геометрических параметров процесса на его силовой режим.

Данная задача решена с применением двух аналитических – метода «баланса мощностей» и метода «верхней оценки».

Сначала разрешаем задачу с привлечением метода «верхней оценки». Основные допущения характерные для данного метода это то, что задача сводится к плоской, очаг деформации разбивается на ряд жестких блоков треугольной формы.

Расчетная схема решаемой задачи приведена на рис.2.

Приведенное давление процесса определяется по формуле (1):

$$\bar{p} = \frac{1}{2 \cdot B \cdot V_0} \cdot \left(\sum^n l_{ij} \cdot V_{ij} + 2 \cdot \mu \cdot \sum^m l_{ik} \cdot V_{ik} \right), \quad (1)$$

где l_{ij}, l_{ik} - длины границ среза и трения соответственно;

V_{ij}, V_{ik} - скорости перемещения блоков по границам среза и трения соответственно;

Скорости перемещения блоков друг относительно друга находятся из годографа скоростей. Годограф скоростей для разрешаемой задачи представлен на рис.2.

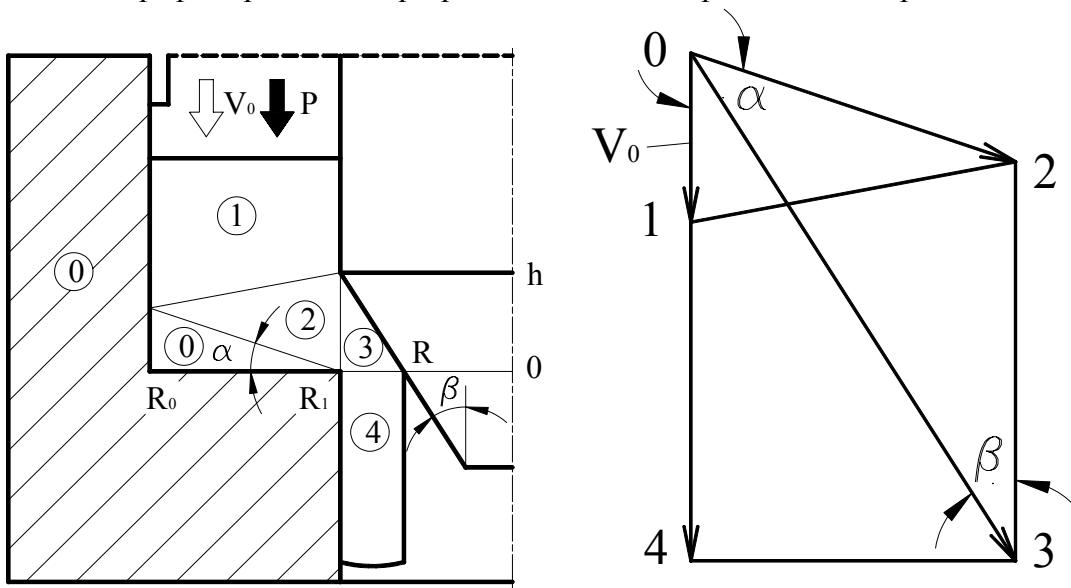


Рис.2. Расчетная схема прямого выдавливания с плавающей оправкой и годограф скоростей для данной схемы.

Для данной разбивки схемы прямого выдавливания общая формула приведенного давления будет иметь следующий вид (2):

$$\bar{p} = \frac{1}{2 \cdot (R_0 - R_1) \cdot V_0} \cdot \left(l_{12} \cdot V_{12} + l_{02} \cdot V_{02} + l_{23} \cdot V_{23} + l_{34} \cdot V_{34} + 2 \cdot \mu \cdot ((l_{01}^2 + l_{01}^1) \cdot V_{01} + l_{03} \cdot V_{03} + l_{04} \cdot V_{04}) \right) \quad (2)$$

Далее пользуясь геометрическими преобразованиями выводим каждый из неизвестных элементов через известные геометрические параметры процесса. Результаты вычислений представлены в табл.1.

Таблица длин границ блоков и скоростей их скольжения

ij	l_{ij}	V_{ij}
12	$\sqrt{S^2 + (h - Stg\alpha)^2}$	$\frac{\sqrt{S^2 + (h - Stg\alpha)^2}}{h} V_{01}$
02	$\frac{S}{\cos\alpha}$	$\frac{S}{h \cos\alpha} V_{01}$
23	h	$(ctg\beta - tg\alpha) \frac{S}{h} V_{01}$
34	$R_1 - R$	$\frac{R_0 - R_1}{h} V_{01}$
01	$h - Stg\alpha$	V_{01}
03	$\frac{h}{\cos\beta}$	$\frac{S}{h \sin\beta} V_{01}$
04	h	$\frac{S}{htg\beta} V_{01}$

$S = R_0 - R_1$ - толщина исходной заготовки.

Подставив полученные значения длин и скоростей в общее уравнение приведенного давления (2) получим его значение. В формуле приведенного давления величины β и α являются оптимизируемыми величинами. Оптимизацию производим с помощью ЭВМ в среде MathCAD. Оптимизацию приводим в виде графиков рис.3.

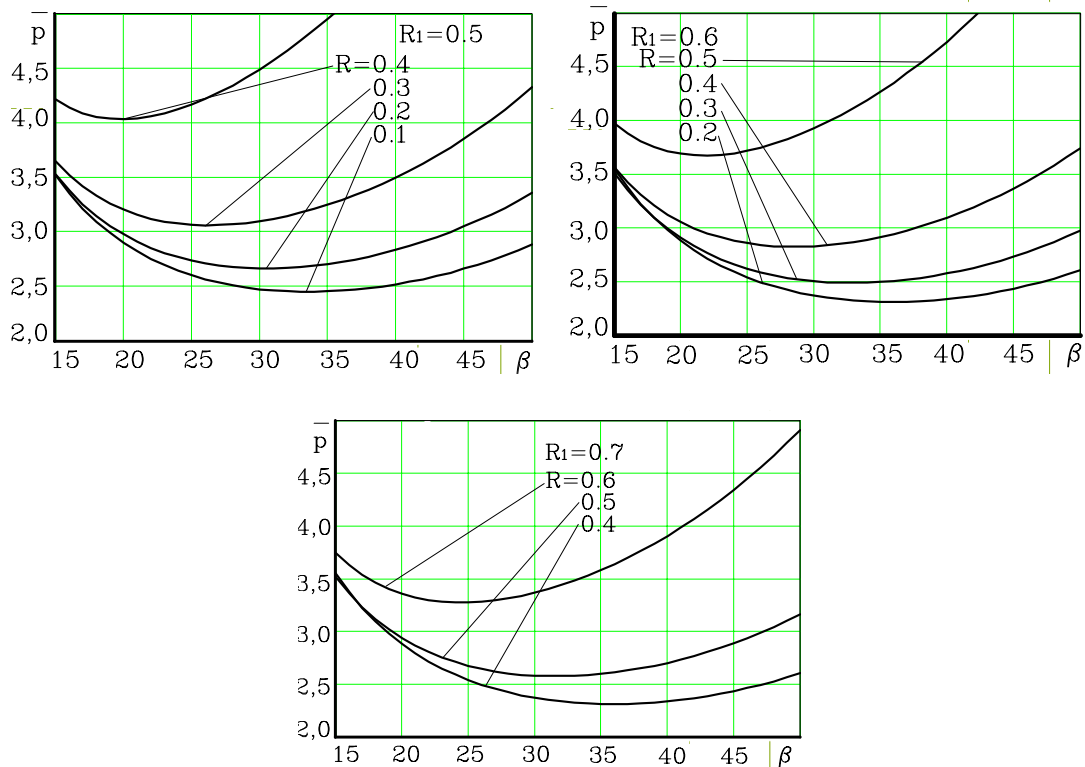


Рис.3. Графики зависимости приведенного давления от геометрических параметров процесса.

Из графиков четко видно, что существует определенное значение оптимального

$$\dot{\varepsilon}_i = \sqrt{\frac{2}{3}(\dot{\varepsilon}_r^2 + \dot{\varepsilon}_\theta^2 + \dot{\varepsilon}_z^2) + \frac{1}{2}\dot{\gamma}_{rz}^2}. \quad (4)$$

Подставив в (4) выражения (3) получим:

$$\dot{\varepsilon}_{i2} = \frac{1}{h \cdot \sqrt{3}} \frac{R_0^2 + R_1^2}{r^2}$$

Для зоны 3 интенсивность скоростей деформирования имеет следующий вид (5):

$$\dot{\varepsilon}_{i3} = \frac{\lambda \cdot V_0}{2 \cdot r^2} \cdot \frac{1}{\sqrt{6}} \sqrt{8((r + R_1)^2 - R_1 \cdot r) + 3 \cdot z^2}. \quad (5)$$

Значения приведенного давления определяем из условия баланса мощностей внешних и внутренних сил на кинематически возможных скоростях перемещений (6):

$$N_a = N_d + N_c + N_T = N_{d2} + N_{d3} + N_{c12} + N_{c02} + N_{c23} + N_{c34} + N_{T01} + N_{T03} + N_{T04} \quad (6)$$

где N_a - активная мощность, затрачиваемая на весь процесс;

N_{d2}, N_{d3} - мощности пластической деформации в зонах 2 и 3;

$N_{T01}, N_{T03}, N_{T04}$ - мощности сил контактного трения заготовки и инструмента;

$N_{c12}, N_{c02}, N_{c23}, N_{c34}$ - мощности сил среза на поверхностях разрыва скоростей между зонами 1 и 2, 0 и 2, 2 и 3, 3 и 4.

Мощность внешних активных сил равна:

$$N_a = p \cdot A \cdot V_0 = \pi(R_0^2 - R_1^2) \cdot p \cdot V_0,$$

где p - удельное усилие пуансона.

Мощность пластической деформации:

$$N_d = \sigma_s \int_V \dot{\varepsilon}_i dV, \quad (7)$$

где V - объем соответствующей зоны очага деформации,

$$dV = r \cdot dr \cdot d\theta \cdot dz.$$

Подставляя значение интенсивности скоростей деформации (5) в формулу мощности пластической деформации (7) определяем ее значение для зоны 2:

$$N_{d2} = \sigma_s \int_0^{2\pi} \int_{f2(r)}^{f1(r)} \int_{R_1}^{R_0} \frac{1}{h \cdot \sqrt{3}} \frac{R_0^2 + R_1^2}{r^2} \cdot r \cdot dr \cdot d\theta \cdot dz = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \sigma_s \pi V_0 \cdot \left[R_0^2 \ln \frac{R_0}{R_1} - \frac{R_0^2 - R_1^2}{2} \right]$$

Для зоны 3 аналитически мощность деформирования найти не удастся, поэтому она вычисляется численно.

Мощность сил среза на поверхностях разрыва скоростей определяют по формуле (8):

$$N_c = \int_S \tau_s [V] \cdot dS, \quad (8)$$

где S - поверхность разрыва скорости,

$[V]$ - результирующая величина разрыва скорости на данной поверхности.

Мощность сил контактного трения определим по формуле (9):

$$N_T = \tau_k \int_S V_k \cdot dS, \quad (9)$$

Силы контактного трения равны, $\tau_k = 2\mu \frac{\sigma_s}{\sqrt{3}}$, где коэффициент трения μ меняется в пределах 0...0,5.

Подставив в баланс мощностей все найденные значения мощностей и, сокращая на $G_s \cdot V_0 \cdot \pi(R_0^2 - R_1^2)$, после несложных преобразований получим приведенное давления при прямом выдавливании с плавающей оправкой.

Далее строим графики зависимости приведенного давления от геометрических параметров процесса рис.5.

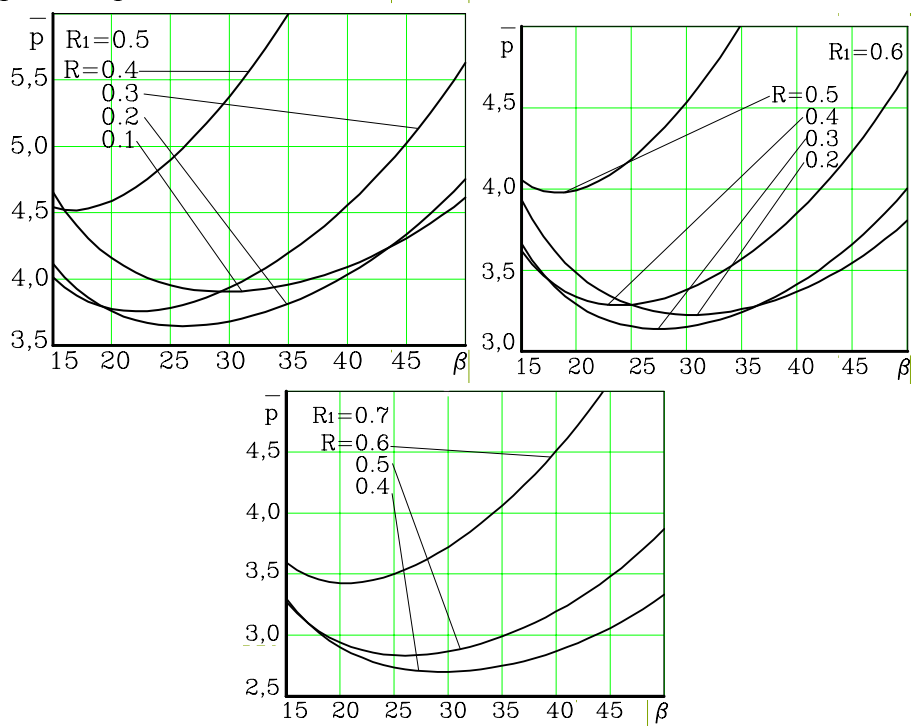


Рис.5. Графики зависимости приведенного давления от геометрических параметров процесса.

Из графиков четко видно, что существует определенное значение оптимального параметра β . На графиках приведены зависимости приведенного давления от параметра β , при этом для каждого β оптимизируется параметр a .

Сравнивая графики двух решений плоского и осесимметричного четко видно, что оптимальные значения параметра β практически совпадают. Расхождение находится в пределах 1 – 2 градусов.

ВЫВОДЫ

Разработана энергетическим методом математическая модель процесса прямого выдавливания с плавающей оправкой полых изделий. Был проведен анализ влияния геометрических параметров на силовой режим процесса, результаты представлены в виде графиков. Из графиков видно, что минимальному значению приведенного давления соответствует определенное оптимальное значение угла иглы β .

ЛИТЕРАТУРА

1. *Cold Forging of Hollow Cylindrical Components Having an Intermediate Flange – Ubet Analysis and Experiment* / H. Kudo, B. Avitzur, T. Yoshikai, J. Luksza a.o. // *CIRP Annalen*, 1980. – № 29. – С. 129-133.
2. Алиев И. С. Технологические возможности новых способов комбинированного выдавливания. // *Кузнечно-штамповочное производство. – 1990. – №2. – С. 7-9.*
3. Алиева Л. И., Борисов Р. С. Выдавливание втулок с фланцем // *Ресурсозберігаючі технології виробництва та обробки тиском матеріалів у машинобудуванні: Зб. наук. пр. в 2-х ч. Ч.1 – Луганськ: вид-во СНУ ім.В.Даля, 2003. – С. 99 – 105.*

УДК 621.791.45

Касова Е. В. (СП-02-2)

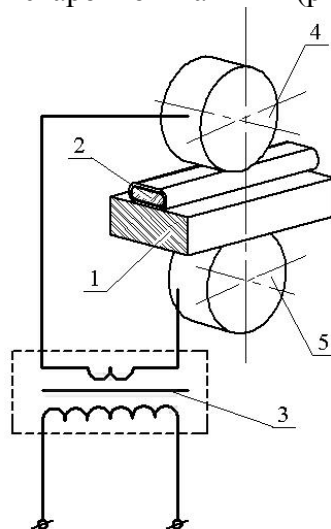
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ЭЛЕКТРОДНОЙ ЛЕНТЫ НА ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

*В статье изучены пути повышения надежности электродных лент для электроконтактной наплавки.
In clause some ways to increase reliability of electrode stripes for electrocontact surfacing are described.*

Повышение долговечности деталей машин, работающих в сложных условиях нагружения, абразивного и эрозионного износа являются одной из важнейших задач современного машиностроения [1]. Метод электроконтактного плакирования является одним из наиболее распространенных способов решения данной проблемы [2]. В качестве материалов для плакирования используются проволоки и ленты сплошного сечения, порошковые и спеченные [3,4]. Однако ленты сплошного сечения выпускаются узкой номенклатуры по химическому составу и по размерам, в большинстве случаев они дефицитны. Особый интерес представляют спеченные ленты. Применение в качестве износостойкого материала спеченных лент дает возможность регулировать химический состав упрочняющего слоя, что особенно важно для получения износостойких структур. Однако данный процесс изучен недостаточно.

Цель работы – исследование влияния состава сердечника спеченной ленты на ее механические свойства.

Процесс электроконтактного плакирования характеризуется кратковременным высокоскоростным нагревом (8000 – 10000 °/с) привариваемого материала и основного металла до температур 1400 – 1600 °С. Нагрев происходит за счет пропускания тока в импульсном режиме через пакет – привариваемый материал и основной металл, помещаемый между электродами сварочной машины (рис.1).



1 – восстанавливаемая деталь, 2 – спеченная лента, 3 – источник тока, 4,5 – ролики-электроды наплавочной электроконтактной машины

Рис.1. Схема процесса электроконтактного плакирования

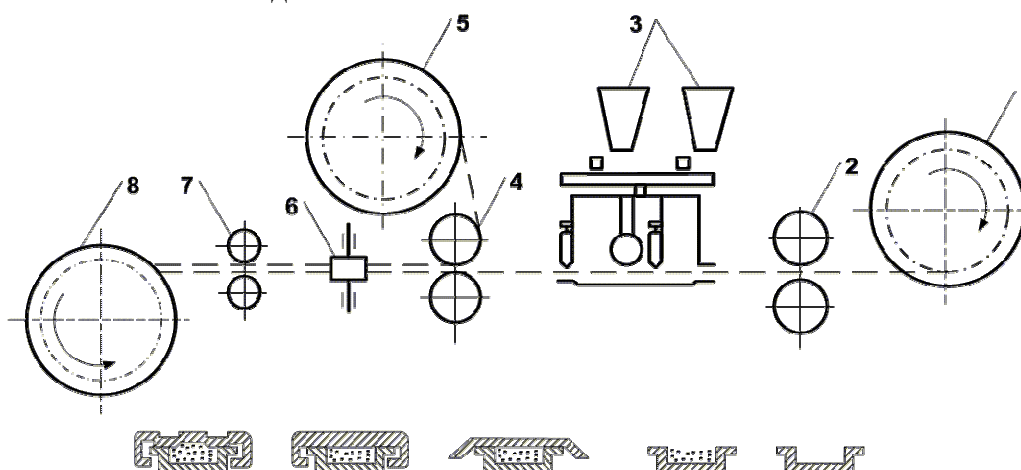
При электроконтактном плакировании упрочняющий слой образуется только плакирующим материалом. В этой связи свойства упрочняющего слоя зависят только от свойств самого плакирующего материала и от термомеханического воздействия

процесса на эти свойства. Благодаря термическому воздействию может происходить частичное или полное расплавление отдельных составляющих плакирующего материала (в случае спеченной ленты), если температура плавления их ниже температуры самого процесса.

Исходя из условий протекания процесса электроконтактного плакирования, спеченная лента представляет собой износостойкий материал, свойства которого могут целенаправленно изменяться под термомеханическим воздействием процесса. Для обеспечения высокой износостойкости структура спеченных лент должна быть гетерогенной, содержащей твердую основу – частицы карбидосодержащих компонентов в виде жесткого каркаса, и металлическую связку, равномерно расположенную между зёрнами карбидосодержащих компонентов.

В качестве основного карбидосодержащего компонента был выбран феррохром ФХ – 800, представляющий собой твердый сплав, состоящий из карбидов хрома типа Cr_7C_3 , и матрицы – легированного феррита, в котором расположены зёрна карбида. В качестве металлической связки, образующих матрицу в спеченных лентах, взят железный порошок и медь. Целесообразность использования меди обоснована повышением теплопроводности шихты при электроконтактных процессах [5].

Сочетание необходимых износостойких свойств, технологической прочности и гибкости достигалось качественным подбором компонентов шихты спеченных лент и количественным их содержанием и соотношением. В связи с этим были проведены экспериментальные исследования по определению оптимального содержания феррохрома и железного порошка в составе спеченных лент. В качестве критериев оценки свойств спеченных лент были приняты: временное сопротивление разрыву; разрушающее – изгибающее усилие; угол изгиба образца до момента его разрушения; относительная износостойкость образцов, плакированных опытными лентами [6]. Образцы спеченных лент для проведения исследований изготавливались по следующей технологической схеме. Компоненты шихты взвешивались в соответствии с рецептурой шихты и тщательно перемешивались в течение 2ч. Готовая шихта поступала на прокатный стан (рис.2). Протяжка порошковой ленты на стане производилась путем профилирования металлической ленты требуемой формы, засыпки и дозировки смеси компонентов в оболочку, обеспечения необходимого замкового соединения оболочки.



1, 5, 8 – кассеты; 2, 4, 6 – профилирующие ролики; 3 – бункеры дозатора; 7 – уплотняющие валки
Рис. 2. Технологическая схема профилирования и протяжки порошковой ленты

Далее изготовленная порошковая лента спекалась в камерной печи по известной технологии [6]. Было изготовлено 4 варианта опытных образцов спеченных лент (табл.1) и проведены их механические испытания и металлографические исследования (табл.2), (рис.3).

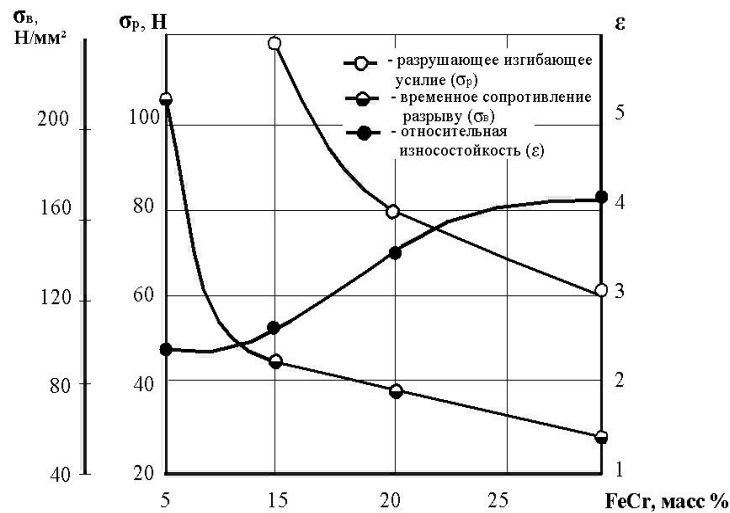
Химический состав опытных образцов спеченных лент

Шифр ленты	Содержание элементов, %					Содержание феррохрома, %
	<i>C</i>	<i>Cr</i>	<i>Cu</i>	<i>Ni</i>	<i>Mo</i>	
1	3,00	20,41	3,92	-	-	30
2	2,40	15,20	1,60	-	-	20
3	1,86	12,80	1,12	-	-	15
4	1,38	5,87	-	1,10	0,64	5

Таблица 2

Механические свойства и относительная износостойкость опытных образцов спеченных лент

Шифр ленты	σ_s , Н/мм ²	σ_p , Н	ε
1	47,0	50	4,2
	82,0	70	
	43,0	70	
2	88,5	90	3,6
	76,5	70	
	66,5	90	
	80	50	
	67,5	90	
3	95,0	110	2,6
	71,0	110	
	79,0	120	
	98,0	120	
	88,0	120	
4	158,0	-	2,4
	206,0	-	
	213,0	-	



1 – разрушающее изгибающее усилие; 2 – временное сопротивление разрыву; 3 – относительная износостойкость образцов, плакированных опытными спеченными лентами.

Рис.3. Влияние содержания феррохрома на механические свойства

Металлографические исследования показали, что микроструктура всех четырех опытных образцов спеченных лент аналогичная. Наблюдаются следующие составляющие – легированный аустенит, расположенный вокруг не растворившихся феррохрома, перлита и участков феррита в различных количествах; отдельные включения не растворившейся меди.

ВЫВОДЫ

Анализ результатов исследований и графических данных (рис. 2) показывает, что с увеличением содержания в лентах феррохрома снижаются показатели временного сопротивления разрыву, разрушающего изгибающего усилия и угла загиба спеченных лент и повышается относительная износостойкость плакированных слоев. Таким образом, оптимальное содержание в лентах феррохрома, обеспечивающее удовлетворительную износостойкость упрочняющих слоев в сочетании с удовлетворительной технологической прочностью и гибкостью спеченных лент, составляет 15 – 25 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патон Б. Е. Проблемы сварки на рубеже веков // Сб. тр. междунар. конф. «Сварка и родственные технологии – в XXI век». – К.: НАНУ, ИЭС им. Е. О. Патона, 1998. – С. 5-12.
2. Михед А. М., Черныш В. П. Восстановление размеров и свойств чугуновых цилиндрических деталей электроконтактной наплавкой // Автоматическая сварка. – 2000. – № 3. – С. 42
3. Гавриш П. А., Кассова Е. В., Чигарев В. В. Совершенствование технологий производства порошковой проволоки // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. – 2005. – №2. – С. 29-33.
4. Кассов В. Д., Кассова Е. В. Наплавка порошковой лентой деталей энергетических установок // Вестник двигателестроения. – 2006. – №2. – С. 151-153.
5. Кассов В. Д., Чигарев В. В., Кассова Е. В. Исследование теплопроводности шихты порошковых электродов // Тез. докл. междунар. научн.-метод. конф. «Современные проблемы сварки и родственных технологий». – Мариуполь: ПГТУ, 2005. – С. 15-16.
6. Ярошевич В. К., Генкин Я. С., Верещагин В. А. Электроконтактное упрочнение. – М.: Наука и техника, 1982. – 256 с.

УДК 621.791.75

Кущий А. М. (СП-02-1)

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ СУШКИ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС И ПОКРЫТИЙ ЭЛЕКТРОДОВ

Исследовалось влияние добавок шлака феррохромового производства на кинетику сушки. Установлено, что добавки шлака оказывают различное влияние на процессы подвяливания толстых и тонких керамических слоев.

Influence of additives of slag ferro-chromium manufactures on kinetics of dryings was investigated. It is established, that additives of slag render various influence on processes of drying of thick and thin ceramic layers.

Ручная дуговая сварка покрытыми металлическими электродами является одним из самых распространенных способов изготовления сварных деталей машин. Среди сварочных материалов, выпускаемых предприятиями Украины, доминирующее положение пока занимают покрытые электроды для ручной дуговой сварки. Свыше 90% этой группы сварочных материалов составляют электроды общего назначения, т.е. электроды, применяемые для сварки низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей [1]. Неправильная транспортировка и хранение покрытых сварочных электродов могут серьезно влиять на качество сварных соединений, вызывая появления в металле шва недопустимых дефектов (пор, трещин и др.). Качество электродов может ухудшаться под влиянием многих факторов, наиболее значимыми из которых являются [2]: механические повреждения покрытия; адсорбция атмосферной влаги покрытием; старение покрытия. В результате небрежного отношения к электродам может произойти разрушение, прежде всего покрытия, что неизбежно приведет к нарушению защиты расплавленного металла и образованию дефектов в шве. Особенно опасны отколы покрытия на торце электрода, которые в момент зажигания дуги вызывают образование "стартовой" пористости шва. Механически поврежденное покрытие может самопроизвольно отделяться от стержня в процессе сварки, затрудняя горение дуги, вызывая образование пор и крупных шлаковых включений.

Повторная прокалка электродов перед сваркой понижает прочность покрытия (особенно основного). Поэтому не допускается более одно – двукратной (в зависимости от марки) повторной прокалки электродов с основным видом покрытия. В сварочном производстве большое внимание уделяют такой важной эксплуатационной характеристике низководородных электродов, как стойкость покрытия против поглощения атмосферной влаги [3]. Повышенное содержание влаги в покрытии электродов оказывает отрицательное влияние на качество шва, вызывая образование в нем пор и трещин, ухудшение сварочно-технологических свойств электродов [2, 4].

Целью работы является изготовление покрытых электродов для повышения качества и снижения затрат на изготовление и ремонт сварных металлоконструкций. Для этого был разработан способ изготовления электродов, при котором производят погружение прокаленных электродов на 1–2 с в емкость с малополярными мономерами винильного ряда и перекисным инициатором с их последующей термообработкой при температуре полимеризации малополярных мономеров [5].

Покрытые электроды, изготовленные по данному способу, за счет образования после термообработки (полимеризации) тонкой влагостойкой пленки, защищены от капиллярного подсоса влаги из атмосферы независимо от условий и длительности хранения электродов. Тем самым отпадает необходимость в энергоемкой технологической прокалке электродов перед сваркой. Однако при изготовлении электродов по приведенной технологии возникает ряд затруднений.

Защитные свойства влагостойкой пленки оценивали по методике, приведенной в [5].

Эксперименты показали, что эффективная защита обеспечивается только при нанесении

трех слоев влагостойкой композиции. Основная причина этого – большие неровности поверхности электродов, которые при полимеризации провоцируют возникновение в пленках многочисленных локальных структур, характеризующихся предельно напряженным состоянием. В этих местах и происходит разрыв связей. Повысить качество поверхности электродного покрытия, а также увеличить его прочность возможно путем введения в состав шихты электродного покрытия шлака феррохромового производства [6]. Для определения влияния феррохромового шлака на процесс изготовления электродного покрытия была проведена серия экспериментов. Керамические массы, используемые в производстве покрытых электродов, относятся к классу связнодисперсных систем, в которых частицы дисперсной фазы образуют более или менее жесткие структуры сетки или каркасы. Влага жидкого стекла может находиться в различных формах связи с материалом, что обуславливает сложность механизма просушки керамических масс на различных его этапах. Основная часть влаги, так называемая капиллярная влага, заполняет промежутки между частицами твердой фазы и при сушке материала легко из него выводится. Адсорбционно-связанная вода в основном представлена молекулярным слоем на внутренних и внешних поверхностях капиллярно-пористого тела. Процесс сушки электродов на воздухе (подвяливание) из-за малых температурных градиентов в объеме керамических покрытий можно рассматривать как достаточно мягкий режим сушки и применять для его изучения известные методы исследования процессов сушки влажных капиллярно-пористых тел [7]. Весь процесс сушки можно разделить на два периода: период постоянной скорости (температура материала постоянна) и период падающей скорости (температура материала переменна).

Зависимость скорости сушки от влагосодержания материала, построенная в соответствующих координатах, определяется как кривая скорости сушки. С помощью кривых скоростей сушки можно сделать ряд качественных выводов о форме связи влаги в сохнувшем материале, о кинетике процесса сушки. На рис. 1 приведена кривая скорости сушки для керамического образца, изготовленного на смеси жидких стекол: 25% калиевого стекла и 75% натриевого. По осям ординат отложено значение скорости сушки (dW/dt , %/ч), по оси абсцисс – его влагосодержание (W , %). Из графика видно, что подвяливание керамического образца характеризуется периодом падающей скорости сушки, причем кривая имеет точку перегиба. Отсутствие периода постоянной скорости говорит о том, что интенсивность диффузии значительно меньше интенсивности влагообмена, что может приводить к изменению формы изделия. Первый участок кривой (читая график, справа налево) при решающем влиянии коэффициента диффузии соответствует перемещению капиллярной влаги, второй участок – адсорбционно-связанной. Точка перегиба кривой скорости сушки соответствует границе адсорбционной и капиллярной влаги.

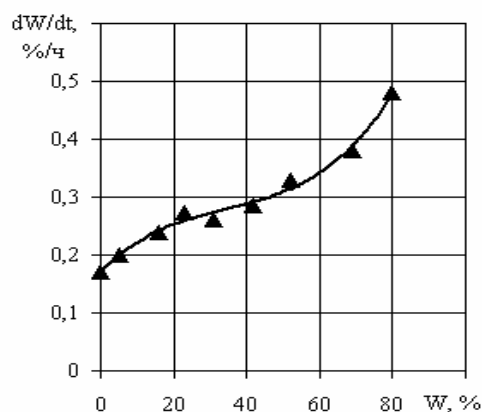


Рис. 1. Кривая скорости сушки керамического образца

Низкое значение коэффициента диффузии влаги приводит к более быстрому подсыханию их поверхностных слоев по сравнению с внутренними и, как следствие, к появлению на поверхности изделия непроницаемой для влаги пленки. Дальнейшая термообработка способна вызывать "взрывообразное" испарение капиллярной влаги внутренних слоев керамической массы, что обуславливает появление на керамических изделиях, в том числе и электродах, различного рода трещин, искажение формы изделий. Так как прочность влажных капиллярно-пористых тел, к которым относится и электродное покрытие, определяются, в основном, количеством капиллярной влаги в теле заданного объема, то данные о кинетике процесса удаления влаги из покрытия позволяют судить и зависимости прочности образцов от времени сушки. Влияние феррохромового шлака на кинетику процессов сушки керамических капиллярно-пористых тел особенно заметно при анализе скоростей сушки образцов, приготовленных со шлаком и без него. Для этой цели удобно, ввести в рассмотрение величину D_m , определяемую отношением.

$$D_m = \frac{1 - \Delta m_2}{1 - \Delta m_1}, \quad (1)$$

где D_m – коэффициент изменения массы в процессе сушки керамического капиллярно-пористого тела;

Δm_2 – относительный прирост массы тела, в состав шихты которого введено определенное количество шлака;

Δm_1 – относительный прирост массы тела без добавок феррохромового шлака;

$$\Delta m_2 = \frac{m_2(t_{i+1})}{m_2(t_i)}; \quad \Delta m_1 = \frac{m_1(t_{i+1})}{m_1(t_i)},$$

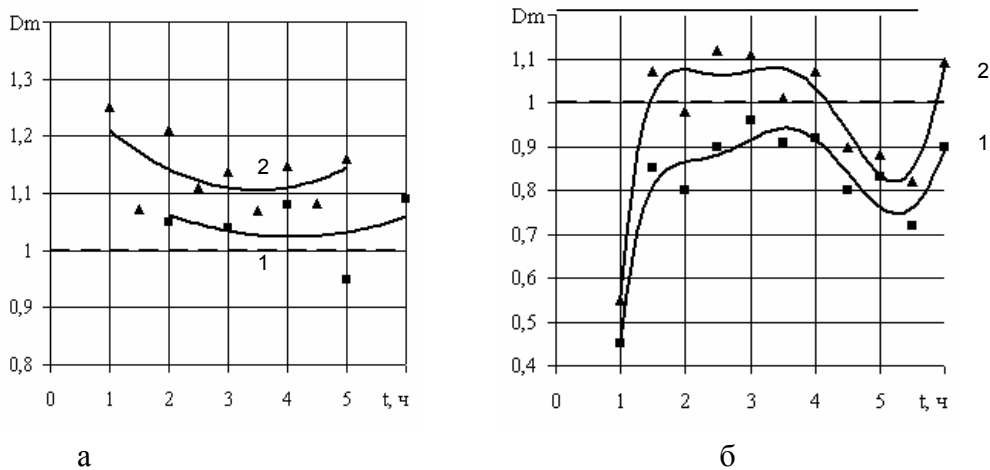
где $m_2(t_i)$ и $m_1(t_i)$ – масса образца в “i”-ый момент времени;
 $m_2(t_{i+1})$ и $m_1(t_{i+1})$ – в “i+1”-ый, причем

$$(t_{i+1} - t_i) = 0,5 \text{ ч}.$$

Как следует из выражения (1), D_m определяет изменение со временем отношения удельных скоростей испарения влаги (скоростей испарения с единицы массы вещества) с изделий со шлаком и без него. Например, если введение в состав шихты изделий феррохромового шлака не вызывает никаких изменений процесса их подвяливания, то $D_m = 1$.

Исследовались электроды марки УОНИ-13/55 и темплеты, толщиной 10 мм, имеющий состав электродного покрытия этой же марки. Изготовленные образцы, после прессования, подвергались сушки на воздухе, в течение которой каждые 0,5 часа образцы взвешивались с точностью до 0,01 г.

Анализ рис. 2 показывает, что введение в шихту образцов добавок феррохромового шлака вызывает определенные изменения процесса их сушки. Так, добавка 0,75% шлака снижает среднюю скорость сушки электродов УОНИ-13/55 (рис. 2 б, кривая 1). Характерной особенностью поведения тонких керамических слоев с добавкой шлака (слой обмазки электродов можно считать тонким, по сравнению с темплетами толщиной 10 мм) при их сушке на воздухе наряду с указанным снижением средней скорости сушки является наличие резкой интенсификации процессов испарения с изделий в течение полутора часов с момента их изготовления. Это обстоятельство является общим для тонких слоев керамических масс с добавками шлака феррохромового производства. Иное наблюдается при введении шлака в состав шихты образцов большой толщины. Введение того же количества шлака, что и для электродов (0,75% к весу шихты) в состав темплетов приводит (рис. 2, кривая 1) к возрастанию средней по времени скорости с .



1 – 0,75% шлака; 2 – 1% шлака

Рис. 2. Зависимость коэффициента Dm от времени сушки для темплетов (а) и электродов (б)

Добавление в состав темплетов 1% шлака также вызывает возрастание средней скорости сушки (рис. 2а, кривая 2). При этом вместо ожидаемой интенсификации процессов испарения в течение полутора часов с момента изготовления стержней наблюдается их замедление, что связано, по-видимому, с большей толщиной керамического слоя. Если количество вводимого в состав шихты электродов шлака увеличивать с 0,75% (рис. 2б, кривая 1) до 1% (рис. 2б, кривая 2), то скорость испарения влаги возрастает и превышает скорость испарения с электродов, приготовленных без добавки шлака.

ВЫВОДЫ

Таким образом, из вышеприведенных результатов следует, что добавки феррохромового шлака оказывают разные по своему характеру воздействия на процесс подвяливания толстых керамических темплетов и относительно тонких электродных покрытий. Установлено, что использование шлака в качестве добавки интенсифицирует подвяливание керамических образцов и замедляет (0,75% шлака) подвяливание электродов. Увеличение же количества вводимой добавки до 1% повышает интенсивность подвяливания электродов.

Логическим завершением работы является раскрытие сложного механизма протекающих в присутствии компонентов шихты взаимодействия феррохромового шлака с жидким стеклом, что необходимо для повышения качества изготовления покрытых электродов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Явдоцин И. Р. Сварочные электроды общего назначения // Сварщик. – 1999. – №4. – С.12.
2. Скорина Н. В. Требования к условиям хранения и подготовки к сварке покрытых металлическим электродов / Н. В. Скорина, Б. В. Юрлов // Сварщик. – 1999. – №3. – С.22.
3. Скорина Н. В. Литиевые жидкие стекла в производстве электродов с основным покрытием / Н. В. Скорина, А. Е. Марченко // Сварщик. – 2002. – №1. – С. 24.
4. Бабушкин П. Л. Определение водорода в виде влаги в электродных покрытиях основного вида и флюсующих материалах металлургического производства / П. Л. Бабушкин, В. Ю. Персин. // Сварочное производство. – 1990. – №4. – С. 36
5. Оптимизация состава влагостойких композиций электродов / В. Д. Кассов, С. В. Бондарев // Вісник СНУ. – 2002. – №7. – С.95-98
6. Бондарев С. В. Интенсификация процесса изготовления покрытых электродов для ручной дуговой сварки // Материалы между нар. научн.-техн. конф. «Современные сварочные и родственные технологии и их роль в развитии производства». – Николаев, 2003. – С. 14-15.
7. Лыков А. В. Теория сушки. – М.: Энергия, 1968. – 78 с.

УДК 621. 777. 01

Мясушкин Е. А. (ИТ-03-1)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВОЗНИКНОВЕНИЯ УТЯЖИН ПРИ ВЫДАВЛИВАНИИ ВТУЛОК НА ОПРАВКЕ

Изложены результаты анализа энергетическим методом процесса формообразования полых деталей с фланцем продольным выдавливанием. Установлены условия появления дефектов формы деталей, типа утяжин и оценено влияние технологических параметров процесса.

In the article the results of the analysis by energy method of process formation of hollow details with a flanges by longitudinal extrusion are explained. The requirements of occurrence of shape aberrations of details such as sinks are established and the influence of technological parameters of process is appreciated.

Процессы холодной объемной штамповки (ХОШ) завоевывают все новые области применения благодаря таким преимуществам как снижение расхода металла, трудоемкости, а также за счет обеспечения высокого качества штампуемых деталей. Однако, при формообразовании полых деталей методами холодного выдавливания происходят характерные отклонения формы деталей в виде утяжин и незаполнений [1, 2]. Знание условий и причин образования подобных дефектов предоставит возможность управления механизмом утяжинообразования и приведет к снижению брака штампованных деталей.

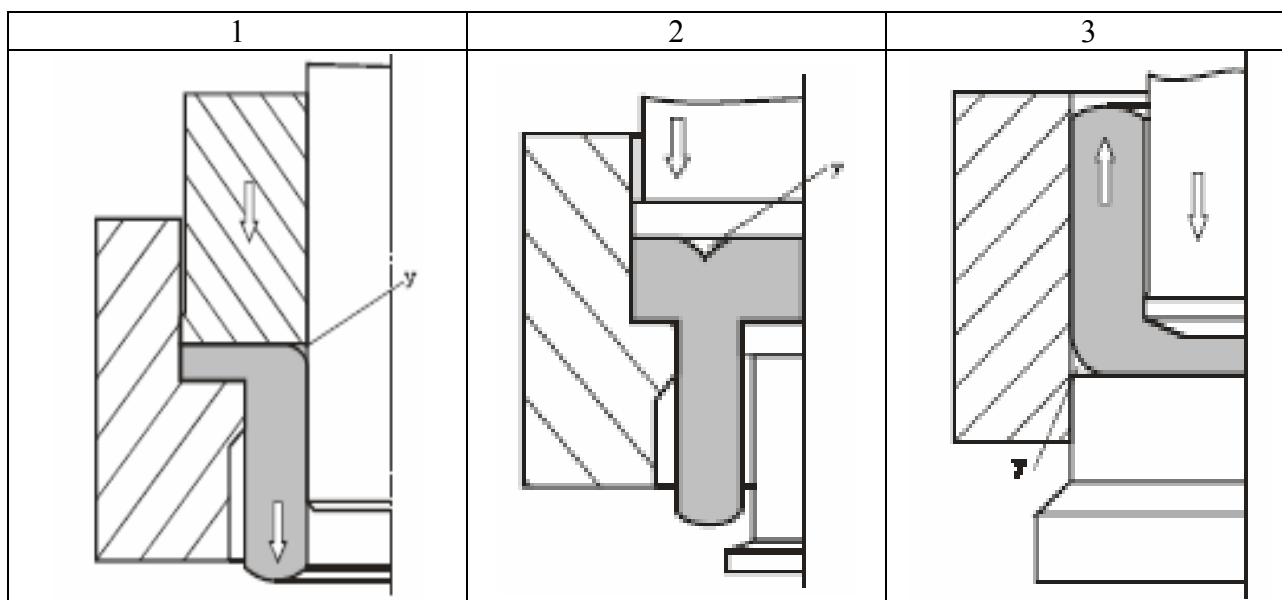


Рис.1. Схемы образования дефектов типа утяжин при холодном выдавливании

Целью работы является разработка математической модели радиально прямого выдавливания, разработка и предоставления рекомендаций для предсказания возникновения утяжин.

Расчетные схемы для анализа энергетическим методом процесса образования утяжин при плоском и осесимметричном продольном выдавливании представлены на рис. 2. В этих схемах выдавливания устойчивому протеканию процесса соответствует равенство нулю значения утяжины y (а) [2, 3], а условие предотвращения утяжины состоит в выполнении неравенства

$$\bar{P}(y=0) \leq \bar{P}(y>0) \quad (1)$$

В случае плоского прямого выдавливания (см. рис. 2, схема 1) для определения величины относительной утяжины получена простая зависимость [3]:

$$\bar{y} = 1 - H \frac{\sqrt{1 + 2\mu_2 \bar{l}} / H}{1 + 2\mu_1} \quad (2)$$

где $H = S_2 / h_1$, $S_2 = S + f$, $\bar{l} = l_m / h_1$, μ_1 – коэффициент трения на входных поверхностях; μ_2 – коэффициент трения на выходных поверхностях.

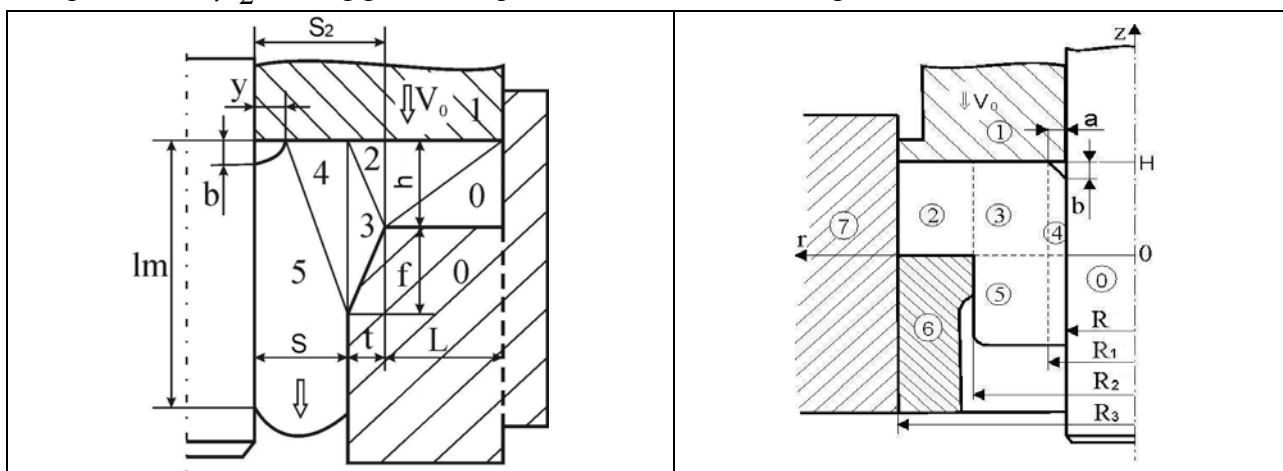


Рис.2. Расчетные схемы процесса образования утяжин

Из выражения (2) при значении $\bar{y} = 0$ находится относительная толщина фланца $H_{кр}$ (с учетом переходной фаски f), при которой возникает утяжина:

$$\bar{H}_{кр} = \sqrt{(\mu_2 \bar{l})^2 + 2\mu_1 + 1} - \mu_2 \bar{l} \quad (3)$$

Из зависимости (3) видно, что величина утяжины увеличивается с уменьшением H и трения на выходных поверхностях (μ_2 по нижней полуматрице и оправке) или с увеличением трения (μ_1) по верхней полуматрице [3].

С точки зрения снижения минимально возможных толщин фланца $\bar{H}_{кр}$ и расширения тем самым возможностей выдавливания трение металла по нижней полуматрице и оправке (μ_2) играет положительную роль. Из полезной роли трения на выдавливаемой стенке и по инструменту следует, что реактивное трение, действующее в направлении, противоположном истечению металла, может предотвратить утяжину на фланце втулки, получаемой прямым выдавливанием.

Решение для случая осесимметричного выдавливания (рис. 2, схема 2) получено энергетическим методом баланса мощностей [4]. Условие прогноза возникновения утяжины при выдавливании остается тем же: выражение (1).

КВПС в зонах заготовки описывается следующими зависимостями для скоростей течения:

$$\text{в зоне 2 } V_z = -\frac{V_0}{h} z, V_r = \frac{V_0}{2h} r - \frac{V_0}{2h} \frac{R_3^2}{r};$$

$$\text{в зоне 3 } V_z = -\frac{V_0}{h} (1 - \lambda) z - V_0 \lambda, V_r = \frac{V_0}{2h} (1 - \lambda) r - \frac{V_0}{2h} (1 - \lambda) \frac{R_1^2}{r}, \quad (4)$$

$$\text{здесь } \lambda = \frac{R_3^2 - R_1^2}{R_2^2 - R_1^2}; R_1 = R_0 + a.$$

После вычисления мощностей, входящих в энергетическое уравнение и сокращения левой и правой частей уравнения на $\pi \cdot V_0 (R_3^2 - R^2) \cdot \sigma_s$, находим приведенное давление

выдавливания.

$$\bar{p} = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{1}{t^2 - \bar{s}^2} \left[\left(2t^2 - \sqrt{3+t^4} + \frac{t^2}{2} \ln \left(\frac{\sqrt{3+t^4} + t^2}{3(\sqrt{3+t^4} - t^2)} \right) \right) - \frac{t^2 - 1}{y^2 - 1} \left(\sqrt{y^4 + 3} - 2y^2 - \frac{y^2}{2} \ln \left(\frac{\sqrt{y^4 + 3} + y^2}{3(\sqrt{y^4 + 3} - y^2)} \right) \right) + 2\mu \bar{H} t - \frac{(t^2 - 1)(1 - y)(1 + y - 2y^2)}{3\bar{H}(y^2 - 1)} (2\mu_1 + 1) + \frac{y^2 - t^2}{y^2 - 1} \bar{H} - \frac{t^2 - 1}{y^2 - 1} \bar{H} y + \frac{4\mu_2 (y^2 - t^2) (\bar{l} + \bar{s}\bar{l} - \bar{s}\bar{b} + s\bar{H})}{y^2 - 1} + \frac{2\mu}{3\bar{H}} (t - 1)(1 + t - 2t^2) \right], \quad (5)$$

где $\bar{H} = H/R_2$, $y = R_1/R_2$, $t = R_3/R_2$, $\bar{s} = R/R_2$, $\bar{l} = l/R_2$, $\bar{b} = b/R_2$.

Величина y – варьируемый параметр, который определяется из условия минимума приведенного давления \bar{p} и может быть найден из уравнения $\partial \bar{p} / \partial y = 0$.

Условие появления утяжины описывают равенство величин $y_0 = s_0$, $H_0 = H(y_0)$.

При $\bar{l} = 0,1$ и $\bar{b} = 0$ получаем:

$$\bar{H}_0^2 \cdot [(y_0 + 1)^2 + 8y_0\mu_2] + \bar{H}_0 \cdot 2y_0 \left[\sqrt{3 + y_0^4} - 2 - \ln \left| \frac{\sqrt{3 + y_0^4} + y_0^2}{3} \right| + 0,4\mu_2 \cdot (1 + y_0) \right] - \frac{2}{3} y_0 (y_0 - 1)^2 (y_0 + 2) (2\mu_1 + 1) = 0. \quad (6)$$

При уменьшении относительной толщины фланца выдавливаемой втулки размер утяжины по ширине a и по высоте b будут увеличиваться. Размеры по высоте b можно определить из условия нарастания скорости истечения V_e из очага деформации при увеличении ширины утяжины a . Максимальную высоту утяжины можно определить по зависимости $d\bar{b} = V_e dt$. Время формирования утяжины можно выразить через изменение параметра $\bar{H}_{кр}$, характеризующего перемещение инструмента и изменение объема очага деформации. Тогда для случая осесимметричного прямого выдавливания получим

$$b = - \int_{H_0}^H \lambda dh \quad (7)$$

Зависимость высоты возникновения утяжин \bar{H}_0 от параметров процесса приведена на рис. 3. Как и в плоском решении, ориентировочно, началу образования утяжины соответствует значение соотношения толщины фланца и стенки втулки $h/s = 1,0$. С увеличением коэффициента трения снижается толщина дна H_0 , соответствующая началу образования утяжины, т.е. трение металла на стенках матрицы на выходном участке служит препятствием возникновению утяжин [5].

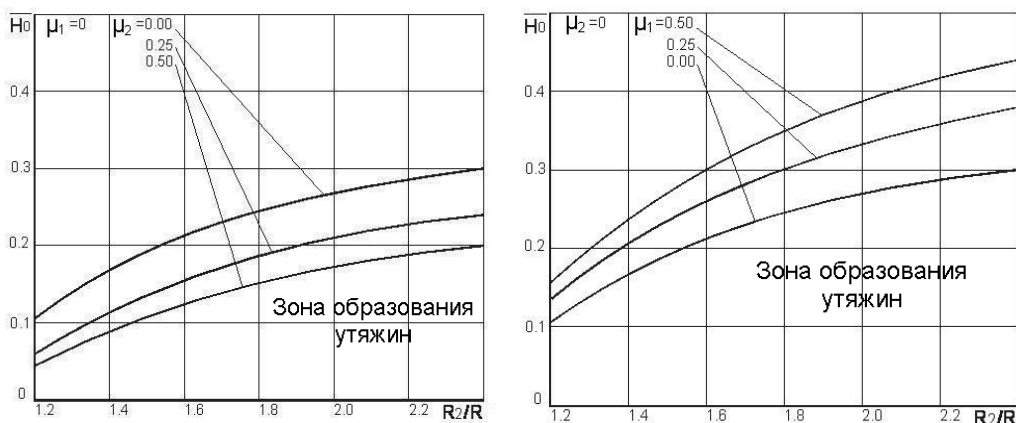


Рис. 3. Зависимость критической толщины фланца от относительного радиуса выдавливаемой полый части и условий трения

Также, с целью оценки условий возникновения отклонений формы штампуемых деталей и установления факторов и режимов деформирования, предупреждающих появление дефектов, были проведены аналогичные эксперименты на образцах из алюминиевого сплава АМцМ.

Экспериментальные исследования по холодному прямому выдавливанию деталей с фланцами на торцах ($R_2/R=1,88$) из трубных заготовок показывают качественное соответствие и количественную близость расчетных ($H/S=0,57$) ($\bar{H}_0=0,27$) и опытных ($H/S=0,55$) ($\bar{H}_0=0,26$) критических значений параметра – относительной толщины фланца \bar{H}_0 , при котором появляется искажение формы в виде утяжин.

Наличие хорошей смазки на оправке способствует увеличению критической толщины фланца, при которой появляется утяжина.

ВЫВОДЫ

Таким образом, выполнена теоретическая и экспериментальная оценка условий и причин возникновения дефектов формы в виде утяжин при выдавливании фланцев, расположенных на торце трубчатой заготовки, способами прямого выдавливания. Подтверждена с точки зрения снижения отклонений формы положительная роль контактного трения на «выходных» из очага деформации поверхностях инструмента. Сопоставление экспериментальных и теоретических значений критических параметров показывает их практическое совпадение (с погрешностью не более 12 %). Использование полученных сведений позволит прогнозировать отклонения формы деталей и интенсифицировать процесс разработки технологии изготовления деталей холодным выдавливанием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евстратов В. А. Основы конструирования штампов для холодного выдавливания. – Харьков: Вища школа, 1984.– 220 с.
2. Джонсон В., Кудо Х. Механика процессов выдавливания металла. – М.: Металлургия, 1966.– 317 с.
3. Носаков А. А., Солодун Е. М., Алиева Л. И. Прогнозирование дефектов типа утяжин при точной штамповке выдавливанием / Удосконалення процесів і обладнання обробки тиском в металургії і машинобудуванні. Тематичн зб. наук. праць. - ДДМА, Краматорськ - Хмельницький, 2002. - С.105-110.
4. Алюшин Ю. А. Энергетические основы механики. Учеб. пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 1999. – 192 с.
5. Розенберг О. А., Цеханов Ю. А., Шейкин С. Е. Технологическая механика деформирующего протягивания. - Воронеж: Изд-во ВГТА, 2001. – 203 с.

УДК 621.791.04

Полякова Е. М. (СП-02-1)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОКАЛКИ СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ НА ГАЗОНАСЫЩЕННОСТЬ МЕТАЛЛА ШВА

В статье рассматривается зависимость газонасыщенности металла шва от температуры прокаливания сварочной проволоки. Приведены причины образования пор в сварных швах при сварке меди различными способами.

In article dependence gas saturation metal of a seam from temperature glowing a welding wire is considered. The reasons of formation pore in welded seams are resulted at welding copper by various ways.

Задача исследования состоит в определении оптимальной температуры прокаливания порошковой проволоки для получения сварных швов, стойких к порообразованию.

Указанные исследования являются составной частью комплексной научно-исследовательской работы, выполняемой на кафедре сварочного производства.

Целью работы является исследование влияния влажности сердечника порошковой проволоки на пористость сварных швов при сварке меди.

Как известно [2], при сварке меди основной причиной образования пор является одновременное присутствие в металле шва водорода и кислорода. В швах, сваренных порошковой проволокой содержится до 35% железа. Поэтому можно предположить, что, наряду с водородом и кислородом, образованию пор будет способствовать и азот [1].

Чтобы исследовать стойкость швов на медножелезной основе к порообразованию, определяли содержание этих газов в наплавках, выполненных проволокой СПП-БрЖКМц 35-3-1.

Проволокой диаметром 2,95 мм производились наплавки на составной образец из меди М1 размером 8×10×70 мм, закрепленный в массивной медной форме. Режим наплавки: $I_{СВ}=370-390$ А; $U_{д}=20-30$ В; $V_{СВ}=12$ м/ч, полярность - обратная. Размер образца выбирался из условий обеспечения в наплавленном металле принятого содержания железа - до 35%. Проволоку перед сваркой прокачивали при температуре 150°C в течение 2-х часов.

Наплавки извлекались из формы, охлаждались в проточной воде и после сушки в струе горячего воздуха помещались в эвдиометры со спиртом для определения диффузионного водорода. Время, затрачиваемое на подготовку образца с момента выключения сварочного тока до помещения в эвдиометр, составляло во всех случаях 40-60 с, время выдержки образцов в эвдиометрах - 72 ч. Температура спирта поддерживалась в пределах 25-27°C. Образцы имели примерно одинаковый вес - 65-70 г.

Для определения остаточного водорода, кислорода и азота из таких же наплавки изготавливались образцы диаметром 7 мм и длиной 22 мм. Содержание кислорода и остаточного водорода определялось методом вакуум-плавления на газовом анализаторе. Азот определялся химическим анализом в виду того, что, при наличии в металле нитридообразующих элементов, этот метод дает более достоверные результаты. Полученные результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание газов в металле шва.

$[H]_{диф.},$ $см^3/100г$	$[H]_{ост.}, см^3/100г$	$[H]_{Сум.}, см^3/100г$	$[O], \%$	$[N], \%$
3,2	5,12	8,32	0,0016	0,015

Провести оценку влияния отдельных газов на образование пор на основе термодинамического анализа довольно сложно из-за отсутствия данных о растворимости водорода, кислорода и азота в жидком комплекснолегированном медножелезном сплаве.

Поэтому судить о склонности сварных швов к порообразованию можно лишь по экспериментальным данным. При таком содержании газов в металле шва как показано в табл. 1, поры отсутствуют. Однако в производственных условиях в силу различных обстоятельств количество газов может увеличиваться или уменьшаться, и при некоторой их концентрации возможно образование пор.

Из литературных данных известно [3], что при сварке порошковыми проволоками, шлаковые системы которых построены на основе флюорита, образование пор связано, в основном, с повышенной влажностью сердечника проволоки. Основной мерой борьбы с порами при этом является прокатка проволоки при температуре 240-250°C.

Шлаковая система проволоки СПП-БрЖКМц 35-3-1 содержит флюорит и натрий кремнефтористый. Поэтому можно предположить, что и в данном случае влажность сердечника будет способствовать порообразованию. Чтобы сделать оценку защитных свойств порошковой проволоки, исследовалось влияние температуры прокатки на склонность швов к порообразованию. Продолжительность хранения проволоки с момента ее волочения до прокатки составляла 240 ч в помещении с влажностью воздуха 80%. В качестве технологической смазки при волочении проволоки использовался парафин. Прокатка проволоки производилась при температурах 100, 200, 250, 300 и 400°C. Влажность в помещении определялась психрометром. Наплавка опытных образцов производилась порошковыми проволоками без прокатки и после прокатки при указанных температурах. Наличие пор в швах определялось рентгенопросвечиванием на установке РУП-200-20-5.

Швы, сваренные проволокой без прокатки, имеют мелкие единичные поры в отдельных наплавках. Прокатка проволоки до 250°C повышает стойкость швов к порообразованию. При увеличении температуры прокатки до 300°C и выше в швах появляются поры, количество которых возрастает с повышением температуры прокатки. Для выяснения причин образования пор исследовалась газонасыщенность металла наплавки, выполненных опытными проволоками. Результаты испытаний приведены в табл.2.

Таблица 2

Содержание газов в металле шва

Температура прокатки, °С	Содержание газов					Наличие пор
	$[H]_{диф.}$, см ³ /100г	$[H]_{ост.}$, см ³ /100г	$[H]_{Сум.}$, см ³ /100г	[O], %	[N], %	
Без прокатки	3,9	6,37	10,27	0,0018	0,016	Мелкие единичные поры
100	3,5	5,43	8,93	0,0017	0,015	Пор нет
200	2,8	4,81	7,61	0,0028	0,014	Пор нет
250	2,5	4,26	6,83	0,0034	0,015	Пор нет
300	2,3	3,12	5,42	0,005	0,016	Поры есть
400	1,8	3,25	5,05	0,0062	0,015	Пор много

С повышением температуры прокатки общее содержание водорода в швах уменьшается вследствие удаления из сердечника адсорбированной влаги. Содержание же кислорода возрастает. При этом следует отметить высокую интенсивность окисления металла шва с повышением температуры прокатки. Объяснением этого явления может служить понижение окисленности металлической части сердечника и оболочки проволоки. Содержание азота остается неизменным. Металлографическими исследованиями микрошлифов установлено, что поры образуются в основном в медной матрице сплава. На основе анализа газосодержания и рентгенограмм можно сделать вывод, что поры образуются при определенном содержании водорода и кислорода. Ввиду того, что основу сплава составляет медь, поры могут возникать за счет образования водяных паров или выделения молекулярного водорода.

Водяные пары образуются в результате протекания в кристаллизующемся металле следующих реакций [4]:



Как известно, значение свободной энергии при постоянном давлении для уравнения реакции между металлом и водяным паром описывается выражением

$$\Delta G = -RT \ln \frac{P_{\text{H}_2\text{O}}^1}{P_{\text{H}_2}^1} = -RT \ln K_P - RT \ln \alpha_{\text{MeO}} = \Delta G - RT \ln \alpha_{\text{MeO}}, \quad (3)$$

где $K_P = \frac{\alpha_{\text{Me}} P_{\text{H}_2\text{O}}^1}{\alpha_{\text{MeO}} P_{\text{H}_2}^1} \approx \frac{P_{\text{H}_2\text{O}}^1}{\alpha_{\text{MeO}} P_{\text{H}_2}^1} = f(T)$ - для реакции $[\text{MeO}] + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{Me} + \text{H}_2\text{O}$

При $\alpha_{\text{MeO}} \rightarrow 0$ $\ln \alpha_{\text{MeO}} \rightarrow -\infty$. Это означает, что $P_{\text{H}_2}^1 \rightarrow 1$, а $P_{\text{H}_2\text{O}}^1 \rightarrow 0$, так в сумме $P_{\text{H}_2}^1 + P_{\text{H}_2\text{O}}^1 = 1$.

При значительном содержании водорода в металле шва, что имеет место при сварке проволокой без прокатки, поры образуются, очевидно, за счет более интенсивного образования паров воды при взаимодействии кислорода и водорода по реакции (2). Прокатка проволоки при 100, 200 и 250 °С приводит к равновесному состоянию реакции (1) и (2) и тем самым способствует повышению швов к порообразованию. Повышение температуры прокатки вызывает окисление металлических составляющих сердечника проволоки и внутренней и наружной поверхностей оболочки. Как следствие этого увеличивается содержание кислорода в металле шва. Ухудшение защитных свойств проволоки за счет частичной диссоциации флюорита и натрия кремнефтористого при указанных температурах маловероятно, т.к. они разлагаются при более высоких температурах. Исследовалось также влияние режимов сварки на стойкость швов к порам. Для этой цели сваривались стыковые швы и наплавлялись однопроходные валики на режимах приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Исследованные режимы сварки

U _д	I _{св}	U _д	I _{св}	U _д	I _{св}	U _д	I _{св}	U _д	I _{св}
24	180	26	220	28	240	30	260	32	300
24	200	26	250	28	270	30	300	32	340
24	220	26	280	28	310	30	340	32	380
24	240	26	310	28	350	30	380	32	420
24	260	26	340	28	390	30	420	32	460

Полученные результаты свидетельствует о хороших защитных свойствах порошковой проволоки СПП-БрЖКМц 35-3-1 при сварке меди.

ВЫВОДЫ

Выбор шлаковой системы проволоки на основе фторидных соединений и введение в состав сердечника в достаточном количестве активных раскислителей позволяют получать беспористые швы в диапазоне оптимальных режимов. Склонность к порообразованию возрастает с повышением влажности проволоки. Температура прокатки проволоки для удаления влаги и технологической смазки не должна превышать 250°С.

ЛИТЕРАТУРА

1. Походня И. К. Газы в сварных швах. – М.: Машиностроение, 1972. – 256 с.
2. Коренюк Ю. М. Сварка меди под флюсом. – М.: Машиностроение, 1967. – 62 с.
3. Походня И. К. Суптель А. М. Сварка порошковой проволокой. – К.: Наукова думка, 1972. – 223 с.
4. Теоретические основы сварки / Под ред. В. В. Фролова. – М.: Высшая школа, 1970. – 592 с.

УДК 621. 777. 01

Пономаренко Е. К.(ОМД-01-2)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПОЛУГОРЯЧЕЙ ШТАМПОВКИ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Рассмотрен процесс полугорячего выдавливания. Разработана математическая модель комбинированного обратного-прямого выдавливания методом верхней оценки. Используя методики конечноэлементного анализа, разработаны поля распределения напряжений.

The semi hot extrusion process is considered. The mathematic model of combining process of back-direct extrusion was made by upper bound method. Using methods of finite element analysis was made fields of stresses allocation.

Современное развитие технологии обработки металлов давлением связано с освоением новых способов деформирования, позволяющих получить штамповкой детали сложной конфигурации с малыми энергозатратами. Использование новых и совершенствование существующих технологических процессов, что позволяют получать детали с улучшенными эксплуатационными характеристиками, и является актуальной задачей машиностроения.

Одним из перспективных и эффективных методов обработки металлов давлением является процесс полугорячего выдавливания, сущность которого заключается в том, что обрабатываемые стальные заготовки перед деформированием нагревают до температур, которые характерны для областей перлитного превращения [1-8].

Основными направлениями развития полугорячей штамповки являются: использование уникальных материалов; возможность получения деталей сложной формы; снижение энергозатрат и трудоемкости технологического процесса применяя традиционное технологическое оборудование.

Целью работы является повышение эффективности процессов полугорячей объемной штамповки осесимметричных деталей путем совершенствования технологических режимов выдавливания на основе разработанных математических моделей и выявленных закономерностей формоизменения.

Для достижения поставленной цели были решены следующие научные задачи:

- проведен сравнительный анализ технологических возможностей полугорячей штамповки, холодной объемной и горячей объемной штамповки;
- рассмотрены основные направления развития полугорячей штамповки;
- разработаны математические модели процесса полугорячего обратного-прямого выдавливания стакана с отростком, позволяющие прогнозировать по-стадийное формоизменение заготовки и определить силовой режим деформирования;
- выполнены экспериментальные исследования для проверки адекватности полученных теоретических решений;
- разработаны рекомендации для полугорячего выдавливания осесимметричных деталей.

В основу теоретических исследований были положен метод верхней оценки (МВО) для определения силовых характеристик процесса [1,2]. Изучение формоизменения и силового режима производилось методом конечных элементов [3] и координатных сеток [4]. Экспериментальные исследования производились на свинцовых образцах.

Рассмотрена одна из наиболее часто применяемых деталей типа «стакан с отростком», представленная на рисунке 1.

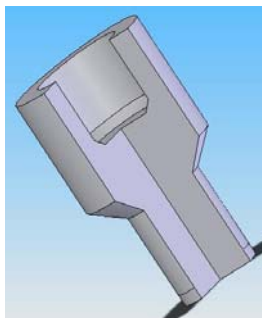


Рис. 1. Схема исследуемой детали

Разработанная математическая модель процесса обратного-прямого выдавливания позволила проанализировать характер изменения силового режима и формоизменения типовой детали. На основе аналитических зависимостей и метода верхней оценки построен теоретический график изменения усилий от хода процесса обратного-прямого выдавливания свинца, представленный на рисунке 2.



Рис. 2. График изменения усилий от хода процесса для обратного-прямого выдавливания свинца

Теоретический анализ силового режима деформирования показал, что в процессе комбинированного выдавливания величина приведенного давления увеличивается. Процесс наиболее оптимален при равномерном течении металла в стенку стакана и осевой части отростка. Экспериментальный расчет давлений деформирования при комбинированном обратном-прямом выдавливании осесимметричных деталей сопоставлен с теоретическими данными. Завышение расчетных значений не превышает 10...14% в сравнении с экспериментом.

Методом конечных элементов рассчитаны интенсивности напряжений для коэффициентов трения 0,08 и 0,2. По распределению максимальных касательных напряжений можно судить об использовании ресурса пластичности материала и возникновении дефектов, приводящих к разрушению выдавливаемой детали.

По результатам расчётов можно выделить следующие особенности:

- при максимальной величине трения, равной 0,2, зона максимальных напряжений сосредоточена в месте контакта материала с конической частью матрицы, что говорит об увеличении контактных напряжений в этой области и образовании застойных зон. Величины напряжений, которые при этом возникают, находятся в пределах $1,63 \cdot 10^{-2} - 1,82 \cdot 10^{-2}$ МПа;

- для величины трения равной 0,8 диапазон напряжений $1,394 \cdot 10^{-2} - 1,552 \cdot 10^{-2}$ МПа, что свидетельствует об уменьшении величины напряжений в рассматриваемой области.

Анализ результатов поэтапного изменения делительной сетки показал, что для схемы комбинированного обратного-прямого выдавливания характерно наличие двух очагов деформации с течением металла в осевой отросток и в стенку. По ходу процесса локальные очага деформации (ОД) трансформируются в присоединенные ОД, или в объединяются,

образуя один ОД со сложной картиной формирования потоков металла в двух направлениях.

По ходу процесса локализованные очаги деформации увеличиваются в размерах, а промежуточная жесткая зона уменьшается. Постепенно схема с разъединенными очагами деформации переходит в схему с присоединенным ОД. На заключительных стадиях процесса центральная жесткая зона вытягивается по всей длине вдоль оси образца и практически не деформируется. Распределение интенсивности деформаций на последнем этапе показано на рисунке 3.

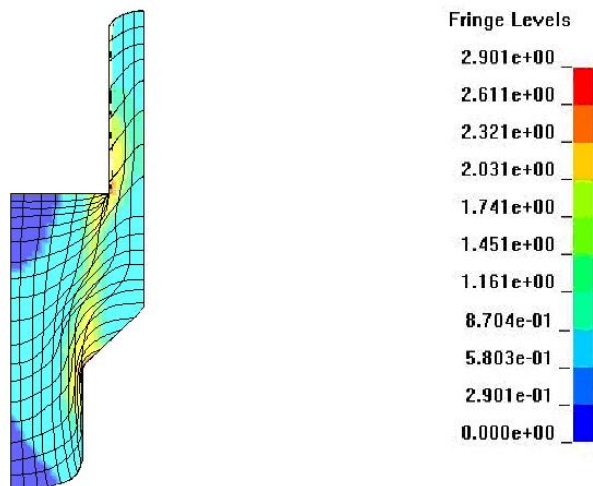


Рис. 3. Распределение интенсивности деформаций на последнем этапе

ВЫВОДЫ

Разработана математическая модель на основе метода верхней оценки для комбинированного обратного-прямого выдавливания осесимметричных деталей, позволяющая прогнозировать формоизменение заготовки и заполнение гравюры штампа и определять силовой режим деформирования.

По результатам исследования было установлено, что наиболее опасными с точки зрения использования ресурса пластичности являются зоны, прилегающие к переходным кромкам деформирующего инструмента. Поэтому конфигурация и геометрические параметры переходных кромок матрицы и пуансона оказывают значительное влияние на дефектообразование при комбинированном выдавливании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джонсон В., Кудо Х. *Механика процесса выдавливания металла*. – М.: Металлургия, 1965. – 174 с.
2. Евстратов В. А. *Теория обработки металлов давлением*. – Харьков: Вища школа. Изд-во при Харьк. ун-те, 1981. – 248 с.
3. Гунн Г. Я. *Математическое моделирование процессов обработки металлов давлением. Учебное пособие для вузов*. – М.: Металлургия. – 1983. – 352 с.
4. *Экспериментальные методы исследования деформаций и напряжений: Справочное пособие* / Б. С. Касаткин и др. – Киев: Наукова думка, 198. – 584 с.
5. Ильич В. Д., Мулин В. П. *Полугорячее выдавливание: Обзор*. – М.: НИИМаиш, 1971. – 72 с.
6. Ильич В. Д., Мулин В. П. *Опыт полугорячего выдавливания* // *Кузнечно-штамповочное производство*. – 1971. – № 11. – С.7-10
7. *Групповые технологические процессы полугорячей объемной штамповки деталей гидроаппаратуры* / Б. М. Позднеев, Е. Н. Сосенушкин, Е. С. Серов, В. Г. Горючев // *Кузнечно-штамповочное производство*. – 1987. – № 12. – С.12-14
8. Натанзон Е. И., Губин Ю. И., Темянко Л. С. *Полугорячая высокоточная штамповка деталей типа тел вращения с центральным отверстием* // *Кузнечно-штамповочное производство*. – 1980. – № 2. – С.11-12

УДК 621.777

Шульженко О. В.(ОМД-01-1)

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВИЛИВНИЦЬ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ КОВАЛЬСЬКИХ ЗЛИВКІВ

В роботі представлено напрямки удосконалення конструкцій виливниць, які направлені на підвищення якості ковальських зливків і зниження собівартості операцій кування. Приведена нова форма ковальського зливка з циліндричною цапфою. Представлена схема одержання зливка у виливниці з водо-охолоджуючим піддоном.

In the article are present directions of improvement mold constructions which are direct on increase of quality ingots and lowering of cost price forging operations. The new form of ingot with cylindrical pivot bolt is shown. The plan of getting ingot with water cooler is shown in the article.

Сучасне машинобудування відчуває зростаючу потребу у виробництві крупних поковок, вихідною заготовкою яких, є зливки. Найбільш універсальним способом виробництва деталей зі зливків є кування – процес, що забезпечує підвищення якості литого металу і отримання деталей потрібної форми. В наш час передбачається збільшення в декілька разів випуску перспективних ковальсько-пресових машин і автоматичних комплексів з програмним керуванням, але досягнення високої якості металу поковок і зменшення металоємності в більшій мірі залежить від якості зливка і технології його кування. Мета даної роботи є встановлення раціональних геометричних параметрів зливків, які будуть забезпечувати одержання більш однорідної структури зливку та дозволяти вивчити закономірності формування усадочних явищ. Сталевий зливок за структурою досить неоднорідний. Відомі дефекти зливків і їх неоднорідність призводять до низького коефіцієнта використання металу і великим витратам на виробництво. Підвищення ефективності виробництва і кування зливків можливе за рахунок застосування зливків нової конфігурації, розробки методів швидкого нагріву, раціональних режимів деформації та вдосконалення конструкцій виливниць з метою зниження собівартості процесів [1].

Для підвищення якості відлитих зливків у ряді наукових праць по обробці металів тиском були проведені теоретичні й експериментальні дослідження, що дозволяють підвищити якість вироблених поковок (наукові праці Я. М. Охрименко, Л. Н. Соколова, В. А. Тюрина, С. Я Скобло та ін.). Підвищення якості виготовляємих поковок досягається за рахунок впровадження нових оригінальних конструкцій ковальських зливків і технологій, використання оригінального оснащення, застосуванням підстужування або спеціально заданого розподілу температури по перетину й інших способах [2]. Однак у деяких випадках не вдається досягти необхідних деформацій литої структури осьової зони зливка, що призводить до необхідності підвищення укову, збільшення маси зливка і, отже, тривалості циклу кування. З метою позбавлення цих недоліків в даній роботі була запропонована нова форма зливку [3] (рис. 1, а), яка забезпечує підвищення щільності і однорідності осьової зони. Досягти такого ефекту неможливо при одержанні зливку в традиційній виливниці, тому спеціально була розроблена принципово нова конструкція виливниці (рис. 1, б). Характерною особливістю такої конструкції є зменшення висоти зливку в межах $h = (0.3...0.7) \cdot D_{cp}$ та підвищена конусність до 10-13%. Це дозволяє створити благоприємні умови кристалізації з направленістю затвердіння.

Внаслідок більш високої якості зливку, відносний об'єм його прибуткової частини, яка виконана циліндричною у вигляді цапфи під захват маніпулятора можна зменшити на 10-15%, що сприятиме підвищенню коефіцієнта виходу придатного до 80% та підвищенню технологічних можливостей подальшого кування.

Для визначення найбільш оптимальних геометричних параметрів були проведені

експерименти, засновані на моделюванні процесу затвердіння на прозорих моделях, які показали, що найбільш щільну макроструктуру (рис. 2) та найменшу глибину усадочної раковини має зливоч з відношенням $h/D=0.3$ та конусністю $\gamma = 5^0$. На основі регресійного рівняння були встановлені залежності глибини усадочної раковини від відношення h/D (рис. 3, а) та конусності (рис. 3, б) за допомогою планування експерименту.

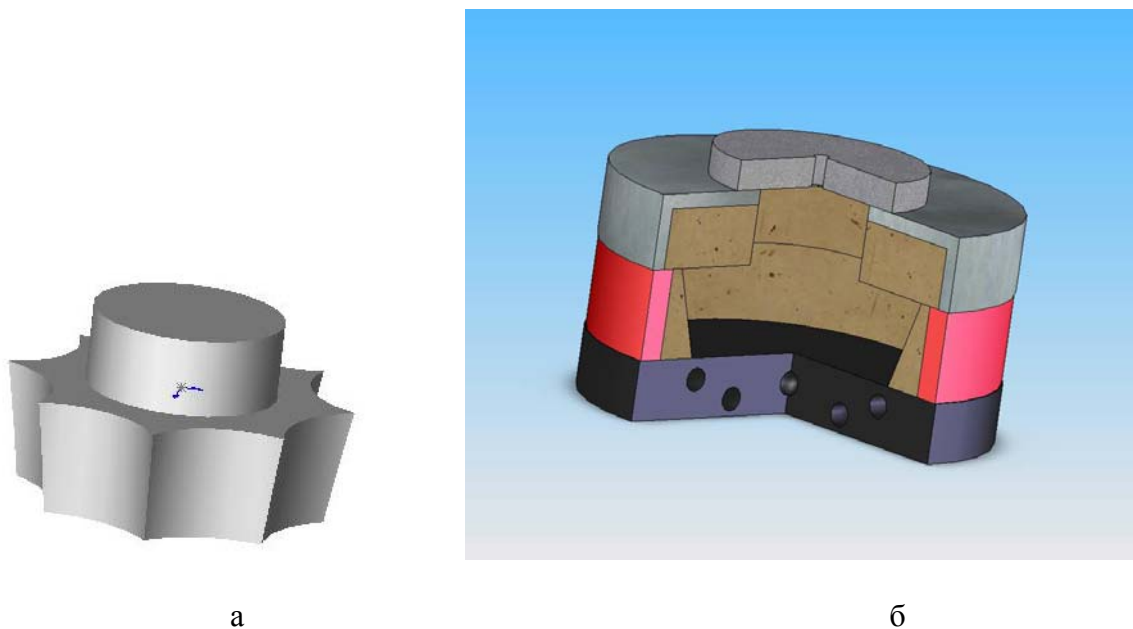


Рис. 1. Зливоч нової форми (а) та конструкція виливниці (б) для його виготовлення



Рис. 2. Макроструктура нового зливку, отримана при моделюванні процесу затвердіння на прозорих моделях

При проведенні експерименту в якості моделюючої речовини використовувався тіосульфат натрію ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), температура плавлення, якого $t = 55^\circ$, що дозволило проводити експеримент в лабораторних умовах [4]. Властивості цієї речовини, такі як, перехід в твердий стан зі зменшенням питомого об'єму та утворення при затвердінні кристалічних зон характерних для сталевого зливка, дозволили прослідкувати за процесами затвердіння та формування усадочної раковини.

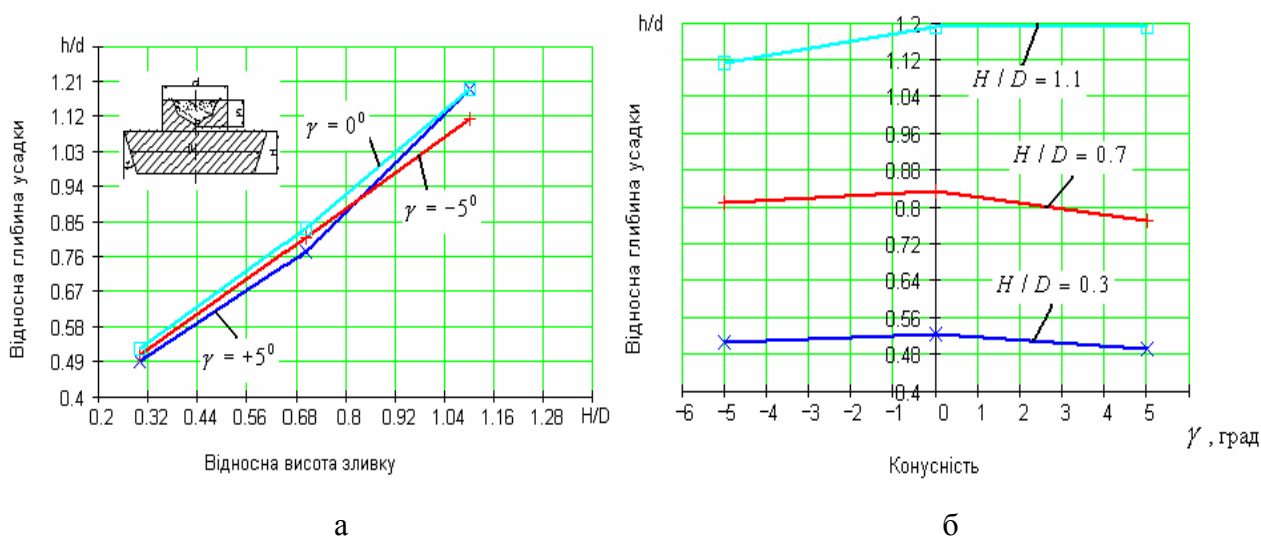


Рис. 3. Графіки залежності глибини усадочної раковини від відношення h/D (а) та конусності γ (б)

ВИСНОВКИ

Встановлено, що на механізм формування усадочної раковини найбільше впливає відношення h/D та конусність зливку. При чому відношення впливає на глибину усадочної раковини лінійно (зі збільшенням h/D глибина усадочної раковини збільшується), конусність на величину кута між гілками V – подібної неоднорідності та можливість утворення щільних підусадочних мостів (зі збільшенням конусності кут усадочної раковини також зменшується).

Найбільш оптимальними, як для структури, так и для процесів, які впливають на розміри та розміщення усадочної раковини є відношення $h/D = 0.3$ та конусність $\gamma = +5^\circ$, які дозволяють одержувати зливки з щільною структурою майже на 80%. Розроблена принципово нова конструкція виливниці та форма зливку, яка являється найбільш універсальною для одержання якісних поковок будь-якого типу. Така форма та конструкція виливниці дозволили виключити такі операції, як осадження, найбільш трудомістку операцію відтяжки цапфи під захват маніпулятора та знизити відходи за рахунок відсутності донної частини та зменшеної на 10-15% прибуткової надставки. Вихід придатного зі зливку при куванні таких поковок, як вали та плити досягає 80%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ковка слитков на пресах / Л. Н Соколов, Н. М.Золотухин, В. Н. Ефимов и др.; Под ред. Л. Н. Соколова. – К.: Техника, 1984. – 127 с., ил.:
2. Охрименко Я. М. Технология кузнечно-штамповочного производства: Учебник для вузов, Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1965. – 296 с.
3. Д.П. 10134 А Україна МКІ^Р В21J1/00. Виливниця для відливання злиwkів / І. С. Алієв, О. Є Марков, М. О. Маркова, О. В. Шульженко. – № 20050024; Заяв.11.01.05; Опубл. 15.11.06. Бюл.№11.
4. Скобло С. Я., Козачков Е. А. Слитки для крупных поковок. – М.: Машиностроение, 1973. – 248 с.

УДК 621.771.23

Юрков К.Ю. (аспирант), Селедцов А.С., Чуруканов А.С.(МО-03-2)

РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПРЕДВАРИТЕЛЬНО-НАПРЯЖЕННЫХ РАБОЧИХ КЛЕТЕЙ СТАНОВ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ

На основе аналитического определения упруго-деформированного состояния всех основных составляющих силовой линии уточнена инженерная методика расчёта модуля жёсткости предварительно-напряжённых рабочих клеток листовых прокатных станков, обеспечивающих производство готового металлопроката с повышенной точностью геометрических характеристик.

On the basis of analytical definition of an elastically deformed condition of all basic constituents of a line of force the engineering technique of calculator of a module of rigidity of prestressed working cages of sheet rolling mills ensuring effective off-the shelf metal rolling of heightened quality is updated.

Одним из конструктивных решений, направленных на повышение точности листового металлопроката, является создание и широкое промышленное освоение предварительно напряженных рабочих клеток [1]. При этом с точки зрения максимальной конструктивной и технологической простоты наиболее перспективными является использование механизмов предварительного напряжения по подушкам рабочих клеток (рис. 1), обеспечивающих предварительное напряжение при различной толщине прокатываемых заготовок. В то же время необходимость определения требуемой величины предварительного напряжения, являющихся дополнительной нагрузкой на основные элементы силовой линии, требует развития соответствующих методов её расчета.

Целью работы является исследование, направленное на повышение точности листового металлопроката, за счет использования предварительно напряженных клеток.

Аналитически с учетом первоначального значения силы предварительного напряжения Q_0 величина суммарной упругой деформации элементов силовой линии рабочей клетки δ_o (см. рис. 1), включающих в себя подушки рабочих валков, месдозы, промежуточные опорные элементы, нажимные винты и узел станин, может быть определена как:

$$\delta_{oj} = Q_{oj} / G_{cm} = Q_o / G_{nj}, \quad (1)$$

где G_{cm} - обобщенное значение модуля жесткости указанных выше элементов силовой линии рабочей клетки прокатного стана [2-4];

G_{nj} - модуль жесткости j – го механизма предварительного напряжения рабочей клетки [1].

По мере приложения силы прокатки P (см. рис. 1) суммарная упругая деформация рабочей клетки δ_{1j} , определяющая величину продольной разнотолщинности готового металлопроката будет равна:

$$\delta_{1j} = P / G_{gy} + (P + Q_{1j}) / G_{cm}, \quad (2)$$

где G_{gy} - модуль жесткости валкового узла по отношению к продольной разнотолщинности прокатываемых листов;

Q_{1j} - новое значение силы предварительного напряжения, учитывающее упругую разгрузку соответствующего механизма на величину $\Delta\delta_{nj}$ (см. рис. 1), наличие которой обусловлено повышением суммарной силы $(P + Q_{1j})$, действующей на узел станин.

Учитывая, что новое значение силы предварительного напряжения Q_{1j} может быть определено как:

$$Q_{1j} = Q_{0j} - \Delta\delta_{nj} G_{nn} = Q_0 - G_{nn} (P + Q_{1j} - Q_{0j}) / G_{cm}, \quad (3)$$

откуда

$$Q_{1j} = [Q_{0j} - (P - Q_{0j})(G_{nnj} / G_{cm})] / (1 + G_{nnj} / G_{cm}). \quad (4)$$

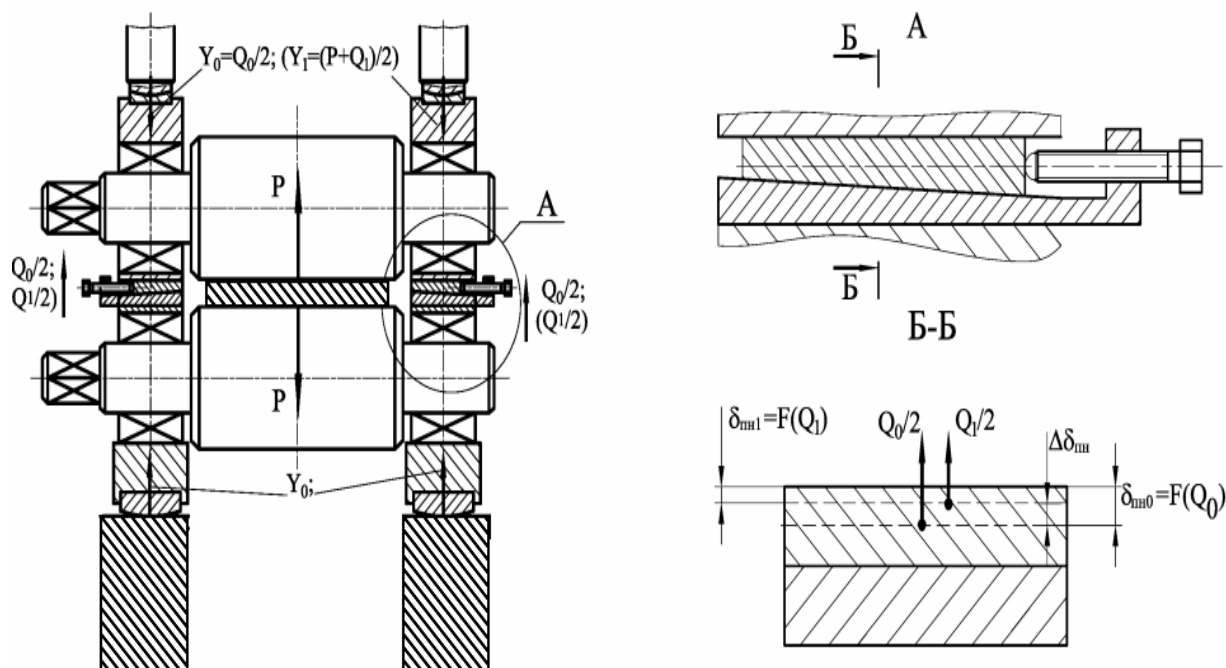


Рис. 1. Конструкция и расчетная схема клинового механизма предварительного напряжения рабочей клетки прокатного стана по подушкам рабочих клеток.

С учетом подстановки выражения (4) в условие (2) приращение величины межвалкового зазора $\Delta\delta_j = \delta_{1j} - \delta_{0j}$, а вместе с ним и новое значение модуля жесткости рабочей клетки $G_{клj} = P / \Delta\delta_j$, учитывающее наличие механизма ее предварительного напряжения, аналитически могут быть представлены в виде:

$$\Delta\delta_j = \frac{P}{G_{\text{вы}}} + \frac{P + Q_{0j} - PG_{nnj} / (G_{cm} + G_{nnj})}{G_{cm}} - \frac{Q_{0j}}{G_{cm}} = \quad (5)$$

$$= P \left(\frac{1}{G_{кл0}} - \frac{G_{nnj}}{(G_{cm} + G_{nnj})G_{cm}} \right);$$

$$G_{клj} = \frac{1}{1/G_{кл0} - G_{nnj} / [(G_{cm} + G_{nnj})G_{cm}]} = \quad (6)$$

$$= \frac{G_{кл0} (1 + G_{nnj} / G_{cm})}{(1 + G_{nnj} / G_{cm}) - (G_{nnj} / G_{cm})(G_{кл0} / G_{cm})},$$

где $G_{кл0} = G_{\text{вы}} \cdot G_{cm} / (G_{\text{вы}} + G_{cm})$ - номинальное, используемое в качестве опорного, значение модуля жесткости рабочей клетки, то есть значение модуля жесткости рабочей клетки без учета механизма ее предварительного напряжения.

Анализ результатов численной реализации полученного аналитического решения (6) (рис. 2) показал, что при создании предварительно напряженной конструкции и увеличении относительного значения модуля жесткости соответствующего механизма G_{nnj} / G_{cm} результирующее значение модуля жесткости рабочей клетки прокатного стана возрастает.

При этом максимальная интенсивность указанного увеличения имеет место при максимальных значениях относительного показателя $G_{кл0} / G_{cm}$, то есть в случаях минимальных

удельных значениях модуля жесткости элементов силовой линии узла станин $G_{cm} / G_{кл0}$.

Учитывая же реальные диапазоны возможного изменения варьируемых параметров $G_{кл0} / G_{cm} = 0,4...0,6$ и $G_{пнj} / G_{cm} \approx 6...10$ можно отметить, что диапазон возможного повышения модуля жесткости рабочих клеток прокатных станов за счет создания их предварительного напряжения и прочих равных условиях соответствует $G_{клj} / G_{кл0} = 1,5...2,0$ (см. рис. 2) и именно данные количественные оценки могут быть использованы при анализе перспектив совершенствования конкретных технологий и оборудования.

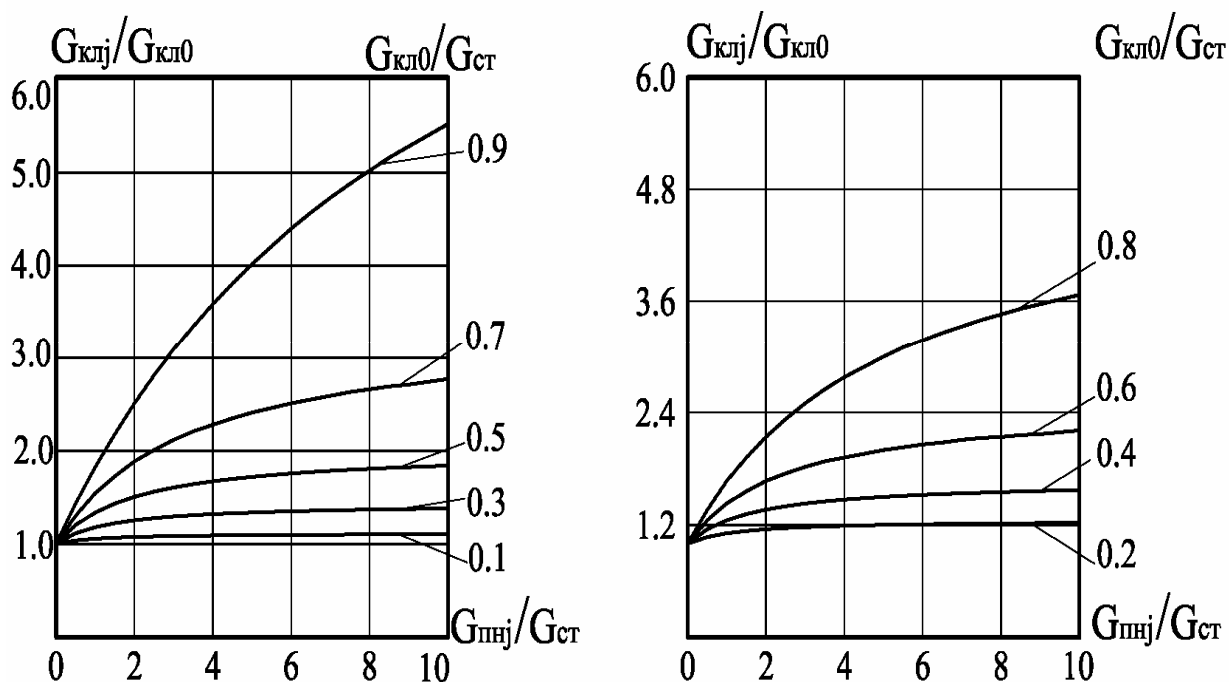


Рис. 2. Расчетные согласно (6) распределения относительного значения модуля жесткости рабочих клеток листопркатных станов с учетом предварительного напряжения ($G_{клj}/G_{кл0}$) в зависимости от удельного значения модуля жесткости механизма предварительного напряжения ($G_{пнj}/G_{ст}$) и конструктивного соотношения $G_{кл0}/G_{ст}$.

ВЫВОДЫ

Получила развитие методика по определению модуля жесткости предварительно напряженных по подушкам рабочих клеток листовых прокатных станов. На основе результатов численной реализации данной методики показано, что использование механизмов предварительного напряжения позволяет при прочих равных условиях повысить модуль жесткости рабочих клеток в 1,5...2,0 раза, где более высокие значения указанного диапазона соответствуют максимальным значениям модуля жесткости самого механизма предварительного напряжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Меерович И.М. Прокатка плит и листов из легких сплавов. - М.: Металлургия, 1969. - 250 с.
2. Машины и агрегаты металлургических заводов: Учебник для вузов / А.И. Целиков, П.И. Полухин, В.М. Гребеник и др.: В 3 т. - М.: Металлургия, 1981. - Т. 3: Машины и агрегаты для производства и отделки проката. - 376 с.
3. Королев А.А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов. - М.: Металлургия, 1969 - 424 с.
4. Алгоритмы расчетов основных параметров прокатных станов / В.П. Полухин, В.Н. Хлопонин, Е.В. Сигитов и др. - М.: Металлургия, 1975. - 232 с.

РОЗДІЛ 3

ЭКОНОМІКА



УДК 657

Баглай О.О. (Уч-02-2)

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА РЕГИСТРОВ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЁТА НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Рассмотрена проблема выбора формы ведения бухгалтерского учёта, каким образом систематизировать возникающие информационные потоки на предприятии. Определено решение проблемы в зависимости от количества хозяйственных операций на предприятии в течение месяца.

Considered problem of choice of accounting bookkeeping procedure, how to systematize nascent informative streams on an enterprise. Certainly decision of problem depending on the amount of economic operations on an enterprise during a month.

В настоящее время в Украине предприятие самостоятельно выбирает систему регистров бухгалтерского учета, порядок и способ регистрации и обобщения информации в них с учетом особенностей своей деятельности [1]. Компетенцией самого предприятия является также утверждение правил документооборота, технологии обработки учетной информации и регистров аналитического учета.

Главным при заполнении регистров бухгалтерского учета является то, что они должны составляться предприятием ежемесячно, и хозяйственная операция должна быть отражена в регистре бухгалтерского учета за тот месяц, в котором она произошла.

Исходя из вышесказанного, у малого предприятия возникает проблема выбора, а именно: какую форму ведения бухгалтерского учёта выбрать, каким образом систематизировать возникающие информационные потоки. Как альтернатива существуют всемирно проверенные формы, такие как журнально-ордерная или мемориально-ордерная, ведомости, рекомендованные Минфином к использованию небольшими предприятиями [2], компьютерные программы или обычные листы-пустографки.

Данная проблема рассматривалась в трудах профессора Ф.Ф. Бутинца, статьях А. Бабак, И. Шевченко, Р. Тимошенко, где охарактеризованы регистры бухгалтерского учета, их сущность, но не указаны критерии применения определенных регистров малыми предприятиями.

Целью работы является определение критериев выбора оптимального набора бухгалтерских регистров для небольших предприятий.

Продуктивность работы бухгалтера в значительной мере зависит от формы учёта и организации её структуры. Чтобы разобраться, на каком виде регистров предстоит остановить свой выбор, необходимо ознакомиться с наиболее популярными их видами среди субъектов малого бизнеса, произвести сравнение и определить их качественные характеристики. Каждая из форм ведения бухгалтерского учёта имеет отличительные признаки, что отображено в табл. 1.

Таблица 1

Признаки форм ведения бухгалтерского учёта

Признак	Журнально-ордерная	Упрощённая	Простая	Компьютерная
1	2	3	4	5
Количество учётных регистров	Множество	Несколько	Два	Много регистров систематической записи
Внешний вид	Учётные регистры формируются на бумажных носителях			Электронные носители

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4
Форма регистров	Журналы-ордера, ведомости, книги	5 ведомостей и оборотно-сальдовая ведомость		Журнал учёта хозяйственных операций и ведомость 3м
Способ записи в учётные регистры	Перенос данных из первичной и промежуточной документации	Перенос данных из первичной документации		Автоматическое формирование всех учётных регистров
Применяемый план счетов	Общий План счетов	Упрощённый План счетов	Упрощённый План счетов	Общий план счетов
Последовательность записей в учётных регистрах	Хронологическая, систематическая	Хронологическая		Систематическая
Связь регистров хронологического и систематического учёта	Учёт совмещается			В соответствии с особенностями программы
Связь регистров синтетического и аналитического учёта	Один синтетический счёт – много аналитических счетов	Учёт объединяется, либо один синтетический счёт – несколько аналитических счетов		Один синтетический счёт – много аналитических счетов

Выбирая конкретную форму бухгалтерского учёта, предприятие должно придерживаться её на протяжении определённого времени (но не менее года) [3]. О возможном изменении принятой формы бухгалтерского учёта в следующем учётном периоде необходимо указать в Приказе об учётной политике.

Каждая из форм бухгалтерского учёта имеет свои особенности и принципы составления. Основные принципы журнально-ордерной формы учёта:

- 1) построение журналов-ордеров по кредитовому признаку;

- 2) широкое использование накопительных журналов и вспомогательных ведомостей;
- 3) объединение в одном регистре хронологической и систематической записи;
- 4) указание в журналах-ордерах корреспонденции счетов;
- 5) использование листа-расшифровки (таблицы);
- 6) объединение в одном регистре нескольких экономически взаимосвязанных синтетических счетов;

Графически журнально-ордерная форма ведения учёта представлена на рис. 1.

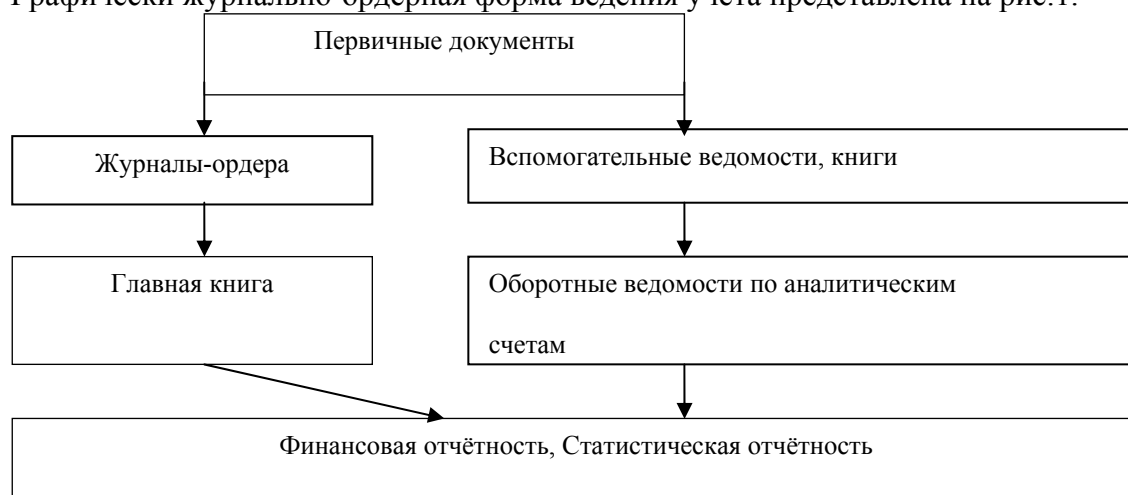


Рис. 1. Схема журнально-ордерной формы ведения учёта

Основные принципы упрощённой и простой формы учёта [2]:

- 1) сокращение количества учётных регистров и устранение лишних учётных записей;
- 2) объединение в одном регистре хронологической и систематической записи;
- 3) обеспечение по счетам объединения синтетического и аналитического учёта;
- 4) использование упрощённого плана счетов;
- 5) использование журнала учёта хозяйственных операций.

Финансовая отчетность субъектов малого предпринимательства, применяющих простую или упрощённую форму бухгалтерского учёта должна составляться нарастающим итогом с начала отчетного (календарного) года [4]. В финансовый отчет (квартальный и годовой) включены только две формы: "Баланс" (ф. № 1-м), "Отчет о финансовых результатах" (ф. № 2-м).

Графически упрощённая форма ведения учёта представлена на рис.2.

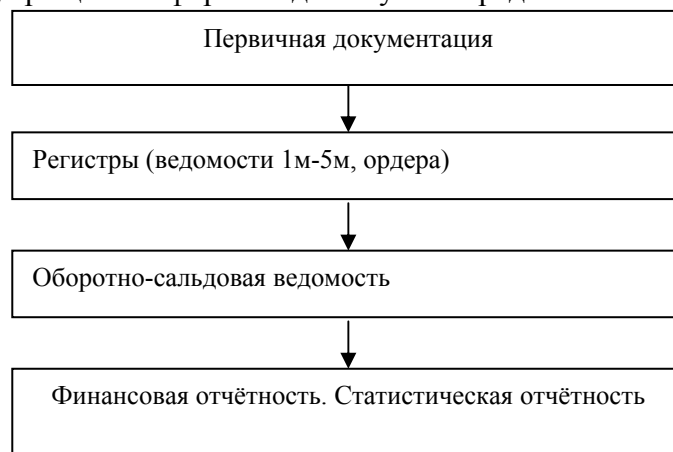


Рис. 2. Схема упрощённой формы ведения учёта

Простая форма ведения учёта представлена на рис.3.

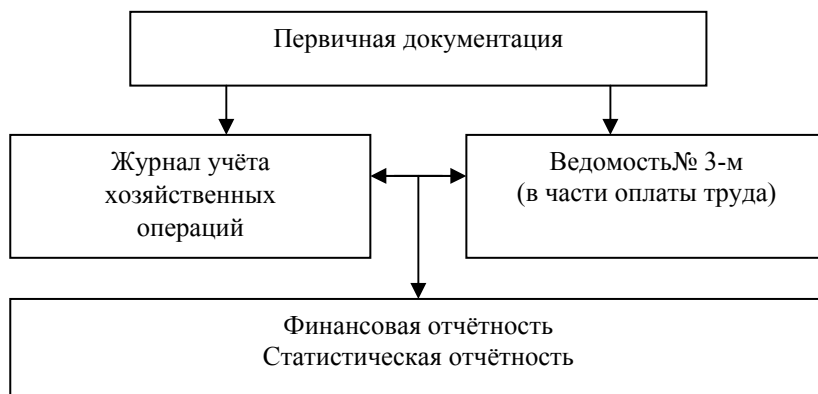


Рис.3. Схема простой формы ведения учёта

Основные принципы компьютерной формы бухгалтерского учёта состоят в следующем:

- 1) одному журналу хронологической записи соответствует множество регистров систематической записи;
- 2) накопление и многократное использование учётных данных;
- 3) один синтетический счёт – много аналитических счетов. Количество счетов аналитического учёта зависит от целей, поставленных руководителями перед учётом, и ничем не ограничивается;
- 4) автоматическое получение информации об отклонениях от установленных норм, нормативов, заданий и т.п.
- 5) получение отчётных показателей в режиме диалога “Человек - компьютер”;
- 6) автоматическое формирование всех учётных регистров и форм отчетности на основании данных, отображенных в системе расчётов.

Графически компьютерная форма бухгалтерского учёта представлена на рис.4.

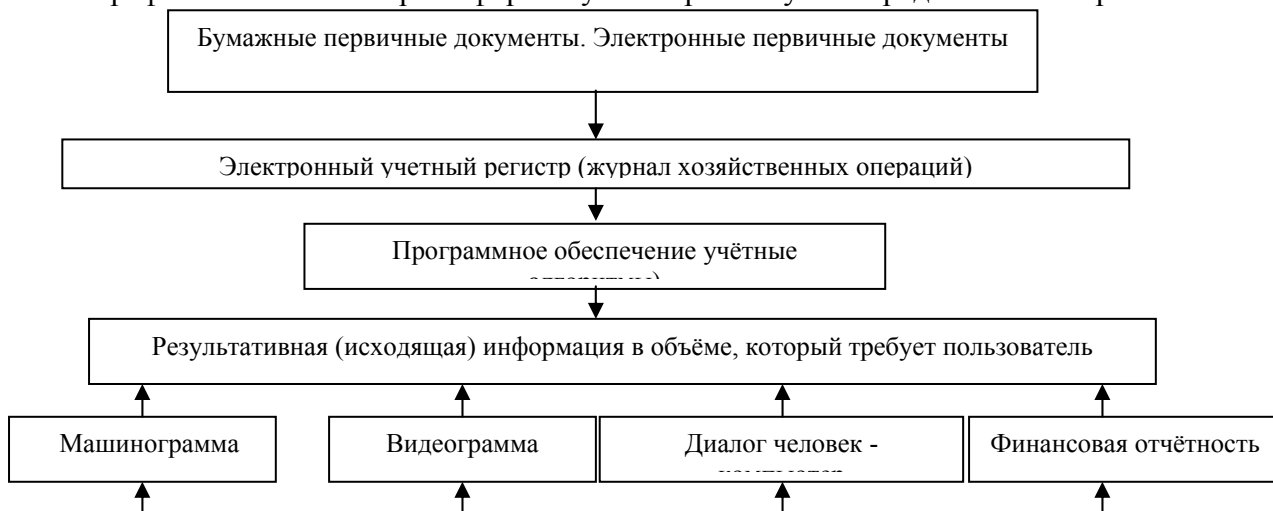


Рис. 4. Схема компьютерной формы ведения учёта

Также учет может быть в пустографках, который чаще всего ведут именно субъекты малого бизнеса, поскольку такая форма бухгалтерского учета позволяет совместить в одном регистре как синтетический, так и аналитический учет за один рабочий прием, избежать записи в прочие дополнительные формы и ведомости. Это делает учетную регистрацию более наглядной и удобной для понимания. Для каждого счета рабочего Плана счетов предприятием заводится ведомость, где отражаются наименование счета, период, за который составляется регистр, наименование или штамп предприятия. В левой части регистра отражаются обороты по дебету, а в правой - по кредиту. Форма регистра отображена на рис.5.

№ п/п	Дата операции	Содержание операции	Сальдо на начало месяца		В дебет счета с кредита счетов			Итого сумма по дебету	С кредита счета в дебет счетов			Итого сумма по кредиту	Сальдо на конец месяца	
			Дт	Кт	№	№	№		№	№	№		Дт	Кт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Рис. 5. Пустограф

Применение данной формы позволяет предприятию использовать общий план счетов, а не упрощенный. Никакие административные штрафы за такое "творчество" бухгалтеру не грозят, поскольку оно не вступает в противоречие ни с одним из законодательных или нормативных актов, регулирующих организацию учёта на предприятиях Украины.

Мониторинг организации учета на предприятиях малого бизнеса (на примере Донецкой области) свидетельствует о том, что упрощенная форма учёта, предложенная МФУ к внедрению еще в 2003г.[2], не получила широкого распространения, так как не позволяет в должной мере реализовать аналитико-управленческие принципы учёта. Это связано, прежде всего, с излишней обобщенностью упрощенного плана счетов и привязкой форм учетных регистров именно к нему, а не к потребностям ведения экономико-аналитической работы на предприятии. Кроме того, "упрощенные" регистры откровенно громоздки, так, как должны быть изготовлены на страницах формата А3, не говоря уже о непростой технике учетной регистрации в них, обучение которой требует от бухгалтеров специального времени, а от предприятий дополнительных затрат на обучение персонала.

ВЫВОДЫ

В связи с тем, что в конце отчётного периода все данные из учётных регистров необходимо переносить в финансовую отчётность, формы которой закреплены законодательно [1, 4], необходимо выбирать наиболее оптимальный набор регистров. Поэтому основным критерием выбора формы ведения бухгалтерского учета, является возможность упрощения информации, в зависимости от количества и сложности хозяйственных операций на предприятии. Применение журнально-ордерной формы учёта целесообразно при документообороте, превышающем 300 хозяйственных операций в месяц. Простая форма бухгалтерского учёта удобна для применения теми субъектами малого предпринимательства, которые осуществляют деятельность по выполнению нематериалоемких работ и услуг с незначительным документооборотом (иными словами, с небольшим количеством хозяйственных операций) до 100 хозяйственных операций в месяц. Упрощенная форма бухгалтерского учета может применяться в случае, если субъект малого предпринимательства осуществляет производство продукции со значительным документооборотом от 100 до 300 хозяйственных операций в месяц. Однако опыт внедрения последней свидетельствует скорее о ее недостатках, чем достоинствах, поэтому в условиях пока еще сохраняющейся на небольших предприятиях ручной формы ведения учета, таким субъектам хозяйствования более целесообразно применять "пустографки", чем ведомости 1м-5м.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Украины от 16.07.99. №996-ХІV "О бухгалтерском учёте и финансовой отчётности в Украине", с изменениями.
2. Приказ МФУ от 25.06.03. № 422 "Об утверждении методических рекомендаций по применению регистров бухгалтерского учёта малыми предприятиями".
3. Указ Президента Украины от 03.07.98. № 727/98 "Об упрощённой системе налогообложения, учёта и отчётности субъектов малого предпринимательства" в редакции Указа Президента Украины от 28.06.99. №746/99.
4. Положение (стандарт) бухгалтерского учёта №25 "Финансовый отчет субъекта малого предпринимательства".

УДК 336.22

Баламутова О.А. (Ф-04-2)

ПРОБЛЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ В УКРАИНЕ В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

Рассмотрена действующая налоговая система Украины. Выявлен ряд ее недостатков, мешающих эффективному развитию экономики. Предложены методы реформирования действующей налоговой системы, позволяющие усовершенствовать механизм налогообложения в Украине и улучшить экономическое состояние страны.

The operating tax system of Ukraine is not accomplished and has a row of failings, interfering with effective development of economy, is unjust in relation to most subjects of taxation. The offered methods of reformation will allow to perfect the mechanism of taxation in Ukraine and improve the economic state of country.

Налоговая система Украины формировалась путем ориентации на опыт западноевропейских стран, причем копировались отдельные элементы различных систем налогообложения, что привело к возникновению многих проблем в данной сфере.

Проблемы налогообложения рассматривали многие ученые [3-10]. Так, например, Корнус В. в [6] предлагает новый подход к определению налогового бремени на основании сопоставления прожиточного минимума с величиной натуральных благ, которыми располагает трудоспособное лицо после уплаты налогов. В [7] Корнус В. выявляет все недостатки существующей системы налогообложения доходов населения. Довольно четко сформулировала проблемы льготного налогообложения А. Соколовская [10]. Однако, по мнению автора, ряд вопросов до сих пор остаются без ответа.

Целью статьи является выявление недостатков и проблем налоговой системы в условиях становления рыночной экономики, а так же обоснование путей их решения и возможных направлений реформирования.

Наибольшей проблемой системы налогообложения является чрезвычайно высокое налоговое давление. Так, по данным рабочей группы Секретариата Президента Украины, приведенным в проекте Концепции реформирования налоговой системы Украины, совокупные налоговые требования относительно доходов отдельных национальных предприятий, не относящихся к группам льготного или специального налогообложения, находятся в пределах от 56 до 120%. Если исключить из этих показателей выплаченные предприятиями суммы НДС (считая, что этот налог переносится на граждан – потребителей и на бюджет при экспорте), то налоговые требования составят от 40,0 до 82,0% созданной ими прибавочной стоимости. Таким образом, для большинства украинских предприятий выплата всех налогов является настолько высокой, что вынуждает руководство скрывать свои доходы и уклоняться от выплаты налогов. Так, с начала 2006 года региональные подразделения Департамента борьбы с отмыванием доходов, полученных преступным путем, провели 460 проверок субъектов хозяйствования, по результатам которых заведено 220 криминальных дел. Общая сумма установленного дохода составила 3,7 млрд.грн., при этом в 95 случаях сумма легализованного дохода – более 1 млн.грн.

Достаточно высокое налоговое бремя ложится также на доходы рядовых граждан Украины. В основном при уплате косвенных налогов (НДС, акцизы, таможенные пошлины и др.), а также налогов с недвижимости, от продажи недвижимого и движимого имущества. Общие объемы этих налогов составили в 2005г. приблизительно 45-46% от суммы всей официальной зарплаты и других индивидуальных доходов граждан. Кроме того, прямые налоги на доходы граждан составили 15,1-15,2% их общей величины. Таким образом, до 62% индивидуальных доходов наших граждан уплачивается через налоговую систему в бюджет и пенсионный фонд страны (а это составляет 20,2% от объема ВВП Украины).

Суммарно налоговая нагрузка на экономику (и на субъекты хозяйственной

деятельности и на граждан) в форме совокупных требований к плательщикам налогов составила в 2005г. около 83,5% от объема ВВП Украины.

Свидетельством чрезвычайно высокого налогового давления является недопустимо низкий уровень выплат по налогам в сравнении с налоговыми требованиями. Так, размер всех налоговых поступлений в бюджет и социальные фонды государства составил 40,0% ВВП. Разница между требованиями и фактическими платежами составила 43,5%. Этот факт демонстрирует, что существующая налоговая система, в частности ее фискальная функция, не адаптирована к социально-экономической среде украинского общества, а, следовательно, и не эффективна.

Таким образом, проводимая налоговая политика способствует тенизации экономики и вывозу капитала за границу.

К недостаткам действующей налоговой системы следует отнести и неравномерное и несправедливое распределение налоговой нагрузки на разных плательщиков налогов, что выражается для субъектов хозяйственной деятельности во внедрении специальных систем налогообложения для сельского хозяйства, специальных экономических зон, технопарков, зон приоритетного развития; установление пониженных ставок налогообложения в отдельных секторах экономики, которые стали убыточными и неконкурентоспособными (судостроительная, угледобывающая, автомобильная отрасли) Таким образом, межотраслевая и межтерриториальная неравномерность налогового давления составляет от 12 до 120% прибавочной стоимости на различных предприятиях.

Для граждан Украины несправедливое распределение налогового бремени заключается в том, что при пропорциональной системе налогообложения и неравномерности доходов населения, самые бедные категории населения испытывают наибольшее налоговое давление как при налогообложении индивидуальных доходов, так при оплате косвенных налогов.

Необлагаемый налогом минимум должен быть установлен на уровне минимальной заработной платы, а размер минимальной заработной платы не должен быть меньше прожиточного минимума. В настоящий момент размер минимальной заработной платы с 01.07.06 составляет 375 грн. (с 01.12.06 должна составить 400 грн.), а прожиточный минимум с 1.04.06 – 496 грн., а с 01.10.06 – 505 грн.

Также целесообразно при налогообложении дохода физических лиц учитывать количество нетрудоспособных членов семьи (инвалидов, детей и т.д.) и, в соответствии с этим, снижать процентную ставку налога.

Недостатком является и чрезмерная централизация системы налогообложения. В 2005 г. было централизованно распределено 76% всех налоговых сборов. Высокая централизация не стимулирует работу местных органов, которые не стремятся максимизировать количество сборов для государства. Необходимо закреплять за регионами лишь те налоги и сборы, на формирование налоговой базы которых могут влиять органы местного самоуправления и которые фактически обеспечивают стойкие, стабильные источники доходов местных бюджетов.

Наличие существенных разногласий между бухгалтерским и налоговым учетом приводит к разной трактовке положений относительно порядка и методологии их ведения. Прежде всего, из-за разногласий по вопросам формирования структуры и состава валовых доходов и расходов при определении объекта налогообложения для исчисления налога на прибыль и при определении финансового результата для составления финансовой отчетности. В результате по-разному определяются базы налогообложения, что осложняет администрирование налога на прибыль предприятий. Проблема налогового учета в Украине является результатом разногласий в законах Украины «О бухгалтерском учете в Украине» и «О налогообложении прибыли предприятий».

Недостатком является нестабильность налогового законодательства и отсутствие единой законодательной базы, регулирующей отношения, связанные с налогообложением в Украине и определяющей правовые основы построения и функционирования системы

налогообложения (Налоговый Кодекс до сих пор находится в стадии проекта, требующего доработок).

Большое количество налогов и сборов усложняют процесс их выплат. По состоянию с 01.07.2005 г. в Украине действует 26 общегосударственных и 14 видов местных налогов и сборов. Как показала статистика, субъекты хозяйствования в среднем выплачивают 9-12 видов налогов и обязательных сборов.

Система перегружена мелкими налогами, затраты на учет и контроль которых превышают поступления от их уплаты.

ВЫВОДЫ

Таким образом, система налогообложения Украины имеет ряд недостатков и проблем и находится еще в стадии формирования. Негативно влияет на этот процесс постоянно меняющееся налоговое законодательство. Существующая система имеет ярко выраженную фискальную функцию и менее развитые социальную и регулируемую. Вместо стимулирования малого и среднего бизнеса путем введения налоговых льгот, налоговая политика, с одной стороны приводит к искусственному сворачиванию производственной и коммерческой деятельности, а с другой – к тенизации экономики. Нестабильность налоговой системы приводит к возникновению ряда факторов, которые в значительной степени тормозят экономическое развитие (уменьшение иностранных инвестиций и др.) и окончательный переход к рыночной экономике. Все это говорит о необходимости проведения налоговой реформы, основными направлениями которой должны стать:

- поступательное снижение налоговой нагрузки, достижение оптимального и уравновешенного ее значения;
- прозрачность, определенность и унифицированность норм налоговых отношений;
- уменьшение части косвенных налогов в общем их объеме;
- максимальное снижение ставок налогообложения по тем налогам, которые наиболее сложны в определении, контроле и администрировании;
- достижение оптимального соотношения между уплатой налогов в центральный и местный бюджеты;
- установление равноправных отношений между налогоплательщиками и плательщиками налогов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Украины «О внесении изменений в Закон Украины «О государственном бюджете на 2005г.» и некоторые другие законодательные акты Украины» от 18.03.2005. – № 2496
2. Концепція реформування податкової системи України // Урядовий кур'єр. – 2005. – №187. – С.11-12
3. Мельник П. В Реформування податкової системи в переходній економіці: Монографія. – Ірпінь, Академія державної податкової служби України, 2001. – 362 с.
4. Харитоновна Н. Несвоевременность - вечная драма...// Все о бухгалтерском учете.– 2004.– № 104.- С. 4-6
5. Никитин С., Степанова М., Глазова Е. Теневая экономика и налогообложение // Мировая экономика и международные отношения. – 2005. – №2. – С.24-30
6. Корнус В. Щодо податкового навантаження в економіці України // Економіст. – 2005.–№7.–С.89–91.
7. Корнус В. Г. Удосконалення прибуткового оподаткування громадян в Україні // Фінанси України. – 2005.–№ 10.–С. 19-27
8. Вітлінський В. В., Скрипник А. В. Аналіз діяльності податкової системи України // Фінанси України. – 2005.– №12. – С.19-31
9. Чубарева Л. И. Перспективы совершенствования упрощенной системы налогообложения субъектов малого бизнеса // Економіка промисловості. – 2005.– №3.– С.152-158
10. Соколовська А. М. До питання про податкову реформу в Україні // Фінанси України. – 2006. – № 4. – С.55-62

УДК 330.322

Бовдурец О.В. (Уч-02-2)

ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В УКРАИНЕ

Рассмотрены тенденции накопления основного капитала в Донецкой области и в Украине в целом. Определена структура источников финансирования капитальных вложений. Проведен анализ состояния и эффективности использования основных фондов с учётом глубоких изменений, которые произошли в структуре собственности на основной капитал. Даны рекомендации относительно увеличения объёма прироста капитала.

This work considers tendencies of accumulation of a fixed capital in Donetsk area and in Ukraine as a whole. There have been certain the structure of sources of financing of capital investments. This work has analysis of a condition and efficiency of use of a fixed capital in view of radical changes that have occurred in structure of the property on a fixed capital. There given recommendations concerning increase in volume of a gain of the capital.

Одной из важнейших характеристик уровня развития экономики страны является эффективное использование наличных ресурсов предприятий и возможность обеспечения на их основе повышения темпов роста валового внутреннего продукта, накопления капитала, производства конкурентоспособной продукции, соответствующей рыночным требованиям. Главное место в этих ресурсах занимают средства производства, с помощью которых создаются необходимые материальные блага. Наиболее активная роль принадлежит основным фондам (основному капиталу).

Большой вклад в разработку теоретических основ и подходов к решению вопросов формирования капитальных инвестиций сделали отечественные учёные: М.Т. Билуха, Н.Г. Выговская, С.Ф. Голов, В.Г. Линник, В.В. Сопко и другие; зарубежные исследователи: Бланк Н.А., Уотермен Р., Дениел Г. Шорт, Соколов Я.В., Гитман Л.Дж.

В настоящее время более 40 % балансовой стоимости основных фондов украинских предприятий – это объекты возрастом около 25 лет. Степень износа основных фондов в промышленности достигает 55,9 % [1]. Вопрос старения парка оборудования стал проблемой не только в экономической среде, но и несёт в себе высокую техногенную угрозу для общества в целом. Проблема не просто углубляется, она достигает глобального характера.

Именно инновационно-инвестиционное обновление производственного потенциала служит главным условием повышения конкурентоспособности национальной экономики на внутреннем и внешнем рынках.

Целью данной статьи является анализ формирования капитальных инвестиций и их влияния на состояние основных фондов предприятий Украины.

По данным Министерства Статистики рассмотрим величину капитальных инвестиций в Украине в таблице 1.

Таблица 1

Структура капитальных вложений в Украине за 2005 год

Капитальные инвестиции	Освоено	
	в фактических ценах, тыс. грн.	в % к общему объёму
1	2	3
инвестиции в основной капитал;	93096104	83,7
инвестиции в прочие необоротные материальные активы;	2928102	2,6
инвестиции в нематериальные активы;	3039232	2,8
расходы на формирование основного стада.	577290	0,5

Продолжение таблицы 1

1	2	3
расходы, которые приводят к увеличению будущих экономических выгод, первично ожидаемых от использования объекта, и, на сумму которых увеличивается первоначальная стоимость основных средств (капитальный ремонт зданий, сооружений, машин и оборудования);	11533261	10,4
Итого	111174080	100,0

В результате изменений в технологической структуре инвестиций в основной капитал в последние годы доминируют в объёмах освоенных средств расходы на приобретение машин, оборудования для вновь построенных объектов (83,7%), на реконструкцию и техническое переоснащение предприятий (10,4%), что даёт возможность сделать определённые шаги в направлении модернизации производства.

Размер инвестиций в основной капитал в значительной степени зависит от политики государства, благоприятного инвестиционного климата, финансового положения предприятий, о чём свидетельствуют данные Минэкономики, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Капитальные вложения и их структура по источникам финансирования

	Инвестиции в основной капитал								
	Всего	в том числе за счёт							
		бюджетных средств	из них		собственных средств предприятий	средств иностранных инвесторов	средств населения	банковских кредитов и других займов	прочих источников финансирования
госбюджета	средств местных бюджетов								
По Украине: млрд. грн;	93,1	23,37	18,62	4,75	52,32	4,56	2,7	5,87	4,28
%.	100	25,1	20,0	5,1	56,2	4,9	2,9	6,3	4,6

Главным источником инвестиций в основной капитал являются собственные средства предприятий и организаций, что обеспечивает 56,2% всех капиталовложений. За счёт этих средств освоено 52,32 млрд. грн. инвестиций в основной капитал. До 6,3% возросла доля капиталовложений, освоенных за счёт банковских кредитов и других займов (против 1,7% в 2000г.), что свидетельствует об улучшении качественных характеристик кредитования экономики [2].

Таким образом, для инновационного обновления и использования основного капитала в Украине необходимым является увеличение собственных инвестиционных ресурсов субъектов производственной деятельности. Среди всех источников инвестиций амортизационные отчисления занимают главное место и фактически являются основной финансовой базой самостоятельности предприятий при воспроизводстве основных средств. Путём изменения норм амортизационных отчислений и регламентации методов их начисления государство влияет на процессы накопления капитала. Действующая амортизационная политика Украины не способствует привлечению инвестиций и тормозит развитие страны. Вместо того чтобы выполнять функцию стимулирования, амортизация практически полностью подчинена целям налоговой политики [3].

Материально-техническую основу экономического потенциала страны и её регионов составляют основные средства. Накопление основного капитала в Украине и Донецкой

области осуществляется замедленными темпами, что обуславливается, прежде всего, дефицитом инвестиционных ресурсов. Индексы инвестиций в основной капитал по экономике Донецкой области за последние пять лет характеризуются неравномерным ростом (табл.3).

Таблица 3

Динамика показателей накопления основного капитала за 2001-2005 гг.

Год	Всего по Украине		в т.ч. Донецкая область	
	млн.грн.	в % к предыдущему году	млн.грн.	в % к предыдущему году
2001	32573	120,8	6328	98,9
2002	37178	108,9	6790	107,3
2003	51011	131,3	7985	117,6
2004	75714	128,0	7945	99,5
2005	93096	101,9	9598	120,8

В результате усиления инвестиционной активности в последние годы рассмотренного периода наблюдается увеличение инвестиций по Украине на 186% по сравнению с 2001 годом. По Донецкой области наблюдается отставание темпов прироста основных фондов от общеукраинских, что обусловлено инертностью инвестиционных процессов в данном регионе. Прирост инвестиций в основной капитал Донецкой области в 2005 году составляет 51% по сравнению с 2001 годом. Более наглядно данную динамику можно представить на рисунке 1.

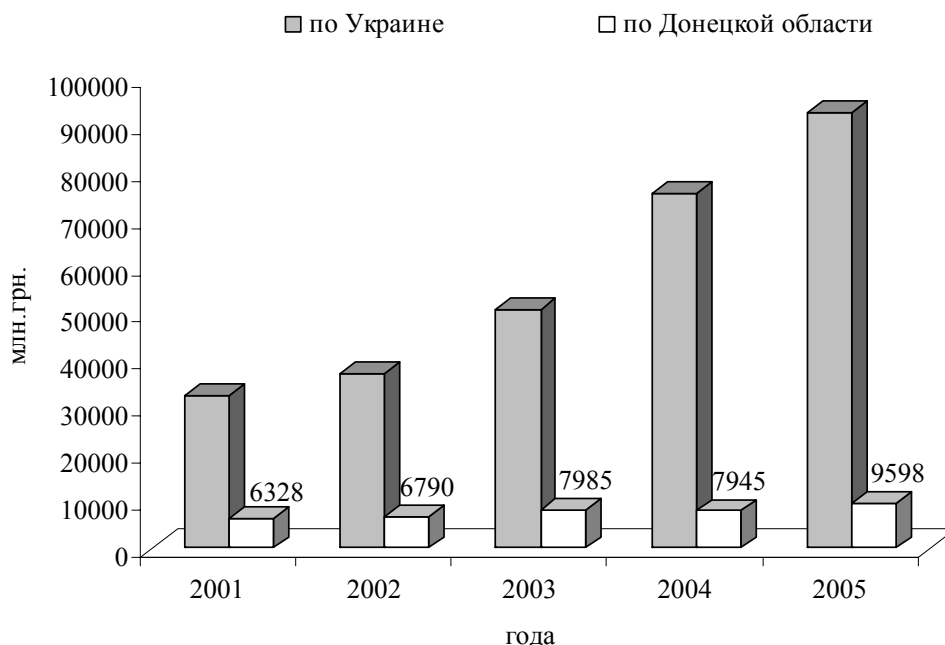


Рис.1. Динамика инвестиций в основной капитал

Эффективность использования основного капитала зависит от масштабов производства продукции, полученной прибыли и характеризуется показателем фондоотдачи. Фондоотдача, которая рассчитывается как объем производства продукции на 1 грн. стоимости основных фондов, медленно, но растёт. Наибольшее значение этот показатель имеет в Донецкой (0,59) и Луганской области (0,53). Это свидетельствует обо всё ещё низкой эффективности использования основного капитала в промышленности и наличных резервах её повышения, прежде всего за счёт полной или частичной загрузки неиспользованных производственных мощностей. Проблему повышения эффективности использования основного капитала необходимо рассматривать с учётом глубоких изменений, которые произошли в структуре собственности на основной капитал (табл.4).

Эффективность использования основного капитала в промышленности Донецкой области в 2005 году [4]

Показатели	Форма собственности				
	государственная	коммунальная	частная	коллективная	международных организаций и юридических лиц иностранных государств
Фондоотдача, грн.;	0,2	0,2	3,3	1,1	1,6
Рентабельность основного капитала, %;	-6,51	-7,28	6,98	1,65	1,52
Степень износа, %;	54,6	39,5	29,2	51,7	17,7
Коэффициент обновления;	3,1	0,5	6,0	4,4	5,1
Коэффициент выбытия;	1,9	0,2	0,5	1,3	0,1
Коэффициент прироста.	1,2	0,3	5,5	3,1	5,0

Анализ эффективности использования основного капитала в промышленности Донецкой области показал существенные расхождения уровня фондоотдачи. Эффективность использования основного капитала по показателю рентабельности имеет аналогичный характер. Государственные и коммунальные предприятия были убыточными. Наибольший уровень рентабельности около 7% наблюдался на частных предприятиях.

Анализ приведённых данных показал наиболее эффективное использование основного капитала на предприятиях частной и коллективной форм собственности, неэффективное использование – на предприятиях государственной и коммунальной форм собственности и их негативное влияние на уровень средних показателей по области. Нерациональная структура капиталовложений предприятий Донецкой области послужили причиной быстрого износа основных фондов. Степень износа основных фондов частных предприятий составила 29,2%, коллективных – 51,7%, в то время как на государственных - 54,6%. Одной из причин наличия большого количества устаревших основных фондов является ограничение возможности прироста капитала. Если в частном секторе коэффициент прироста находится в границах 5-5,5%, в коллективных – 3,1%, то в государственном секторе – только 1,2%.

ВЫВОДЫ

Учитывая чрезвычайно ограниченные возможности в современных условиях предприятий по обновлению средств труда и реконструкции производства необходимое увеличение объёма прироста капитала может быть достигнуто за счёт инвестиционно-инновационных программ и их государственной поддержки, а также путём создания благоприятных условий для привлечения разного рода инвесторов. Кроме этого повышение инвестиционной активности предприятий непосредственно связано с отношением к амортизации как к основному ресурсу и финансовому источнику капиталовложений. Правовая система должна обеспечить не декларирование амортизационной политики государства, а реальные условия для развития предпринимательской деятельности, в том числе путём продуманной налоговой политики, направленной на стимулирование инвестиционной деятельности [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ткаченко Л. Амортизаційна політика держави як складова стратегії економічних перетворень // *Економіст*. – 2006. – №4 – С. 26-28
2. Збарзьяк Л. О. Оцінка структурних зрушень в економіці України в 2000 – 2003 рр. на основі порівняльної ресурсовіддачі // *Статистика України*. – 2005. – № 3 – С. 26-31
3. Орлов П. Об использовании в Украине разных систем амортизации // *Экономика Украины*. – 2005. – № 7 – С.38-44
4. Кравченко В.В. Ефективність використання нагромадженого капіталу Донецького регіону // *Економіка промисловості*. – 2006. – № 1 – С. 180-185
5. Голов С. Дискусійні аспекти амортизації // *Бухгалтерський учёт и аудит*. – 2005. – №5 – С. 3-8
6. <http://www.stat.gov.ua>.

УДК 658.012.45

Дубицька Т.Д. (М-02-1)

ОСОБЛИВОСТІ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА НАЦІОНАЛЬНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ

В даній статті виявлена сутність маркетингових досліджень ринку, розглянуті особливості досліджень на національному ринку України.

This article deals with the essence of marketing researches and its peculiarities at the national market of Ukraine.

В XIX столітті маркетингові дослідження взагалі не були потрібні, так як більшість фірм були дрібними і знали своїх клієнтів особисто, ситуація змінилася в XX столітті: з'явилася необхідність в отриманні більш обширної інформації про клієнтів та їх споживацькі потреби [1]. З'явилася проблема нестачі інформації в процесі аналізу, планування, здійснення і контролю діяльності організацій. Необхідність проведення маркетингових досліджень стає очевидною. В Україні питання маркетингових досліджень стає актуальним лише після розпаду СРСР, протягом 3-6 років в Києві та обласних центрах починають утворюватися маркетингові агентства, що пропонують свої послуги фірмам, в тому числі і проведення маркетингових досліджень.

Метою статті є вивчення особливостей маркетингових досліджень на національному ринку України та можливості вживання заходів щодо поліпшення цієї ситуації.

Починаючи з 2000 року, УАМ проводить конференції та засідання “круглих столів”, центральна увага на яких приділяється проблемі кваліфікації вітчизняних маркетингологів та якості проведення маркетингових досліджень. Дискусії на цю тему продовжуються на сайті УАМ. Спеціалісти цих агентств стверджують, що на ринку маркетингових досліджень існує багато проблем і невизначеностей, обумовлених становленням ринкової економіки та національним менталітетом. Генеральний директор дослідницької компанії “New Image Marketing Group” Олег Синаюк вважає, що “український ринок маркетингових послуг на даний момент переживає найгірші часи”, керівник департаменту досліджень фірми «Статінформконсалт» Марія Купчинська стверджує, що “ринок дослідницьких послуг ще не сформувався, вірніше знаходиться у стадії реформування”, PR- директор компанії “Українська Маркетингова Група” Олена Храмова зазначає, що це проблеми розвитку, тому що ринок маркетингових досліджень “динамічно розвивається”, генеральний менеджер Touch Poll Ukraine Тетяна Желтомирська помічає, що “дослідницький ринок рухається до цивілізованих відносин” [2].

Ситуація на ринку маркетингових послуг дійсно неоднозначна. Відомі великі компанії (національні та транснаціональні корпорації типу АВК, Філіп Моріс, Кока-Кола) є замовниками, які активно працюють на ринку маркетингових досліджень. Це компанії з добре налагодженим менеджментом, з професійними маркетингологами та аналітиками, з формалізованими дослідницькими проектами. Зовсім інша ситуація на ринку маркетингових досліджень у великих, середніх та малих підприємств, що працюють більше 7 років. Зазвичай бізнес побудовано власниками майже з нуля і тримається на їх підприємницькому чутті та енергійності. Методами ведення бізнесу є агресивне захоплення долі ринку, використання адміністративного ресурсу, методів тіншової економіки, зниження витрат при закупівлі сировини та виробництві. Рішення приймаються інтуїтивно з урахуванням минулого досвіду. З розвитком ринкових відносин конкуренція загострюється і переходить зі сфери боротьби за території та джерел сировини в боротьбу за гаманець споживача. Таким чином виникає інтерес у керівників та власників до маркетингової діяльності в цілому та до маркетингових досліджень зокрема [3].

Москалець вважає створення маркетингових агентств та проведення останнім хронологічним етап впровадження маркетингової діяльності на українському національному ринку. Взагалі він виділив 4 етапи маркетингової діяльності у хронологічній послідовності [3]:

1. Активне навчання торгового персоналу, яке проявилось у тотальному захопленні тренінгами “активного продажу” та “лідерського продажу”.
2. Розширення асортименту в товарних категоріях, спроби створення брендів.
3. Збільшення бюджету на пряму рекламу, проведення акцій щодо стимулювання продажу, посилена робота над дизайном тощо.
4. Реакція на зміни в зовнішньому середовищі, створення маркетингових відділів і проведення досліджень.

Проте маркетингові дослідження на національному ринку України мають ряд особливостей, що ускладнюють та уповільнюють процес формування “цивілізованих відносин”.

1. Відкриття маркетингових відділів на підприємстві та проведення досліджень в багатьох випадках є даниною моді. Найчастіше відділ маркетингу виконує функції відділу збуту, різницю складає лише напис на кабінеті.

2. Професійна підготовка менеджерів підприємства досить низька або навіть відсутня. Зазвичай персонал щойно створеного маркетингового відділу складають інженери та економісти цього підприємства, які навчалися протягом кількох місяців на курсах або, в кращому випадку, отримали маркетингову освіту заочно.

3. Більшість підприємств проводять маркетингові зусилля своїми силами, не користуючись послугами професійних агенцій. Проведення маркетингових досліджень власними силами характеризується наступним результатом: неповні дані, несистемні, не завжди достовірні, як правило не використовуються для вирішення стратегічних завдань через їх неповноту, а можуть бути використані для вирішення локальних маркетингових (частіше рекламних) завдань. Причиною такого результату найчастіше є неправильний вибір методів та інструментів для вирішення конкретного завдання, низька кваліфікація маркетолога або відсутність дослідницького досвіду. І як наслідок, маркетингові дослідження не потрібні, працюємо надалі за інтуїцією [3].

4. Дослідження є новим товаром, який пропонують маркетингові агенції, тому у багатьох підприємств воно викликає неоднозначне розуміння вигод від нього. Може бути як завищене очікування, тобто менеджери фірм вважають, що результати досліджень виявляться панацеєю від всіх негараздів і дадуть відповіді на всі питання, так і занижене очікування: маркетингові дослідження призводять до невиробничих витрат і не нададуть потрібної невикривленої інформації у повному обсязі.

5. Основні напрямки досліджень: вивчення конкурентного середовища, визначення мотивів і переваг споживачів щодо товару, рекламні переваги [3].

6. Технології прийняття рішень на основі результатів маркетингових досліджень не відпрацьовані.

7. Застосування результатів всеукраїнських досліджень неефективне.

8. Малі приватні підприємства, які гостро відчули необхідність проведення маркетингових досліджень, користуються безкоштовними послугами студентів-маркетологів з старших курсів, які проходять на цих підприємствах практику.

9. Якщо ж підприємства все ж таки звертаються до послуг професійних маркетингових агенцій, то часто існує великий розрив у професійній підготовці маркетологів підприємства (замовників) і маркетологів-дослідників (виконавців), що звичайно призводить до проблем у взаємодії між ними. Проведення маркетингових досліджень професійною стороною організацією передбачає заповнення брифу, погодження інструментів і архітектури проекту, отримання великого професійного звіту з достовірними даними, систематизованими даними, встановленими причинно-наслідковими зв'язками. Але найчастіше результат застосування таких досліджень наступний: дані не відповідають

завданням, що потребують вирішення, тому не використовуються. Причина наступна: стратегічні рішення, як правило, приймає власник (інвестор) і дослідницька інформація потрібна саме йому, вмє користуватися цією інформацією топ-менеджер, але він не приймає рішення, тому інформація не потрібна. Замовляє дослідження (заповнює бриф) маркетолог, що не користується інформацією і не буде приймати рішення, він не завжди знає задуми інвестора. Дослідник не потурбувався з'ясувати досконально характер завдань і цілей дослідження. І як наслідок, маркетингові дослідження гарні, але не зрозуміло, куди їх застосовувати [3].

Колсантінговою компанією “Дніпропетровська маркетингова група” (Dnepr Marketing Group (DMG)) було розроблено матрицю взаємодії між замовником (організацією, що подала заявку на проведення маркетингового дослідження, тобто заповнила бриф)та виконавцем (маркетинговою агенцією).

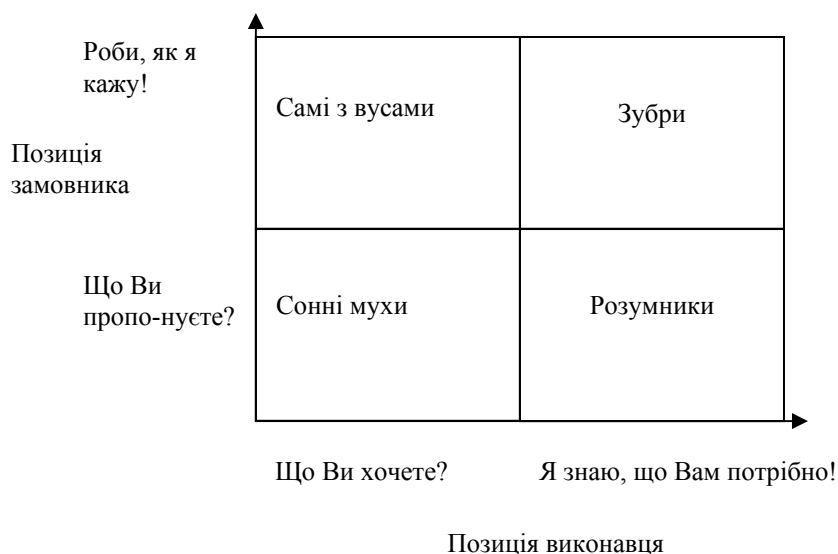


Рис. 1. Матриця взаємодії DMG [3]

За цією матрицею виділяють дві позиції замовника:

1) “Роби, як я кажу!” - коли він чітко сформулював проблему, визначив мету дослідження, знає, які дані мають бути зібрані, яким методом необхідно провести дослідження і як мають бути представлені результати, необхідний лише виконавець дослідження;

2) “Що Ви пропонуєте?” – замовник чекає від маркетингової агенції не лише проведення, але і розробки плану дослідження, часто замовник не може навіть чітко сформулювати проблему.

Виконавець теж може приймати одну з двох позицій:

1) “Я знаю, що Вам потрібно!” – маркетингова агенція проявляє ініціативу, пропонує самостійно розробити план проведення дослідження, здійснити збір інформації і надати результати в зрозумілій для замовника формі;

2) “Що Ви пропонуєте?” – маркетингова агенція чекає від замовника чітко сформульованої проблеми, мети дослідження.

В залежності від цих позицій за матрицею DMG може виникнути чотири ситуації взаємодії замовника і виконавця.

“Сонні мухи”: в цій ситуації обидва суб’єкти відносин чекають прояву ініціативи один від одного, агенція чекає, що замовник чітко сформулює проблему і мету дослідження, замовник навпаки очікує, що йому достатньо лише вказати напрям дослідження. Це найнебезпечніша ситуація, скоріш за все результати дослідження не знайдуть практичного застосування в підприємницькій діяльності замовника.

“Зубри”: обидва суб’єкти відносин активні, замовник чітко формулює проблему і мету

дослідження, пропонує план дослідження і форму надання результатів; агенція має свої пропозиції щодо етапів та методів проведення дослідження. В цій ситуації можна знайти гарне компромісне рішення, використовуючи сильні пропозиції кожного з учасників або не дійти згоди.

Дві інші ситуації “Самі з вусами” і “Розумники” передбачають, що активну позицію займає один з учасників (у першому випадку це замовник, у другому – виконавець), тому обидві сторони швидко досягають згоди.

Щоб уникнути проблем в ході маркетингового дослідження, ефективно застосувати його результати і уникнути зайвих витрат необхідно врахувати певні моменти та виконати певні дії.

1. Чітко сформулювати проблему, що виникла на базі виробничих, збутових та інших протиріч та є приводом даного дослідження. Згідно старинному прислів'ю ”Добре визначена проблема – це вже півшляху до її вирішення”. Проблема повинна бути визначена точно.

2. Дослідження має бути цілеспрямованим.

3. Необхідно призначити осіб, які прийматимуть рішення.

4. Після цього необхідно грамотно заповнити бриф – запит на проведення маркетингового дослідження. В розділі “Підстава для проведення дослідження” і “Цілі дослідження” необхідно надати чітку вичерпну інформацію про проблеми і цілі. У вільній формі в розділі “Результати дослідження” повинний бути описаний перелік питань, на які Вам необхідно одержати відповіді. Інформацію про те, в яких географічних зонах Ви хотіли б проводити дослідження й у розрізі яких регіонів Вам необхідні результати, зазвичай оформляють у запиті в розділі “Географія дослідження”. Описання цільової групи, її досяжності й особливостей поведінки, якщо такі маютьяся, представляються в запиті у розділі “Цільова група”. Обов'язковим розділом запити є “Форма надання інформації”. Від того, у якому виді Ви плануєте одержувати результати залежать вартість і терміни проведення дослідження. Дати, не пізніше яких Ви хотіли б одержати пропозицію щодо проведення дослідження й остаточні результати його, вказуються в запиті в розділі “Терміни” [4].

5. Провести особисту зустріч представника агенції та керівника, що користуватиметься результатами, формулювання управлінської проблеми. Враховуючи ситуацію взаємодії, досягнути між сторонами повного розуміння щодо розробки плану проведення дослідження, визначення бюджету дослідження.

6. Маркетингова агенція повинна провести дослідження, написати звіт, передати звіт до вивчення, провести презентацію звіту та надати рекомендацій щодо впровадження отриманих результатів.

ВИСНОВКИ

Таким чином можна зробити висновки, що значна частина маркетингових досліджень не проводиться відповідно вимогам, тому їх результати не знаходять практичного застосування. Для ефективного проведення дослідження необхідний ретельний аналіз ситуації, що склалася, постановка цілей, повне взаєморозуміння між замовником і виконавцем, ретельна розробка плану та програми проведення дослідження та аналізу зібраних даних. Треба пам'ятати, що ефективне маркетингове дослідження та його застосування є запорукою комерційного успіху в майбутньому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Котлер Ф. *Основи маркетинга / Пер.с англ.- М.: “Бізнес-книга”, “ИМА-Кросс. Плюс”, 1995. – 702 с.*
2. Лилик І. В. *Маркетингові дослідження в Україні: характер дискусії // Маркетинг в Україні. – 2004. - №3. – С.6 -8.*
3. Москалець О. *Особливості застосування маркетингових досліджень на регіональних ринках // Маркетинг в Україні. – 2004. - №6. – С.26 -28.*
4. Гасаненко Н. О. *Як правильно написати запит на проведення маркетингового дослідження // Маркетинг в Україні. – 2004. - №4. – С.61 -63.*
5. Макаренко П. *Що чекає підприємство від маркетингового дослідження // Маркетинг в Україні. – 2004. - №6. – С.10.*

УДК 658.821

Косоков Д.А. (М-01-2)

ФОРМИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Исследованы факторы внешней и внутренней среды, влияющие на функционирование производственной системы механосборочного производства. Определены его конкурентные возможности.

The factors of external and internal environment, mekhanosborochnogo productions influencing on functioning of the production system, are investigations. His competitions possibilities are certain.

Рыночная экономика ориентирует предприятия на удовлетворение спроса и потребностей рынка, на запросы конкретных потребителей и организацию производства только таких видов продукции, которые востребованы рынком и могут принести предприятию необходимую для развития прибыль.

Развитие машиностроительного комплекса существенно влияет не только на уровень научно-технического прогресса, но и на общее состояние экономики страны. В связи с этим повышение конкурентоспособности машиностроительной продукции и развитие конкурентных возможностей машиностроительного производства - задача стратегическая. Следовательно, действия в направлении формирования конкурентных возможностей и усиления конкурентного преимущества отечественных машиностроительных предприятий является своевременными и актуальными.

Сегодня рынок приемлет наукоемкую, высокоинтеллектуальную, эффективную и экологически безопасную продукцию, способную обеспечить значительное повышение производительности труда, снижение эксплуатационных затрат, энергопотребления, обеспечение высоких конкурентных свойств производимой по заказу потребителя продукции [1].

На первый план в рыночной деятельности машиностроительных предприятий сегодня выходят ценностные характеристики товара, прежде всего с позиций потребителя.

Ценность – категория экономическая. Новаторством в экономической науке явилось доказательство М.Туган-Барановским вывода о том, что между трудовой теорией ценности и теорией предельной полезности существует гармония и что они исследуют различные формы одного и того же процесса экономической оценки. Как полагал ученый, мы ценим экономическое благо не само по себе, а за его способность создавать для нас необходимую ценность, а трудовая ценность производства, в конечном счете, регулирует предельную полезность товара.

Понятие цепочки ценностей введено в научный оборот профессором Гарвардского университета М. Портером [5, 6].

Исследования, раскрывающие современные подходы к управлению и механизму формирования конкурентоспособности крупных промышленных предприятий, изложены в ряде работ Крейчмана Ф.С., Скударя Г.М., Козаченко А.В., Панкова В.А. [3, 7, 2, 4] и др.

Целью исследований, результаты которых излагаются в данной статье, была оценка конкурентных возможностей и определение рыночных перспектив механосборочного производства ведущего предприятия тяжелого машиностроения ЗАО «Новокраматорский машиностроительный завод».

В условиях, когда существенно растут требования к машиностроительной продукции со стороны потребителей, выход один – создание новых исключительных возможностей, развитие корпоративной науки, внедрение новейших технологий, создание новой конкурентоспособной продукции с новыми потребительскими свойствами и ценностными характеристиками, повышение качества сервисного обслуживания, повышение производительности труда, значительное сокращение затрат.

Добиться этого можно лишь путем производства наукоемкой и высокоэффективной продукции, способной обеспечить значительное повышение производительности труда, снижение эксплуатационных затрат, энергопотребления и высокие конкурентные свойства.

На основе стратегии "конкуренции за будущее" выработаны миссия, дерзкая цель и деловое кредо ЗАО «НКМЗ», определена комплексно-целевая программа ускоренного эволюционного преобразования акционерного общества в элитное предприятие мирового уровня [7].

Стратегия "создания полезности" ориентирует трудовой коллектив акционерного общества на решение двух главных целевых задач:

- совершенствование на инновационной основе всех компонентов корпоративного менеджмента с целью достижения исключительных возможностей для выпуска уникальной наукоемкой техники и оборудования, которые будут востребованы рынком;

- создание долговременных ценностей, обеспечивающих устойчивые конкурентные преимущества на мировом рынке индустриальной техники, удовлетворяющих потребности потребителей выпускаемой техники и оборудования и содействующих росту эффективности их деятельности: увеличению доходов, сокращению затрат и повышению производительности, более эффективному использованию активов, увеличению доли рынка продукции, изготавливаемой потребителями на оборудовании с маркой "НКМЗ".

Ключевым аспектом концепции ценностного подхода к системе управления стоимостью предприятия, реализуемой в ЗАО «НКМЗ», является не только четкая ориентация на создание предельной полезности выпускаемой техники и оборудования, но, что особенно важно, нацеленность на формирование потребностей заказчиков, т.е. развитие бизнеса в направлении создания будущего рынка сбыта, предвидения потенциальных интересов и желаний партнеров-потребителей выпускаемой продукции, установление взаимовыгодных долгосрочных отношений с ними. Именно такой подход характерен для преуспевающих зарубежных компаний, и только такой подход адекватен современным глобальным преобразованиям в мирохозяйственной системе [4].

Механосборочное производство ЗАО «НКМЗ» является важнейшими центром прибыли предприятия, определяющим конкурентоспособность производимых машин и оборудования. Цехи механосборочного производства в основном выполняют свои задачи по наращиванию объемов производства высококачественной машиностроительной продукции.

Результаты производственно-хозяйственной деятельности механосборочного производства во многом определяют ценностные характеристики машиностроительной продукции, как товара, и ее конкурентоспособность на рынке.

От эффективности управления цехами механосборочного производства существенно зависит результативность работы и эффективность управления предприятия в целом.

В связи с этим анализ сильных, слабых сторон и определение возможностей этого производства имеет большое значение при формировании конкурентного преимущества предприятия.

В данной работе был использован экспертный метод и метод SWOT – анализа для исследования возможностей развития металлургического и механообрабатывающих производств ЗАО «НКМЗ».

Проведенные исследования показали, что на конкурентное преимущество наиболее сильное влияние оказывают такие факторы внешней среды, как тенденция экономического развития стран СНГ и постепенное развитие рынков машиностроительной продукции в Украине, открывающая новые возможности для предприятия. Среди угроз, которые могут повлиять на деятельность предприятия, выделяются обострение конкурентной борьбы на внутреннем рынке, а также высокая конкурентоспособность зарубежных корпораций, действующих на мировом рынке машиностроительной продукции. Довольно высокой является степень влияния таких угроз, как сложности на энергорынке и наличие пока определенных ограничений на поставку энергоресурсов со стороны российских нефтяных и газодобывающих корпораций.

Перспективы развития механосборочного производства должны базироваться на существенном техническом перевооружении, внедрении ряда новых технологий, улучшении

управляемости производства путём применения компьютерных систем.

Матрица SWOT – анализа механосборочного производства приведена на рисунке 1.

<p style="text-align: center;">Силы (S)</p> <ul style="list-style-type: none"> Рост валового объема производства механоизделий Рост выработки на 1-го производственного рабочего Обеспечение высокого качества производимой продукции Снижение общепроизводственных расходов Рост производительности труда Наличие сертифицированной системы обеспечения и управления качеством Внедрение новых технологических решений <p>Обеспечение эффективной работы АСУ – мех. цехов в составе ИКС завода, внедрение системы обеспечения производственных участков и рабочих мест</p>	<p style="text-align: center;">Слабости (W)</p> <p>Неритмичность работы информационной системы «АСУ – цех»</p>
<p style="text-align: center;">Возможности (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> Закупка высокопроизводительного оборудования и модернизация имеющегося Переобучение работников Создание новой оптимальной оргструктуры управления качеством Наращивание объемов и качества производства механизации Снижение себестоимости продукции Совершенствование системы стимулирования труда работников Расширение сферы услуг по кооперации между цехами 	<p style="text-align: center;">Угрозы (T)</p> <ul style="list-style-type: none"> Высокая доля морально устаревшего металлорежущего оборудования Недостаточная гибкость ОСУ цехов Ряд участков являются функциональными зонами с высокими затратами

Рис. 1. Матрица SWOT – анализа механосборочного производства

Анализ факторов внутренней среды механосборочного производства говорит о том, что наибольшее влияние на результативность производства механоизделий оказывают такие сильные стороны, как рост валового объема производства, обеспечение высокого качества производимой продукции, рост выработки на одного производственного рабочего, повышение производительности труда, внедрение новых технологических решений.

Кроме того, немаловажное значение для повышения силы производства имеют такие факторы, как достаточно снижение общепроизводственных расходов, наличие сертифицированной системы обеспечения и управления качеством.

Суммарное влияние сильных сторон производства на его конкурентные преимущества довольно высокое и составляет 4,53. Это означает, что механосборочное производство имеет достаточный потенциал преимуществ для ведения конкурентной борьбы в области механосборочного производства.

Среди факторов, определяющих слабые стороны механосборочного производства

следует выделить такие, как: высокие затраты на функционирование некоторых производственных участков, довольно высокая доля морально устаревшего металлорежущего оборудования, неритмичность работы информационных систем «АСУ – цех», недостаточная гибкость организационной структуры управления механосборочным производством и отдельными цехами. Суммарная оценка слабых сторон по мнению экспертов составила 3,13, что указывает на немалое влияние недостатков на конкурентные преимущества. Поэтому необходима работа по их полному устранению или минимизации.

Следовательно, анализируемое производство имеет достаточные внутренние резервы и способно обеспечить конкурентоспособность производимой машиностроительной продукции, но необходимо также непрерывно отслеживать изменения внешней среды и адекватно реагировать на появление новых возможностей и угроз, оказывающих влияние на деятельность производства и предприятия в целом.

Важным резервом инновационного развития механосборочного производства является наращивание производительности механических и механосборочных цехов.

Снижение удельной трудоёмкости изготовления продукции должно произойти за счет внедрения организационно технических мероприятий, включающих в себя:

- разработку и внедрение качественно новых технологических процессов мехобработки деталей;
- повсеместное внедрение и применение прогрессивного инструмента с неперетачиваемыми многогранными твердосплавными пластинами, как собственного изготовления, так покупного инструмента;
- замена морально устаревшего и непроизводительного оборудования с ЧПУ;
- разработку и внедрение целого комплекса мероприятий, позволяющих снизить припуски на механообработку и термообработку и т.д.

Матричный анализ по методу компании "Boston Consulting Group" показывает, каковы перспективы производства горнорудного и кузнечно-прессового оборудования на рынке в 2006-2007 гг. (рис. 2).

Определяя конкурентную стратегию развития механосборочного производства на ближайшую перспективу, можно сказать, что в ней должно быть сформулировано и определено следующее:

- какие виды продукции предусматривается производить;
- по каким ценам можно реализовать производимую продукцию;
- каким потребителям будет реализована производимая продукция.

Основными задачами управления развитием производства на ближайшее время должны стать:

- внедрение в производство новых, конкурентоспособных товаров, расширение их ассортимента;
- систематическое сокращение всех видов затрат на производство продукции;
- повышение качественных и потребительских характеристик при снижении цен на выпускаемую продукцию;
- снижение издержек на всех этапах производственно-сбытового цикла.

ТЕМПЫ РОСТА БНКА	ВЫСОКИЕ	ЗВЕЗДЫ - дробильно-размольное оборудование и запчасти к ним - крановое оборудование	ДИКИЕ КОШКИ - атомная энергетика - доменное оборудование
	НИЗКИЕ	ДОЙНЫЕ КОРОВЫ - горно-шахтное оборудование - экскаваторы - шламовые насосы	СОБАКИ - гидротехническое оборудование
		БОЛЬШАЯ	МАЛАЯ
		ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ДОЛЯ НА РЫНКЕ	

Рис. 2. Матрица БКГ продукции производства ГР и КПО в перспективе на 2007 год

ВЫВОДЫ

Таким образом, проанализировав сильные и слабые стороны ЗАО "НКМЗ" можно сделать вывод о необходимости совершенствования маркетинговых мероприятий по формированию конкурентных возможностей ЗАО «НКМЗ», а экономические преобразования металлургического и механосборочного производств, с целью создания конкурентных преимуществ, следует осуществлять на основе применения стратегии концентрации внимания на интересах конкретных потребителей.

На решение проблемы загрузки производства должны быть направлены также мероприятия, способствующие повышению качества и потребительских свойств продукции, снижению себестоимости и созданию цены привлекательной для потребителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленко Г.А. Корпоративное управление: Учеб. пособие. - Стратегия постоянных улучшений. Корпоративная культура фирмы как система ценностей. (Обобщенный опыт акционерного общества «Новокраматорский машиностроительный завод») - Краматорск, ДГМА, 2004. - 166 с.
2. Управление крупным предприятием: Монография / А. В. Козаченко, А. Н. Ляшенко., И. Ю. Ладыко. и др. - К.: Либра, 2006. - 384 с.
3. Крейчман Ф. С. Эффективная организация управления акционерными предприятиями в условиях рынка. - М.: ЗАО "Финстатинформ", 2000. - 316 с.
4. Панков В. А. Управление стоимостью наукоемкого машиностроительного предприятия: теория и практика. - К.: Наукова думка, 2003. - 424 с.
5. Портер М. Конкуренция / Пер. с англ. Учеб. пособие. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. - 495 с.
6. Портер М. Стратегія конкуренції. Методика аналізу галузей і діяльності конкурентів. - К.: Основи, 1997. - 390 с.
7. Скударь Г. М. Управление конкурентоспособностью крупного акционерного общества: проблемы и решения. - К.: Наук. Думка, 1999 - 496с.

УДК 336.22+330.101

Линник В.Ю. (Ф-04-2)

ИНФЛЯЦИОННОЕ ТАРГЕТИРОВАНИЕ

Рассмотрены недостатки украинской монетарной политики, которая не позволяет эффективно развиваться экономике, при этом постоянно вызывая различные инфляционные процессы. Обоснована необходимость перехода от привязки к обменному курсу и ориентации на таргетирование инфляции. Предложения, сформулированные в статье, позволяют разработать механизм функционирования инфляции.

The Ukrainian policy of money which operates in our state does not allow effectively developing to the economy, here constantly causing different inflationary processes. Therefore in a government all more frequent began to speak about the necessity of departure from attachment to the exchange rate and orientation on targetyrovanye inflation

Монетарная политика, действующая в настоящее время в Украине, не способствует развитию экономики. Современная денежно-кредитная стратегия ориентируется на обеспечение стабильного состояния после кризисной модели экономического развития, а не на её развитие, и поэтому является не достаточно эффективной. Актуальным становится поиск новых путей реализации монетарной политики. В качестве альтернативы традиционной привязки к обменному курсу можно предложить такой метод монетарной политики как инфляционное таргетирование; этот метод по данным Международного валютного фонда (в 2005г.) использовала 21 страна, 8 из которых – промышленно развиты, а 13 – страны, формирующие рыночную экономику.

Национальные правительства обычно выбирают один из трёх возможных так называемых якорей финансовой политики. Первый – это таргетирование. Второй – валютный курс. И третий – инфляция.

Над проблемами современной монетарной политики работают следующие ученые: Владимир Мищенко, Александр Петрик [1-6], однако современное состояние экономики Украины требуют разработки новых методов государственного регулирования инфляции. Сейчас в Украине применяется механизм поддержания курсовой стабильности, т.е. второй якорь. Аналогичный подход практикуют ещё в шести десятках стран, однако с каждым годом он теряет популярность (за последние пять лет количество стран, которые использовали этот якорь, сократилось на десяток).

Цель данной статьи – раскрыть сущность понятия «таргетирование» и показать необходимость перехода Украины к режиму таргетирования инфляции.

Действующая модель украинской монетарной политики отталкивается от привязки гривны к доллару США. Необходимость проведения такой политики вызвана рядом причин: повышение доверия населения к нацвалюте, улучшение инвестиционного климата, дедолларизация экономики, поддержка экспортеров за счёт снижения реального эффективного обменного курса гривны и др.

Однако избранный НБУ механизм имеет ряд недостатков. Как известно, он предполагает выкуп центральным банком излишков поступающей в страну иностранной валюты. Взамен НБУ эмитирует нацвалюту. Т.о. обеспечивается не только стабильность курса, но и пополнение золотовалютных резервов страны. При этом денежная масса растёт в стране приблизительно на 40 % в год, что ведет к росту цен; и следовательно, постоянство валютного курса влечет за собой инфляционные процессы. Поэтому в последние годы всё чаще поднимается вопрос о ценовой стабильности (т.е. о таргетировании). Центральные банки всего мира используют три базовых монетарных режима. Как правило, речь идет о таргетировании, достижении установленной цели, обычно выраженной в конкретных цифрах. Таргетирование (от англ. target — цель) — установление целевых ориентиров в регулировании прироста денежной массы в обращении и кредита, которых придерживаются

в своей политике центральные банки.

Первый режим — таргетирование обменного курса, которого де-факто сейчас пытается придерживаться и Украина. В этом режиме якорем макроэкономической стабильности является курс доллара (реже — евро или другой валюты). Курс — достаточно понятный людям показатель, особенно в долларизованных экономиках. От его уровня зависит стоимость многих товаров. Второй режим — монетарное таргетирование. Его могут применять центробанки развитых стран, в которых рост экономики и спрос на деньги стабильны. В таких условиях уровень цен регулируется денежным предложением. Поэтому ценовым якорем становится один из денежных агрегатов, которым управляет центробанк (для этого, он должен иметь непосредственное влияние на денежное предложение). И, наконец, третий режим — прямое инфляционное таргетирование.

Таргетирование инфляции — относительно новая система монетарного устройства. Она ассоциируется со снижением уровня инфляции и инфляционных ожиданий. Обычно под таргетированием понимают процесс установления целевых ориентиров. В отличие от таргетирования денежной массы или обменного курса, которые должны обеспечить низкие темпы инфляции путём ориентации на промежуточные цели, таргетирование инфляции предполагает непосредственное достижение целевых ее показателей. Взяв на вооружение такую модель, центробанк с помощью учетной ставки регулирует стоимость денег в экономике. То есть посредством механизма монетарной трансмиссии, влияет на уровень инфляции и темпы роста экономики.

В научной литературе по-разному трактуют понятие «таргетирование инфляции», однако две основные особенности присущи всем определениям:

- определение целевого показателя ожидаемой или будущей инфляции;
- ориентация на определенный диапазон годового уровня инфляции.

Необходимость использования единого целевого показателя инфляции обусловлена тем, что стабилизация цен — это первоочередное задание денежно-кредитной политики. Изменяя параметры или условия на денежно-кредитном рынке с учетом новой информации, центробанк может влиять на показатель уровня ожидаемой инфляции.

Для перехода к режиму инфляционного таргетирования нашей стране необходимо соблюдать ряд достаточно сложных условий. Однако не стоит ожидать, что данный переход произойдет очень быстро. В первую очередь Нацбанк должен вернуть доверие населения и субъектов экономики к своей монетарной политике. Сейчас вера в действия и прогнозы регулятора денежно-кредитной политики невысока — достаточно вспомнить результаты опроса предпринимателей, который проводил НБУ по итогам I квартала 2006г. При заявленной Нацбанком цели по инфляции 10% участники рынка ожидают рост цен на уровне около 13-15%. Несомненно, НБУ будет стремиться вернуть доверие рынка. Но для того чтобы преуспеть на этом поприще, нужно отстоять свою политическую независимость, а затем договориться с Кабмином о слаженных действиях для удержания цен. Правительство должно отказаться от значительных бюджетных дефицитов и прекратить покрывать их за счет кредитов НБУ и крупных внешних займов. Сейчас монетарная инфляция не превышает 0,8%, в остальном цены растут в результате действий правительства и внешних факторов. Кроме того, Нацбанку нужно создать условия, чтобы инструменты кредитно-денежной политики оказывали реальное влияние на рынок.

Пока регулятор будет преодолевать все препятствия на пути к инфляционному таргетированию, ему придется и контролировать плавающий курс, и пытаться ограничивать инфляцию. Причем самым сложным вопросом будет коридор, в котором регулятор позволит колебаться курсу. Можно предположить, что «усредненный» коридор будет достаточно большим — шире, чем 15%. Это предположение основывается на неудачном опыте Венгрии, которая пыталась «зажимать» курсовые колебания в пределах 15% и в 2003 г. испытала на себе всю мощь атаки валютных спекулянтов. Они «играли» против Центробанка в надежде на то, что регулятор не сумеет удержать курс (так и получилось). Избрав своей целью ценовую стабильность, не ослаблять курсовую политику в НБУ не могут. Плавающий

рыночный курс — это одно из условий развития фондового рынка и рынка капиталов, без которых таргетирование инфляции невозможно.

Наметив переход к инфляционному таргетированию, Нацбанк фактически отказывается от девальвации гривны. При ослаблении гривны у предприятий, ориентированных на экспорт, нет стимула для повышения производительности труда. Они зарабатывают на курсовой разнице. В таких условиях инфляционное таргетирование приводит к экономическому кризису — по данным МВФ, 16 из 18 стран, применивших ИТ при ослабевающем курсе нацвалюты, «доигрались» до кризиса. Зато ревальвация для инфляционного таргетирования считается практически идеальным условием. Укрепление национальной валюты в среднесрочной перспективе способно повысить продуктивность труда, так как заставит предприятия импортировать новые технологии и оборудование для переоснащения.

ВЫВОДЫ

Грамотная политика, направленная на стабильность и предсказуемость ценовой динамики, должна включать в себя ряд элементов. Во-первых, это публичное оглашение среднесрочных (на несколько лет вперед) плановых показателей инфляции. Во-вторых, свобода центрального банка в выборе промежуточных целей. В-третьих, соглашение между правительством и центральным банком о стабильности цен как основной долгосрочной цели кредитно-денежной политики. В-четвертых, ответственность регулирующих органов за достижение плановых показателей и в-пятых, прозрачность монетарной политики.

Чтобы ввести в Украине механизм фиксирования инфляции, необходимо выполнить три главных требования:

- отказаться от фиксирования каких-либо иных показателей, кроме инфляции (например, валютного курса, уровня безработицы, заработной платы)
- центральный банк должен быть независим от правительства (свободный выбор инструментов достижения цели и отказ от кредитования правительства)
- необходимо внедрить соответствующие монетарные инструменты.

В развитой экономике из трех инструментов монетарного регулирования наиболее эффективным является управление учетной ставкой. Его использование, однако, возможно только при наличии развитого финансового рынка, а также при желании центрального банка его применять.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пертик А. Підтримання цін стабільності та досягнення низької інфляції у довгостроковому періоді // Вістник Національного Банку України. – 2006. – №6. – С. 6-13
2. Владимир Мищенко Методологічні та методічні проблеми запровадження таргетування інфляції // Вістник Національного Банку України. – 2006. – № 5. – С. 40-45
3. Радиевский А. Противоречия долларизации экономики Украины в условиях финансовой глобализации // Экономика Украины. – 2005. – №2. – С. 16-19
4. Береславська О. Ревальвация гривні: вплив на інфляційні процеси в Україні та рівень долларизації економіки // Вістник Національного Банку України. – 2006. – № 2. – С. 9-32
5. Горегляд В. Інфляція – форма порушення ринкового рівноваги // Проблеми теорії і практики управління. – 2006. – №7. – С. 8-14
6. Шумська В. Інфляція чи ревальвация: яке з двох лих менше? (емпіричний аналіз впливу на економіку) // Економіка і прогнозування. – 2005. – №3. – С. 127-146

УДК 330.322

Мисник Э.В. (Ф-04-2)

ПРОБЛЕМЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В ЭКОНОМИКУ УКРАИНЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ УЛУЧШЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА

Рассмотрена проблема недостатка инвестиций в экономике Украины. Предложен ряд мер для улучшения ее инвестиционной привлекательности. Обращено внимание на специфику инвестиций, т.к. инвестиции представляют собой сложный механизм, способный увеличить экономический потенциал Украины, что во многом предопределяет эффективность всей государственной реформы.

The problem of lack of investments in the economy of Ukraine is examined in the article, for the improvement of its investment attractiveness the row of measures of such is offered. Also in the article attention is paid to the specific of investments as investments are a difficult mechanism able to multiply economic potential of Ukraine, therefore the success attained in this sphere in a great deal will predetermine efficiency of all state reform.

Завышенный курс евро по отношению к доллару привел к возникновению проблем у производителей товаров и услуг стран еврозоны связанных со сбытом не только на внутреннем, но и на мировом рынках. Украина не успела использовать в 2005 году шанс значительно улучшить инвестиционный климат, но еще может воспользоваться экономическим спадом в Европе, и пока остается привлекательной для европейского (и не только) капитала, поскольку себестоимость производства в большинстве отраслей отечественной экономики значительно меньше, чем в среднем по Европе. Европейские производители также заинтересованы в значительном украинском рынке сбыта.

Привлечению инвестиций должны способствовать не только государственные чиновники высшего уровня, но и конкретные физические лица (особенно те, которые имеют бизнес в странах-инвесторах).

2006 год стал годом продолжения экономических реформ в Украине, когда на общем фоне продолжающегося роста цен, падения производства, низкой инвестиционной активности начали проявляться признаки постепенного ослабления разрушительных процессов в экономике. Стал более насыщен потребительский рынок, несколько повысились реальные доходы населения, возросла склонность к сбережениям. Таким образом, в связи с продолжающейся нестабильностью в экономическом положении Украины, Константин Жеваго, кандидат экономических наук, глава финансово-промышленной группы «Финансы и кредит» связывает будущее нашей страны с привлечением в широких масштабах в украинскую экономику иностранных инвестиций, что преследует долговременные цели создания в Украине цивилизованного общества, характеризующегося высоким уровнем жизни населения [3].

Проблемы инвестирования рассматривали как зарубежные, так и отечественные специалисты [1-5], тем не менее, проблеме иностранных инвестиций в Украине уделяется пока недостаточно внимания.

Целью статьи является выявление проблемы затрудняющие привлечение инвестиций, сформулировать предложения по улучшению инвестиционного климата в стране.

Иностранный капитал может внести в страну достижения научно-технического прогресса и передовой опыт управления. Приток зарубежных капиталовложений жизненно важен для достижения среднесрочных целей, таких, как выход из современного кризисного состояния, начальный подъем экономики. При этом, естественно, украинские общественные интересы не совпадают с интересами иностранных инвесторов, следовательно, важно привлечь капиталы так, чтобы не лишиться их владельцев собственных мотиваций, одновременно направляя действия последних на реализацию общественных

целей.

Данная задача разрешима, что и подтверждается мировым опытом (например, становление новых индустриальных государств), но для разработки каких-либо определенных действий по ее выполнению нужно в первую очередь изучить конкретное состояние в области привлечения иностранных инвестиций в настоящих украинских условиях, рассмотреть экономическую и законодательную базы, обеспечивающие инвестиционный климат в стране, так как сегодня именно неопределенность в законодательной сфере ограничивает инвестиционный процесс, то есть наблюдается своеобразный парадокс: сильнейший инструмент по привлечению зарубежного капитала одновременно является основной причиной, удерживающей инвесторов от крупных вложений.

В мировой практике выделяют три основные формы инвестирования:

1. Прямые (реальные) инвестиции - помещение капитала в промышленность, торговлю, сферу услуг - непосредственно в предприятия.
2. Портфельные (финансовые) инвестиции - инвестиции в иностранные акции, облигации и иные ценные бумаги.
3. Среднесрочные и долгосрочные международные кредиты и займы ссудного капитала промышленным и торговым корпорациям, банкам и другим финансовым учреждениям.

Прямые инвестиции могут обеспечивать инвестирующим корпорациям либо полное владение инвестируемой компанией, либо позволяют устанавливать над ней фактический контроль. Иногда для этого необходимо иметь не более 10% акционерного капитала. В реализации комплексной программы стимулирования иностранных инвестиций важное место занимает создание и совершенствование законодательной базы инвестиционной деятельности в Украине, проведение необходимых организационных мероприятий, основными из которых являются:

1. Стабилизация законодательства о финансовом, валютном, налоговом, тарифном и нетарифном регулировании инвестиций.
2. Заблаговременное информирование предпринимателей о намечаемых изменениях правовых норм.
3. Отработка процедур и механизмов, защищающих инвесторов от неправомерных действий органов управления.

Для действенности принимаемых мер целесообразно ввести дополнительные статьи в Уголовный кодекс Украины, предусматривающие, наряду со штрафными санкциями уголовную ответственность должностных и частных лиц за нарушение закона. В связи с предоставлением налоговых льгот инвесторам, необходимо внести дополнения в налоговое законодательство и нормативные документы, регулирующие отношения налогоплательщика с налоговыми органами. Необходимо принять Налоговый Кодекс, регламентирующий процессуальные отношения при налоговых проверках, поскольку современная практика регулирования приводит к спорам об обоснованности и предметах санкций со стороны налоговых органов.

При разработке указанных законопроектов нужно предусматривать следующие принципы:

1. Необходимость активизации инвестиционного процесса как главного фактора стабильного развития экономики.
2. Содействие вхождению украинской экономики в мировую хозяйственную систему (Всемирная торговая организация) через производственно-инвестиционное сотрудничество.
3. Предоставление концессий украинским и иностранным инвесторам по итогам конкурсов и аукционов.
4. Обеспечение национальной безопасности при допуске иностранного капитала в экономику Украины.

Сохраняет актуальность, проблема страховой защиты имущественных интересов отечественных и иностранных инвесторов в Украине. Необходимо определить общие принципы страхования инвестиций: перечень страховых случаев не возвращения целевых средств в зависимости от причин, повлекших за собой невозможность их возврата, при наступлении которых страховщик обязан возместить инвестору нанесенный его интересам ущерб; размеры страхового взноса; порядок заключения страховых договоров; круг прав и обязанностей сторон в течение действия договора и при наступлении страхового случая. Должно быть также предусмотрено участие государства в деятельности страховых учреждений.

В целях же более активного использования иностранного капитала необходимо выделить приоритетных направлений, вложения в которые должны поощряться. Для этого необходимо утвердить постановлением Правительства конкретный перечень приоритетных отраслей и производств. Стимулы и мероприятия по привлечению капитала могут быть дифференцированы исходя из специфики отраслей и видов деятельности, их экспортного потенциала.

В соответствии с мировой практикой, должны быть также установлены ограничения при размещении иностранных инвестиций на территории Украины, как страны, принимающей иностранный капитал. Необходимо разработать перечни отраслей и регионов, закрытых для иностранных инвестиций или таких, где их деятельность ограничивается, и утвердить их в законодательном порядке.

Создание инвестиционного поля, на котором протекает процесс, усиливает актуальность принятия необходимого числа подзаконных актов, дающих более детальные разъяснения и толкования действующих законов. Таким образом, в стране имеется правовая база для иностранных капиталовложений. Однако, сегодняшнее неблагоприятное положение в области привлечения иностранных инвестиций свидетельствует, что ряд юридических норм все еще нуждается в определенной коррекции, то есть необходимо частичное обновление законодательной базы с тем, чтобы она отвечала современным экономическим требованиям. Современная ситуация в инвестиционной сфере создает условия для поиска путей обновления законодательства по иностранным инвестициям. Здесь существуют два различных варианта дальнейшего развития:

1. Строительство национального режима, то есть равные - прежде всего налоговые - возможности для украинских и иностранных предпринимателей.
2. Создание привлекательных для зарубежных инвесторов условий.

Иностранным инвесторам нужно дать тарифные льготы при ввозе товаров (кроме подакцизных) и снять какие-либо количественные ограничения при вывозе продукции собственного производства. Ясно, что льготы под отдельные проекты - путь возможный, но приводящий не столько к притоку инвестиций, сколько к возможности коррупции в сфере распределения льгот. Поэтому необходимо найти вариант вполне адресный, но не индивидуальный. Кроме того, предоставление налоговых льгот требует внесения изменений в соответствующие законодательные акты. Решению этой непростой задачи может служить:

1. Обеспечение общей для всех иностранных инвесторов стабильности законодательства за счет легализации временной оговорки - то есть срока, в течение которого иностранные инвесторы пользуются иммунитетом по отношению к актам украинских властей, которые могут нанести им материальный ущерб.
2. Создание системы привлечения инвестиций для крупных, прежде всего сборочных производств. Обязательным условием роста капитальных вложений является наличие в украинской экономике благоприятного инвестиционного климата.

В ближайшие годы необходимо сформировать оптимальный уровень налогов, тарифов и льгот, сопоставимый с условиями инвестирования, сложившимися в странах-конкурентах Украины на рынке инвестиционных капиталов.

Органы государственной власти Украины должны сформировать благоприятный

инвестиционный климат регионов посредством организации выставок и участия в региональных и международных выставках инвестиционных проектов, осуществления рекламно-информационной кампании в печатных изданиях.

Следует активнее стремиться к привлечению иностранных финансовых ресурсов в форме кредитов, которые требуют погашения, но не устанавливают прямой зависимости кредитуемых предприятий от иностранных компаний.

Одной из форм иностранных кредитов являются целевые банковские вклады для кредитования развития украинских предприятий с условием возврата кредита поставками продукции (компенсационные соглашения).

Целесообразно стимулировать сделки, в которых зарубежный партнер поставляет машины, оборудование, технологии, в обмен на встречные поставки сырья, полуфабрикатов, производимых на поставленном оборудовании

Следовательно, необходимы дополнительные меры, по снижению воздействия негативных факторов на состояние инвестиционного климата в Украине, среди которых в качестве первоочередных можно выделить:

1. Достижение национального согласия между различными социальными группами, политическими партиями по поводу решения общенациональной проблемы выхода Украины из негативных экономических колебаний, возникших в ходе политической нестабильности.

2. Выравнивание экономических показателей и борьба с инфляцией.

3. Внимательная разработка правовой базы для стимулирования инвестирования.

4. Радикализация борьбы с коррупцией и преступностью как в высших эшелонах власти, так и на местном уровне.

5. Создание конкретного механизма предоставления налоговых льгот банкам, отечественным и иностранным инвесторам, идущим на долгосрочные инвестиции с целью компенсации убытков от замедления оборота капитала по сравнению с другими видами их деятельности.

ВЫВОДЫ

Таким образом, предложения, разработанные в данной статье, могут сыграть положительную роль в становлении украинской экономики. Инвестиции - внутренние и внешние представляют собой сложный многоступенчатый механизм, способный в огромной степени увеличить экономический потенциал Украины, поэтому успех, достигнутый в данной сфере, во многом предопределяет эффективность всей государственной реформы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корнаи Я. *Путь к свободной экономике.* – М.: Олимпия Бизнес Букс, 2003. – 292с.
2. Ойкен В. *Основы национальной экономики / Пер. с англ.* – М.: Владос, 2002. – 303с.
3. Струк Е. *Простые движения // Деловой.* – 2006. - №4 – С.96-104
4. Филатов В. *Проблемы инвестиционной политики в индустриальной экономике переходного типа.* Днепропетровск: Баланс бизнес букс, 2000. – 320с.
5. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. *Инвестиции/ Пер. с англ.* – М.: ИНФРА-М, 1999. – 1028с.

УДК 336

Пацалай О.П. (Уч-04-2)

О НАЛОГОВОГООВОМ КРЕДИТЕ⁵

Статья посвящена рассмотрению проблемы, связанной с налоговым кредитом. Раскрыта сущность кредита, дано его определение. Особое внимание уделено рассмотрению налогового кредита в сфере обучения и услуг медицинского обслуживания. Указана социальная несправедливость налогового кредита.

The article deals with the problem of tax credit. The main idea of this credit is discovered in this article and also we give the definition of this term. Special attention is paid to observe the problem of studying and medical service. Social untruth of the tax credit is pointed out in this article.

Налоги должны быть понятными, стабильными и низкими, но платить их должны все. А их не любили платить все и всегда. Вместе с тем без налогов не может существовать государство: управленческий аппарат, армия, милиция, не могут производиться социальные выплаты, финансироваться наука и медицина. Поэтому государственная власть должна найти золотую середину между тем, сколько забрать у граждан заработанных средств в государственную казну, а сколько оставить им для безбедного существования. Налоговое законодательство должно быть таким, чтобы уровень добровольной уплаты налогов был высоким при всём соблюдении требований налогового законодательства. Во всём мире уже давно сформировалась идеология сознательного отношения к уплате налогов, Украинскому народу предстоит пройти этот путь[1].

Налоговая система Украины далека от идеала, она имеет значительное количество недостатков и недоработок. Налоговый кредит, применяемый в отношении налога с доходов физических лиц также далеко не совершенен, поэтому немаловажным является вопрос его социальной справедливости.

Тема налогообложения и недостатков системы налогообложения Украины достаточно широко дискутируется в научных трудах и монографиях ученых: Горгадзе-Кузнецова Е. [1], Похваленко И. [4], Корнус В. [5], Лекарь С. [6]. Но вопрос налогового кредита недостаточно освещен в современной литературе.

Целью статьи является рассмотрение проблемы, связанной с налоговым кредитом, а также рассмотрение налогового кредита в сфере обучения и услуг медицинского обслуживания.

Налоговый кредит – это один из пунктов Закона Украины «О налоге с доходов физических лиц» от 22.05.2003 г. №889-IV. Этот закон уже несколько раз изменялся и дополнялся: 27 ноября 2003 года №1344-IV, 4 марта 2004 года №1594-IV, 15 июня 2004 года №1781-IV, 1 июля 2004 года №1958-IV. Все изменения и дополнения вступили в силу с 1 января 2005 года. Что же такое налоговый кредит? Налоговый кредит это сумма (стоимость) расходов, понесённых плательщиком налога – резидентом в связи с приобретением товаров (работ, услуг) у резидентов – физических или юридических лиц в течении отчетного года (кроме расходов на уплату налога на добавленную стоимость и акцизного сбора), на сумму которых разрешается уменьшение суммы его общего годового налогооблагаемого дохода, полученного по результатам такого отчетного года, в случаях, определённых данным законом [2].

Другими словами, суть такого налогового кредита заключается в предоставлении физическому лицу права на уменьшение суммы его общего годового налогооблагаемого дохода на сумму определенную законом № 889 [3] расходов.

Согласно закона «О налоге с доходов физических лиц» общий годовой налогооблагаемый доход состоит из суммы общих месячных налогооблагаемых доходов отчетного года, а также иностранных доходов, полученных в течение такого отчетного года.

Научный руководитель Болотина Е.В., к.ф.н.

По итогам года объектом налогообложения для физического лица является чистый годовой налогооблагаемый доход, определяемый путем уменьшения общего годового отчетного года.

В результате уменьшения общего годового налогооблагаемого дохода на сумму налогового кредита физическому лицу будет возвращена излишне уплаченная им сумма налога с доходов физических лиц.

Если налогоплательщик не воспользовался правом налогового кредита по итогам отчетного налогового года, то такое право на следующие налоговые годы не переносится.

Физическим лицам, претендующим на налоговый кредит, необходимо знать, что расходы, которые плательщик налога намеревается включить в налоговый кредит, должен быть документально подтверждены.

Так, в соответствии с п.п. 5.2.1. п. 5.2 ст. 5 Закона № 889 [3] в состав налогового кредита включаются фактически понесенные расходы, подтвержденные плательщиком налога документально, а именно: фискальным или товарным чеком, кассовым ордером, другими расчетными документами или договором, идентифицирующими продавца товаров (работ, услуг) и определяющими сумму таких расходов.

Условия предоставления налогового кредита регламентированы ст. 5 Закона №889. согласно п.п. 5.1.1 п. 5.1 налоговый кредит может быть начислен резидентом, имеющим индивидуальный идентификационный номер.

Общая сумма начисленного налогового кредита не может превышать сумму общего налогооблагаемого дохода налогоплательщика, полученного в течение отчетного года в качестве заработной платы. Так, например, в отчетном году студент за 12 месяцев внес плату за обучение в сумме 6000 грн. Его годовой фонд заработной платы составляет 7000 грн. В этом случае он сможет включить в налоговый кредит всю сумму, уплаченную за обучение.

Другой пример, студент за 12 месяцев внес плату за обучение в сумме 4000 грн. Его годовой фонд заработной платы составляет 3000 грн. В этом случае он сможет включить в налоговый кредит только 3000 грн., уплаченных за обучение.

В пункте 5.3 Закона № 889 имеется перечень расходов разрешенных к включению в состав налогового кредита. Особое внимание в этой статье хочу уделить пунктам 5.3.3 и 5.3.4. Пункт 5.3 гласит, что в перечень расходов, разрешенных к включению в состав налогового кредита, входит:

Сумма средств, уплаченных налогоплательщиком в пользу учебных заведений для компенсации стоимости средней профессиональной или высшей формы обучения такого налогоплательщика, другого члена его семьи первой степени родства, но не больше суммы, определенной в подпункте 6.5.1 пункта 6.5 статьи 6 настоящего Закона, в расчете за каждый полный или не полный месяц обучения в течение отчетного налогового года.

Такие расходы включают:

- при обучении налогоплательщика или другого члена его семьи первой степени родства – в налоговый кредит одного из таких членов по их выбору;
- при обучении обоих супругов – отдельно в налоговый кредит каждого в соответствии со стоимостью его обучения.

Указанный в первом подпункте этого пункта выбор считается осуществленным, если налогоплательщик предоставляет налоговую декларацию, в которой определяется сумма таких расходов.

Пункт 5.3.4: сумма собственных средств налогоплательщика, уплаченных в пользу заведений здравоохранения для компенсации стоимости платных услуг по лечению такого налогоплательщика или члена его семьи первой степени родства, в том числе для приобретения лекарств, донорских компонентов, протезно-ортопедических приспособлений в размерах, которые не покрываются выплатами из фонда общеобязательного медицинского страхования.

Законом №889-IV предусмотрены ограничения в перечне указанных расходов, в частности, плательщик не может включить в налоговый кредит сумму расходов на

приобретения лекарств, медицинских средств и приспособлений, оплату медицинских услуг, не попадающих в перечень жизненно необходимых, установленный Кабинетом Министров.

Согласно этих пунктов граждане-налогоплательщики получают определённые льготы. В частности: на обучение и на услуги заведений здравоохранения. И это хорошо, ведь в настоящий период и обучение и услуги медицины не всем доступны. Если сравнить две семьи студентов: в одной родители пенсионеры, в другой – неплохо зарабатывающие родители. Пенсия, естественно, налогом не облагается, других налогооблагаемых доходов может не быть или есть совсем не значительные. Такой семье согласно закона о налоговом кредите никакой компенсации не полагается. Во втором случае согласно того же закона семья получает компенсацию за обучение или же другие услуги. Самыми уязвимыми в этом являются пенсионеры, инвалиды, безработные и низкооплачиваемые граждане нашей страны. А ведь они тоже хотят, чтобы их дети получали образование, так же как и дети богатых и более обеспеченных семей, и в медицине нуждаются не меньше, а может даже в некоторых случаях и больше. А где же взять на это средства? Главная задача налоговой политики в Украине состоит в том, чтобы создать благоприятные условия для развития экономики страны, и на этой основе обеспечить более полное удовлетворение социальных нужд [4].

Когда наша страна входила в состав Советского Союза, то за некоторые услуги (например, учеба ребенка в музыкальной школе) была введена прогрессивная оплата в зависимости от зарплаты. Больше зарплата – больше оплата. Сегодня же всё наоборот: кто имеет больше доходов, тот согласно закона о налоговом кредите получает компенсацию на обучение и на медицину. Таким образом, получая одни и те же услуги, бедные платят больше, чем богатые. На данном этапе налоговая система нашей страны недостаточно эффективна из-за множества видов общегосударственных налогов и сборов, высокой сложности механизма их расчетов, постоянных их изменений в налоговом законодательстве, значительных расхождений между данными бухгалтерского и налогового учета.

ВЫВОДЫ

В настоящих исторических условиях налоговая система, которая сформировалась без опыта и в краткие сроки, имеет много недостатков. Система налогообложения больше выполняет фискальную функцию, что является одной из причин экономического кризиса страны [5]. Практика бессистемного и экономически необоснованного предоставления льгот ставит наше государство перед необходимостью расширения налогов. То есть льготное налогообложение отдельных налогоплательщиков или целых категорий налогоплательщиков приводит к увеличению налоговых ставок, расширению налоговой базы, применению новых видов налогов и сборов. Рассмотренная проблема – один из очень многих недостатков современной налоговой системы Украины, поэтому вопросы дальнейшего реформирования налогового законодательства должны решаться в направлении равномерного распределения налогов путём ликвидации льгот в налогообложении [6]. А перед работниками налоговых органов стоит одна из основных задач: проводить работу с налогоплательщиками по объяснению налогового законодательства, стимулированию совместного партнёрства в решении вопросов по налогообложению согласно буквы Закона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горгадзе-Кузнецова Е., Кравченко Ю.: *Задачи налоговой службы в гармонизации интересов государства и гражданина //Налоговый курьер. – 2003. - №12. – С.2-3.*
2. Кавторева Я., Клименко А. *Налог с доходов физических лиц: от «А» до «Я». – Харьков.: Фактор, 2004. – 228 с.*
3. *Закон Украины «О налоге с доходов физических лиц» № 1958-IV.*
4. *Похваленко И. Налоговая система нуждается в реформе //Налоговый курьер. – 2003. - №1-2. – С.14-16*
5. *Корнус В. Щодо податкового навантаження в економіці України //Економіст. – 2005. - №7. –С.89-90.*
6. *Лекарь С. Особливості розвитку податкової політики в Україні на сучасному етапі//Економіст. – 2005. - №4. – С.29-30.*

УДК 331.2

Перепелкина В. В. (УЧ-02-2)

ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА И НЕОБХОДИМОСТЬ ЕЕ РЕФОРМИРОВАНИЯ В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Данная статья посвящена оплате труда и проблемам совершенствования ее в современных рыночных условиях. В начале статьи будут рассмотрены основные положения и проблемы в данной области, а затем будут предложены мероприятия по устранению данных проблем на конкретном предприятии. Статья содержит три таблицы и одну формулу.

This article is devoted to payment of labor and problems of perfection of her in modern market conditions. At the beginning of the article substantive provisions and problems in this region will be considered, and then will be offered measure on the removal of these problems on a concrete enterprise. The article contains three tables and one formula.

Оплата труда всегда была, есть и будет актуальным вопросом в современных условиях экономики. Заработная плата постоянно находится под пристальным вниманием законодательных органов, налоговых, контролирующих, статистических органов.

Немало экономистов рассматривают оплату труда как основной инструмент побуждения и сохранения интереса работника к высокопроизводительному труду. Механизм этой связи, по замыслу, простой: больше и лучше работаешь - больше платят, а если больше платят - работаешь еще больше и лучше. Таким является мудрый замысел, который практически очень тяжело претворить в жизнь. Все это является доказательством актуальности выбранной темы исследования.

Система централизованного планирования, которая существовала в недалеком прошлом, сурово регламентировала деятельность предприятий в вопросах оплаты труда. В обязательном порядке устанавливались: ставки размеров индивидуального заработка, показатель среднего заработка, лимит количества занятых, размеры фондов оплаты труда и экономического стимулирования.

Рыночная экономика определила проведение реформы оплаты труда. Ее цель - принципиально новая и эффективная система материального стимулирования.

К основным проблемам в сфере оплаты труда на данном этапе развития экономики Украины относят:

- уменьшение реальной заработной платы основной массы работников, что обусловлено отсутствием компенсаций инфляционных потерь;
- низкий уровень средней и минимальной заработной платы.

Вопросу современной оплаты труда посвящены работы таких зарубежных и отечественных экономистов, как Гапошина Л. Г., Шабанова Г. П., Мазманова Б. Г., Завиновская Г. Т., Петюх В. М. и других.

Целью данной статьи является разработка рекомендаций по совершенствованию оплаты труда на конкретном предприятии в современных условиях Украины.

В последние годы некоторые зарубежные предприятия, отказываются не только от индивидуальной сдельной, но и от почасовой системы оплаты труда. При этом система материального стимулирования ориентируется на фактическую квалификацию работника. На таких предприятиях работники получают фиксированную плату за квалификацию, а не за количество человеко-часов, проведенных на своем рабочем месте. Под фактической квалификацией понимается также способность работника не только выполнять свои непосредственные обязанности, но и принимать участие в решении производственных проблем.

На некоторых зарубежных предприятиях существует система, за которой заработная плата делится на три части:

- одна часть выплачивается за выполнение трудовых и должностных обязанностей;
- другая часть определяется по выслуге лет;
- третья часть заработной платы индивидуальна для каждого работника и определяется достигнутыми им результатами за предыдущий период.

Третья часть не является фиксированной величиной, она может повышаться и снижаться в зависимости от объема работы.

Рассмотрим один из вариантов совершенствования оплаты труда на примере открытого акционерного общества «Энергомашспецсталь».

Организация оплаты труда на ОАО «ЭМСС» осуществляется на основании ЗУ «Об оплате труда», КЗоТе, Инструкции по статистике заработной платы, коллективного договора, трудовых договоров с работниками предприятия.

Основой организации оплаты труда является тарифная система, которая отражает различия в сложности труда и квалификации работника в виде дифференциации заработной платы. Она включает тарифные сетки и ставки, схемы должностных окладов и тарифно-квалификационные характеристики.

На заводе применяется семиразрядная тарифная сетка. Тарифная сетка дифференцирована и зависит от условий труда и характера производства.

Таблица 1

Тарифная сетка работников ОАО «Энергомашспецсталь»

Показатели	Тарифные разряды						
	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8
Тарифные коэффициенты	2,11	2,32	2,85	3,17	3,59	4,22	5,1
Абсолютный прирост тарифных коэффициентов	-	0,21	0,53	0,32	0,42	0,63	0,88
Относительный прирост тарифных коэффициентов	-	9,95	22,8	11,23	13,25	17,55	20,85

Анализ применяемой тарифной сетки показал, что в акционерном обществе используется вариант сетки с прогрессивным абсолютным и относительным ростом тарифных коэффициентов.

Для повышения заинтересованности работников в достижении высоких конечных результатов труда применяется система премирования. Рассмотрим данную систему на примере двух цехов – механообдирочного цеха и цеха металлургической оснастки.

За выполнение индивидуального месячного производственного задания станочнику начисляется премия в размере 40% сдельного заработка при выполнении следующих условий премирования:

- выполнение работ в соответствии с технической документацией, соблюдение технологической дисциплины;
- соблюдение трудовой дисциплины, правил внутреннего распорядка;
- соблюдение правил технической эксплуатации оборудования, своевременное информирование мастера о выявленных неисправностях с целью недопущения преждевременного выхода оборудования в ремонт;
- бережливое отношение к режущему, мерительному инструменту и технологической оснастке;
- соблюдение правил техники безопасности и охраны труда.

Премия станочнику – сдельщику начисляется по итогам работы за месяц на сдельный заработок, с учетом коэффициента доплат за выполнение технологических операций по технически обоснованным нормам основного технологического процесса.

За работу в праздничные, выходные дни и сверхурочное время премия начисляется на одинарную сдельную расценку (увеличенную на коэффициент доплат).

Премирование начальника участка, старших мастеров, мастеров производится по показателям и размерам:

- за выполнение плана производства по участку – 30%;
- за выполнение производственной программы по цеху в заданной номенклатуре – 30%.

Премирование механика, энергетика, мастеров служб механика и энергетика производится по показателям в размерах:

- выполнение плана производства по цеху – 20%;
- соблюдение планового фонда времени ремонта оборудования (для ремонтных служб) – 30%.

В случае невыполнения планового задания премия рабочему не начисляется. При выполнении планового задания, но невыполнения условий премирования, премия рабочему может быть уменьшена на определенный процент или вообще не начисляется.

Проведенный на предприятии анализ оплаты труда показал, что в 2006г. средняя заработная плата составила 1027,8 грн., что на 21,5% выше, чем в 2005г. Однако результаты социологического опроса показали, что работники не полностью удовлетворены размером заработной платы и материальным стимулированием. Таким образом, необходимость совершенствования действующей системы оплаты труда на данном предприятии очевидна.

Как известно, стимулирующая роль заработной платы может проявляться только при обеспечении зависимости конкретных результатов трудовой деятельности работника и размера его заработной платы. Таким образом, для совершенствования оплаты труда на ОАО «Энергомашспецсталь» была предложена методика обеспечения объективной горизонтальной дифференциации оплаты труда персонала, разработанная преподавателями Донецкого национального университета Лукьянченко Н. Д. и Дорониной О. А.

Принцип горизонтальной дифференциации оплаты труда предполагает установление заработной платы работникам одинакового квалификационного уровня, но имеющим разные показатели качества работы.

Суть горизонтальной дифференциации состоит в том, что по каждому разряду устанавливается три уровня тарифных ставок: минимальный, средний, максимальный, которые отличаются друг о друга на 10%. Горизонтальную дифференциацию тарифных ставок обеспечивают при помощи факторно-критериальной модели оценки труда. Она включает факторы оценки, их весомость, критерии фактора и их значимость.

Таблица 2

Факторно – критериальная модель оценки труда рабочих

№	Фактор	Весомость фактора (ai)	Критерии фактора	Значимость критериев (bi)
1	2	3	4	5
1	Результаты труда	0,35	- низкие (ниже нормы); - средние (100% нормы); - высокие (сверх норм).	10
				15
				25

1	2	3	4	5
2	Профессиональная компетентность	0,2	- низкая (основы профессиональных знаний);	10
			- средняя (знаний достаточно для выполнения работы);	15
			- высокая владеет профессией в совершенстве)	25
3	Трудовая и производственная дисциплина	0,2	- допущены значительные нарушения;	-10
			- допущены незначительные нарушения;	-5
			- нарушений нет	10
4	Стаж работы по специальности	0,1	- менее двух лет;	10
			- от 2-5 лет;	15
			- свыше 5 лет.	25
5	Умение работать в коллективе	0,15	- провоцирует конфликты;	-10
			- нейтральная позиция;	0
			- эффективная работа в коллективе.	10

При помощи факторно-критериальной модели рассчитывается коэффициент оценки труда и определяется уровень тарифной ставки работника.

$$\text{Кот} = \sum_{i=1}^5 a_i * b_{in} \quad (n=1,2,3), \quad (1)$$

где Кот – коэффициент оценки труда;

a_i – весомость i -го фактора оценки труда;

b_{in} – значимость n -го критерия i -го фактора оценки труда;

i – количество факторов оценки труда ($i=5$);

n – номер критерия по определенному фактору оценки труда.

Далее определяется уровень тарифной ставки по значению коэффициента оценки труда по шкале, приведенной в таблице 3.

Таблица 3

Шкала определения уровня тарифной ставки работников

	Минимальная	Средняя	Максимальная
1	2	3	4
Рабочие	3,0-8,0	8,1-14,0	14,1-19,75

На основании данной методики предлагается применить на ОАО «Энергомашспецсталь» систему оплаты труда для рабочих, которая позволит дифференцировать оплату труда работников в зависимости от результатов их труда. Пример данной системы представлена ниже.

Стимулирующая тарифная сетка для рабочих

Тарифные разряды			
Показатели	Коэффициенты		
1	2.11	2.21	2.31
2	2.32	2.58	2.84
3	2.85	3	3.16
4	3.17	3.51	3.58
5	3.59	3.9	4.21
6	4.22	4.61	5
7	5.1	5.45	5.8

Данная тарифная сетка будет стимулировать работника к увеличению производительности труда, так как он будет уверен, что чем лучше и больше он будет работать, тем выше будет его заработок. Это позволяет также улучшить психологическое настроение в коллективе, так как у работников возникает ощущение значимости, ответственности и результативности их труда. В зарубежных странах такая методика получила название « политика солидарной заработной платы », сущность которой выражается в формуле « равная заработная плата за равный труд ». Политика солидарной заработной платы мотивирована идеей справедливости и одновременно способствует более быстрому росту производительности труда в отличие от ситуации, когда заработная плата полностью определяется рынком и неэффективные производства имеют возможность выжить за счет низкого уровня оплаты труда.

ВЫВОДЫ

Таким образом, в данной работе была предложена горизонтальная дифференциация оплаты труда – в зависимости от результатов труда. Данные мероприятия позволят обеспечить взаимосвязь размера заработной платы работника с результатами его труда, а также обеспечит стимулирующий эффект оплаты труда, так как улучшив результаты своего труда, работник повышает свою тарифную ставку в пределах квалификационного уровня. В данной ситуации будут выигрывать обе стороны и работодатель, и работник. Повышение производительности труда позволит работодателю увеличить объемы реализации, что в свою очередь увеличит его прибыль. Для работника плюсом будет то, что он самостоятельно сможет влиять на размер своей заработной платы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петюх В. М. Рынок труда: Учебное пособие. – К. : КНЕУ, 1999. – 288 с.
2. Завиновская Г. Т. Экономика труда: Учебное пособие. – К. : КНЕУ, 2000. – 200 с.
3. Мазманова Б. Г. Управление оплатой труда: Учебное пособие. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 368 с.
4. Лукьянченко Н. Д., Доронина О. А. Проблемы совершенствования оплаты труда на промышленных предприятиях // Вестник ЖДТУ. – 2005. – № 1. – С.142-149.

УДК 336.31

Петрищева К.Г. (Ф-02-1)

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ НАДАННЯ КРЕДИТНО-ДЕПОЗИТНИХ ПОСЛУГ КОМЕРЦІЙНИМИ БАНКАМИ КРАМАТОРСЬКА

Розглянуто умови вкладення коштів на депозит та умови надання кредитів у різних банках міста Краматорськ, таких як: ПриватБанк, Укрсоцбанк, Промінвестбанк, Правекс-банк, «Фінанси та кредит», а також зроблено розрахунки. Розрахунки дають змогу з'ясувати, у який банк краще вкласти кошти на депозит та у якому взяти кредит.

Circumstances of the giving the capital on rising and circumstances of the giving credits by the banks of Kramatorsk are investigated in the article. There are Privatbank, Ukrsocbank, Praveks-bank, «Finances and credit» among the banks, which investigated in the article. There are calculations in the article, which help us to choice the better bank.

Комерційні банки постійно стикаються з серйозною конкуренцією на ринку грошових ресурсів при залученні депозитів. Перемагають в цій конкурентній боротьбі ті банки, які запропонують клієнтам найбільш зручні і вигідні депозитні схеми. Важливу роль в мотивації клієнтів до вкладення грошових коштів грає рівень відсотка за даним видом депозиту. Комерційний банк може пропонувати окрім відсотка додаткові фінансові пільги своїм клієнтам. Така ж ситуація і на ринку кредитів, чим вигідніші умови запропонує банк, тим більше він матиме клієнтів. На даний момент банки, які мають найбільший обсяг вкладів та наданих у кредит коштів є: ПриватБанк, Укрсоцбанк, Промінвестбанк. Оптимізацію кредитно-депозитної діяльності комерційних банків вивчали Бицька Н., Дмитрієва О.А., Туник Г.М., Чайковський Я. [1-4], але залишається нерозглянутим питання, який банк є вигідним для взяття коштів у кредит та вкладення коштів на депозит.

Таким чином, метою даної статті є вибір банку із найкращими умовами для вкладення коштів на депозит та взяття кредиту.

Розглянемо умови вкладення коштів на депозит у найбільш відомих банках Краматорська, результати аналізу подано у таблиці 1.

Припустимо, що ми маємо 3000 грн., 600 доларів США, 600 євро і збираємося покласти їх на депозит на 1 рік, під найбільшу відсоткову ставку. Визначимо доход таких вкладів.

Розрахунок здійснимо за формулами: У разі нарахування простих відсотків (1):

$$S = P \times (1 + i \times n) \quad (1)$$

де S – нарощена сума, або сума, яку ми отримуємо після закінчення строку дії договору;

P – початкова вкладена сума, що вкладена на депозит;

i – ставка, за якою нараховуються відсотки;

n – термін дії депозитного договору у роках.

У випадку нарахування складних відсотків (формула 2):

$$S = P \times \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{m \times n} \quad (2)$$

де m – кількість періодів нарахування відсотків у році.

Розрахуємо суми, отримані за депозитними вкладками, за формулами (1) та (2).

Отже, якщо ми плануємо вкласти кошти у ПриватБанк, наприклад, на вклад «Стандарт», то сума, яку ми отримаємо в кінці дії договору:

$$3000 * (1 + 0,14 * 1) = 3420 \text{ (грн.)}$$

$$600 * (1 + 0,085 * 1) = 651 \text{ (дол.США)}$$

$$600 * (1 + 0,075 * 1) = 645 \text{ (євро)}$$

Таблиця 1

Умови вкладання коштів на депозит у деяких банках міста Краматорськ

Найменування банку	Валюта вкладу	Мінімальна сума вкладу	Мінімальна-максимальна відсоткова ставка, %
ПриватБанк	гривня	10 - 50 000	11,0 – 14,0
	долар США	10 - 50	6,0 – 8,75
	ЄВРО	10 - 50	5,5 – 7,75
Промінвестбанк	гривня	100 - 3000	3 - 13,5
	долар США	100 - 1000	7 - 8,5
	ЄВРО	100 - 1000	7 - 8,5
Укрсоцбанк	гривня	500 - 1000	9,0 - 14,0
	долар США	100 - 200	5,5 - 9,0
	ЄВРО	100 - 200	4,5 - 7,0
РайффайзенБАНК	гривня	2000 - 25 000	10,0 - 13,5
	долар США	500 - 5000	6,5 - 9,0
	ЄВРО	500 - 5000	4,0 - 7,0
Місто-Банк	гривня	500 - 1000	8,0 - 16,0
	долар США	100 - 200	6,0 - 10,0
	ЄВРО	100 - 200	6,0 - 8,5
Укрпромбанк	гривня	500 - 250 000	13,5 - 16,5
	долар США	600 - 50 000	9,0 - 11,3
	ЄВРО	600 - 1000	7,0 - 9,0
УкрСиббанк	гривня	500 - 1000	8,0 - 13,8
	долар США	250 - 500	4,5 - 9,1
	ЄВРО	250 - 500	2,5 - 6,9
Правекс-банк	гривня	250	6,3 - 16,8
	долар США	300 - 10 000	5,6-10,8
	ЄВРО	300 - 10 000	2,1-7,3
Фінанси та кредит	гривня	100 - 25 000	5,5 - 16,0
	долар США	20 - 5 000	4,0 - 11,0
	ЄВРО	20 - 5 000	5,5 - 9,0
Промекономбанк	гривня	100 - 3 000	14 - 16,5
	долар США	100 - 1000	4,0 - 11,0
	ЄВРО	500 - 5000	7,5 - 8,0

Якщо ми плануємо вкласти кошти у Промінвестбанк, наприклад, за програмою вклад «Строковий», то сума, яку ми отримаємо в кінці дії договору:

$$3000 * (1 + 0,135 * 1,027) = 3415,94 \text{ (грн.)}$$

$$600 * (1 + 0,085 * 1,027) = 652,38 \text{ (дол. США)}$$

$$600 * (1 + 0,085 * 1,027) = 652,38 \text{ (євро)}$$

В Укрсоцбанку оберемо вклад Капітал:

$$3000 * (1 + 0,14 * 1) = 3420 \text{ (грн.)}$$

$$600 * (1 + 0,09 * 1) = 654 \text{ (дол. США)}$$

$$600 * (1 + 0,0725 * 1) = 643,5 \text{ (євро)}$$

$$3000 * (1 + 0,14/12)^{1*12} = 3448,03 \text{ (грн.)}$$

$$600 * (1 + 0,09/12)^{1*12} = 656,28 \text{ (дол. США)}$$

$$600 * (1 + 0,0725/12)^{1*12} = 644,97 \text{ (євро)}$$

У РайффайзенБАНКу оберемо строковий депозит із виплатою відсотків після закінчення терміну дії договору

$$3000 * (1 + 0,13 * 1) = 3390 \text{ (грн.)}$$

$$600 * (1 + 0,075 * 1) = 645 \text{ (дол. США)}$$

$$600 * (1 + 0,055 * 1) = 633 \text{ (євро)}$$

У Місто-Банку оберемо вклад «Золотий рік добробуту»:

$$3000 * (1 + 0,15 * 1) = 3450 \text{ (грн.)}$$

$$600 * (1 + 0,09 * 1) = 654 \text{ (дол. США)}$$

$$600 * (1 + 0,085 * 1) = 651 \text{ (євро)}$$

В Укрпромбанку оберемо вклад «Інвестиційний»:

$$3000 * (1 + 0,158 * 1,0137) = 3480,49 \text{ (грн.)}$$

$$600 * (1 + 0,105 * 1,0137) = 663,87 \text{ (дол. США)}$$

$$600 * (1 + 0,085 * 1,0137) = 651,70 \text{ (євро)}$$

В УкрСиббанку:

$$3000 * (1 + 0,133 * 1,0164) = 3405,54 \text{ (грн.)}$$

$$600 * (1 + 0,089 * 1,0164) = 654,27 \text{ (дол. США)}$$

$$600 * (1 + 0,068 * 1,0164) = 641,47 \text{ (євро)}$$

У Правекс-Банку оберемо вклад Правекс-Стандарт:

$$3000 * (1 + 0,158 * 1,0082) = 3477,89 \text{ (грн.)}$$

$$600 * (1 + 0,106 * 1,0082) = 664,12 \text{ (дол. США)}$$

$$600 * (1 + 0,061 * 1,0082) = 636,9 \text{ (євро)}$$

У банку «Фінанси та кредит» оберемо вклад «Классик»:

$$3000 * (1 + 0,16 * 1,0137) = 3486,58 \text{ (грн.)}$$

$$600 * (1 + 0,11 * 1,0137) = 667 \text{ (дол. США)}$$

$$600 * (1 + 0,09 * 1,0137) = 654,74 \text{ (євро)}$$

У «Промекономбанку» оберемо вклад «Діловий» в національній валюті, «Експрес» - у доларах США, та «Європейський» у євро:

$$3000 * (1 + 0,165 * 1,0137) = 3501,78 \text{ (грн.)}$$

$$600 * (1 + 0,11 * 1,0137) = 667 \text{ (дол. США)}$$

$$600 * (1 + 0,08 * 1,0137) = 648,65 \text{ (євро)}$$

Отже, якщо вкласти 3000 грн., 600 дол., 600 євро в банк із вкладом, що має найбільшу відсоткову ставку, на 1 рік, то найвигіднішим є вклад коштів у Промекономбанк у національній валюті, у доларах США вигідно вкласти кошти в Промекономбанк та у банк «Фінанси та кредит», а у євро – у банк «Фінанси та кредит».

Отже найкращими банками для вкладання коштів на депозит є Промекономбанк та «Фінанси та кредит».

Розглянемо умови кредитування у наступних банках: УкрСиббанк, Промекономбанк, ПриватБанк, Правекс-банк та «Фінанси та кредит».

Припустимо, що потрібно придбати товар у кредит, при цьому сума кредиту складе 3000 грн., термін кредиту – 1 рік.

Розрахуємо загальну суму до сплати при оформленні кредиту в УкрСиббанку.

$$\text{Відсоток за користування кредитом} = (3000 * 30 * 0,16) / 360 = 40 \text{ грн.}$$

Аналогічно за іншими місяцями від суми залишку, тоді загальна сума відсотків складе 260 грн.

$$\text{Страховий платіж} = 13000 * 0,003 = 39 \text{ грн.}$$

$$\text{Отже, загальна сума до сплати} = 3000 + 260 + 39 = 3299 \text{ (грн.)}$$

$$\text{Щомісячний платіж складе} = 3299 / 12 = 274,92 \text{ (грн.)}$$

У «Промекономбанку» кредит видається під 28 % річних, страховий платіж складає 2% від суми кредиту. Розрахуємо загальну суму до сплати при оформленні кредиту.

$$\text{Відсоток за користування кредитом} = (3000 * 30 * 0,28) / 360 = 70 \text{ грн.}$$

Аналогічно за іншими місяцями від суми залишку, тоді загальна сума відсотків складе 455 грн.

$$\text{Сума страховки} = 0,02 * 3000 = 60 \text{ грн.}$$

$$\text{Отже, загальна сума до сплати} = 3000 + 455 + 60 = 3515 \text{ (грн.)}$$

$$\text{Щомісячний платіж} = 3515 / 12 = 292,92 \text{ (грн.)}$$

Розрахуємо загальну суму до сплати при оформленні кредиту у ПриватБанку відсоток складає 3,34% на місяць від суми залишку боргу, комісія складає 10 грн.

Відсоток за користування кредитом = $3000 * 0,034 = 102$ грн.

Аналогічно за іншими місяцями від суми залишку, тоді загальна сума відсотків складе 585 грн.

Отже, загальна сума до сплати $3\ 000 + 585 + 5 = 3\ 590$ (грн.)

Щомісячний платіж = $3\ 590/12 = 299,17$ (грн.)

Умови кредитування в АКБ «Правекс-банк»:

- 20% річних на залишок.
- страховка (2% від вартості товару) сплачується одразу 20 грн.;
- первісний внесок відсутній;
- комісія за надання кредиту відсутня.

Розрахуємо загальну суму до сплати при оформленні кредиту:

Відсоток за користування кредитом = $(3000 * 30 * 0,2)/360 = 40$ грн.

Аналогічно за іншими місяцями від суми залишку, тоді загальна сума відсотків складе 325 грн.

Отже, загальна сума до сплати $3\ 000 + 325 + 60 = 3\ 385$ (грн.)

Щомісячний платіж = $3\ 385/12 = 282,08$ (грн.)

Умови кредитування в АКБ «Фінанси та кредит»:

- 22% річних пропорційно за кожен місяць;
- комісія (9% вартості кредиту), одразу або пропорційно кожного місяця;
- 35 грн. на кредитну картку (за бажанням).

Розрахуємо загальну суму до сплати при оформленні кредиту.

Відсоток за користування кредитом = $(3000 * 30 * 0,22)/360 = 55$ грн.

Аналогічно за іншими місяцями, тоді загальна сума відсотка складе 660 грн.

Комісія = $0,09 * 3000 = 270$ грн.

Отже, загальна сума до сплати $3\ 000 + 660 + 270 = 3\ 930$ (грн.)

Щомісячний платіж = $3\ 930/12 = 327,5$ (грн.)

Згідно з отриманими даними можна побачити, що всі розглянуті банки, окрім «Фінанси та кредит» пропонують нараховувати відсотки на суму залишку, що стимулює до більш швидкого погашення кредиту. Банки «Фінанси та кредит» та ПриватБанк стягують комісію за користування кредитом, при цьому в АКБ «Фінанси та кредит» комісія складає 9% від суми кредиту, а в ПриватБанку вона стягується у вигляді фіксованої суми. У деяких банках також необхідно сплатити вартість страховки. Проведені розрахунки показали, що найменшу суму за користування позиченими коштами буде сплачено в «Укрсиббанку», а значить це є найвигідніший банк для взяття кредиту.

ВИСНОВКИ

У статті наведений аналіз умов вкладення коштів на депозит та умов надання кредитів банками міста Краматорськ. Проведений аналіз дає змогу зробити висновок, що найвигідніше вкласти кошти в АКБ «Фінанси та кредит» та Промекономбанк, а взяти кредит в Укрсиббанку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бицька Н. Кошти населення у формуванні ресурсної бази банків // Вісник НБУ. – 2004. – №12. – С. 26 – 28.
2. Дмитрієва О. А. Оптимізація депозитної діяльності комерційного банку // Фінанси України. – 2004. – №5. – С. 138 – 144.
3. Туник Г. М. Регулювання кредитної діяльності банку // Фінанси України. – 2002. – № 4. – С.119 – 125.
4. Чайковський Я. Сучасний стан та перспективи розвитку банківського кредитування // Банківська справа – 2005. – № 2. – С. 44 – 47.

УДК 36.377

Петрищева К. Г. (Ф-02-1)

АНАЛІЗ КРЕДИТНО-ДЕПОЗИТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КОМЕРЦІЙНИХ БАНКІВ

Досліджено розвитку та діяльності українських комерційних банків. Розглянуті основні напрямки діяльності комерційних банків та особливості їх кредитно-депозитної політики. Розглянуті основні фактори, які впливають на визначення процентних ставок і, так як основним виявленим фактором є облікова ставка НБУ, то розроблений механізм визначення відсоткових ставок за кредитами і депозитами виходячи з величини облікової ставки НБУ.

The article is devoted to the researching of development and acting of Ukrainian commercial banks. The main direction of commercial bank's acting and particulates of their credit deposit politic. There are the main factors, which influence for determination deposit and credit interest rates and, as the most important factor is registration interest rate of NBU, the process of determination deposit and credit interest rates, which depends on registration interest rate of NBU, is calculated.

З моменту здобуття Україною незалежності почала розвиватися українська банківська система. Був прийнятий Закон України „Про банки і банківську діяльність”, який регламентує діяльність українських банків за багатьма операціями. Як будь-які суб’єкти господарювання банки прагнуть отримати прибуток, головну частину якого вони мають можливість отримати за рахунок плати за кредит. Кредити надаються за рахунок сформованої депозитної бази, залучених від фізичних та юридичних осіб коштів. Отже, можна сказати, що надання кредитів та залучення коштів є основною діяльністю банків. Тому і її дослідження має важливе значення.

Аналіз кредитно-депозитної діяльності українських комерційних банків здійснювали О. А. Кириченко [1], М. І Савлук., А. М Мороз [3], але залишається невивченою діяльність комерційних банків на сучасному етапі.

Метою даної статті є аналіз кредитно-депозитної діяльності українських комерційних банків протягом останніх років.

Із розвитком банківської системи розвивалася діяльність банків. Сума залучених банками коштів із 18738 млн. грн. у 2000 році зросла до 132745 млн. грн. у 2005. Як видно це досить великий розрив ,який пояснюється зміцненням банківської системи, постійним вдосконаленням законодавства і головне – збільшенням довіри населення до банків.

На вітчизняному ринку банківських ресурсів половину становлять депозитні вклади фізичних осіб. Якщо у країнах з розвинутою ринковою економікою зміна рівня процентної ставки закладами безпосередньо впливає на обсяги залучених ресурсів, регулюючи розподіл коштів населення між депозитами банків і фондовим ринком, то в Україні спостерігається стабільний приріст депозитів в умовах зниження процентної ставки. Таке явище пояснюється тим, що попит і пропозиція ресурсів визначається не класичною ринковою рівновагою, а зовнішніми факторами, властивими сучасній українській економіці. Частка короткострокових (до року) депозитів у національній валюті упродовж 1995 – 1997 років збільшилася завдяки зниженню темпів інфляції. Фінансова криза 1998 року спричинила відплив ресурсів із депозитних рахунків (значна частка вкладників – фізичних осіб вилучила свої кошти з банків, а підприємства перевели їх із депозитних на поточні рахунки). З 1998 року (і зараз ця тенденція зберігається) зменшується частка короткострокових депозитів, що викликано зростанням довгострокових [1].

Станом на 2005 рік спостерігається абсолютна більшість депозитів у національній валюті 87198 млн. грн., у порівнянні із депозитами в іноземній валюті – 45546 млн. грн. При чому серед депозитів у національній валюті переважають строкові – 47096 млн. грн. (у порівнянні з депозитами до запитання – 40103 млн. грн.), з них довгострокові – 28931млн.грн. Більша частка довгострокових депозитів пояснюється збільшенням довіри до

банків і розробкою банками ефективних програм для залучення довгострокових коштів, бо саме цей вид ресурсів є найбільш вигідним для банку. Щодо депозитів в іноземній валюті, то серед них також спостерігається переважання суми строкових вкладів – 35299 млн. грн., а депозити до запитання складають 10247 млн. грн.

Протягом останніх років простежується позитивна динаміка основних показників банківської діяльності. З 2000 року до 2005 кредити, надані комерційними банками, зросли майже в 7 разів, у 2000 році вони становили 19574 млн. грн., а у 2005 – 143418 млн. грн., серед яких переважають кредити, надані в національній валюті, і становлять 81274 млн. грн., а в іноземній – 62144 млн. грн. Кошти надані банками у вигляді кредитів сприяють розвитку економіки, використовуються населенням для своїх потреб, тому зростання коштів наданих у кредит має дуже велике значення для всієї економіки.

Нині в Україні переважна більшість кредитів, що надаються комерційними банками – довгострокові. При чому у 2000 році переважна більшість кредитів були короткостроковими (обсяг короткострокових – 16060 млн. грн., а довгострокових – 3514 млн. грн.). Протягом п'яти років довгострокові кредити почали збільшуватися і у 2005 році величина довгострокових кредитів становила 88599 млн. грн., у порівнянні з короткостроковими – 54819 млн. грн. Збільшення величини довгострокових депозитів пов'язано із поступовою стабілізацією економіки, збільшенням іпотечного кредитування.

На першій сесії Верховної Ради України четвертого скликання зазначалося, що наша країна за рівнем надання кредитів посідає 119 місце серед 147 країн світу, які обслуговуються відповідним рейтингом. Основною причиною відносно низького рівня кредитування вітчизняних підприємств є висока ставка банківського процента, яка робить невигідним його використання у галузях із невисокою середньою нормою прибутку.

Вартість кредиту перебуває в прямій залежності від економічного стану країни, при цьому вона змінюється не одноmomentно з приростом ВВП, а через певний проміжок часу, коли починають прибутково працювати не окремі галузі, а переважна більшість базових підприємств народного господарства.

Якщо розглянути зміну відсоткових ставок за кредитами та депозитами, а також облікової ставки НБУ, то можна прослідкувати таку залежність (рис. 1):



Рис. 1. Зміна відсоткових ставок

Середня процентна ставка за кредитами становить за станом на 2005 рік 14,6%, хоча в окремих банках кредитна ставка ще залишається на рівні більше 20%. Таке явище пояснюється наявністю на вітчизняному ринку великої кількості (23 із 186) банків з іноземним капіталом, ставки яких є набагато нижчими [2].

На рівень процентної ставки за депозитами впливають такі чинники : попит і

пропозиція грошових коштів на ринку, рівень ліквідності банку, структура та умови вкладу, правила обліку та оподаткування доходів тощо. Але в основу формування депозитних ставок покладено визначення базової ринкової ставки, яка показує той мінімальний рівень прибутковості, що задовольнить інвестора у разі вкладення власних коштів у конкретний банк.

На рівень базової депозитної ставки впливають такі чинники:

- реальні темпи економічного росту в країні;
- очікуваний рівень інфляції протягом періоду вкладення коштів;
- ризик неповернення коштів, що пов'язується з конкретною банківською установою.

Рівень процентної ставки за кредитами залежить від таких факторів: облікова ставка центрального банку; рівень інфляції; строк позички; ціна сформованих ресурсів; ризик; розмір позички; попит на банківські позички; якість застави; зміст заходів, що кредитуються; витрати на оформлення позички та контроль; ставка банку конкурента; характер відносин між банком та клієнтом; норма прибутку від інших активних операцій [3].

Але основний вплив на розмір ставок здійснює облікова ставка НБУ (і досить яскраво видно на графіку). Тому існує можливість вивести залежність між процентною ставкою за депозитами і обліковою ставкою НБУ за період 2000 – 2005 роки. Цю залежність виведемо за допомогою графіків (рис. 2 та 3).

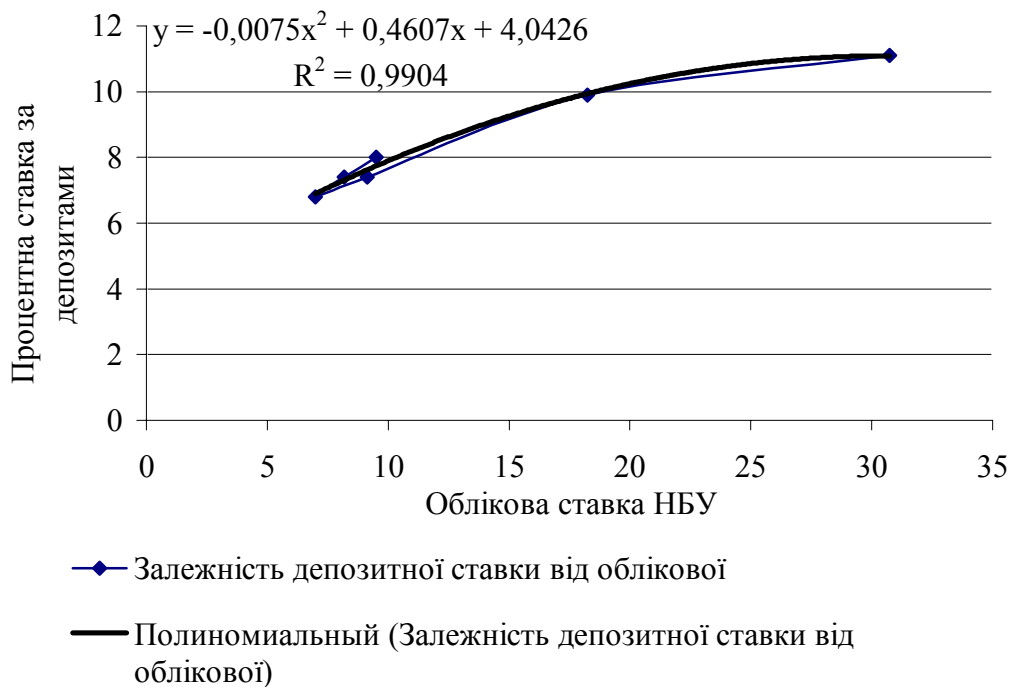


Рис. 2. Зміна депозитної ставки в залежності від зміни облікової ставки НБУ

Отже, математична модель, яка описує залежність між ставкою за депозитами та обліковою ставкою НБУ матиме вигляд (формула 1):

$$i_{ден} = -0,0075 \times i_{обл}^2 + 0,4607 \times i_{обл} + 4,0426 \quad (1)$$

де $i_{ден}$ - ставка за депозитами;

$i_{обл}$ - облікова ставка.

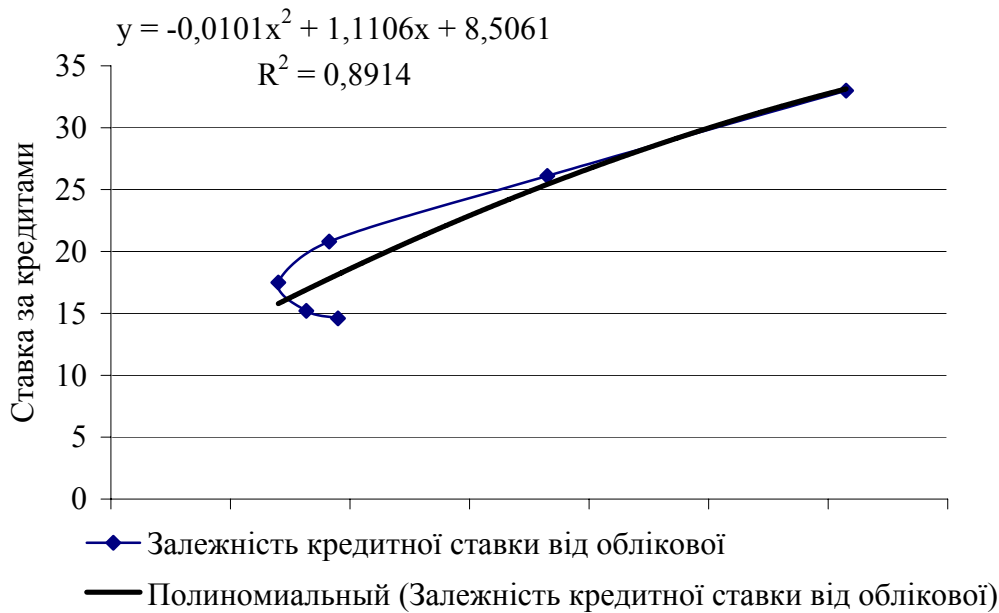


Рис. 3. Залежність кредитної ставки від зміни облікової ставки НБУ

Звідси, математична модель, яка описує залежність між кредитною ставкою і обліковою ставкою НБУ (формула 2):

$$i_{кр} = -0.0101 \times i_{обл}^2 + 1,1106 \times i_{обл} + 8,5061 \quad (2)$$

де $i_{кр}$ - ставка за кредитами;

Відповідно визначити обсяг можливого прибутку (процентну маржу), одержаного банком від здійснення кредитно-депозитної діяльності, можна за формулами 3 або 4:

$$\Delta = i_{кр} - i_{деп} \quad (3)$$

де Δ - маржа;

$$\Delta = -0,0026 \times i_{обл}^2 + 0,6499 \times i_{обл} + 4,4635 \quad (4)$$

Звісно, що банки не зможуть працювати за єдиною ставкою, тому можна розробити певний перелік коригуючих коефіцієнтів, що будуть враховувати економічне положення банку, фінансовий стан позичальника, строк кредиту або депозиту.

ВИСНОВКИ

Отже, аналіз кредитно-депозитної політики комерційних банків показує, що банки залучають строкові депозитні кошти і в більшій частині довгострокові, а також аналіз показує, що станом на 2005 рік більшу частину наданих кредитів становлять довгострокові. Такі показники банківської діяльності свідчать про зміцнення банківської системи та збільшення довіри населення до банків. Рівень процентних ставок за депозитами і кредитами значною мірою залежить від облікової ставки НБУ, звідси можна вивести рівняння, які дозволяють визначати процентні ставки за депозитами і кредитами. Різниця між цими ставками становитиме прибуток, тобто за допомогою отриманого рівняння можна його контролювати при зміні облікової ставки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Банківський менеджмент: Навч. посіб. / О. А. Кириченко, І. В. Гіленко, С. Л. Роголь та ін.; За ред. О. А. Кириченка. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К.: Знання-Прес, 2002. – 438 с.
2. [http // www. bank gov. ua](http://www.bank.gov.ua).
3. Гроші та кредит : Підр.- 3-тє вид. перероб. і доп. / М. І. Савлук, А. М. Мороз, М. Ф. Поховкіна та ін.; за заг. ред. М. І. Савлука – К : КНЕУ, 2002 – 598 с.

УДК 336.77

Рыбиной Т.Ю. (Ф-04-2)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КРЕДИТ И ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОЛГ В УКРАИНЕ:
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Проанализирована проблема государственного долга и государственного кредита, которая актуальна для современной финансовой политики Украины. Рассмотрены проблемы финансовой политики Украины в области государственного кредита. Предложена система мероприятий, которая позволила бы в дальнейшем вывести экономику Украины из кризиса.

The problem of national debt and state credit, which is actual for the modern financial policy of Ukraine, is analyzed. In the given article the problems of financial policy of Ukraine in area of state credit are also considered, the system of measures, which would allow in future awakening the economy of Ukraine from a crisis, is offered.

Государственный кредит - один из основных инструментов (наряду с налогами) для решения проблем достижения баланса бюджетных доходов и расходов. Предназначением государственного кредита является мобилизация государством средств для финансирования государственных расходов, особенно, если государственный кредит находится в дефиците, а также для регулирования экономики. Его усиление при покрытии дефицита бюджета обусловлено тем, что он имеет значительно меньшие негативные последствия для финансового состояния государства, чем покрытие дефицита при помощи денежной эмиссии. Если бюджетное сальдо является позитивным, то мобилизованные при государственном кредите средства прямо используются для финансирования экономических и социальных программ, следовательно, можно сказать, что такой показатель может ускорить социально-экономическое развитие страны. Однако чрезмерное увеличение объемов использования государственных облигаций неоднозначно влияет на экономические процессы:

во-первых, приводит к исключению из рынка валовых сбережений физических лиц и прибылей юридических лиц и, как следствие, - к сокращению источников финансирования потребностей инвестиционного цикла. Проблема же возобновления инвестиционного процесса в Украине для преодоления экономического кризиса и последующего экономического роста остается самой актуальной.

во-вторых, усиливается неустойчивость финансовой системы, которая и без этого разбалансированная.

На сегодняшний день вопрос о государственном кредите и его проблемах является наиболее актуальным. Большое внимание в последние годы уделяется дефициту бюджета и растущему государственному долгу. Многие ученые, такие как Кудряшов В.П., Романенко О.В., Базилевич В.Д., Петровська О.І, Клиновий Д.В., рассматривают этот вопрос, определяя как положительные, так и отрицательные качества государственного кредита, предлагая свои доводы о пути решения проблем [1-6].

Целью статьи является выявление недостатков и проблем государственного кредита и государственного долга в Украине и разработка путей решения этих проблем.

С одной стороны государственный кредит ориентирован на привлечение денежных средств с целью покрытия дефицита бюджета, но с другой - представляет отношения вторичного распределения стоимости валового общественного продукта и части национального богатства. При государственном кредите происходит формирование дополнительных финансовых ресурсов в руках политической надстройки. Поэтому он выражает часть финансовых отношений общества. Это обязательство не допускает вольного обращения с ссудным фондом страны и беспрепятственного привлечения части банковских ресурсов к финансированию правительственных расходов. Но, оценивая финансовое значение государственного кредита, необходимо помнить, что мобилизуемые с его помощью

государством средства являются антиципированными, т.е. взятыми вперед налогами. Необходимость погашения государственного долга требует поступления дополнительных поступлений ресурсов в бюджет, которые могут быть получены, не учитывая новых займов, только с помощью налогов. Следует иметь в виду, что положение об антиципации бюджетных доходов имеет ограниченное действие. При благополучном финансовом положении государство с помощью кредитных отношений мобилизует средства для производственного их использования или решения отдельных социальных задач. В случае вложения средств в конкретные производственные объекты каждая заемная денежная единица будет существовать в виде реальных производственных фондов, и способствовать созданию средств для погашения, образовавшегося государственного долга, не привлекая для этого налоговые платежи населения и предприятий.

Современная кредитная система Украины работает на коммерческих основах, и мобилизованные средства в основном формируют ресурсы банков, часть которых может быть направлена на приобретение государственных ценных бумаг. Кроме того, использование государственных ценных бумаг как инструмента денежного рынка при условиях кризиса экономики и финансовой системы имеет противоречивое влияние на бюджет. Дефицит государственного и местных бюджетов, а также государственный долг требуют от государства активной финансовой политики. Управление государственным кредитом заключается в формировании одного из основных факторов финансовой политики государства, где она выступает как заемщик, кредитор и гарант. Это предусматривает совокупность действий с подготовкой к выпуску и размещению долговых обязательств государства, регуляции рынка государственных ценных бумаг, обслуживании и погашении государственного долга, предоставлении ссуд и гарантий. Среди других самой актуальной проблемой для Украины является обслуживание внешнего долга, поскольку платежеспособность по внутренним ссудам обеспечивается при помощи внутренних источников, а платежеспособность по внешним долговым обязательствам зависит от объемов валютных поступлений. Напряженная ситуация в Украине с обслуживанием государственного долга связана, прежде всего, с отсутствием последовательной политики реформ. Не менее важно в настоящее время принять меры для устранения тенденции относительно уменьшения доходов от экспорта, сочетания негативного эффекта дефицита бюджета и текущего счета, существования неблагоприятного инвестиционного климата. Мировая практика произвела определенный механизм выхода государства из кризиса, по которому государство вносит такие коррективы в свою заемную политику, которые хоть и взрывают к ней недоверие, но способствуют недопущению финансового краха. Коррекция должна основываться на разработке мероприятий по уменьшению государственного дефицита и государственного долга. Это в первую очередь:

необходимость наработки теоретических принципов и воплощения общегосударственных и региональных экономических программ, направленных на увеличение выпуска продукции на действующих предприятиях, создания новых производств, сориентированных на отечественного и зарубежного потребителя;

- создание конкурентоспособных предприятий разных форм собственности. Построенная облигационная пирамида имеет для Украины существенные негативные последствия:

- рынок облигаций формировался как самодостаточный, и кредитная система отделилась от производства. Производство осталось без капиталов, которые могли бы быть инвестированы в воссоздание реального сектора.

- определена ограниченность вложений в облигации, которая лишила предприятия и организации заинтересованности в развитии корпоративных фондовых инструментов. Благодаря пирамиде состоялась трансформация инвестиционных ресурсов участников фондового рынка в фонды потребления, на расходы в социальной сфере. Зарплаты и пенсии финансируются за счет заимобразных схем.

- реальным фактором является угроза финансовой стабильности государства в

результате подавляющего представительства на рынке облигаций нерезидентов, что привело к ограниченности государственной регуляции через избыточную зависимость от внешних факторов. Для Украины эта проблема - более значима и важна на сегодняшний день. Общий объем государственного долга на 31.12.2003 года по прогнозным расчетам составляет 19,3 млрд. грн., его увеличение создает давление на курс национальной валюты, не способствует противодействию инфляции, обеспечению страны необходимыми валютными резервами и достижению свободной конвертируемости гривны. Можно сказать о том, что нынешнее состояние экономики требует привлечения кредитных ресурсов в таких значительных объемах, которые действительно могут предоставить только мощные международные финансовые установки, такие как Международный валютный фонд, Мировой банк, Европейское товарищество, Европейский банк реконструкции и развития и другие.

ВЫВОДЫ

Государственный кредит имеет как положительное, так отрицательное влияние на финансовую систему и экономику в целом.

К положительным критериям относятся: привлечение денежных средств с целью покрытия дефицита бюджета, также при осуществлении фискальной функции государственного кредита налогообложение равномерно распределяется во времени, не допускается вольное обращение со ссудным фондом страны и беспрепятственного привлечения части банковских ресурсов к финансированию правительственных расходов. Но с ростом государственного кредита, растет и государственный долг, что отрицательно влияет на экономику Украины. Поэтому безотлагательным заданием является уменьшение долговой зависимости и усовершенствование системы управления государственным долгом Украины. Необходимо принять меры относительно усовершенствования управления долговыми рисками, улучшения прогнозирования долговой политики и ее координации с бюджетной, налоговой и денежной кредитной политикой. Реализация этих заданий предусматривает.

- продолжение политики бездефицитности государственного бюджета;
- продолжение политики активного сотрудничества с международными финансовыми организациями;
- продолжение практики запрещения предоставления государственных гарантий при получении кредитов субъектами предпринимательской деятельности и запрещения реконструктуризации или списания задолженности по кредитам, привлеченными государством или под государственные гарантии;
- направление политики управления государственным долгом на смягчение «пиков» платежей, улучшения структуры долга и снижения стоимости его обслуживания, в том числе за счет досрочного выкупа долговых обязательств государства;
- более тесное сотрудничество правительства и НБУ в проведении долговой и валютной политики, усиления валютного контроля и внедрения эффективных мероприятий, направленных на легализацию и возвращение в Украину вывезенных средств;
- принятие закона Украины « О государственном долге Украины», обеспечение эффективной долговой политики, при помощи определения оптимальных принципов управления государственным долгом, усовершенствования организационной структуры соответствующих органов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юрій С. І., Бескид І. М. *Бюджетна система України: Навч. посіб.* -К.:ШОС, 2000.–396с.
2. *Базилевич В.Д, Баласт рик Л.О.Б17. Державні фінанси: Навч. посіб./ За заг. ред. Базилевича В.Д -К.:Атіка, 2002.-368с.*
3. *Лагутін В.Д. Кредитування: теорія і практика: Навч. посібник.- 3-є вид, перероб і доп.- К.: Знання, 2002.–215с.*
4. *Василик О. Д. Теорія фінансі: Підручник –К.: НІОС, 2000.–416 с.*
5. *Кудряшов В. П. Фінанси: Навч. посіб.– Херсон: К-88 Олді-плюс, 2002.– 352с.*
6. *Романенко О. Р. Фінанси: Підручник. –К.: ВУК, 2004.–312с.*

УДК 004.358

Сінькова Н. О. (ЕК-02-1)

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ ЗАТ КБ «ПРИВАТБАНК»

Розглянуто процес обслуговування клієнтів комерційного банку. Проаналізовано методи економіко-математичного моделювання в управлінні процесом обслуговування клієнтів банку. Обґрунтовано доцільність використання імітаційного моделювання. Побудовано імітаційну модель для вдосконалення процесу обслуговування клієнтів банку. За результатами прогону моделі зроблено висновки щодо необхідної кількості працівників розглянутого відділення комерційного банку.

The process of clients' service of commercial bank is considered. The methods of economic-mathematical modeling in management of process clients' service of bank are analyzed. The expediency of use imitating modeling is proved. The imitating model for improvement of process the clients' service of bank is constructed. By results of model's run the conclusions concerning necessary quantity of the workers in the considered branch of commercial bank are made.

У вітчизняному фінансовому просторі вкладник приймає рішення найчастіше інтуїтивно, реагуючи скоріше на чутки, ніж на факти. Тому в залежності від якості та швидкості надання послуг банк заробляє репутацію, отримує чи втрачає нових та існуючих клієнтів. В такій ситуації дуже важливим постає питання якісного обслуговування вимог клієнтів.

У працях таких відомих авторів, як Ситнік В. Ф., Томашевський В. М. та Фомін Г. П. [1 – 3] розглядається необхідність імітаційного моделювання для аналізу та вдосконалення роботи систем масового обслуговування. При цьому найбільша вага надається виробничим процесам та обслуговуванню в комерційних установах. Обслуговування клієнтів банків з урахуванням особливостей даної сфери залишається поза увагою авторів. Тобто, на даний момент поставлена проблема залишається невирішеною.

Метою роботи є розробка імітаційної моделі для оптимізації процесу обслуговування клієнтів комерційного банку.

Об'єктом дослідження виступає одне з відділень Краматорської філії ЗАТ КБ «Приватбанк».

З точки зору економічної кібернетики банк можна розглядати як систему, причому динамічну відкриту, бо її стан змінюється протягом часу і на систему роблять вплив фактори зовнішнього середовища. Функціонально таку систему можна представити в вигляді [4]:

$$y(t) = f[x_s(t), \omega(t), u(t)], \quad (1)$$

де $x_s(t)$ – керуючі впливи – набір факторів внутрішньої середовища, сформованих у відповідь на зовнішні впливи; $\omega(t)$ – збурюючі впливи – набір факторів зовнішньої середовища, найбільш значимих для системи в теперішній час; $u(t)$ – стан системи в будь-який момент часу, який визначається функцією:

$$u(t) = \varphi[t, \tau, u(\tau)], \tau < t; t, \tau \in T, \quad (2)$$

де t – довільний момент часу; τ – попередній момент часу; $u(\tau)$ – стан системи в попередній момент часу.

Таким банком як системою постає з огляду на нього зсередини, з точки зору керівництва та працівників банку. З точки зору клієнтів, банк – це «чорний ящик» [5] – об'єкт, внутрішня система якого невідома, а поведінка описується тільки залежністю виходів від входів. Об'єднуючи дві позиції сприйняття банку, можна графічно інтерпретувати сутність банку як системи (рис. 1). На вході маємо вимоги клієнтів на обслуговування, на виході – результат обслуговування, здійснені операції.

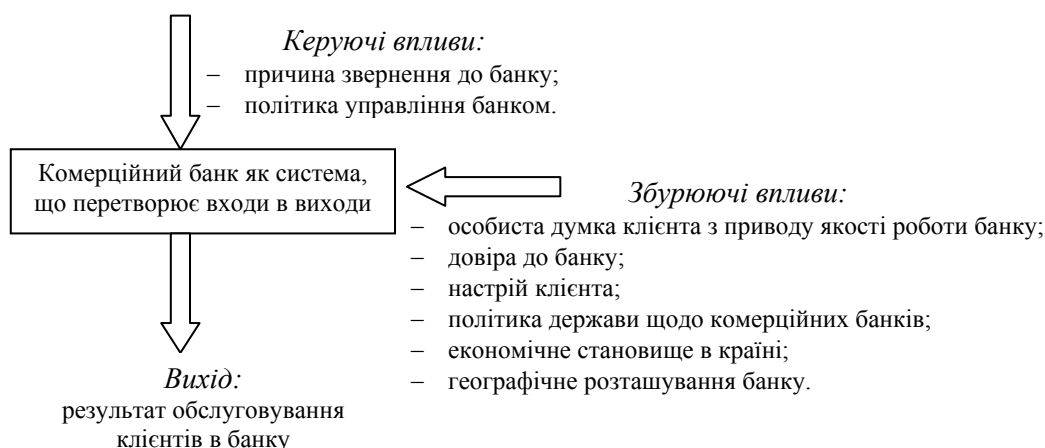


Рис. 1. Банк як система типу «чорний ящик»

Процес обслуговування клієнтів у банку представляє собою діяльність системи масового обслуговування (СМО). Методи, які доцільно використовувати для підвищення ефективності управління процесом обслуговування клієнтів, наведені в таблиці 1 [1 – 3, 6 – 9].

Таблиця 1

Порівняння методів економіко-математичного моделювання в управлінні процесом обслуговування клієнтів банку

Метод	Переваги	Недоліки
1. Математичні методи масового обслуговування	– можливість дослідження випадкового процесу; – розрахунок головних характеристик роботи СМО; – визначення оптимальної чисельності обслуговуючих пристроїв.	– обов'язковий пуасонівський характер розподілу потоків подій; – велика кількість розрахунків; – розрахунки є стандартними, що не дає змоги змінювати методику оцінки різних систем.
2. Метод динаміки середніх	– менша кількість розрахунків; – відносна простота розрахунків; – визначення діапазону варіювання розрахованих показників.	– обов'язковий пуасонівський характер розподілу потоків подій; – метод не придатний, якщо залежності між чисельностями станів системи складніші від тих залежностей, що використовуються цим методом.
3. Метод статистичних випробувань	– простота отримання статистичного матеріалу; – можливість вирішення задач, для яких не існує аналітичного рішення.	Метод не враховує вплив факторів зовнішнього середовища, а також варіанти розвитку подій.
4. Імітаційне моделювання	– не потребує використання складних математичних формул; – можливість дослідження системи в будь-яких умовах; – дозволяє без проектування реальної системи дослідити її поведінку.	Відносна складність збирання статистичного матеріалу.

Для подальших розрахунків буде використовуватись саме метод імітаційне моделювання, оскільки він має ряд переваг:

1. Отримання результатів без застосування складних математичних формул та розрахунків.

2. Можливість знайти відповіді на питання ранніх стадій попереднього проектування системи, уникнувши застосування способів проб та помилок, що дозволяє заздалегідь визначити можливу ефективність функціонування проекрованої системи.

3. Можливість дослідження функціонування систем в будь-яких умовах, навіть в тих, які не реалізовані в фізичних експериментах.

4. Можливість прогнозування поведінки системи в майбутньому з урахуванням зміни факторів внутрішнього та зовнішнього середовища.

5. Можливість штучним шляхом швидко і в великих обсягах отримати необхідну інформацію, що відображає хід реальних процесів.

Представимо схематично процес потрапляння вимог до каналів обслуговування зі всіма можливими варіантами надходження та обслуговування вимог (рис. 2).

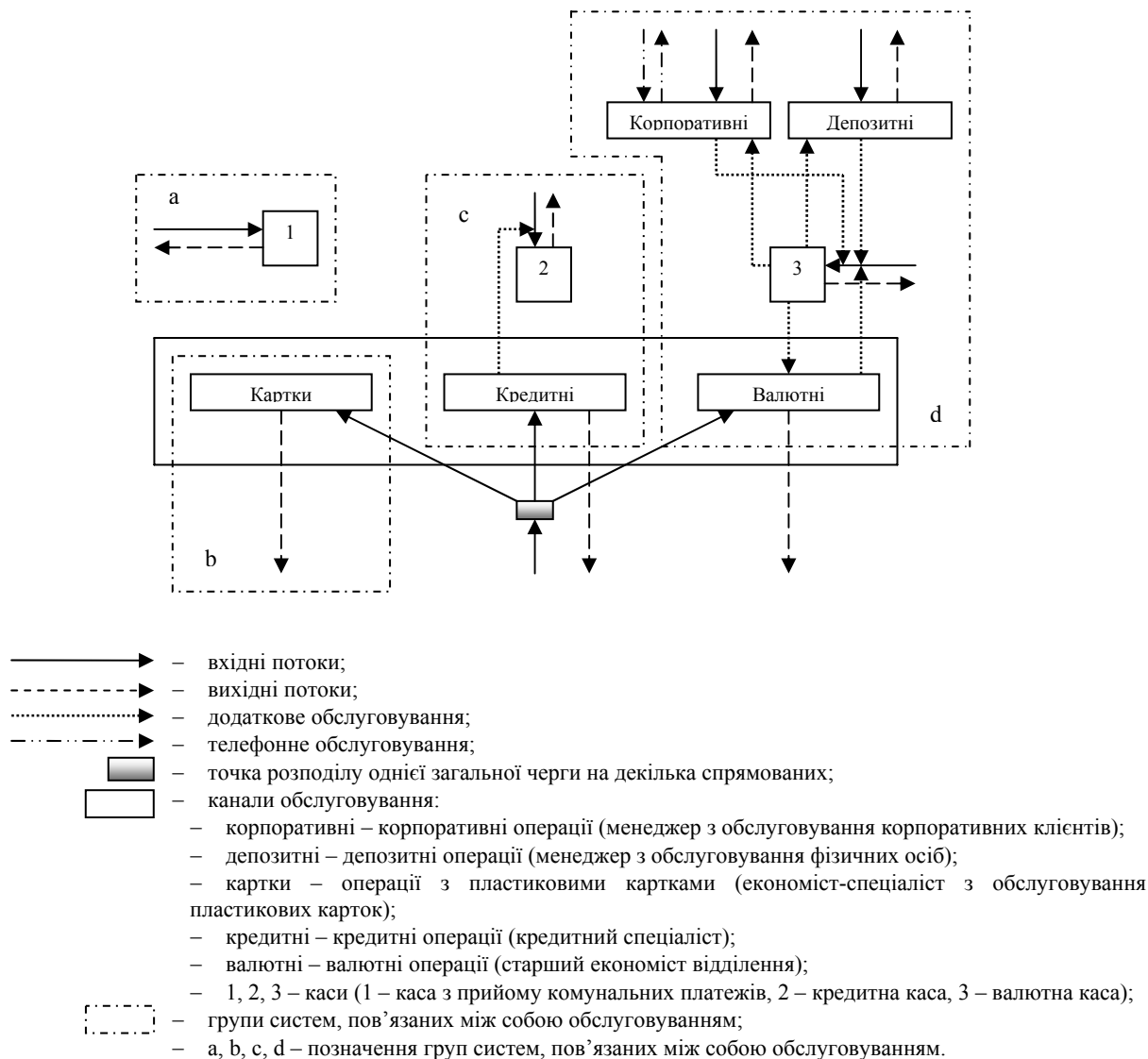


Рис. 2. Потоки надходження та обслуговування клієнтів відділення

За термінологією СМО, складові частини загальної системи, крім кредитних спеціалістів, представляють собою одноканальні системи. Кредитні спеціалісти утворюють багатоканальну систему, в теперішній час вона має два канали обслуговування. Але кожен систему можна перетворити на багатоканальну, що дає можливість експериментувати з різною кількістю каналів обслуговування для визначення оптимальної. Це дає змогу без зайвих витрат на обладнання нового робочого місця проаналізувати, як зміниться якість обслуговування, якщо, наприклад, замість одного економіста-спеціаліста з обслуговування пластикових карток працюватиме двоє.

Критеріями якості системи є мінімальна довжина черги до кожного каналу обслуговування та витрати часу обслуговування вимог за умови одночасного знаходження усіх вимог у приміщенні.

В результаті обробки вхідних даних отримуємо наступні вихідні дані:

- коефіцієнти завантаження кожного каналу обслуговування;

- кількість вимог, що знаходяться у черзі на кінець обслуговування;
- кількість вимог, які залишили систему без обслуговування;
- загальну кількість вимог, які знаходяться в залах очікування.

Закони розподілу, яку подаються в вигляді функції на вході моделі, розраховуються шляхом групування експериментально отриманих даних стосовно надходження та обслуговування клієнтів за інтервалами і розрахунком ймовірностей та кумулятивних ймовірностей потрапляння до кожного з інтервалів. Закони розподілу складаються саме з кумулятивних ймовірностей. Для побудови імітаційної моделі будемо використовувати мову моделювання GPSS Word – мову моделювання дискретних систем декларативного типу, орієнтовану на процеси і побудовану за принципами об'єктної мови [2].

Розглянемо алгоритм роботи програми на прикладі підсистеми «а». Вона представляє собою одноканальну СМО. Канал обслуговування в ній – касир каси з прийому комунальних платежів. Сегмент моделі (рис. 3) складається з двох пар блоків GENERATE – TERMINATE. В першому блоці за допомогою блоку GENERATE транзакти входять в модель. Розподіл часу між появами двох клієнтів в касі з прийому комунальних платежів описується функцією KLIENT FUNCTION RN1,C8. В якості аргументу функції використовується генератор випадкових чисел RN1.

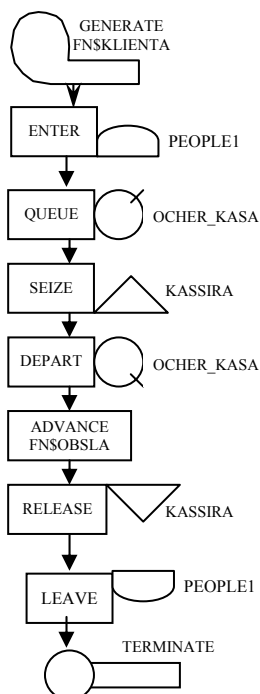


Рис. 3. Блок-схема моделі безпріоритетної одноканальної СМО (сегмент «а»)

Після надходження до моделі транзакт займає місце в залі очікування – блок ENTER, та стає в чергу на обслуговування в блоці QUEUE. Якщо касир зайнятий, клієнт очікує в черзі. Якщо касир вільний, транзакт може увійти до блоку SEIZE. Одночасно транзакт залишає чергу через блок DEPART. Далі в блоці ADVANCE клієнт обслуговується за функцією OBSL FUNCTION RN2,C9, після чого залишає касира та приміщення відділення. Потрапляючи до блоку TERMINATE, транзакти видаляються з моделі. В другому блоці генерується єдиний транзакт, який забезпечує завершення моделювання при значенні таймеру моделі 360.

Аналогічно розробляються моделі для інших підсистем і об'єднуються в загальну. В залежності від складності обслуговування у деяких операціоністів модель ускладнюється додатковими блоками транзактів. Результати прогону моделі наведені в таблиці 2.

Як видно з таблиці, економіст-спеціаліст з обслуговування пластикових карток та касир кредитної каси мають надмірне завантаження – 93,2% та 96,4% відповідно. При цьому час очікування в черзі до першого складає 22 хвилини, до другого – майже 12 хв. До того ж

на кінець моделювання в черзі до касира кредитної каси залишилось 11 осіб, тобто реально вони не отримали обслуговування. Інші співробітники в цілому справляються зі своїми обов'язками, тому необхідно промоделювати роботу відділення за умови, що працюватимуть два економіста-спеціаліста з обслуговування пластикових карток та два касири кредитної каси (табл. 3, 4).

Таблиця 2

Результати реалізації моделей засобами GPSS Word

Посада і кількість	Кількість клієнтів, що надійшли до черги	Кількість обслужених клієнтів	Завантаженість, %	Максимальна довжина черги	Середня довжина черги	Середній час очікування в черзі	Середній час обслуговування	В черзі на кінець моделювання	На обслуговуванні на кінець моделювання
Касир каси з прийому комунальних платежів	46	46	83,8	4	1,064	4,16	3,5	0	1
1 економіст-спеціаліст з обслуг. пластикових карток	15	13	93,2	4	1,844	22,1	12,9	1	2
1 касир кредитної каси	69	58	96,4	12	4,558	11,89	5,98	11	1
2 кредитних спеціаліста	19	19	39,2	1	0,001	0,05	7,43	0	0
1 старший економіст	32	32	60,8	1	0,015	0,321	3,42	0	1
1 менеджер з обслуговування фізичних осіб	17	17	34,6	1	0,03	0,61	3,67	0	1
1 менеджер з обслуг. корпоративних клієнтів	33	33	59,6	2	0,161	1,51	3,25	0	0
1 касир валютної каси	58	58	68,6	4	0,51	1,59	2,13	0	0

Таблиця 3

Результати реалізації моделі роботи економіста-спеціаліста з обслуговування пластикових карток

Кількість	Кількість клієнтів, що надійшли до черги	Кількість обслужених клієнтів	Завантаженість	Максимальна довжина черги	Середня довжина черги	Середній час очікування в черзі	Середній час обслуговування	В черзі на кінець моделювання	На обслуговуванні на кінець моделювання
1	15	13	93,2	4	1,844	22,1	12,9	1	2
2	20	19	68,6	3	0,492	4,43	12,9	1	0

Таблиця 4

Результати реалізації моделі роботи касира кредитної каси

Кількість	Кількість клієнтів, що надійшли до черги	Кількість обслужених клієнтів	Завантаженість	Максимальна довжина черги	Середня довжина черги	Середній час очікування в черзі	Середній час обслуговування	В черзі на кінець моделювання	На обслуговуванні на кінець моделювання
1	69	58	96,4	12	4,558	11,89	5,98	11	1
2	70	70	57	3	0,181	0,46	2,93	0	2

Аналізуючи результати таблиці 3 видно, що при збільшенні кількості посад економістів-спеціалістів з обслуговування пластикових карток спостерігається значне зменшення навантаження на співробітника – з 93,2% до 68,6%. Крім того, в такому випадку вдається зменшити час очікування в черзі з 22 хвилин до 4,43. Така ситуація має дуже

позитивний як емоційний вплив на клієнтів, так і економічний – на результати роботи відділення завдяки збільшенню кількості залучених клієнтів: з 15 до 20 осіб. Це, звичайно, позитивно відобразиться на довірі до банку і рівні прибутковості відділення та банку в цілому. При збільшенні касирів кредитної каси до двох осіб (див. табл. 4) завантаженість зменшується з 96,4% до 57%, час очікування в черзі з 12 хвилин до однієї хвилини. Це призводить до зменшення кількості не обслужених клієнтів з 12 до трьох осіб. Тобто маємо однозначно позитивні результати.

Таким чином, для оптимізації процесу обслуговування клієнтів банку необхідно збільшити кількість економістів-спеціалістів та касирів кредитної каси до двох осіб.

Додатковою інформацією, яку надає результат прогону моделі, є кількість клієнтів в кожному залі очікування. В першому залі очікування знаходяться клієнти трьох кас та менеджера з обслуговування корпоративних клієнтів. Відповідно в другому залі очікування – всі інші клієнти. За результатами прогонів видно, що максимальна кількість клієнтів, які одночасно знаходились в першому залі очікування, складає 17 осіб, а всього за час моделювання через нього пройшло 187 осіб. Максимальна кількість в другому залі очікування – 5 осіб, всього – 62 клієнта. Якщо додати одного економіста-спеціаліста з обслуговування пластикових карток та одного касира кредитної каси, дані значення дорівнюватимуть відповідно 11 і 187 осіб в першому залі та 4 і 76 в другому. Тобто такі зміни призведуть до звільнення додаткової площі приміщення залів очікування, що сприяє зменшенню емоційної напруги клієнтів та покращенню їхнього ставлення до відділення в цілому.

ВИСНОВКИ

Комерційний банк представлено як відкриту динамічну систему. Розглянуто методи економіко-математичного моделювання, які можуть використовуватись в управлінні процесом обслуговування клієнтів, та обґрунтовано вибір імітаційного моделювання. Засобами GPSS Word розроблено імітаційну модель для оптимізації процесу обслуговування клієнтів одного з відділень Краматорської філії ЗАТ КБ «Приватбанк». Реалізація моделі дозволила з'ясувати, що економіст-спеціаліст з обслуговування пластикових карток та касир кредитної каси мають надмірне завантаження, через що до них утворюються великі черги, клієнти витрачають багато часу на очікування обслуговування. Тому в моделі кількість даних спеціалістів було збільшено до двох осіб, що дозволило зменшити навантаження, прискорити процес потрапляння клієнтів до операціоністів і, таким чином, покращити якість обслуговування. Таким чином, за результатами імітаційного моделювання процесу обслуговування клієнтів комерційного банку рекомендовано збільшення кількості економістів-спеціалістів з обслуговування пластикових карток та касирів кредитної каси до двох осіб в розглянутому відділенні.

ЛІТАРАТУРА

1. Ситнік В. Ф., Орленко Д. Н. Імітаційне моделювання. Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 1998. – 486 с.
2. Томашевський В. М. Моделювання систем. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.: іл.
3. Фомин Г. П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 544 с.: ил.
4. Экономическая кибернетика: Учебное пособие; изд. 2-е / Ю. Г. Лысенко, П. В. Егоров, Г. С. Овченко, В. Н. Тимохин / Под ред. д-ра экон. наук, проф. Ю. Г. Лысенко. – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2003. – 516 с.
5. Кобринский Н. Е., Майминас Е. З., Смирнов А. Д. Экономическая кибернетика. – М.: Экономика, 1982. – 352 с.
6. Венцель Е. С. Исследование операций. – М.: Советское радио, 1972. – 552 с.
7. Исследование операций в экономике: Учеб. пособие / Под ред. проф. Н. Ш. Кремера. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 436 с.
8. Кудрявцев Е. М. GPSS Word. Основы имитационного моделирования различных систем. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 320 с.
9. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов / В. В. Федосеев, А. Н. Гармаш, Д. М. Дайштбергов и др.; Под ред. В. В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 2002. – 392 с.

УДК 658.310.8

Соломко Н.А. (М-02-2)

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАДРОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Рассмотрены современные подходы к развитию системы кадрового менеджмента предприятий на основе совершенствования кадрового учета и процессов управления персоналом. Предложено их совершенствование за счет внедрения автоматизированных систем управления.

In the article modern approaches are examined to development of the system of skilled management of enterprises on the basis of perfection of skilled account and process of management a personnel due to introduction of the automated control systems.

В современных условиях одной из актуальных проблем является совершенствование кадрового учета на предприятии.

Управление современным предприятием условно можно разделить на управление финансами, средствами производства, материальными потоками, человеческими ресурсами (персоналом) и т. д. При этом управление человеческими ресурсами рассматривается в качестве самостоятельного бизнес-процесса, который связан с другими бизнес-процессами.

Во всем мире самым дорогостоящим ресурсом считается человеческий труд. Появляющиеся комплексные системы и решения именуется средствами управления человеческим капиталом. Другими словами, работающий человек рассматривается как капитал. Если говорить об отечественных реалиях, то, вероятно, многие бизнесмены и руководители предприятий еще до конца не осознают этот факт. Возможно, они еще не понимают, что только человеческий труд способен породить прибавочную стоимость. Возможно, они еще надеются на ведение бизнеса только на основе личных договоренностей и контактов. Может быть, они не согласны с лозунгом "Кадры решают все!". Возможно, многие из них не сталкивались с ситуацией, когда недостаточно эффективная работа с персоналом приводила к потере позиций в бизнесе.

Уровень инноваций и способность к их результативной реализации напрямую зависят от качественного состава персонала предприятия как составляющей кадрового потенциала. Реализация стратегии развития предприятия должна быть обусловлена высоким уровнем кадрового потенциала, обеспечивающим жизнедеятельность в стратегической перспективе. В тоже время определение эффективной кадровой политики и путей развития кадрового потенциала проводится на основании результатов анализа текущего состава персонала и альтернативных вариантов решений об осуществлении кадровых трансформаций.

Но, несмотря на все эти "возможно" и "может быть", важность качественной работы с персоналом сегодня начинает выступать на первый план. И это качество заключается в сокращении времени на принятие правильных управленческих решений. Прием на работу некомпетентного сотрудника или необоснованный перевод служащего с одной должности на другую могут привести к прямым финансовым потерям, не говоря о косвенном ущербе (например, ухудшении психологического климата в коллективе). Вопросами развития системы кадрового менеджмента занимались такие отечественные ученые как Винокуров М.А. [1], Скударь Г.М. [2], А.Я. Кибанова [3], однако ряд вопросов в этой области остаются нерешенными.

Целью статьи является изучение современных подходов к развитию системы кадрового менеджмента предприятий на основе совершенствования кадрового учета и процессов управления персоналом за счет внедрения автоматизированных систем управления.

Главная задача управления персоналом состоит в определении количественного и качественного состава работников, необходимых для выполнения поставленных целей в установленные сроки. Эту задачу ежедневно решает руководство предприятия, а служба

управления персоналом или отдел кадров должны готовить рекомендации и предоставлять необходимую информацию для принятия правильных и компетентных решений.[3]

Автоматизация службы управления персоналом должна расцениваться как стратегическая инвестиция, окупающаяся принятием оперативных управленческих решений на основе своевременно и качественно подготовленной информации о персонале. Она позволяет:

- руководителям предприятий: быстро получать любую информацию о персонале и штатном расписании, иметь непосредственный доступ к личным делам сотрудников;
- менеджерам по персоналу: существенно сократить объем рутинных операций, связанных с ведением кадрового делопроизводства и подготовкой отчетных документов;
- кадровой службе: вырабатывать рекомендации по перемещению, подготовке и переподготовке кадров, по формированию кадрового резерва и приему на работу кандидатов.

Ощутимый эффект от внедрения систем управления персоналом наблюдается при автоматизации управления персоналом, численность которого превышает 1000 человек. Внедрение автоматизированных систем управления персоналом позволит предприятию получить организационные, экономические и социальные эффекты.

Организационные эффекты позволяют сократить время принятия решений на всех уровнях управления предприятием, повысить качество кадровых решений и оперативно готовить различные отчетные документы. К экономическим эффектам относят снижение затрат на управление персоналом, повышение производительности труда персонала, оптимальное использование профессиональных качеств конкретного сотрудника предприятия.

Социальный эффект состоит в персональном учете пенсионных накоплений сотрудников предприятия, ведении полной индивидуальной трудовой истории персонала предприятия, а также подготовке руководящего резерва и продвижении по службе наиболее перспективных сотрудников предприятия.

Службы управления персоналом должны изменять состояние персонала таким образом, чтобы он соответствовал возложенным на него функциям. Совокупность задач по управлению персоналом, с которой имеет дело каждое современное предприятие, в свою очередь, разбивается на группы обязательных функций служб персонала: выработка политики по отношению к нему, его планирование, найм, обучение, аттестация, учет трудозатрат, оплата труда и т.п. Очевидно, что лишь часть этих функций может быть автоматизирована [1].

Но даже автоматизация простейших операций кадрового учета на крупных предприятиях позволит снизить количество рутинной работы, что даст возможность уделять достаточное внимание творческим процессам разработки кадровой политики, определения программ развития, совершенствования механизмов мотивации, оценки компетенции персонала и многим другим.

Отделы кадров и кадровые службы отечественных предприятий и организаций еще недостаточно осведомлены о наличии специальных средств по управлению персоналом, представленных на украинском рынке программных продуктов. Это можно объяснить, во-первых, отсутствием у сотрудников специальной подготовки в области информационных технологий и специального образования в сфере менеджмента, во-вторых, отсутствием требований к изменению качества работы кадровых служб со стороны руководства предприятия, в-третьих, внедрение автоматизации может либо привести к невостребованности некоторых кадровиков, либо проявить их некомпетентность.

На любом предприятии традиционно складывается определенная система управления персоналом, основанная на различных информационных технологиях с определенными коммуникационными связями между смежными отделами и службами. В этой связи кадровики хотят видеть в программном продукте реализацию собственной модели. Если же этого нет, они требуют выполнить соответствующие доработки. Это не позволяет создать единый тиражный продукт, который стал бы стандартом в пределах одной страны.

Очевидно, что внедрение программных обеспечений влечет за собой технологические изменения в работе отдела кадров. Если ранее сотрудники кадровых служб были вынуждены часами работать с бумажной картотекой, отыскивая резюме и личные дела, то с внедрением автоматизированной системы они избавлены от этой рутинной работы. Высвободившееся время можно использовать для более интеллектуальной работы. На малых предприятиях автоматизация позволит не иметь кадровика, а его функции благодаря программному обеспечению сможет выполнять, например, бухгалтер.

Таким образом, автоматизация процессов управления персоналом приводит к увеличению общей культуры работы с сотрудниками предприятия, повышению достоверности данных и оперативности их обработки. Стратегические возможности и обеспечение устойчивого развития предприятия в условиях жесткой конкуренции в решающей степени предопределяются тем, насколько полно в системе внутрифирменного менеджмента решены задачи управления персоналом, формирования стратегии управленческой компетенции, отбора и воспитания работников, способных на высоком профессиональном уровне провести стратегические изменения.

ВЫВОДЫ

Таким образом, от качества системы кадрового учета и управленческого анализа стратегических альтернатив зависит успех предприятия в долгосрочной перспективе.

Формирование компьютерных баз данных и использование специализированного программного обеспечения позволило осуществлять оперативный кадровый учет в режиме реального времени и проводить анализ кадровой структуры в необходимых разрезах. При этом основной проблемой при совершенствовании системы кадрового учета стала значительная численность персонала ввиду специфики деятельности (длительного технологического цикла изготовления продукции). Особенно проблема масштаба затронула крупные машиностроительные предприятия с полным технологическим циклом изготовления продукции. В результате аналитической проработки вариантов совершенствования кадрового учета возникла дилемма: использовать самостоятельно разработанные компьютерные системы управления персоналом или же отдать приоритет разработкам специализированных фирм.

Анализ, проведенный специалистами АО «Новокраматорского машиностроительного завода» (АО «НКМЗ») по автоматизированным системам управления, показал, что применение разработок лидеров мирового рынка передовых информационных технологий в области проектирования систем управления предприятием (SAP, ORACLE, BAAN, People Soft и др.), составной частью которых является модуль «Управление персоналом», ограничено рядом недостатков, основные из которых - высокие цены, неадекватная поддержка программного обеспечения, недостаточная локализованность, необходимость постоянного финансирования вносимых разработчиками изменений. Основным недостатком разработки компьютерной системы управления персоналом специалистами по информационным системам предприятия является зависимость качества системы от компетентности задействованного персонала и более длительные сроки внедрения системы.

В любом случае основной задачей управления персоналом становится своевременная выработка решений, определяющих количественную и качественную потребность в персонале на определенном интервале времени, удовлетворение которой необходимо для решения поставленных целей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Автоматизация кадрового учета / М. А. Винокуров и др. – М.: ИНФРА М, 2001. – 222 с.*
2. *Скударь Г. М. Управление конкурентоспособностью крупного акционерного общества: проблемы и решения. - К.: Наук. Думка, 1999. – 496 с.*
3. *Управление персоналом организации / Под ред. А. Я. Кибанова.- М.: ИНФРА-М, 2003. – 512 с.*

УДК 658.310.8

Соломко Н. А. (М-02-2)

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПЕРСОНАЛА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ

Рассмотрены вопросы оптимизации структуры персонала с точки зрения имеющихся трудовых отношений в Украине.

In this article the questions of optimization of structure of personnel are examined from point of present labour relations in Ukraine.

Вопросы менеджмента персонала сегодня являются одними из самых актуальных среди вопросов менеджмента организаций, они определяются важным фактором конкурентоспособности предприятия. Без людей нет фирмы. Без нужных людей ни одна организация не сможет достичь своих целей и выжить. Несомненно, что управление персоналом является одним из важнейших аспектов теории и практики управления.

Отечественные руководители уже поняли, что без гибкой кадровой политики невозможно обойтись в современном потоке (водвороте) рыночной экономики. В современных условиях жесткой конкуренции в лучшем положении находится система, которая способна быстро реагировать на изменения внешней среды. Кадровой системе предприятия, безусловно, тоже необходимо быстро реагировать на изменения рыночных требований и оперативно перестраивать свою структуру.

Умелое использование разных форм трудовых отношений дает предприятиям возможность оптимизировать свою кадровую структуру, повысить конкурентоспособность и прибыльность. Для эффективного управления важен не простой анализ динамики численности отдельных категорий работников, но и изучение отношений между ними.

Изучением данной проблемы занимаются Т. Ю. Базаров, В. С. Савельева, Б. А. Еремин, А. Я. Кибанов, В. А. Дятлов, С. Г. Дубова [1-3] и другие. Они уделяют много внимания вопросу кадрового управления, а именно выбору, обучению, аттестации, планированию ресурсов, профориентации, адаптации и оценке трудовой деятельности персонала.

Целью данной статьи является раскрытие вопроса оптимизации структуры персонала с точки зрения имеющихся в Украине трудовых отношений. К отдельным задачам данной статьи следует отнести анализ основных форм трудовых отношений, исследования практики использования временного персонала и влияния кадровой структуры в уплату налогов предприятий, определения факторов, которые влияют на кадровую структуру, внесение предложений относительно оптимизации структуры персонала предприятий Украины.

Задача оптимизации структуры персонала состоит из таких компонентов: критерий оптимальности, параметр оптимизации, целевая функция и ограничения параметра оптимизации.

В современных условиях главным критерием эффективности функционирования предприятия является прибыль. Поэтому выберем ее как критерий оптимальности. Поскольку основной целью статьи является обеспечение максимума прибыли за счет оптимизации именно структуры персонала, то остановимся детальнее на делении персонала по формами трудовых отношений.

По характеру трудовых отношений персонал предприятия делится на временных и постоянных работников: работники основного места работы и повременщики.[1] Современные трудовые отношения с работниками носят преимущественно договорной характер. На предприятиях Украины имеют преимущество такие формы трудовых отношений с персоналом: трудовой договор на неопределенный срок и трудовой договор на

определенный срок (срочные), такие как договора на временную или сезонную работу и контракты.

Трудовой договор на неопределенный срок используется для оформления трудовых отношений с постоянными работниками. Срочные договора заключаются в случаях, когда трудовые отношения не могут быть установлены на определенный срок с учетом характера работы, или условий ее выполнения, или интересов работника и в других случаях, обусловленных действующим законодательством.

Среди срочных трудовых договоров различают договоры о временной и сезонной работе и контрактах. Срочные трудовые договоры целесообразно заключать в случаях, когда трудовые отношения не могут быть установлены на неопределенный срок с учетом характера работы, или условий ее выполнения, или интересов работника и в других случаях, предусмотренных законодательными актами. Для оформления трудовых отношений со временными работниками, которые нанимаются для выполнения определенной работы, применяют трудовой договор на время выполнения работы.

Заметим, что для привлечения квалифицированных и творчески активных кадров, работодатели применяют особенную форму трудового договора - контракт, в котором срок его действия, права, обязанности и ответственность сторон, условия материального обеспечения и организации труда работника, условия расторжения договора могут устанавливаться соглашением сторон. Эта форма трудового договора дает возможность более рационально регулировать численность и качественный состав персонала, улучшить структуру занятости, привлекать квалифицированных кадров со стороны, повышать уровень ответственности и творческого отношения, рабочих к выполняемой работе. Контракт имеет перед трудовым договором значительные преимущества, он позволяет максимально индивидуализировать каждую конкретную договоренность о труде, наполнить ее специфическим содержанием: детально регламентировать права и обязанности сторон, их ответственность, режим труда и отдыха, социально-бытовые условия, форму и размер вознаграждения за работу, порядок решения споров и другие дополнительные условия.

Обобщим предпосылки внедрения контрактной системы на предприятиях: стремление сохранить наиболее квалифицированных и творчески активных членов трудового коллектива; возможность гибкой регуляции численности, кадрового состава, занятости персонала, улучшение структуры занятости, дополнительного привлечения квалифицированных работников со стороны; повышения ответственности и творческого отношения к работе персонала

Одна из прогрессивных форм организации труда – совмещение профессий, когда работники и служащие, по их согласию, кроме своей основной работы, обусловленной трудовым договором, выполняют дополнительную работу по другой профессии на том же предприятии, в организации на протяжении установленной законодательством длительности рабочего дня. При использовании на предприятии совмещения профессий существенно увеличивается мотивация персонала [3].

Что касается временных работников, то в некоторых случаях их привлечение ведет к повышению конкурентоспособности предприятия. Они привлекаются к временным работам, необходимость которых периодически возникает в процессе развития предприятия.

В поиске оптимальных вариантов использования персонала может помочь обращение к зарубежному опыту. Например, в США до 25 % выплат временным рабочим приходится на наукоемкие отрасли. Еще одним подтверждением важности привлечения временных рабочих является благосостояние самих агентств по найму временной рабочей силы. В течение последнего десятилетия темпы роста в этой отрасли преувеличили 20 % за год. Обратим внимание на разные подходы относительно структуры персонала в разных странах. В Японии наблюдается стремление работников к постоянному составу, так называемой системе «найма на всю жизнь», главная мотивационная роль которой - в гарантии стабильной занятости, что не зависит от конъюнктурных колебаний и других факторов. В США, наоборот, распространено использование временных работников. В таблице 1

обнаружены ключевые моменты в японском и западном подходах к вопросу менеджмента персонала [2].

Таблица 1

Японский и западный подходы к менеджменту персонала

	Японский подход	Западный подход
Персонал	Постоянный	Временный
Система найма на работу	Найм на всю жизнь	Временный найм
Оценка и продвижение персонала	Медленные оценка и продвижение	Быстрая оценка и продвижение
Человеческий фактор	Первоочередное значение	Второстепенное значение
Управление	Поиск решений сложных задач	Действия согласно правил
Контроль	Неформальный механизм контроля, самостоятельность	Формальный механизм контроля со стороны руководителей
Структура	Плоская	Иерархическая
Должностные обязанности	Широкие	Специализированные
Принятие решений	Коллективное	Индивидуальное
Ответственность	Коллективная	Индивидуальная

Украине следует тщательным образом исследовать этот опыт и разработать оптимальные варианты по использованию постоянных и временных рабочих, учитывая национальные свойства. В последнее время в Украине все шире распространяется практика оформления отношений с временными работниками как соглашений с частными предпринимателями.

Последнее время в Украине все шире распространяется практика оформления отношений с временными работниками как соглашений с частными предпринимателями. Параметрами оптимизации могут выступать такие характеристики структуры персонала, как часть постоянных работников, временных работников и частных предпринимателей в общей численности персонала предприятия.

Целевая функция задачи оптимизации формируется на ряде факторов, которые вместе со структурой персонала влияют на прибыль предприятия: отчисления и налоги, которые платит организация на содержание персонала; объем производства; политика прибыльности; стратегия, цели, задачи предприятия; форма собственности; организационная структура предприятия; мотивационные факторы; размер предприятия.

ВЫВОДЫ

Таким образом, сформировав все составные части задачи оптимизации структуры персонала по формам трудовых отношений можно ее решить для конкретного предприятия. Для этого необходимо оценить факторы, через которые можно выразить целевую функцию и ограничения, и найти оптимальные значения показателей, которые характеризуют части персонала, которые работают на постоянной основе, временно или как частные предприниматели. Решить задачу оптимизации можно любым из методов линейного программирования. Для обеспечения максимальной прибыли в современных условиях рыночной экономики было бы целесообразно следующее: создание определенной организационной структуры для привлечения и подбора временных работников; использование гибкого штатного расписания; использование политики отказа от увольнения; создание резерва рабочей силы; изменение кадровой политики на разных этапах жизненного цикла предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дятлов В. А., Травин В. В. *Менеджмент персонала предприятия*. – М.: Дело, 2002.
2. Кибанов А. Я., Мамед-Заде Г. А., Родкина Т. А. *Управление персоналом. Регламентация труда*. – М.: Экзамен, 2003.
3. Дубова С. Г. *Оптимизация структуры персонала // Вестник ВПИ*. – 2003. – № 6.

УДК 658.012

Трачук А.В. (Уч-05-2)

ТРУДОВЫЕ КОНФЛИКТЫ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Раскрыта и рассмотрена основная суть конфликта, причины его возникновения и роль в функционировании организации. Проанализированы основные стадии развития конфликта, а также возможные управленческие воздействия по урегулированию процесса конфликта. Предложены основные стратегии и методы управления по эффективному выходу из конфликтных ситуаций.

The basic essence of the conflict, the reason of its occurrence and role in functioning the organization is opened and considered. The basic stages of development of the conflict, and also possible administrative influences on settlement of process of the conflict are analyzed. The basic strategy and methods of management on an effective exit from disputed situations are offered.

Существование и развитие организации связано с постоянным возникновением и разрешением противоречий в борьбе различных сил как внутри, так и вне ее. Иногда противоречия принимают довольно острый характер, что может перерасти в конфликт.

Кризисные явления на предприятии отражаются на морально-психологическом климате, как в подразделениях, так и в целом в организации. При этом отмечаются депрессивные состояния у рядовых работников и руководителей разных уровней, повышается степень конфликтности в трудовых коллективах.

Проблема возникновения и развития трудового конфликта на предприятии рассмотрена в работах Грязнова А. Г. [1], Бовыкина В. Н. [2], Тарасовой Н. И. [3], Ермакова В. В. [4], Ряховской А. Н. [5] и прочих.

Под трудовыми конфликтами понимают существенные расхождения интересов и норм поведения работников, которые могут иметь место, как в скрытой, так и явной форме.

На кризисном предприятии подавляющее большинство наблюдаемых конфликтов принимает форму межличностных, однако, анализ их причин показывает, что в основе конфликтов лежат, как правило, недостатки в организации трудового процесса.

Целью работы является раскрытие основных причин возникновения конфликтных ситуаций, характеристика основных фаз развития конфликта, их роль в антикризисном управлении, рассмотрение функций конфликтов в организации, а также правильное применение в практике управления основных методов урегулирования конфликтов.

Современный менеджмент отмечает, что даже в эффективно функционирующих организациях конфликты не только возможны, но и желательны. Конфликт помогает увидеть несколько разнообразных точек зрения, проблем, альтернатив их решения.

К наиболее частым причинам конфликтов в трудовых коллективах предприятий, находящихся в состоянии системного кризиса, можно отнести:

- отсутствие, как в подразделениях, так и в масштабах всего предприятия четкого распределения функций, полномочий и ответственности;
- неразработанность четких критериев результативности деятельности работников создает условия для произвола руководителей, порождая «вертикальные» конфликты между работниками разных уровней, одновременно снижая мотивацию к высокопроизводительному труду;
- недостаточная информированность работников не позволяет им эффективно выполнять должностные обязанности, одновременно способствуя росту слухов, что влечет за собой стрессовые состояния у персонала;
- нерациональное распределение работ в подразделениях. Это порождает хронические стрессовые состояния, как у руководителей, так и у рядовых работников;

- необоснованное нормирование, неритмичное снабжение производства комплектующими, несоответствие технической базы, нерациональность графиков рабочего времени, плохие условия труда и т.п. также порождают конфликты между рядовыми работниками и администрацией предприятия.

Данный перечень причин может быть дополнен и расширен. На разнообразии причин необходимо обращать внимание, поскольку причиной конфликта является столкновение личностей, но в тоже время могут влиять и другие факторы. На вероятность возникновения той или иной причины конфликта оказывают влияние даже демографические характеристики работников (пол и возраст).

В процессе развития конфликта выделяются следующие три фазы:

1) фаза предконфликта – период накопления противоречий, «критическая масса» которых, однако, еще не достигнута;

2) фаза конфликта, когда достигнутая «критическая масса» разногласий заставляет стороны конфликта рассматривать противоречия как непримиримые;

3) фаза - постконфликтная ситуация. Ее параметры зависят от степени эффективности управления конфликтом и могут быть функциональными или дисфункциональными, что повлияет в свою очередь, на возможность возникновения новых конфликтов.

Внутри каждой из стадий конфликт может развиваться как в конструктивном, так и в деструктивном направлении. При рациональном поведении руководителя и участников столкновения конфликт, проходя все этапы своего развития, может оставаться деструктивным, и негативные последствия будут сглажены.

Управленческие воздействия по урегулированию процесса конфликта возможны на любой стадии. Выбор необходимого метода управления конфликтами зависит от следующих факторов:

1. Причины возникновения конфликта
2. Субъекта конфликта и его личностных качеств
3. Возможных последствий конфликтов
4. Умение и желание руководителя урегулировать конфликтные ситуации.

Однако необходимо отметить, что вмешательство руководителя в разрешение конфликта на начальной стадии предполагает вероятность его разрешения на 90%, а на стадии кризиса – всего на 5%. Разрешение конфликта в полном смысле – это устранение проблемы, породившей данный конфликт и восстановление нормальных отношений между сотрудниками организации.

Любой конфликт не всегда можно определить как конструктивный или деструктивный. Он может играть как позитивную так и негативную роль, которая зависит от того, насколько внимательно относится к конфликтам руководитель и насколько умело управляют ими.

На рис. 1 приведены позитивные и негативные последствия конфликтных ситуаций в организации.

Наиболее опасным негативным последствием конфликта является его нагнетание, которое в сочетании с другими негативными факторами могут привести к созданию кризисной ситуации.

Вместе с тем кризис сам порождает конфликты, так как он нарушает динамическое равновесие организации. Внутренние силы в организации, пытаясь восстановить равновесие, приходят в движение и начинают сталкиваться. В результате обостряются отношения между работниками, и возникает конфликт.

Таким образом, конфликт в организации может спровоцировать кризисную ситуацию, а тот, в свою очередь, неизбежно создает почву для конфликтов.

Управление конфликтами является одной из составных частей антикризисного управления. Для того чтобы эффективно управлять конфликтами необходимо:

- осознание управляющими предпосылок и возможных причин возникновения

конфликтных ситуаций;

- распознавание процесса развития конфликта;
- умение практического применения методов разрешения конфликта.

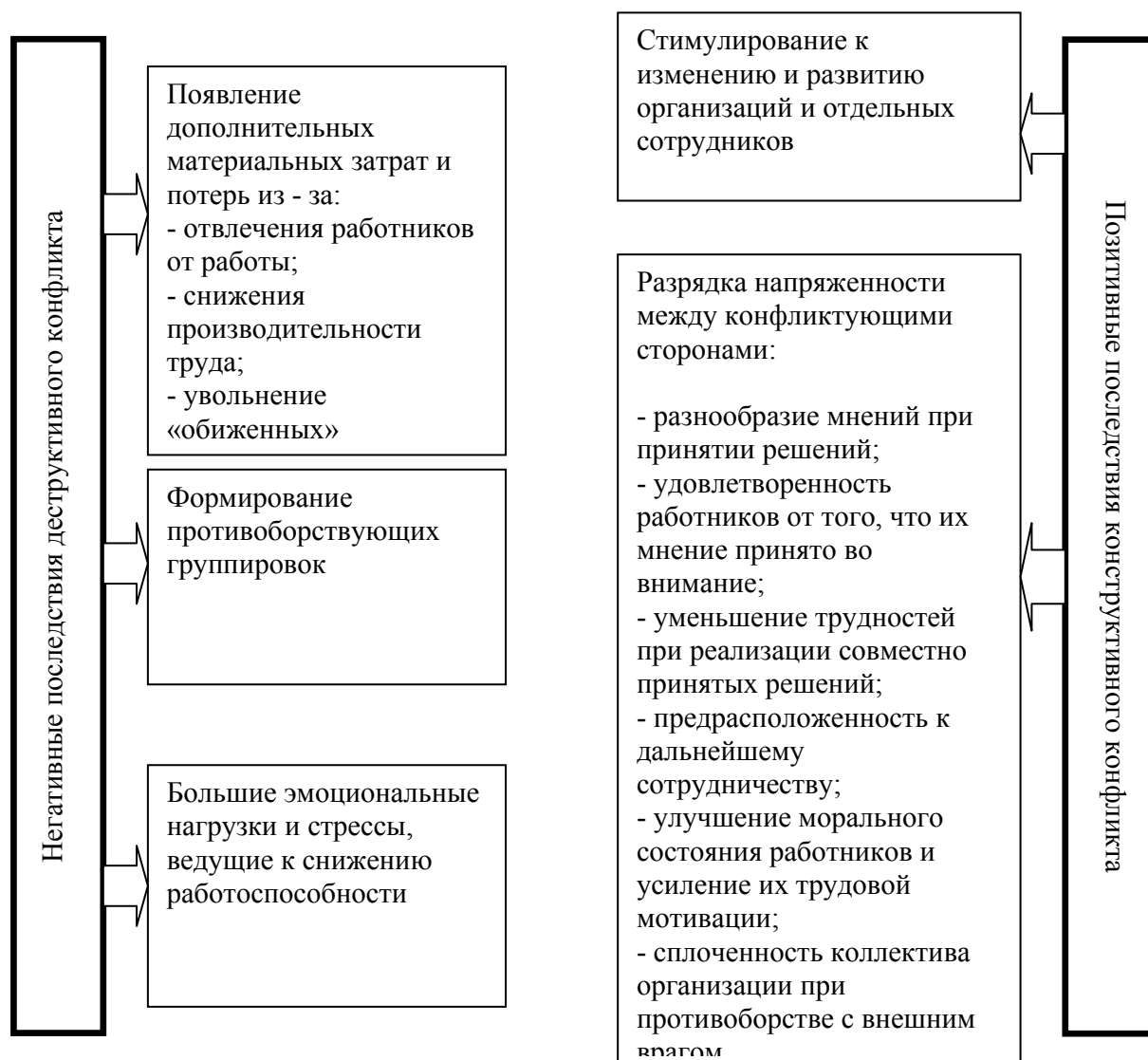


Рис. 1. Последствия конфликтов в организации

В управлении конфликтами известны две основные стратегии:

- 1 Предупреждение конфликтов
- 2 Разрешение конфликтов

Стратегия по предотвращению кризиса ставит цель создание таких условий труда и атмосферы в коллективе, при которых возникновение кризисных ситуаций сводится к минимуму.

Практическая реализация этой стратегии заключается в проведении организационно – разъяснительных мероприятий, направленных на улучшение условий труда, создание рациональной информационной системы и структуры управления организацией, разработку обоснованных систем премирования за результаты труда, обеспечение строгого соблюдения правил внутренней жизни и традиций.

Стратегия разрешения конфликтов ставит целью прекращение стычек между участниками конфликта и поиск приемлемого разрешения проблемы. Для реализации данной стратегии руководитель должен провести анализ сложившегося конфликта и определить метод его разрешения.

В практике существуют несколько методов управления конфликтами:

- организационно структурные (четкая формулировка прав, задач, полномочий и ответственности работников, использование координирующих механизмов, установление системы иерархии полномочий, общих целей и ценностей в организации, эффективная система поощрений, с целью исключения интересов различных работников);
- административные методы управления конфликтом (директивное вмешательство в процесс управления);
- межличностные методы (уклонение от конфликта, противоборство, конкуренция, приспособление, разрешение конфликта через компромисс или через сотрудничество).

Таким образом, руководитель, который стремится реализовать основные принципы антикризисного управления очень важно понять, что конфликт – это не спонтанно возникшее столкновение, а процесс, который не возникает ниоткуда. У любого конфликта есть почва, на которой он развивается, если его участники придерживаются противоположных точек зрения, имеют различные цели, интересы суждения.

ВЫВОДЫ

Своевременное разрешение трудовых конфликтов на предприятии должно стать одной из приоритетных задач антикризисного управления. В противном случае разного рода затяжные конфликты в условиях кризисного предприятия перерастут в конфликт между трудовым коллективом и администрацией, что будет свидетельством глубокого кризиса системы управления персоналом. В результате рассмотрения и анализа основных фаз развития конфликта были разработаны основные направления по урегулированию конфликтных ситуаций на различных стадиях его развития. Основные направления управления конфликтами связаны, прежде всего, с умением руководителя и участников конфликта применить данные методы в конкретной ситуации, а не пользоваться общепринятыми рекомендациями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грязнова А. Г. *Антикризисный менеджмент*. – М.: Инфра, 1999.
2. Бовыкин В. *Новый менеджмент: управление предприятием на уровне высших стандартов: теория и практика эффективного управления*. – М.: Наука, 1997.
3. Тарасова Н. И. *От приказа к мотивации: новые принципы управления в США // Политические исследования*. – 1993. – №2.
4. Ермаков В. В. *Менеджмент организации в условиях кризиса*. – М.: Инфра, 2000.
5. Ряховская А. Н. *Антикризисное управление предприятиями*. – М.: Инфра, 2000.
6. Волгина М. *Методы адаптации персонала // Управление персоналом*. – 1998. – №12.
7. Грушенко В. И., Фомченкова Л. В. *Кризисное состояние предприятия: поиск причин и способов его преодоления // Менеджмент в России и за рубежом*. – 1998. – №1(4).
8. Губанов С. *Система организации и поощрения труда // Экономист*. – 1996. – №3.
9. Дорошева М. *Подбор руководителя для конкретного коллектива // Управление персоналом*. – 1997. – №2.
10. Шекина С. В. *Управление персоналом современной организации // Управление персоналом*. – 1997. – №4-9.
11. Ладанов И. Д. *Психология управления рыночными структурами: преобразующее лидерство*. – М.: Наука, 1997.
12. Маслов Е. *Управление персоналом предприятия*. – М.: Инфра – М. – Новосибирск, 2001. – 312 с.
13. Проников А. В., Ладанов И. Д. *Управление персоналом в Японии: Очерки*. – М.: Наука, 1989.
14. Коротков Э. М. *Антикризисное управление*. – М.: ИНФРА – М., 2002. – 432 с.

УДК 330.4

Турлакова С. С. (ЭК-01-2)

МАТРИЧНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ДИНАМИКИ ОТКРЫТОЙ ЭКОНОМИКИ

Рассмотрена динамическая модель открытой экономики. С помощью матричной алгебры найдено решение, позволяющее анализировать динамику поведения субъектов открытой экономики в любой момент времени t .

The dynamic model of open economy is considered in this article. Matrix algebra helped to find a decision for the analysis of conduct of subjects of open economy at any moment of time.

В настоящее время весь мир является ареной взаимосвязанной хозяйственной деятельности людей. В научной литературе и в повседневной речи широко используются понятия мировая экономика, мировое (глобальное) хозяйство.

Мировое хозяйство представляет собой сложную систему международных экономических взаимоотношений отдельных национальных хозяйств.

В современных условиях ни одна страна не в состоянии самостоятельно производить весь спектр необходимой продукции высокого качества, да часто это и экономически нецелесообразно. Странам приходится прибегать к международному сотрудничеству и обмену. Кроме того, странам представляется дополнительный рынок сбыта, расширенный доступ к ресурсам (сырьевым ресурсам, капиталу и рабочей силе). В целом в мире постепенно стираются экономические границы, происходит международная интеграция.

Чем глубже страна или регион интегрированы в мировую экономику, тем шире они могут использовать возможности международного распределения труда и свои сравнительные преимущества.

Абсолютно открытой или закрытой экономики не существует. Под открытой экономикой понимается такое хозяйство, направление развития которого определяется тенденциями, действующими в мировом хозяйстве. На степень открытости влияют масштаб страны, численность населения, размер внутреннего рынка, относительная обеспеченность сырьем, географическое положение, особенности национальной политики государства, характер внешнеэкономических связей.

Современный мировой рынок представляет собой сложную систему, постоянно меняющуюся от спроса и предложения товаров и услуг. На эти процессы оказывают влияние возникновение новых потребностей, новые технологические связи, новые организационные формы сотрудничества, новые методы конкуренции. Приспособиться стране, входящей в эту систему, к каждому данному её состоянию трудно.

Как и другие составляющие совокупных расходов, экспорт и импорт действуют с мультипликационным эффектом. Так, экспорт оказывает множительное действие на доход подобно инвестициям и государственным расходам.

В наше время международный обмен и взаимодействие стали необходимыми факторами национальной экономики. Происходит все более глубокая интеграция, стирающая экономические границы государств. Открытость экономики приобретает все большее значение в экономическом росте и развитии национальных хозяйств.

Поэтому, целью данной статьи является усовершенствование уже существующего математического аппарата, который используется для анализа динамики поведения открытой экономики в книге Е.В Кочуры и В.М. Косарева [1], что позволит получать полную картину взаимодействия стран открытой экономики.

Если экономика открыта, то для описания ее поведения нельзя обойтись одним уравнением. Возникают системы разностных уравнений. Пусть в модели открытой экономики взаимодействуют n экономических субъектов. Тогда, система разностных

уравнений, описывающих такую экономику, будет иметь вид:

$$\begin{cases} (y_1)_t = a_{11}(y_1)_{t-1} + a_{12}(y_2)_{t-1} + \dots + a_{1n}(y_n)_{t-1} + b_1 \\ (y_2)_t = a_{21}(y_1)_{t-1} + a_{22}(y_2)_{t-1} + \dots + a_{2n}(y_n)_{t-1} + b_2 \\ \dots \\ (y_n)_t = a_{n1}(y_1)_{t-1} + a_{n2}(y_2)_{t-1} + \dots + a_{nn}(y_n)_{t-1} + b_n \end{cases} \quad (1)$$

Используя матричную алгебру, определим следующие матрицы:

$$Y(t) = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix}$$

где $Y(t)$ - матрица национальных доходов стран экономики,

A - матрица технологических коэффициентов,

B - независимые параметры (постоянные).

Одним из наиболее распространенных в экономике подходов к исследованию ее структуры является отраслевое деление. Объективную оценку влияния деятельности отдельных отраслей на экономическую ситуацию страны можно получить на основе межотраслевого баланса (МОБ), который построен на основе классификации видов экономической деятельности (КВЭД). Экономико-математическая модель статического МОБ исходит из следующих основных предпосылок: во-первых - каждой отрасли производится только один продукт; во-вторых - объемы производственного потребления прямо пропорциональны объемам производства продукции потребляющих отраслей, причем коэффициентами пропорциональности являются коэффициенты прямых затрат (технологические коэффициенты), характеризующие количество продукции i -й отрасли, затрачиваемые на производство единицы продукции j -й отрасли. Совокупность технологических коэффициентов по всем отраслям производства и образуют *матрицу A* или *матрицу прямых затрат*. Каждый столбец матрицы A является укрупненной характеристикой отраслевой технологии (способа производства), под которой понимается упорядоченный набор удельных затрат на производство продукции данной отрасли.

С использованием таких обозначений, получаем:

$$Y_t = AY_{t-1} + B \quad (2)$$

Начальные условия уравнений представлены вектором Y_0 , значения которого рассчитываем в момент времени $t=0$:

$$Y_{t=0} = Y_0 = \begin{bmatrix} y_{1o} \\ y_{2o} \\ \vdots \\ y_{no} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Для решения полученного уравнения (2), зная начальные условия Y_0 , можем найти $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_t$:

$$\begin{aligned}
Y_1 &= AY_0 + B \\
Y_2 &= AY_1 + B = A(AY_0 + B) + B = A^2Y_0 + AB + B = A^2Y_0 + (A + I)B \\
Y_3 &= A^3Y_0 + (A^2 + A + I)B \\
&\dots\dots\dots \\
Y_t &= A^tY_0 + (A^{t-1} + A^{t-2} + \dots + A + I)B
\end{aligned} \tag{4}$$

Произведя t итераций, выделяем общую тенденцию развития экономики Y_t . Множитель при матрице B , образующий матричную геометрическую прогрессию, обозначим S_{t-1} (5).

$$S_{t-1} = A^{t-1} + A^{t-2} + \dots + A + I \tag{5}$$

Домножим S_{t-1} справа на матрицу технологических коэффициентов A и вычтем из получившегося выражения сумму (5):

$$\begin{array}{r}
- S_{t-1} \cdot A = A^t + A^{t-1} + \dots + A^2 + A \\
\quad S_{t-1} = A^{t-1} + A^{t-2} + \dots + A + I \\
\hline
S_{t-1}(A - I) = A^t - I
\end{array}$$

С целью упрощения полученного выражения, домножим обе части равенства справа на обратную матрицу $(A - I)^{-1}$. Так, в результате этого действия, в левой части равенства получаем единичную матрицу I .

$$S_{t-1} \underbrace{(A - I)(A - I)^{-1}}_I = (A^t - I)(A - I)^{-1}$$

Так, сумма матричной геометрической прогрессии может быть рассчитана следующим образом (6):

$$S_{t-1} = (A^t - I)(A - I)^{-1} \tag{6}$$

В итоге, подставив полученную сумму в уравнение (4), имеем:

$$\begin{aligned}
Y_t &= A^tY_0 + (A^t - I)(A - I)^{-1}B \\
Y_t &= A^t(Y_0 + (A - I)^{-1}B) - (A - I)^{-1}B
\end{aligned} \tag{7}$$

ВЫВОДЫ

Таким образом, через начальные условия Y_0 и матрицу технологических коэффициентов A , используя уравнение (7), можем получить решение системы (1) в любой момент времени t , получив полную картину взаимодействия стран открытой экономики. Но вопрос об условиях устойчивости данной системы остается открытым. Анализ этой проблемы планируется произвести в дальнейшей работе над статьей. Матричный подход, рассмотренный на данном этапе работ, позволяет более основательно проанализировать динамику поведения открытой экономики, раскрытый в книге Е.В Кочуры и В.М. Косарева [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочура Є. В., Косарів В. М. *Моделювання макроекономічної динаміки: Навчальний посібник.* – Київ: Центр навчальної літератури, 2003. – 236 с.
2. *Математическая экономика на персональном компьютере / Пер. с яп. М. Кубониwa, М. Табата, Е. Табата, Ю. Хасэбэ; Под ред. М. Кубониwa; Под ред. и с предисл. Е. З. Демиденко.* – М.: Финансы и статистика, 1991. – 304с.
3. *Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В. В. Федосеева.* – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2000. – 391 с.

УДК 658.012

Тыминская М.А.(Ф-01-1)

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ КОНТРОЛЛИНГОВЫХ СИСТЕМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УКРАИНЫ

Рассмотрены вопросы, касающиеся реализации идеи контроллинга на предприятиях Украины. Изучена сущность этого явления и его преимущества при внедрении. Проведен анализ проблем, связанных с контроллинговыми системами на предприятии. Сделан вывод о том, что обоснованное внедрение данных систем увеличивает общую эффективность деятельности предприятия.

The questions touching upon the realization of the idea of the management at factories of Ukraine were considered in the article. The essence of this question and its advantage in the introduction were studied. They analyzed the problems, which put in touch with the systems of management at the factory. They came to the conclusion that the well-founded introduction of these systems increased the general efficient of the factory's work.

Относительно недавно в обиход украинских предпринимателей вошло понятие «контроллинга». Контроллинг – новое явление в теории и практике современного управления, которое возникло на стыке многих экономических наук. Управление современным предприятием требует все большей оперативности. В период быстрых изменений, изменчивости потребительского спроса важно поддерживать оптимальную структуру контроллингового отдела для принятия оперативных и стратегических решений и контроля над их выполнением. В связи с данным нововведением возникает проблема внедрения контроллинговых систем на украинских предприятиях.

Над проблемами контроллинга на Западе работали такие знаменитые ученые, как Э Маэр, Р. Манн, Д. Хан, А. Дайле, К. Друри. Увеличению популярности контроллинга на территории бывшего Союза активно способствовали российские ученые – специалисты Н.Г. Данилочкина, С.С. Данилочкин., О.О. Ананькина, Л.П. Попова, Р.Е. Исакова, Т.О. Головина. На Украине вопросами занимались такие украинские ученые – экономисты, как М.Г. Чумаченко, Л.А. Сухарева, Н.Г. Данилочкина, С.М. Петренко, Е.А. Ананькина [1], А.М. Корминский и ряд других. Тем не менее, существует ряд проблем при реализации самой идеи контроллинга на предприятиях Украины.

Цель данной статьи заключается в изучении вопросов, незавершенности исследования адаптации зарубежного опыта функционирования контроллинга к отечественной экономике, а также внедрения контроллинговых служб на украинские предприятия.

Понимание понятия «контроллинга» очень широкое. По мнению украинских ученых, контроллинг – представляет собой определенный вид деятельности руководящих лиц в независимости от субъекта хозяйствования, основной целью которой является формирование и обеспечение функционирования учетно–аналитической системы. Такая система путем синтеза элементов учета, анализа, планирования и контроля обеспечивала бы на постоянной основе и с минимальными затратами трудовых, финансовых и материальных ресурсов достижение главных целей субъекта хозяйствования.

Контроллер выполняет функции ведущего при реализации менеджером функции управления. Он является мозговым центром и должен создать аппарат, помогающий определить положение предприятия, организации на данный момент времени и в перспективе на основе сравнений плановых и фактических показателей с разработкой соответствующих корректирующих мероприятий. Вместе с тем планирование нельзя отделить от руководства. Созданные цели и планы будут только тогда реалистичны, если за ними стоит лицо, занимающееся их претворением в жизнь. Это ответственное лицо должно быть материально стимулировано и вовлечено в работу.

Контроллинг как система управления будущим имеет большое значение при обеспечении длительного и стабильного функционирования предприятия. Основой данной

системы является сопоставление плановых и фактических, нормативных и фактических значений контролируемых экономических показателей, которое базируется на плане развития и бюджетировании предприятия. В результате развития системы управления на предприятии контроль и управление совершенствуются и уступают место самоконтролю и самоуправлению.

Формирование рыночных отношений, появление предприятий различных форм собственности, как в производственной, так и в непроизводственной сферах, вносит существенные изменения в систему управления макроэкономикой. Возникает ряд вопросов относительно организационных и методологических подходов к созданию новых методов руководства, возможность применения которых наиболее эффективно бы влияла на результативность управления.

Функционирующая система контроллинга должна обеспечить решение возникающих проблем по оптимизации процессов управления на предприятии. Это объясняется тем, что интерес к ее исследованию возник не только с позиции изучения нового явления, достаточного известного в экономически развитых странах на Западе, но и с точки зрения поиска направлений определенной адаптации опыта функционирования самой системы в экономике нашего государства.

Специфика формирования отечественного рынка, нестабильное экономическое законодательство, особенности налогообложения, бухгалтерского учета и отчетности делают невозможным прямое использование зарубежных моделей контроллинга и требуют его адаптации к собственной хозяйственной системе. Поэтому западный опыт контроллинга можно использовать только в той части, которая может оказаться полезной с учетом его особенностей и национального менталитета.

В отношении проблемы адаптации контроллинга необходимо отметить, что это явление вполне закономерно. Контроллинг – сфера управления, интерес к которому постоянно возрастает. Однако, кроме изучения новых теоретических зарубежных концепций, необходимо наличие научно и практически обоснованных механизмов внедрения и адаптации их к отечественным условиям. Факторы, определяющие данную проблему, подразделяются на:

- организационные, суть которых - в формировании организационной структуры службы контроллинга и ее включении в структуру предприятия;
- информационные, которые заключаются в изучении движения информационных потоков между подразделениями предприятия и его структурными единицами методами «снизу - вверх» и «сверху - вниз»;
- методические, которые основываются на разработке основного инструментария, с помощью которого функционирует оперативный контроллинг.

Кроме того, говоря об адаптации зарубежной системы контроллинга на украинских предприятиях, следует помнить об учетной системе, сложившейся и довольно успешно функционировавшей в недавнем прошлом. Считается, что: контроллинг – новый необычный термин. Однако, при изучении его сущности, можно найти множество элементов системы, которые имеют место в теории и практике отечественного учета. Нельзя считать контроллинг чем-то совершенно новым для украинских предприятий. Другое, что в условиях рыночных отношений происходит объективная интеграция методов управления в единую систему контроллинга, что увеличивает эффективность совокупного функционирования элементов системы как единого целого в достижении поставленной цели.

С одной стороны, те субъекты хозяйствования, которые вовремя переориентируются на стратегию и тактику внедрения контроллинговых систем, соответствующую принципиально новым условиям работы в рыночной среде, смогут не только избежать кризисных ситуаций, но и полностью нормализовать свое финансовое состояние на перспективу. Таким образом, на данном этапе экономических перестроек успех деятельности предприятий во многом зависит от того, насколько рационально и эффективно построен контроллинг.

Логично поднять вопрос об органичном включении контроллинга в структуру предприятия. Существует ряд проблем в этом вопросе:

- исходя из определения контроллинга, следует, что затраты при внедрении контроллинговых служб должны окупаться за минимально возможные сроки;
- также не вызывает сомнений необходимость использования специальных информационных систем, на основе которых составляются адаптивные системы моделей бизнеса, которые дают возможность обеспечить доступ к внутренним данным и внешней информации;
- создание контроллинговых служб увеличивает кадровый потенциал предприятия, но в месте с тем вызывает рост накладных затрат;
- социально-психологические фактор, включающий необходимость дополнительного обучения персонала; сопротивление нововведениям и страх перед неизвестностью.

Анализируя выше изложенные проблемы, приходим к выводу о том, что на малых и частных предприятиях внедрение служб контроллинга на данном этапе развитие рыночных отношений не представляется целесообразным. Это объясняется тем:

- финансовые и кредитные возможности у данных субъектов хозяйствования сильно ограничены, что недостаточно для финансирования затрат;
- невозможность просчитать периода окупаемости данного вида затрат;
- «раздувание» управленческого персонала.

Таким образом, частично функции контроллера в этих случаях будут нести руководитель и главный бухгалтер.

Внедрение контроллинговых службы на средних и крупных предприятиях будет иметь ожидаемый эффект в случае применения поэтапной организации контроллинга. Для нейтрализации социально-психологического фактора необходимо провести дополнительное обучение работников предприятия, создать материальную заинтересованность в конечном результате, использовать определенную группу работников – «новаторов», ориентирующихся на внешние источники информации. Кроме того, необходимо создать такие условия, при которых бы осуществлялась полная и всеобъемлющая передача задач отдела контроллинга по иерархической структуре таким образом, чтобы каждый менеджер нес свою долю ответственности за решение поставленных перед ним задач. Каждая задача должна быть подкреплена основными мероприятиями (графиком выполнения), которые менеджер должен выполнять, чтобы ее решить. План даст возможность проверить реалистичность задач и определить срок окупаемости затрат.

ВЫВОДЫ

Таким образом, целью создания контроллинговой системы на предприятиях Украины является обеспечение методической и информационной поддержки подготовки принятия решений по ключевым финансово-экономическим вопросам высшим руководством и менеджерам среднего звена предприятия на основе фактографического и статистического анализа и прогноза финансовых и экономических показателей. Использование данных систем позволит на основе методов прогнозирования, мониторинга, анализа и корректировки деятельности предприятия и его подразделений, а также сведений о состоянии рынков в условиях конкуренции повысить общую эффективность деятельности предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Контролинг как инструмент управления предприятием / Сост. Е. А. Ананькина, С. В. Данилочкин, Н. Г. Данилочкина и др.; под ред. Н. Г. Данилочкиной. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – С. 6*
2. *Петренко С. Н. Контролинг: Учебное пособие. – К.: Ника – Центр Эльга, 2003. – С. 10*
3. *Стефанюк І. Б. Використання контролінгу в національній системі державного контролю // Фінанси України. – 2005. – №10. – С. 142*
4. *Стефанюк І. Б. Поняття, сутність і причини виникнення контролінгу // Фінанси України. – 2005. – №2. – С. 146*

УДК 657.477

Федорченко Е.Н. (Ф-02-2)

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА НА УКРАИНСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Рассмотрено влияние управленческого учета на эффективность деятельности предприятий, а также причины и методы преодоления проблем, возникающих в процессе внедрения систем управленческого учета.

The article concerns the influence of the management accounting on the efficacy of the activity of enterprises, and also the reasons and the methods of overcoming the problems, which appear in the process of introducing the systems management accounting.

В настоящее время тема внедрения управленческого учета на украинских предприятиях стала одной из самых популярных, так как управленческая деятельность является важным фактором нормального и эффективного функционирования предприятия. Как правило, источниками данных для управленческого учета является бухгалтерия. Однако данный подход успешно работает только на достаточно простых моделях учета. По мере усложнения учета и увеличения требований, предъявляемых к нему, выполнять поставленные задачи становится крайне затруднительно. Причина в том, что бухгалтерский учет предназначен для фиксации проведенных финансово-хозяйственных операций. Он не подразумевает внесения изменений после проводки операций, хотя это технически и возможно. Кроме того, бухгалтерский учет, как правило, оперирует только денежными суммами, в то время как управленческий невозможен без учета времени, сроков, натуральных показателей. Бухгалтерия зачастую излишне подробна. В этом случае, задачу предоставления необходимой информации решает управленческий учёт – система сбора и анализа данных о финансовой деятельности предприятия, ориентированная на потребности высшего руководства и владельцев предприятия в информации, необходимой для принятия стратегических и тактических управленческих решений. Проблемы внедрения управленческого учета рассматриваются в украинской литературе представителями различных сфер деятельности, однако, одностороннего мнения относительно применения управленческого учета на предприятиях на данный момент не существует. Огромный вклад в изучении данной темы сделали С.В. Зарубин [1] и А.Д. Шеремет [2]. Они изучили сущность и назначение управленческого учета, его место в системе учета предприятий, информационное обеспечение и методы ведения.

Целью данной статьи является выявление основных причин и проблем внедрения управленческого учета на украинских предприятиях, а также обоснование целесообразности применения автоматизированных систем управленческого учета (СУУ).

В экономическую жизнь нашей страны управленческий учет вошел вместе с возникновением и ростом предприятий, ориентированных на рынок. В конкурентной среде от правильных, адекватных этой среде управленческих решений зависит зачастую не только процветание бизнеса, но и само его существование. В современных рыночных условиях выделяют следующие причины, препятствующие внедрению управленческого учета на украинских предприятиях:

1) украинские компании работают в условиях незрелой и во многом еще неэффективной рыночной экономики. Опыта работы украинских компаний в рыночной среде очень мало и у каждой компании он свой. В этой ситуации построение СУУ в каждой компании - процесс достаточно индивидуальный;

2) в большинстве украинских компаний идёт процесс явной или скрытой реорганизации. Так как отечественного опыта внедрения СУУ недостаточно, то сейчас эта область деятельности является пока еще сферой научно-практических исследований, а также делаются попытки применить накопленный зарубежный опыт к украинской действительности;

3) вопрос об автоматизации управленческого учета большинством отечественных предприятий поднимается тогда, когда исчерпаны все другие методы управления и учета. Причем, очень часто на «компьютеризацию» и обновление уже установленного оборудования денег не хватает, так как не создаются специальные фонды;

4) непонимание роли информации в управлении. В результате оно часто основывается на прошлом опыте и интуиции руководителя, что способствует принятию решений, неадекватных текущей ситуации;

5) недооценка человеческого фактора, даже на предприятиях, где он является основным. Это приводит к низкой эффективности труда в компаниях;

6) на Западе систему управления покупают для того, чтобы работать лучше (увеличивать производительность труда, сокращать затраты, совершенствовать бизнес и т.п.), в Украине - чтобы не «умереть».

Управленческий учёт — это огромный объём информации. Для крупных и средних компаний невозможно поставить управленческий учёт только документально, без поддержки автоматизации. Она же в свою очередь не может существовать сама по себе, без перестройки и автоматизации всей системы управления, всей работы компании, взаимодействия с поставщиками, партнёрами и клиентами, т. е. в конечном счете, она предполагает выбор и внедрение ERP-системы. ERP-система автоматизирует учётную, торговую, логистическую и производственную деятельность компании. Вся бизнес-информация, собранная организацией в процессе хозяйственной деятельности, хранится в едином банке данных. Руководство может получать полную и достоверную информацию о состоянии компании и контроль над всеми процессами. Интеграция всех бизнес-функций позволяет добиться слаженной работы всех подразделений и филиалов.

Выбор ERP-системы зависит от ряда факторов: отраслевой принадлежности, размера компании, финансовых возможностей, поставленных задач и т. д. Рынок ERP-систем достаточно разнообразен. На нём присутствуют как западные продукты (SAP R/3, Oracle ERP, Microsoft Business Solutions-Attain, SyteLine ERP, J.D. Edwards One Word, BAAN, Epicor и др.), так и отечественные ("Галактика", «Парус», «1С:Предприятие» и др).

Внедрение автоматизированных СУУ способствует решению следующих задач:

1) обеспечивает руководство предприятия информацией о том, каковы консолидированные результаты бизнеса, состоящего из неограниченного количества юридических лиц и структурных подразделений;

2) показывает результаты работы отдельных направлений (ими могут быть виды деятельности, группы товаров, или другие элементы, в зависимости от специфики бизнеса), независимо от того, как эти направления распределены между юридическими лицами, входящими в бизнес;

3) показывает результаты работы также и по структурным подразделениям, которыми могут быть отделы, цеха, юридические лица;

4) осуществляет контроль над издержками, учитывая их по видам и центрам затрат;

5) накапливает статистику о доходах и расходах предприятия в определённом разрезе и выявляет общие тенденции;

6) осуществляет планирование и контролирует выполнение бюджета как отдельными центрами затрат, так и бизнесом в целом, включая совокупность юридических лиц;

7) ведёт оперативный учёт расчётов с отдельными контрагентами, взаиморасчётов между собственными юридическими лицами.

Руководитель предприятия, желающий иметь полную и достоверную финансовую информацию о своём бизнесе, должен понимать, какие проблемы могут встать на их пути. Хотя основное внимание на этапе постановки управленческого учёта специалистами уделяется технической стороне (разработка или настройка компьютерных программ, выявление параметров управленческого учёта), всё же наиболее сложной задачей является получение достоверной информации в нужном разрезе. В связи с этим даже самые совершенные для конкретного предприятия методики могут подвергаться значительным ограничениям в связи с

тем, что требуемая информация не может быть получена оперативно и в нужном разрезе.

Зачастую это связано с тем, что в условиях становления бизнеса руководство больше внимания обращает, как правило, на другие проблемы: снижение налоговой нагрузки путём использования различных схем; рост объёмов продаж с отставанием во внедрении систем детального учёта продукции; становление бухгалтерского и налогового учёта; политические вопросы и так далее. После того, как сформированный таким образом бизнес входит в стадию зрелости, руководство начинает больше внимания уделять более детальным вопросам. Одновременно с этим оно приходит к пониманию того, как много денег в период становления использовано нецелесообразно из-за отсутствия эффективной системы управленческого учёта. Поэтому, чем раньше руководство и владельцы пригласят на предприятие нужного специалиста и создадут ему все условия для нормальной работы, тем меньше будут их моральные и материальные потери: ведь восстановить картину за прошлый период бывает сложно или даже невозможно. Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что для эффективного ведения управленческого учёта необходимо:

1) привлечение высококвалифицированных специалистов, имеющих соответствующий опыт и сочетающих его со знаниями финансового анализа, бухгалтерского учёта, системы налогообложения, международных принципов финансового учёта, информатики;

2) глубокое вовлечение руководства предприятия в процесс ведения учёта;

3) обеспечение руководством взаимодействия различных служб для предоставления соответствующей информации в центр управленческого учёта;

4) обеспечение специалистов всей необходимой информацией, в частности самой конфиденциальной, так как при неполной информации управленческий учёт теряет смысл;

5) разработка специфической для каждого предприятия методики, включающей параметры управленческого учёта (направления, центры дохода, центры затрат), учётную политику, форматы отчётности, процедуры получения информации;

6) наличие компьютерных программ, специально разработанных или адаптированных для этих целей.

Процесс внедрения эффективной СУУ является длительным (несколько месяцев), процесс его ведения должен быть непрерывным, а параметры и методика должны постоянно корректироваться вслед за изменениями структуры и характера бизнеса. Всё это требует значительных материальных ресурсов, однако в будущем приведёт к более оперативной подготовке информации, повысит её достоверность и, в конечном итоге, повысит эффективность принимаемых управленческих решений.

ВЫВОДЫ

Подводя итоги этой статьи, можно сделать несколько однозначных выводов. Во-первых, среди отечественных коммерческих организаций значительно возросла доля предприятий, руководство которых в полной мере осознает важность управленческих задач и готово к открытому диалогу с консалтинговыми компаниями. Во-вторых, для большинства украинских фирм наиболее актуальными до сих пор остаются проблемы автоматизации управленческого учета, без решения которых невозможно дальнейшее движение к эффективному управлению. В-третьих, на местном рынке сегодня представлены информационные системы любого масштаба, сложности и стоимости, перекрывающие практически весь спектр управленческих задач малых, средних и крупных предприятий. И, наконец, четвертое. К сожалению, приходится констатировать тот факт, что невысокий уровень подготовки отечественных управленцев все еще служит одной из главных причин широкого распространения неэффективных методов руководства и непонимания роли и места управленческого учета в системе управления предприятием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зарубин С. В. Система управленческого учета // *Финансовый директор*. – 2005. - №3.
2. Шеремет А. Д. *Управленческий учет*. - М.: ИД ФБК-ПРЕСС, 2002. - 512с.
3. Шепеляв Д. В. *Управление предприятиями в Украине // Свой бизнес*. – 2003. - №10.

УДК 336.77

Федорченко К.М. (Ф-02-2)

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ КРЕДИТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АПК В РИНКОВИХ УМОВАХ

Розкрито проблеми, пов'язані з організацією і здійсненням кредитування в аграрній сфері виробництва і забезпечення кредитами сільськогосподарських товаровиробників. Запропоновано конкретні заходи щодо удосконалення кредитного механізму.

Within the framework of this article the problems of organization and giving loans in agricultural sphere of economy and providing by the credits of agricultural commodity producers are considered. Proposed measures aimed at perfecting the crediting mechanism.

Кредитні відносини в ринкових умовах виявилися складними для всіх суб'єктів господарювання, але особливо проблематичними вони стали для підприємств (і навіть цілих галузей) з подовженим виробничим циклом. Саме до таких галузей відноситься вітчизняний агропромисловий комплекс, ситуація у якому є дуже складною внаслідок непостійних природнокліматичних умов та нерівномірності отримання доходів упродовж технологічного циклу вирощування сільськогосподарських культур. Сезонний характер виробництва спричиняє низький рівень ліквідності господарських засобів, розірваність технологічного зв'язку на різних стадіях (виробництво, переробка, реалізація продукції). Кошти за реалізовану продукцію надходять до сільськогосподарських підприємств не відразу, а через певний відтинок часу, а відсутність кредитних ліній, як короткострокових, так і довгострокових, значно гальмує розвиток аграрного сектору. За цих умов виникає потреба залучення позикових коштів для безперервного здійснення процесу виробництва.

Проблеми кредитування агропромислового комплексу висвітлені у вітчизняній літературі представниками різноманітних сфер діяльності, але єдиної думки стосовно пріоритетних напрямків кредитування АПК ще не існує. Великий внесок у вивчення даної теми зробили Амбросов В.Я., Онегін В.М., Дем'яненко М.Я., Фещенко Н.М [1-4] та інші. Вони зазначили, що високі відсоткові ставки за кредитами комерційних банків, часткові заходи в реформуванні відносин власності на землю, загальне погіршення матеріального та фінансового стану сільськогосподарських підприємств у процесі реорганізації стали чинниками, що обмежують можливість залучення кредитних ресурсів у сільськогосподарський виробничий процес.

Таким чином, метою статті виступає аналіз стану механізму кредитування АПК в Україні та визначення основних напрямків реформування кредитної політики в сфері сільськогосподарських товаровиробників.

Джерелом фінансування агропромисловими компаніями поточних та капітальних витрат можуть бути бюджетні кошти, але отримати їх для багатьох підприємств дуже складно. Як правило, бюджетом фінансується реалізація великих державних програм, наприклад, створення племінних господарств, науково-селекційна робота, розвиток хмільництва та інше. Тому більшість підприємств АПК розраховують тільки на пільговий режим оподаткування сільського господарства і можливість отримати від держави компенсацію за витрати. Через обмеженість можливостей залучення бюджетних коштів підприємства агропромислового комплексу змушені вдаватися до відносно дорогого фінансування власних витрат шляхом отримання товарних кредитів від постачальників добрива, паливно-мастильних матеріалів та інших товарно-матеріальних цінностей. Крім того, поширилася практика сезонної оренди техніки або залучення сторонніх організацій для проведення сільськогосподарських робіт. Розрахунки за такі послуги і погашення товарних кредитів сільськогосподарські підприємства здійснюють за допомогою бартерних операцій з використанням завищених коефіцієнтів обміну. Тому питома вага товарного кредитування

постійно знижується, наслідком є зростання кількості банківських кредитів.

Таким чином, банківське кредитування стає головним джерелом фінансування поточних та інвестиційних проектів підприємств агропромислового комплексу України. Найбільш активно комерційні банки кредитують галузі агропромислового комплексу, пов'язані з вирощуванням і переробкою рослинницької продукції. Це пояснюється більш швидким обігом капіталу і можливістю погашення кредиту протягом 8-10 місяців з моменту його надання. Враховуючи те, що й до сьогодні кредитування сільськогосподарського виробництва багатьма фінансовими установами вважається досить ризиковим бізнесом, то одним із механізмів гарантування повернення наданих кредитів є наявність надійної та ліквідної застави. Як доводить практика, найчастіше застави вимагають комерційні банки, які надають кредити з частковою компенсацією відсоткової ставки.

Предметами застави є здебільшого основні виробничі фонди, переважно сільськогосподарська техніка, худоба, майбутній урожай тощо. До речі, розвиток кредитування під майбутній урожай є важливим і перспективним напрямом удосконалення кредитного механізму. Введення державного механізму ф'ючерсної торгівлі зерном, цукром та іншою сільськогосподарською продукцією створить умови для одночасного вирішення декількох проблем. З одного боку, цей механізм може стабілізувати коливання цін на протязі року, зробити ринок більш прогнозованим, а з іншого боку, банки зможуть приймати в заставу за кредитами укладені позичальником ф'ючерсні контракти. Водночас значна моральна і фізична зношеність засобів виробництва, недостатній рівень забезпечення аграрного сектору авансовими платежами викликає потребу у значних довгострокових вкладеннях. А зростання заборгованості за реалізовану сільськогосподарську продукцію та відмова її переробників брати участь у формуванні фінансових ресурсів підприємств аграрного сектору економіки потребує вдосконалення системи розрахунків і підвищує необхідність фінансової підтримки кредитного і безоплатного характеру.

Відзначимо, що гальмує розвиток кредитних відносин комерційних банків з підприємствами АПК і нерегульованість таких питань, як обіг земельних ділянок, іпотека землі, випуск і обіг цінних іпотечних паперів, створення і функціонування спеціалізованих кредитних установ. Прийняття закону про ринок землі і відміна мораторію на продаж землі сільськогосподарського призначення дозволить сформувати цей ринок, врегулювати порядок продажу земельних ділянок, підготувати умови, необхідні для створення великих конкуренто- і платоспроможних підприємств.

Фінансово-економічні умови аграрного сектору України підсилюють важливість кредитування сільськогосподарських товаровиробників уже не як окремих ініціатив комерційних банків або регіонів, а як цілісної системи за безпосередньої участі держави. І саме іпотечне кредитування надасть новий потужний імпульс у розвитку аграрного сектору економіки, залучивши для цього значні фінансові ресурси.

Аграрний сектор економіки потребує довгострокових системних фінансових ресурсів. Єдиним реальним забезпеченням банківських кредитів може бути заставка земельних ділянок. Кредит сприятиме збільшенню розмірів продуктивного капіталу підприємців, а землевласникам дасть змогу фінансувати купівлю додаткових ділянок землі, машин, устаткування та інших засобів виробництва, тобто сприятиме розвитку та зміцненню ринкових відносин. Однією з основних умов іпотеки землі є створення спеціалізованого селянського іпотечного банку з широкими можливостями іпотечного кредитування сільськогосподарських товаровиробників і комерційних операцій із землею та нерухомістю. Оскільки операції із землею мають перебувати під контролем держави і їх недоцільно передавати приватним підприємницьким структурам, статус цього банку повинен бути державним.

В Україні потрібно пришвидшити запровадження механізмів купівлі-продажу земель сільськогосподарського призначення, бо через відсутність ринку землі селяни втрачають можливість залучення в агровиробництво коштів інвесторів-кредиторів, а отже, й активізувати інноваційні процеси, оновити матеріально-технічну базу, підвищити родючість

грунтів і розв'язати соціально-економічні проблеми.

Досвід організацій кредитного обслуговування країн із розвинутою ринковою економікою переконує в необхідності надання системі кредитної підтримки аграрного сектору чіткого цільового спрямування. Воно гарантує пільгове кредитування сільськогосподарського виробництва, що здійснюється в таких формах, як зниження відсоткової ставки за кредит, відшкодування певної частки кредиту державою, звільнення від сплати боргу в перші роки після одержання позики, подовження терміну повернення кредиту. Шлях до зниження кредитних ризиків банків в агропромисловому секторі полягає у кредитуванні багатогалузевих підприємств, які ведуть диверсифіковану діяльність і тому мають незалежні джерела надходження грошових коштів. Негативну дію однієї групи факторів підприємство може нейтралізувати завдяки позитивній дії інших факторів.

Водночас, зважаючи на ризиковий характер сільськогосподарського виробництва, форма кредитування потребує системи страхування, яка передбачає державну гарантію відшкодування страхових платежів за всіма видами страхування у визначених розмірах, повернення більшої частини страхових внесків у разі їх невикористання за результатами минулого року, вирішення питання про віднесення витрат із страхування майна на собівартість продукції.

Таким чином, якщо не буде створено умов для стабільної прибуткової діяльності сільськогосподарських виробників, використання сільськогосподарської землі для забезпечення повернення кредитів може призвести до довгострокових негативних соціальних наслідків у вигляді масового позбавлення виробниками своїх земель.

ВИСНОВКИ

Отже, удосконалення механізму кредитування сільськогосподарських товаровиробників має здійснюватись у кількох напрямках.

По-перше, кредитна політика повинна враховувати:

- пільгове кредитування сільськогосподарських підприємств, яке передбачає збільшення частки довгострокових кредитів, зниження відсоткових ставок, розвиток заставних операцій;

- розвиток іпотечного кредиту в системі комерційних банків.

По друге, треба удосконалити механізм залучення й використання коштів, передбачених для закупівлі сировини і продовольства організаціями, що фінансуються з державного бюджету, як джерела кредитування сезонних робіт у АПК (доцільно обмежити термін взаєморозрахунків щодо поставок продукції та підвищити відповідальність за своєчасність сплати векселів).

По-третє, потребує доопрацювання система страхового захисту діяльності кредитно-фінансових підприємств щодо кредитного обслуговування сільськогосподарського товаровиробництва.

По-четверте, механізм кредитування має гарантувати безперешкодне одержання сільгоспвиробниками кредитів певного обсягу в чітко визначені терміни, тільки цільове використання кредитних ресурсів та обов'язкове їх повернення.

Отже, реалізація кредитної політики з урахуванням цих напрямів може забезпечити формування ділової атмосфери, за якої своєчасність і повнота розрахунків за одержані кредити стане нормою поведінки кожного суб'єкта сільськогосподарського товаровиробництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Базилевич В. Д. Государственные финансы. – К.: Аттика, 2002. - С.49-65*
2. *Романовський М. В. Финанси. – М.:Перспектива, 2000. - С.151-244*
3. *Савлук М. І. Гроші та кредит. – К.:КНЕУ, 2001. – С.394-437*
4. *Ющенко А. М. Іпотечне кредитування як передумова розвитку земельних відносин // Финанси. – 2005.- №4. - С.93-135.*

УДК 658.012

Юмшанова О.Н. (Ф-02-2)

РОЛЬ БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Рассмотрено понятие бизнес-планирования, его функции, необходимость и особенности применения бизнес-планирования на предприятиях Украины в условиях сложившейся ситуации господства рыночного механизма. Раскрыта значимость разработки бизнес-планов на различных отечественных предприятиях, а также ряд преимуществ и положительных результатов от его практического применения. Предложены рекомендации основных разделов бизнес-плана, обязательные требования к его содержанию при его разработке на предприятиях Украины.

In given article the concept of business - planning, his function, necessity and features of application of business - planning at the enterprises of Ukraine in conditions of the usual situation of domination of a market mechanism is considered. Given article opens the importance of development of business - plans at the various domestic enterprises, and also a number of advantages and positive results from his practical application. In given article recommendations of the basic sections of the business - plan, obligatory requirements to his contents are offered by his development on enterprises of Ukraine.

Современные рыночные условия хозяйствования «диктуют» жёсткие правила игры на рынке для субъектов предпринимательской деятельности. Большое количество конкурентов, как отечественных, так и зарубежных, циклические колебания инфраструктуры рынка, нестабильность политической системы, ограниченность сырьевых, материальных, трудовых, финансовых ресурсов, а также времени и информации - являются основными причинами, которые привели к актуализации использования системы бизнес-планирования деятельности на предприятиях различных форм собственности и видов деятельности.

В своё время классиками менеджмента было обращено внимание на то, что отсутствие планов на предприятии сопровождается колебаниями, ошибочными манёврами, несвоевременной переменной ориентации, неподготовленностью к резким изменениям в экономике, политике, финансовой, производственной, социальной и прочих сферах деятельности предприятия. Результатом этого становится плохое состояние дел на предприятии или приводит к его краху.

Следовательно, рассмотрение процессов применения бизнес-планирования на предприятии является актуальным направлением исследования в сложившейся ситуации господства рыночного механизма.

Значимость данного вопроса была осознана многими деятелями в сфере экономики и науки, а именно в статьях таких авторов, как: Соловьёв Е. А, Гончарук В. А. [1-2]. По данному вопросу издан ряд книг, авторами которых представлены следующие: Воронков К. И.[3], Непомнящий Е. Г.[4], Пелих А. С., Попов В. М., Муртузалиева С. Ю., Богомоллов А. Ю., Горемыкин В. А., Орлова Е. П., Косов В. В., Аксель Зезель, Брайан Финг[5]. Данному вопросу посвящаются различные конгрессы, семинары.

В перечне данных публикаций виден основной стержень, основное направление действий авторов. Основной подход, по их взглядам, в решении вопроса о преимуществах и необходимости бизнес-планирования – является его внедрении в странах с развитой рыночной экономикой. В их работах не уделяется отдельного внимания особенностям развития стран с переходной экономикой. В рамках развития Украины, как страны с переходной рыночной экономикой, форсированное и ускоренное внедрение приёмов и методов бизнес-планирования без наличия отлаженных механизмов, наиболее приближённых и соответствующих особенностям её функционирования, будет проблематично и не принесёт ожидаемых положительных результатов.

Поэтому, задачей данной статьи является раскрыть сущность, значение, необходимость и реальную возможность взаимодействия внутрихозяйственного

планирования с бизнес-планированием, как одним из основных составляющих его элементов.

Целями данной статьи являются следующие:

1. Очертить сферы, нуждающиеся во внедрении бизнес-планирования.
2. Предложить основные разделы, разрабатываемые в рамках любого бизнес-плана, и основные требования к ним.
3. Раскрыть преимущества и положительные результаты деятельности от практического использования бизнес-планирования в системе управления предприятием в условиях переходной рыночной экономики Украины.

Как показала практика, применение планирования создаёт следующие важные преимущества:

1. Делает возможной подготовку к использованию будущих благоприятных условий.
2. Проясняет возникающие проблемы.
3. Стимулирует менеджеров к реализации своих решений в дальнейшей работе.
4. Улучшает координацию действий в организации.
5. Создаёт предпосылки для повышения образовательной подготовки менеджеров.
6. Увеличивает возможности в обеспечении фирмы необходимой информацией.
7. Способствует более рациональному распределению ресурсов.
8. Улучшает контроль в организации.

Планирование наряду с контролем является одной из важнейших функций управления и представляет собой процесс определения действий, которые должны быть выполнены в будущем.

Бизнес-план деятельности предприятия (фирмы) представляет собой программу его производственно-хозяйственной деятельности на ближайшие и отдалённые периоды в соответствии с потребностями рынка и возможностями приобретения ресурсов. Разрабатывать его рекомендуется на три-пять лет (иногда на год), причём основные показатели для первого года рассчитывать на каждый месяц, для второго года - поквартально, а начиная с третьего года на годовой период, при подготовке инвестиционных проектов - на период их функционирования. Таким образом, он как бы включает в себя перспективный и текущий планы, а ввиду постоянных изменений условий функционирования предприятий процесс его разработки должен, по-видимому, быть постоянным, не прерываться.

Однако следует иметь в виду, что долговременные (скажем на 3-5 лет и более) и среднесрочные (на 2-3 года) планы имеют ряд преимуществ сравнительно с текущими, составляемыми, как правило, на год. Прежде всего, они позволяют количественно и качественно обозначить стратегию развития предприятия или другого объекта планирования, спроектировать долгосрочные результаты их деятельности. В тоже время, планирование на срок более года может терять своё значение из-за возрастания рисков и неопределённости. К тому же в зарубежной практике годовые планы развития (бизнес-планы) предприятия часто составляют для внутреннего пользования с тем, чтобы лучше представить перспективу развития. Они в большей мере ориентированны на более реальные натуральные и стоимостные показатели, на обеспечение увязки прогнозируемых затрат с источниками финансирования и получения соответствующего размера прибыли.

Для украинских предприятий можно очертить две сферы, нуждающиеся в планировании, а именно:

1. Вновь возникшие частные фирмы.

Бурный процесс накопления капитала привёл к увеличению и усложнению деятельности многих из этих фирм, а также к возникновению других факторов, создающих потребность в формах планирования, адекватных современному рыночному хозяйству.

Главная проблема, связанная с применением бизнес-планирования в этой сфере, - это

недоверие к формальному планированию, основанное на мнении, что «бизнес» - это умение «крутиться», правильно ориентироваться в текущей обстановке, а отсюда недостаточное внимание даже к не очень отдалённому будущему.

2. Государственные и бывшие государственные, ныне приватизированные, предприятия.

Для них функция планирования является традиционной. Однако их опыт планирования относится в основном к периоду централизованно управляемой экономики. Отсюда планирование на этих предприятиях носило вторичный характер, отражало плановую деятельность на центральном и отраслевом уровнях, а, следовательно, не предполагало серьёзного умения анализировать и предвидеть, определять собственные цели развития. Поэтому, как и организациям первого типа, государственным приватизированным предприятиям необходимо заново осваивать опыт внутрифирменного бизнес-планирования.

Наиболее активно бизнес-план используется при поиске инвесторов, кредиторов, спонсорских и других вложений средств. С этой целью составляется документ, позволяющий обосновать и оценить возможности проекта, определить доходы и расходы, способствовать самофинансированию в будущем, рассчитать поток реальных денег, проанализировать безубыточность, окупаемость и другие показатели.

В числе прочего бизнес-план деятельности предприятия призван оценить внутренние и внешние возможности его функционирования при достаточно высоком спросе на выпускаемую продукцию и росте объёмов производства, помочь руководству ориентироваться в рыночных условиях, осуществлять поиск снижения издержек производства, принимать управленческие решения. Он используется и при обосновании эффективности мероприятий, необходимых для совершенствования и развития организационной и производственной структур предприятия (фирмы), в других случаях.

Часто возникает вопрос о преемственности применения техпромфинплана (планов экономического и социального развития предприятия) с одной стороны и бизнес-планирования - с другой стороны. Между тем, такая преемственность не только возможна, но и необходима, поскольку в рыночных условиях бизнес-план становится основным документом внутрифирменного планирования на действующем предприятии. Да, они могут отличаться по целям, но отрицание взаимосвязи методических вопросов разработки техпромфинплана и бизнес-плана предприятия отрицало бы необходимость использования богатейшего опыта плановых работников, достигнутые ранее успехи в области планирования, его преемственность.

Такое взаимодействие бизнес-планов и планов социально-экономического развития предприятия подтверждается их практикой разработки, сложившейся, например, в Украине, России, Белоруссии. Однако между этими планами могут существовать и существуют определённые различия.

Во-первых, бизнес-планирование, в отличие от внутрихозяйственного (внутрифирменного), включает не весь комплекс целей, а одну или несколько из них. Если план социально-экономического развития включал, как правило, все виды деятельности предприятия, то бизнес-план - отдельные направления, проекты, новые стратегии развития.

Во-вторых, внутрифирменное планирование осуществлялось непрерывно на всех уровнях управления хозяйством, а бизнес-планирование имеет более узкие пространственные рамки, не имея чётко обозначенных временных.

В-третьих, при внутрифирменном планировании, осуществляемом в стабильной обстановке, показатель прибыли является производным от объёма реализации и себестоимости продукции, которая в бизнес-планировании может прогнозироваться как исходный (первичный) показатель.

И, в-четвёртых, внутрифирменное планирование разработано методически и освоено практически всеми предприятиями, функционирующими в плановой системе, методика же разработки бизнес-планов предприятия в условиях переходного периода к рынку отсутствует, а большинство опубликованных рекомендаций отражают преимущественно опыт

планирования, сложившийся в зарубежной практике в условиях рынка.

В условиях переходного периода бизнес-план должен включать следующее:

1. Вопросы изучения рынка (спроса и предложения) и конкуренции.
2. Возможные риски и неопределённости в производственно-хозяйственной и финансовой деятельности.
3. Реализации (продаж) и их последствия.

Форма и структура бизнес-плана определяется предприятием самостоятельно. Но во всех случаях в нём должны найти отражение следующие разделы:

1. Короткая характеристика проекта (резюме): обоснование цели реализованной с помощью бизнес-плана предпринимательской идеи, выводы относительно перспективности бизнес-плана и наиболее целесообразной формы реализации проекта. В этом разделе содержатся такие характеристики проекта, как: необходимая сумма ресурсов для реализации, период осуществления проекта, период эксплуатации проекта до начала расширенного его переоснащения, проектный период окупаемости проекта.

2. Характеристика отрасли, в которой реализуется проект. Здесь рассматривается уровень развития рыночных отношений, тенденции развития спроса на продукцию отрасли и средний уровень прибыльности капитала в данной отрасли за последний период.

3. Характеристика продукции. В разделе описываются отличительные качества продукции предприятия, её уровень конкурентоспособности, уровень цен на неё, предоставляемые гарантии и после продажные услуги, её привлекательность для потребителей.

4. Место размещение объекта. В разделе даётся оценка привлекательности месторасположения предприятия и информация о его юридическом адресе.

5. Анализ рынка. В этом разделе осуществляется характеристика потенциальных покупателей, производится оценка объёма спроса и предложения на данную продукцию за последние три года. Анализ рынка завершается оценкой современного и прогнозного уровня конкуренции, планируется уровень цен на продукцию на предстоящие три, пять лет.

6. Определение объёмов выпуска, которых планируется достичь, и структуры производства продукции.

7. Обеспеченность выпуска продукции основными ресурсами, а именно: сырьём, материалами, современным оборудованием и технологиями, наличие кадрового потенциала и обеспеченность соответствующими производственными строениями.

8. Стратегия маркетинга. В этом разделе указываются основные целевые показатели стратегии маркетинга (прежде всего, объём своего сегмента) и мероприятия, которые предусматриваются этой стратегией.

9. Управление реализацией проекта, которое должно обеспечить его наиболее эффективное и быстрое осуществление.

10. Оценка рисков и способы их снижения. В разделе проводится оценка по каждому виду риска, оценка их уровня. Далее излагаются формы наиболее эффективного их страхования.

11. Финансовый план. В этом разделе составляется график потоков инвестиций, обосновывается план доходов и расходов, связанных с реализацией проекта. В разделе рассчитывается точка безубыточности, период окупаемости, рентабельность проекта, внутренняя норма доходности и его чистая текущая стоимость.

12. Стратегия финансирования проекта. В данном разделе определяются виды источников финансирования проекта, а также делаются предложения относительно их оптимизации.

По своему характеру бизнес-план деятельности предприятия (фирмы) должен представлять собой чётко структурированную систему данных о коммерческих направлениях и перспективах предприятия, производственном, финансовом и организационном обеспечении программы реализации намеченных мероприятий. Для его составления может быть использована помощь или совет специалистов, консультантов. Личную ответственность за реальность намеченных в нём мероприятий несёт руководитель

предприятия (директор, президент).

Основные требования к бизнес-плану - реальность. Неотъемлемой частью бизнес-плана являются его приложения, которые должны дополнять его и подтверждать реальность. В разработке такого бизнес-плана принимают участие все отделы и службы предприятия.

ВЫВОДЫ

Таким образом, бизнес-план деятельности предприятия должен:

1. Служить основой для организации производства продукции (выполнения работ, услуг), обоснования эффективной структуры управления, обеспечения осуществления выбранных направлений маркетинга и сбыта продукции, материально-технического обеспечения предприятия, выполнения обязательств перед коллективом работников и государством, для профессиональной юридической защиты.

2. Помогать менеджерам (руководителям) строить то будущее, которого они хотели бы достигнуть, вносить свой вклад в жизнеспособность и развитие предприятия на длительный предвидеть на этом пути трудности.

3. Показывать пути достижения определённых целей и желаний с учётом имеющихся ресурсов и других возможностей, обеспечивать более эффективное их использование.

4. Заставлять анализировать работу предприятия в соответствии с деятельностью конкурентов, определять их слабые и сильные стороны.

5. Сводить к минимуму ошибки и промахи, которые могли бы привести к значительным убыткам, делать предприятие более подготовленным к внезапным изменениям рыночной ситуации.

6. Являться инструментом для банков, кредиторов, держателей акций и т. п.

7. Позволять объективно оценивать экономическую целесообразность инвестиций и дальнейшего развития предприятия (фирмы, бизнеса).

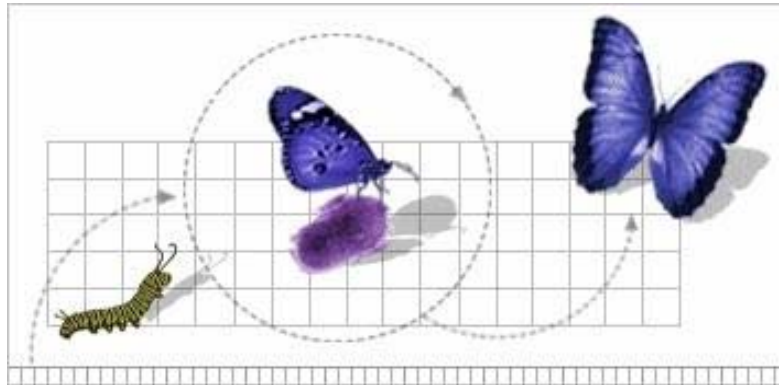
Планирование является важнейшей частью любого бизнеса. Важность его выражена в известном афоризме: «Планировать или быть планируемым». Смысл высказывания заключается в том, что фирма, которая не умеет или не считает нужным планировать свою деятельность, сама оказывается объектом планирования, средством для достижения чужих целей. Бизнес-планирование - это всемогущий инструмент, способный открыть любую дверь. Серьёзный подход к нему создаёт основы для устойчивого и эффективного бизнеса.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://kb.iligent.ru/articles/id_1364/
2. www.aup.ru/search.pl
3. <http://articles/investment/>
4. <http://articles/investment//15.htm>
5. <http://www.md-bplan.ru/about/books.html>
6. *Золотогоров В. Г. Организация и планирование производства: Пакт. Пособие. - Мн.: ФУ Аинформ, 2001 - 528 с.*
7. *Попов В. М., Ляпунов С. И. Бизнес-планирование: Учебник. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 672 с.*
8. *Гридасов В. М., Кравченко С. В. Инвестирование: Учебное пособие. - К.: Центр учебной литературы, 2004. - 164 с.*
9. *Шеремет А. Д. Управленческий учёт: Учебное пособие. -2-е изд., испр. - М.: ИД ФБК-ПРЕСС, 2002.-512 с.*
10. www.umus.ru
11. www.bankrabot.com
12. www.kursovic.ru
13. <http://plan-bussiness.ru/index.php>
14. <http://www.md-bplan.ru/about/bplan.html>

РОЗДІЛ 4

ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ



УДК 681.5.01 : 512

Капинос В. А. (ИТ-03-1)

НЕЧЁТКИЕ МНОЖЕСТВА ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Дается описание математической модели нечётких множеств и нечёткой логики. Приведён сравнительный анализ программных средств для использования на практике – при проектировании интеллектуальных систем для различных отраслей промышленности и науки.

It is given the description mathematical model of not precise sets and not precise logic. The comparative analysis programs means for use in practice – is resulted at designing intellectual systems for various industries and a science.

Математическая теория нечетких множеств, предложенная более чем 25 лет тому назад, позволяет описывать нечеткие понятия и знания, оперировать этими знаниями и делать нечеткие выводы. Основанные на этой теории методы построения компьютерных нечетких систем существенно расширяют области применения компьютеров.

В последнее время нечеткие множества в управление является одной из самых активных и результативных областей исследований применения теории нечетких множеств. Нечеткое управление оказывается особенно полезным, когда технологические процессы являются слишком сложными для анализа с помощью общепринятых количественных методов, или когда доступные источники информации интерпретируются качественно, неточно или неопределенно. Экспериментально показано, что нечеткое управление дает лучшие результаты, по сравнению с получаемыми при общепринятых алгоритмах управления.

Нечеткие методы помогают управлять домной и прокатным станом, автомобилем и поездом, распознавать речь и изображения, проектировать роботов, обладающих осязанием и зрением. В последнее время нечёткие системы нашли применение не только в управлении техническими системами, а также в экономике и политике (например, Deductor 4.1 фирмы BaseGroup и система анализа и прогнозирования "Эктон"). Нечеткая логика ближе по духу к человеческому мышлению и естественным языкам, чем традиционные логические системы. Нечеткая логика, в основном, обеспечивает эффективные средства отображения

* Научный руководитель Богдан М. П., ст. преподаватель

неопределенностей и неточностей реального мира. Наличие математических средств отражения нечеткости исходной информации позволяет построить модель, адекватную реальности.

Целью работы является изучение математического аппарата нечётких множеств, а так же проведение сравнительного анализа программных средств, которые реализуют fuzzy алгоритмы.

Математический аппарат

Характеристикой нечеткого множества (fuzzy set) выступает функция принадлежности. Пусть $MF_A(x)$ – степень принадлежности к нечеткому множеству S , представляющей собой обобщение понятия характеристической функции обычного множества. Тогда нечетким множеством S называется множество упорядоченных пар вида $S = \{MF_A(x)/x\}$, $MF_A(x) \in [0,1]$. Значение $MF_A(x)=0$ означает отсутствие принадлежности к множеству, 1 – полную принадлежность. [1]

Рассмотрим сказанное на примере. Формализуем неточное определение 'горячий чай'. В качестве x (область рассуждений) будет выступать шкала температуры в градусах Цельсия. Очевидно, что она будет изменяться от 0 до 100 градусов. Нечеткое множество для понятия 'горячий чай' может выглядеть следующим образом: $A = \{0/0; 0/10; 0/20; 0,15/30; 0,30/40; 0,60/50; 0,80/60; 0,90/70; 1/80; 1/90; 1/100\}$.

Для нечетких множеств, как и для обычных, определены основные логические операции. Самыми основными, необходимыми для расчетов, являются пересечение и объединение.

Пересечение двух нечетких множеств (нечеткое "И"):

$$A \cap B: MF_{AB}(x) = \min \{MF_A(x), MF_B(x)\}.$$

Объединение двух нечетких множеств (нечеткое "ИЛИ"):

$$A \cup B: MF_{AB}(x) = \max \{MF_A(x), MF_B(x)\}.$$

В теории нечетких множеств разработан общий подход к выполнению операторов пересечения, объединения и дополнения, реализованный в так называемых треугольных нормах. Приведенные выше реализации операций пересечения и объединения – наиболее распространенные случаи t -нормы и t -конормы.

Для описания нечетких множеств вводятся понятия нечеткой и лингвистической переменных.

Нечеткая переменная описывается набором (N, X, A) , где N – это название переменной, X – универсальное множество (область рассуждений), A – нечеткое множество на X . Значениями лингвистической переменной могут быть нечеткие переменные, т.е. лингвистическая переменная находится на более высоком уровне, чем нечеткая переменная. Каждая лингвистическая переменная состоит из: названия; множества своих значений, которое также называется базовым терм-множеством T . Элементы базового терм-множества представляют собой названия нечетких переменных; универсального множества X ; синтаксического правила G , по которому генерируются новые термы с применением слов естественного или формального языка; семантического правила P , которое каждому значению лингвистической переменной ставит в соответствие нечеткое подмножество множества X .

Рассмотрим такое нечеткое понятие, как 'Цена акции'. Это и есть название лингвистической переменной. Сформируем для нее базовое терм-множество, которое будет состоять из трех нечетких переменных: 'Низкая', 'Умеренная', 'Высокая' и зададим область рассуждений в виде $X = [100; 200]$ (единиц). Последнее, что осталось сделать – построить функции принадлежности для каждого лингвистического терма из базового терм-множества T . [2,3]

Существует свыше десятка типовых форм кривых для задания функций принадлежности. Наибольшее распространение получили: треугольная, трапецидальная и гауссова функции принадлежности.

Треугольная функция принадлежности определяется тройкой чисел (a, b, c) , и ее

значение в точке x вычисляется согласно выражению:

$$MF(x) = \begin{cases} 1 - \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1 - \frac{b-x}{b-a}, & b \leq x \leq c \\ 0, & x > c \\ 0, & x < a \end{cases} \quad (1)$$

Здесь a и c – точки основания треугольника, а b – точка при вершине

При $(b-a)=(c-b)$ имеем случай симметричной треугольной функции принадлежности, которая может быть однозначно задана двумя параметрами из тройки (a, b, c) .

Аналогично для задания трапециевидальной функции принадлежности необходима четверка чисел (a, b, c, d) . Здесь a и d – крайевые точки основания трапеции, а b и c – при вершине:

При $(b-a)=(d-c)$ трапециевидальная функция принадлежности принимает симметричный вид.

$$MF(x) = \begin{cases} 1 - \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ 1 - \frac{b-x}{b-a}, & c \leq x \leq d \\ 0, & x > d \\ 0, & x < a \end{cases} \quad (2)$$

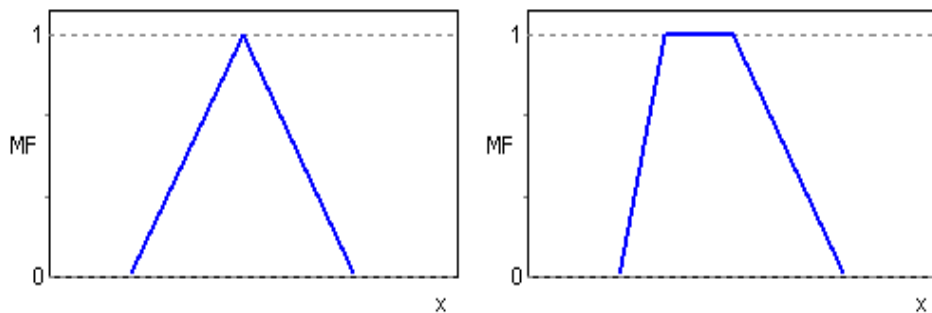


Рис. 1. Типовые кусочно-линейные функции принадлежности

Функция принадлежности гауссова типа описывается формулой $MF(x) = \exp\left[-\frac{x-c}{\delta}\right]$

и оперирует двумя параметрами. Параметр c обозначает центр нечеткого множества, а параметр δ отвечает за крутизну функции.

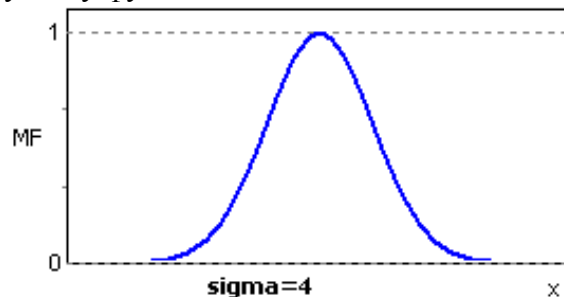


Рис. 2. Гауссова функция принадлежности.

Совокупность функций принадлежности для каждого термина из базового терминального множества T обычно изображаются вместе на одном графике. На рис. 3 приведен пример описанной выше лингвистической переменной 'Цена акции', на рис. 4 – формализация неточного понятия 'Возраст человека'. Так, для человека 48 лет степень принадлежности к множеству 'Молодой' равна 0, 'Средний' – 0,47, 'Выше среднего' – 0,20.

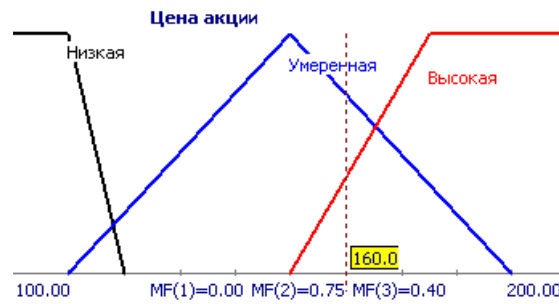


Рис. 3. Описание лингвистической переменной «Цена акции».

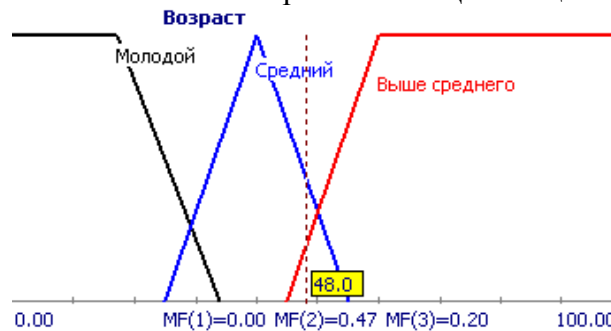


Рис. 4. Описание лингвистической переменной «Возраст».

Смешенные методики, основанные на нечёткой логике

1. Нечеткие нейронные сети (fuzzy-neural networks) осуществляют выводы на основе аппарата нечеткой логики, однако параметры функций принадлежности настраиваются с использованием алгоритмов обучения НС. Поэтому для подбора параметров таких сетей применим метод обратного распространения ошибки, изначально предложенный для обучения многослойного персептрона. Для этого модуль нечеткого управления представляется в форме многослойной сети. Нечеткая нейронная сеть, как правило, состоит из четырех слоев: слоя фазификации входных переменных, слоя агрегирования значений активации условия, слоя агрегирования нечетких правил и выходного слоя. Наибольшее распространение в настоящее время получили архитектуры нечеткой НС вида ANFIS и TSK. Доказано, что такие сети являются универсальными аппроксиматорами. Быстрые алгоритмы обучения и интерпретируемость накопленных знаний – эти факторы сделали сегодня нечеткие нейронные сети одним из самых перспективных и эффективных инструментов мягких вычислений.

2. Адаптивные нечёткие системы. Классические нечеткие системы обладают тем недостатком, что для формулирования правил и функций принадлежности необходимо привлекать экспертов той или иной предметной области, что не всегда удается обеспечить. Адаптивные нечеткие системы (adaptive fuzzy systems) решают эту проблему. В таких системах подбор параметров нечеткой системы производится в процессе обучения на экспериментальных данных. Алгоритмы обучения адаптивных нечетких систем относительно трудоемки и сложны по сравнению с алгоритмами обучения нейронных сетей, и, как правило, состоят из двух стадий: 1. Генерация лингвистических правил; 2. Корректировка функций принадлежности. Первая задача относится к задаче переборного типа, вторая – к оптимизации в непрерывных пространствах. При этом возникает определенное противоречие: для генерации нечетких правил необходимы функции принадлежности, а для проведения нечеткого вывода – правила. Кроме того, при автоматической генерации нечетких правил необходимо обеспечить их полноту и непротиворечивость.

Значительная часть методов обучения нечетких систем использует генетические алгоритмы. В англоязычной литературе этому соответствует специальный термин – Genetic Fuzzy Systems. Значительный вклад в развитие теории и практики нечетких систем с

эволюционной адаптацией внесла группа испанских исследователей во главе с Ф. Херрера (F. Herrera) [5,6].

3. Нечеткие запросы к базам данных (fuzzy queries) – перспективное направление в современных системах обработки информации. Данный инструмент дает возможность формулировать запросы на естественном языке, например: 'Вывести список недорогих предложений о съеме жилья близко к центру города', что невозможно при использовании стандартного механизма запросов. Для этой цели разработана нечеткая реляционная алгебра и специальные расширения языков SQL для нечетких запросов. Большая часть исследований в этой области принадлежит западноевропейским ученым Д. Дюбуа и Г. Праде.

4. Нечеткие ассоциативные правила (fuzzy associative rules) – инструмент для извлечения из баз данных закономерностей, которые формулируются в виде лингвистических высказываний. Здесь введены специальные понятия нечеткой транзакции, поддержки, и достоверности нечеткого ассоциативного правила [6,7].

Обзор программных средств для проведения анализа и прогнозирования:

FuzzyTech Application Library - программный комплекс от немецкой компании INFORM GmbH. Является одним из лучших для проведения визуального моделирования поведения нечетких систем. Поставляется в двух вариантах – для моделирования экономических и технических систем [8]. iClips – система построения нечетких систем. Данная система разрабатывается по лицензии GNU и поставляется в исходном коде (язык C++). Система имеет множество возможностей. Имеет интересный пример – предсказание погоды в ближайшие сутки (weather forecast). iClips имеет собственный язык описания фактов и нечетких правил [9]. BaseGroup Fuzzy Component Library – VCL - компоненты для интегрированной среды разработки Delphi. Наглядные примеры для обучения, удобный интерфейс.

ВЫВОДЫ

Хотя нечеткие множества были придуманы в 70 годах, их эффективное использование в настоящее время по-прежнему остаётся проблематичным и требует изучения. Несмотря на простоту формализации задач с помощью нечетких множеств, основной проблемой остаётся описание множества факторов для предметной области и влияние их друг на друга.

В данной работе были проанализированы бесплатные и платные программные средства для построения систем моделирования на нечетких множествах и нечеткой логике и на основании анализа сделаны выводы об эффективности применения того или иного средства в той или иной сфере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дюбуа Д., Прад Г. Теория возможностей. Приложения к представлению знаний в информатике – М.: Радио и связь, 1990.
2. Ribeiro R. A., Moreira A. M. Fuzzy. Query Interface for a Business Database // *International Journal of Human-Computers Studies*. – 2003. – Vol. 58. – P. 363–391.
3. Dubois D., Prade H. Using Fuzzy Sets in Database Systems: Why and How? // *Proc. of 1996 Workshop on Flexible Query-Answering systems (FQAS'96), Denmark, May 22-24, 1996*. – P. 89-103.
4. Смолко Д. С., Черноуцкий И.Г. Система поддержки принятия решения для портфеля ценных бумаг // *Сборник докладов I Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям (SCM-98)*. – Санкт-Петербург, 1998. – Т 2. – С. 231-234.
5. Масалович А. Нечеткая логика в бизнесе и финансах. <http://www.tora-centre.ru/library/fuzzy/fuzzy-.htm>
6. Kosko B. Fuzzy systems as universal approximators // *IEEE Transactions on Computers*. – November 1994. – V. 43. - № 11. – P. 1329-1333.
7. Cordon O., Herrera F. A General study on genetic fuzzy systems // *Genetic Algorithms in engineering and computer science, 1995*. – P. 33-57.
8. FuzzyTech System Tutorial. <http://www.fuzzytech.com>
9. Using iClips Systems for weather forecast. <http://www.iclips.thr.com>

УДК 004.057.2

Сазонов А. И. (ИТ-02-1)

УНИФИКАЦИЯ ПРОГРАММ, ИСПОЛЬЗУЮЩАЯ ГРАФИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЭВМ

Рассмотрена возможность унификации программ и компонентов, использующих графические возможности ЭВМ.

The opportunity of unification of the programs and components using graphic opportunities of the IBM is considered.

Необходимо разработать модуль, способный импортировать функции как в Delphi, так и в VC++. Функции должны использовать графические ресурсы компьютера программным методом и аппаратным (используя Direct3D, OpenGL).

Программный модуль решающий данную задачу, обладает высокой степенью унификации, то есть может быть использован различными приложениями, написанными как на VC++, так и на Delphi, и высокой степенью переносимости, то есть может быть перенесён на различные системы, поддерживающие либо VC++, либо Delphi. Существует достаточно большое количество операционных систем, поддерживающих VC++, в частности Mac OS. При стремительном развитии компьютерной индустрии, создании новых операционных систем, проблема унификации стала достаточно остро.

Необходимо разработать следующие функции: создание формы, создание видеостраницы, загрузка рисунка, отображение точки в заданном месте экрана, визуализация рисунка.

Одним из условий достижения высокой производительности и, как следствие, конкурентоспособности является внедрение в производство ЭВМ, которое является универсальным средством обработки и представления информации и может решать многие задачи быстро, относительно недорого и качественно.

Достаточно распространённой задачей в производстве является представление информации в графическом виде, будь-то диаграммы, графы, трёхмерные модели, так как они отражают процессы, структуры, реальные объекты соответственно.

Существует два направления доступа к графическим возможностям: программное (software) и аппаратное (hardware). В первом случае доступ к графике осуществляется через программу (библиотеку), которая обращается к процессору. Тот в свою очередь обращается к контроллеру, который отвечает за отображение графической информации. Во втором случае доступ к графике осуществляется либо напрямую к видеокarte, либо через программу (библиотеку), которая, минуя центральный процессор, напрямую обращается к контроллеру видео карты. Очевидно, что второй случай наиболее эффективный. То есть, здесь графическая информация, будет отображаться значительно быстрее, а значит и программа, использующая аппаратное направление доступа к графическим возможностям будет быстрее (эффективнее) работать. Но использование графики на аппаратном уровне порождает массу проблем, а именно проблему переносимости. Так, например, если программист обращается непосредственно к видео карте, то на компьютерах, на которых установлено иное оборудование, его программа может не работать, а в таких системах как Windows направления NT, т.е. Windows NT, Windows 2000, Windows XP программа не будет работать вообще.

Зато при использовании «Софтверного» т. е., программного, направления графическая информация будет отображаться медленнее, но программа будет обладать относительно высокой степенью переносимости, в частности не будет зависеть от аппаратуры и версии Windows. Есть два средства для аппаратного доступа к графическим возможностям компьютера: OpenGL и Direct3D. В состав Direct3D входит две возможности DirectDraw – для растровой графики и DirectX – для векторной.

Таким образом, программное решение вывода графической информации – это компромисс между унификацией и эффективностью программы.

Под унификацией программы (библиотеки) здесь следует понимать высокую степень универсальности программы, то есть безотказная работа программы в разных средах, возможность доступа к библиотеке максимального числа приложений.

Для нормальной работы программы, использующей графические возможности ЭВМ лучше всего использовать три режима: Software, Direct3D, OpenGL. То есть у пользователя программы должна быть возможность выбора в каком режиме работать, так как на некоторых компьютерах лучше работает Direct3D, на других OpenGL, на третьих ничего это не работает и в этом случае приходится использовать Software.

Желательно реализовать также унификацию кода программы. То есть при обращении к графическим возможностям компьютера вышеуказанными средствами код не должен принципиально меняться. То есть название подпрограмм и список формальных параметров должны быть одинаковыми.

В этом случае можно создать динамически загружаемые библиотеки (DLL), например, в количестве трёх штук. В первой библиотеке реализовать «Софтверный» доступ к графическим возможностям, во второй Direct3D, в третьей OpenGL. Далее программист просто делает возможность выбора пользователем необходимого графического режима, и в соответствии с этим выбором динамически загружает необходимую библиотеку. При этом код исполнительного файла не меняется. Это приводит к технологичности и снижению объёма кода программы.

В случае если проектируется не программа, а библиотека (модуль, компонента), с помощью которой программист с лёгкостью может осуществить доступ к графическим возможностям компьютера, то также желательно использовать DLL-библиотеки, так как они позволяют получить доступ к подпрограммам из различных языков программирования.

Ниже приведен пример, когда библиотеки, реализующей «Софтверное» направление доступа к графическим возможностям компьютера, написанное с помощью Delphi [1].

```
library graph1;
uses forms,graphics,dialogs;
type THandler = procedure;
type TWrapper = class
  private fHandler:THandler;
  public
    procedure OnClick(Sender:TObject);
    procedure OnActivate(Sender:TObject);
    procedure OnClose(Sender:TObject);
    constructor Create(Handler:THandler);
  end;
var Page:TBitmap;Form:TForm;
constructor TWrapper.Create(Handler:THandler);
begin
  fHandler:=Handler;
end;
procedure TWrapper.OnClick(Sender:TObject);
begin
  if Assigned(fHandler) then fHandler;
end;
procedure TWrapper.OnActivate(Sender:TObject);
begin
  if Assigned(fHandler) then fHandler;
end;
procedure TWrapper.OnClose(Sender:TObject);
```

```

begin
if Assigned(fHandler) then fHandler;
end;
procedure setFormActivate(Proc:THandler);export;stdcall;
var Wrapper:TWrapper;
begin
Wrapper:=TWrapper.Create(Proc);
Form.OnActivate:=Wrapper.OnActivate;
end;
procedure formCreate(Name,Text,Icon:PChar;
x1,y1,x2,y2:integer);export;stdcall;
begin
Form:=TForm.Create(Application);
if(Icon<>' ')and(Icon<>"")Then Form.Icon.LoadFromFile(Icon);
With Form do begin
Caption:=Text;
Left:=x1;Top:=y1;
Width:=x2;Height:=y2;
end;
Form.Name:=Name;
end;
procedure formShow;export;
begin
Form.ShowModal;
end;
procedure pageCreate(Width,Height:integer);
export;stdcall;
begin
Page:=TBitmap.Create;
Page.Width:=Width;
Page.Height:=Height;
end;
procedure pageLoad(FileName:PChar);export;stdcall;
begin
Page.LoadFromFile(FileName);
end;
procedure pageVisual;export;stdcall;
begin
Form.Canvas.Draw(0,0,Page);
end;
procedure putPixel(x,y,color:longInt);export;stdcall;
begin
Page.Canvas.Pixels[x,y]:=color;
end;
function getPixel(x,y:longInt):LongInt;export;stdcall;
begin
getPixel:=Page.Canvas.Pixels[x,y];
end;
procedure pageClear;export;stdcall;
var i,j:integer;
begin
for j:=0 to form.Height do

```

```

for i:=0 to form.Width do
Page.Canvas.Pixels[i,j]:=0;
end;
exports
setFormActivate index 1,
formCreate index 2,
formShow index 3,
pageCreate index 4,
pageLoad index 5,
pageVisual index 6,
putPixel index 7,
getPixel index 8,
pageClear index 9;
begin
end.

```

Чтобы использовать эту библиотеку в среде Delphi необходимо написать следующий

код:

```

.....
const NameDLL='graph1';
type THandler = procedure;
procedure setFormActivate(Proc:THandler);stdcall;external NameDLL index 1;
procedure          formCreate(Name,Text,Icon:PChar;x1,y1,x2,y2:integer);stdcall;external
NameDLL index 2;
procedure formShow;stdcall;external NameDLL index 3;
procedure pageCreate(Width,Height:integer);stdcall;external NameDLL index 4;
procedure pageLoad(FileName:PChar);stdcall;external NameDLL index 5;
procedure pageVisual;stdcall;external NameDLL index 6;
procedure putPixel(x,y,color:longInt);stdcall;external NameDLL index 7;
function getPixel(x,y:longInt):LongInt;stdcall;external NameDLL index 8;
procedure pageClear;stdcall;external NameDLL index 9;
.....

```

Вообще идея DLL в том, чтобы загружать подпрограммы динамически и из разных приложений. В данной работе выполнена статическая загрузка подпрограмм из DLL, так как это тестовая программа, а stdcall здесь нужно, чтобы библиотека читалась в среде VC.

В любом случае, ориентируясь больше на «Визуал си», выполним динамическую загрузку подпрограмм из библиотеки в этой среде [2].

```

#include <windows.h>
#include <iostream.h>
const char *nameDLL="graph1.dll";
typedef const char* PChar;
typedef void (*Handle);
typedef void (__stdcall*formCreateProc)(PChar,PChar,PChar,int,int,int,int);
typedef void (__stdcall*formActivateProc)(Handle);
typedef void (__stdcall*formShowProc)();
typedef void (__stdcall*pageCreateProc)(int,int);
typedef void (__stdcall*pageLoadProc)(PChar);
typedef void (__stdcall*pageVisualProc)();
typedef void (__stdcall*putPixelProc)(int,int,int);
void proc(){
HMODULE hLib=LoadLibrary(nameDLL);
pageVisualProc pageVisual=NULL;
putPixelProc putPixel=NULL;

```

```

pageLoadProc pageLoad=NULL;
if(hLib){pageVisual=(pageVisualProc)GetProcAddress(hLib,"pageVisual");
putPixel=(putPixelProc)GetProcAddress(hLib,"putPixel");
pageLoad=(pageLoadProc)GetProcAddress(hLib,"pageLoad");}
pageLoad("1.bmp");
putPixel(100,100,255);
pageVisual();
}
void main(){
HMODULE hLib=LoadLibrary(nameDLL);
formCreateProc formCreate=NULL;
formActivateProc setFormActivate=NULL;
formShowProc formShow=NULL;
pageCreateProc pageCreate=NULL;
if(hLib){ formCreate=(formCreateProc)GetProcAddress(hLib,"formCreate");
setFormActivate=(formActivateProc)GetProcAddress(hLib,"setFormActivate");
formShow=(formShowProc)GetProcAddress(hLib,"formShow");
pageCreate=(pageCreateProc)GetProcAddress(hLib,"pageCreate");}
formCreate("form1","aaa"," ",0,0,450,350);
pageCreate(400,300);
setFormActivate(proc);
formShow();}
а если в библиотеке написать:
#ifdef MAC_OS_X
typedef CFWindowRef SAWindow;
#endif
#ifdef WINDOWS
typedef HWND SAWindow;
#endif
int SAEngineInitializeWithWindow(SAWindow window);
.....

```

В таком случае можно будет её использовать как минимум на двух системах (MacOS и Windows). В результате выполнения Delphi программы получили следующие результаты (рис. 1)

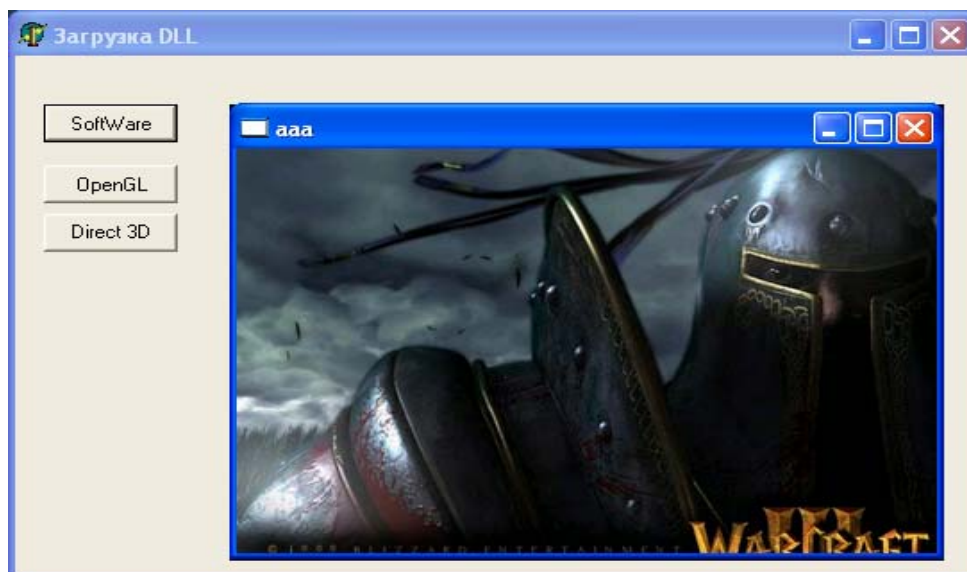


Рис. 1. Загрузка DLL из Delphi

В результате выполнения программы, написанной на VC, получили такие результаты (рис. 2)

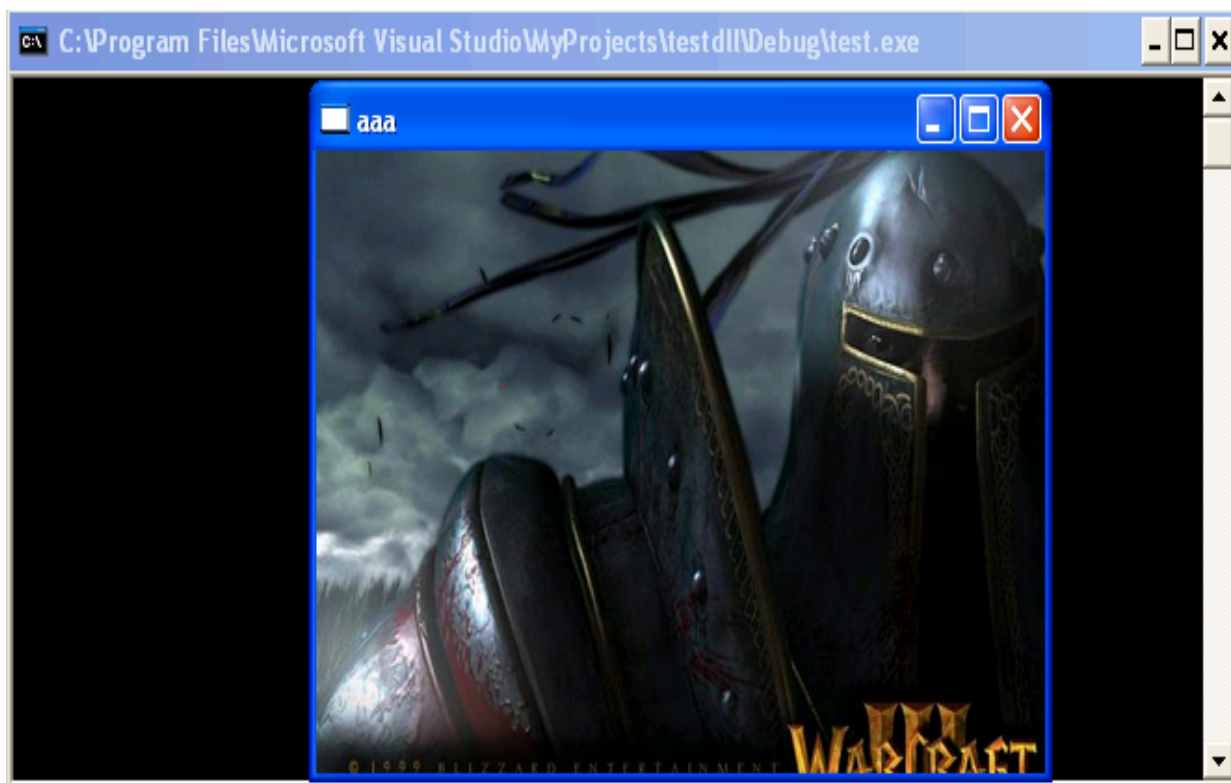


Рис. 2. Загрузка DLL из VC++

Как видно из рисунков результаты идентичны.

ВЫВОДЫ

Проведены экспериментальные и теоретические исследования в области отображения графической информации, унификации программ и программного кода. Унификация программ улучшает их переносимость на различные платформы, унификация кода уменьшает его объём и повышает степень технологичности программного кода. Использование DLL библиотек позволяет унифицировать код программ. Использование трёх режимов: Software, Direct3D, OpenGL позволяет программе лучше адаптироваться к аппаратному обеспечению.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Фаронов В. В. *Turbo Pascal 7.0. Практика программирования: Учебное пособие.* - М.: Нолидж, 1997. - 432 с.
- 2 Стивен Прата. *Язык программирования C++.* - СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2003. - 1104 с.

УДК 004.4'273

Сазонов А. И. (ИТ-02-1)

ПРОГРАММА-КОНСТРУКТОР ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТРЁХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПО ТРЁМ ПРОЕКЦИЯМ

Рассмотрена возможность программного создания трёхмерных объектов различными «примитивами» (простейшими объектами) с использованием трёх проекций: фронтальной, горизонтальной и профильной; сохранение объекта на диск и загрузка объекта с диска.

Was researched the opportunity of creation of three-dimensional objects by various "simplexes" (elementary objects), with use of three projections is considered: frontal, horizontal and profile; saving of object on a disk and loading of object from a disk.

Одним из условий достижения высокой конкурентоспособности является внедрение в производство ЭВМ, которое является универсальным средством обработки информации и может решать многие задачи быстро недорого и качественно. Например, для создания модели объекта раньше в производстве использовали макетирование (создание макета или уменьшённой в несколько раз модели).

Создание макета дорого, долго, требует различные материалы и иногда не гарантирует отражения всех характеристик объекта. В тоже время создание математической модели и последующая её реализация с помощью ЭВМ обходится более дёшево, выполняется сравнительно быстро, не требует специальных материалов и физически есть возможность учитывать все необходимые характеристики объекта.

Целью статьи является создание программы, которая предназначена для создания трёхмерных объектов из одноцветных и текстурированных граней с разной степенью прозрачности, ориентированная на пользователей или программистов высокого уровня программирования.

Каждый материальный объект, имеющий форму, является объёмным, следовательно, его положение в пространстве можно задать с помощью трёх координат X, Y, Z. Результат любого материального производства, дома, автомобиля, станки, можно представить как 3-х мерную модель и отобразить эту модель на мониторе компьютера с помощью соответствующей программы.

От подавляющего большинства предприятий сегодня требуется, прежде всего, умение производить продукцию максимально быстро и качественно. Для выполнения этих условий необходимо внедрение в производство ЭВМ и соответствующего программного обеспечения [1].

При создании программы нужно организовать следующие прецеденты: построение объекта по трём проекциям, сохранение и загрузка объекта с диска, просмотр построенного объекта в перспективном трёхмерном пространстве, выбор примитивов для трёхмерного объекта, справочная система, контроль ошибок, загрузка текстуры в виде изображения из файла и нанесение её на грани объекта.

Отсюда можно выделить несколько прецедентов и построить для них диаграмму прецедентов предметной области (рис. 1)

Для создания трёхмерных объектов необходимо уметь преобразовывать трёхмерную графику в двухмерную, так как процедура вывода точки имеет только две координаты, задающие положение точки на экране (x, y), следовательно, реально имеется дело с двухмерной графикой.

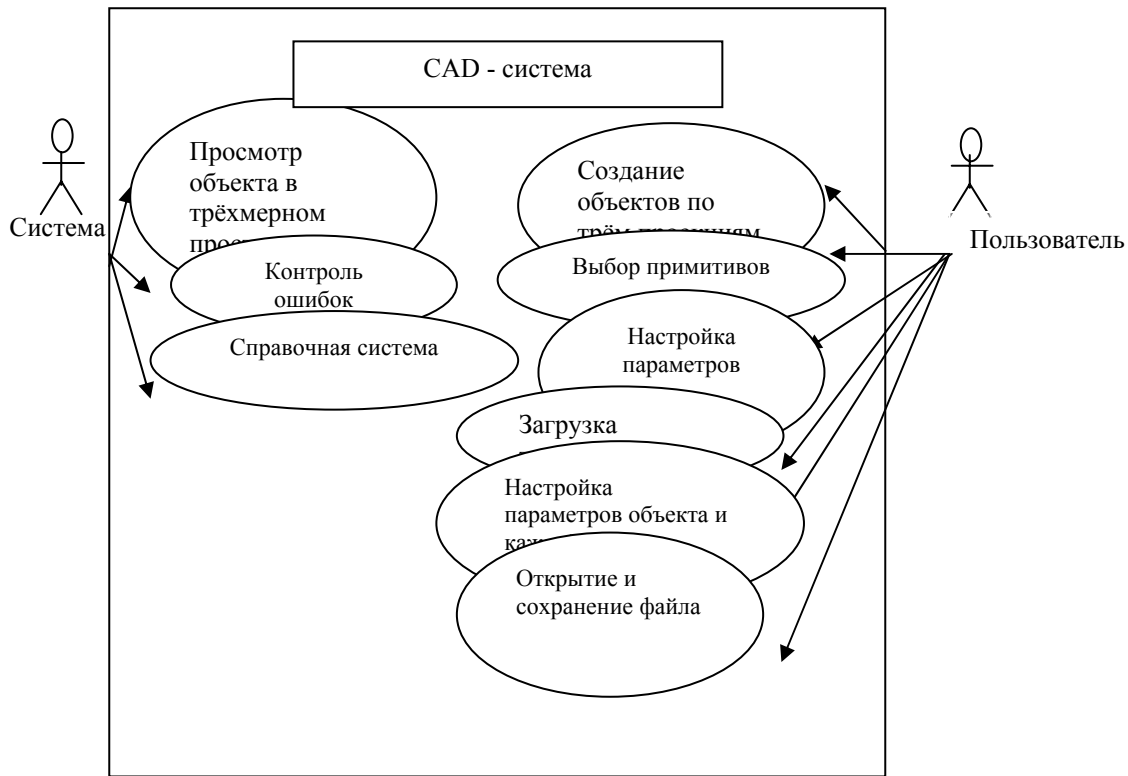


Рис. 1. Диаграмма прецедентов предметной области

Следует принять систему трёхмерных координат (рис. 2)

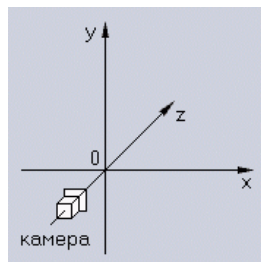


Рис. 2. Ось координат

Буквами x , y , z обозначены положительные направления осей Ox , Oy и Oz . Также предполагается, что камера неподвижна и находится в точке с координатами $(0,0,-dist)$, её ось зрения направлена по оси Oz , в точку $(0,0,0)$, ось Ox с точки зрения камеры направлена слева направо, ось Oy - снизу вверх, ось Oz - вглубь экрана. Размер экрана составляет в длину $xSize$ пикселей, а в ширину $ySize$ пикселей [2].

Таблица 1

Принятые обозначения

Наименование параметра	Описание параметра
Sx, sy	координаты проекции точки на экране
x, y, z	3D координаты точки,
$Dist$	расстояние от камеры до начала координат,
Sx, sy	координаты проекции точки на экране

Для создания трёхмерных объектов необходимы примитивы. Такими примитивами являются элементарные трёхмерные объекты – треугольные грани. У каждой треугольной грани есть три вершины – три точки, имеющие трёхмерные координаты. Чтобы

спроецировать их на плоскость, т. е. из трёхмерных координат x, y, z получить двухмерные sx, sy надо пользоваться формулой:

$$\begin{aligned}sx &= xSize \cdot 0,5 + x \cdot dist / (z + dist); \\ sy &= ySize \cdot 0,5 - y \cdot dist / (z + dist);\end{aligned}$$

Рассматриваются элементарные понятия о матричных преобразованиях, являющихся составной частью линейной алгебры, и дискретной математики. Введем несколько терминов. n -мерный вектор или вектор размерности n или вектор размера n : упорядоченный набор n действительных чисел. Матрица размера m на n (будет обозначаться как $m \times n$, $m \times n$): таблица размера m на n , в каждой клетке которой – действительное число. Вектор будем записывать в столбик и рассматривать его как матрицу размера $n \times 1$. Операция скалярного произведения векторов: определена для двух векторов одинаковых размеров:

$$\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{vmatrix} = 1 \times 4 + 2 \times 5 + 3 \times 6 = 32$$

Операция векторного произведения: определена для $(n-1)$ вектора одинакового размера n . Результат – вектор, причем, перпендикулярный всем множителям. Замечание: результат меняется от перестановки мест множителей [2].

Любое движение (то есть преобразование пространства, сохраняющее расстояние между точками) в трехмерном пространстве, согласно теореме Шаля, может быть представлено в виде суперпозиции поворота и параллельного переноса, то есть последовательного выполнения поворота и параллельного переноса. Поэтому основная часть информация о поведении объекта – это его смещение, ось поворота и угол поворота. Поэтому достаточно знать, как сделать два преобразования – перенос и поворот [3].

Перенос точки (точки будут также рассматриваться как вектора с началом в начале координат и концом в собственно точке) с координатами (x, y, z) на вектор (dx, dy, dz) делается простым сложением всех координат. То есть результат – это $(x+dx, y+dy, z+dz)$ [2].

Подобно сложению вектора – точку с вектором-переносом. Рассмотрим для примера поворот точки (x, y, z) относительно оси z . В этом случае z не меняется, а (x, y) меняются так же, как и при 2D повороте относительно начала координат. Покажем координаты точки A' – результата поворота $A(x, y)$ на угол α (рис. 2).

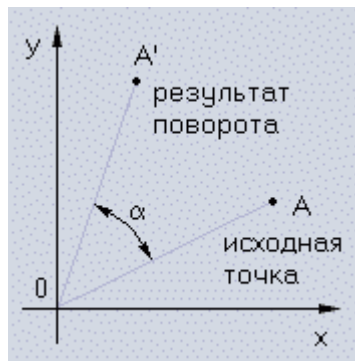


Рис. 3. Поворот точки на угол

Пусть $r = \sqrt{x^2 + y^2}$. Пусть угол AOx равен ϕ , тогда из рисунка видно, что $\cos(\phi) \cdot r = x$, $\sin(\phi) \cdot r = y$.

Угол $A'Ox$ равен по условию α .

$$\begin{aligned}x' &= r \cdot \cos(\alpha + \phi) = r \cdot (\cos(\alpha) \cdot \cos(\phi) - \sin(\alpha) \cdot \sin(\phi)) = \\ &= (r \cdot \cos(\phi)) \cdot \cos(\alpha) - (r \cdot \sin(\phi)) \cdot \sin(\alpha) = x \cdot \cos(\alpha) - y \cdot \sin(\alpha). \\ y' &= r \cdot \sin(\alpha + \phi) = r \cdot (\cos(\alpha) \cdot \sin(\phi) + \sin(\alpha) \cdot \cos(\phi)) = \\ &= (r \cdot \cos(\phi)) \cdot \sin(\alpha) + (r \cdot \sin(\phi)) \cdot \cos(\alpha) = x \cdot \sin(\alpha) + y \cdot \cos(\alpha).\end{aligned}$$

Для трехмерного случая, таким образом

$$\begin{aligned}x' &= x \cdot \cos(\alpha) - y \cdot \sin(\alpha) \\y' &= x \cdot \sin(\alpha) + y \cdot \cos(\alpha) \\z' &= z\end{aligned}$$

Аналогичные формулы получаются и для других осей поворота (Ox, Oy).

Поворот относительно произвольной оси, проходящей через начало координат, можно сделать с помощью этих поворотов - сделать поворот относительно Ox так, чтобы ось поворота стала перпендикулярна Oy, затем поворот относительно Oy так, чтобы ось поворота совпала с Oz, сделать поворот, а затем обратные повороты относительно Oy и Ox. Рассматривая матрицы и выведенные формулы для поворота видно, что:

$$\begin{vmatrix}x' \\y' \\z'\end{vmatrix} = \begin{vmatrix}\cos(\alpha) & -\sin(\alpha) & 0 \\ \sin(\alpha) & \cos(\alpha) & 0 \\ 0 & 0 & 1\end{vmatrix} \begin{vmatrix}x \\y \\z\end{vmatrix}$$

То есть поворот на угол α задается одной и той же матрицей, и с помощью этой матрицы (умножая ее на вектор-точку) можно получить координаты повернутой точки. С одной стороны, умножение матрицы на вектор требует больше операций, чем расчет x' и y' по формулам.

Но с другой стороны, удобство матриц заключается как раз в свойстве $A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$. Пусть делается несколько поворотов подряд, например, пять (столько, сколько надо для поворота относительно произвольной оси), и пусть они задаются матрицами A, B, C, D, E (A - матрица самого первого поворота, E - последнего). Тогда для вектора p мы получаем $p' = E \cdot (D \cdot (C \cdot (B \cdot (A \cdot p)))) = E \cdot D \cdot C \cdot B \cdot A \cdot p = (E \cdot D \cdot C \cdot B \cdot A) \cdot p = (E \cdot (D \cdot (C \cdot (B \cdot A)))) \cdot p = T \cdot p$, где $T = (E \cdot (D \cdot (C \cdot (B \cdot A))))$

Посчитав один раз матрицу, можно в дальнейшем применить довольно сложное преобразование из пяти поворотов к любому вектору с помощью всего одного умножения матрицы на вектор. Таким образом, можно задать любой поворот матрицей, и любая комбинация поворотов также будет задаваться матрицей, которую можно довольно легко посчитать. Но есть еще параллельный перенос и масштабирование. Эти преобразования легко записываются в виде матриц. Только вместо матриц 3x3 и 3-мерных векторов используются так называемые однородные 4-мерные координаты и матрицы 4x4. При этом вместо векторов вида: $|x \ y \ z|$ используются вектора вида: $|x \ y \ z \ 1|$, а вместо произвольных матриц 3x3 используются матрицы 4x4 такого вида:

$$\begin{vmatrix}a & b & c & d \\ e & f & g & h \\ i & j & k & l \\ 0 & 0 & 0 & 1\end{vmatrix}$$

Видно, что если $d = h = l = 0$, то в результате применения всех операций получается то же самое, что и для матриц 3x3. Матрица параллельного переноса теперь определяется как:

$$\begin{vmatrix}1 & 0 & 0 & dx \\ 0 & 1 & 0 & dy \\ 0 & 0 & 1 & dz \\ 0 & 0 & 0 & 1\end{vmatrix}$$

Матрицу масштабирования можно определить и для матриц 3x3, и для матриц 4x4:

$$\begin{vmatrix}kx & 0 & 0 \\ 0 & ky & 0 \\ 0 & 0 & kz\end{vmatrix} \equiv \begin{vmatrix}kx & 0 & 0 & 0 \\ 0 & ky & 0 & 0 \\ 0 & 0 & kz & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1\end{vmatrix}$$

где kx, ky, kz - коэффициенты масштабирования по соответствующим осям.

Таким образом, получаем следующее. Любое нужное нам преобразование пространства можно задать матрицей 4x4 определенной структуры, разной для разных преобразований. Результат последовательного выполнения нескольких преобразований совпадает с результатом одного преобразования T, которое также задается матрицей 4x4, вычисляемой как произведение матриц всех этих преобразований. Важен порядок умножения, так как $A \cdot B \neq B \cdot A$. Результат применения преобразования T к вектору $|xyz|$ считается как результат умножения матрицы T на вектор $|x \ y \ z \ 1|$ [2].

Изображение треугольника на экране - набор горизонтальных отрезков, причем из-за того, что треугольник – фигура выпуклая, каждой строке экрана соответствует не более одного отрезка. Поэтому достаточно обойти все строки экрана, с которыми пересекается треугольник, (то есть, от минимального до максимального значения (y) для вершин треугольника), и нарисовать соответствующие горизонтальные отрезки. Нужно отсортировать вершины так, чтобы вершина A была верхней, C – нижней, тогда $\min_y = A.y$, $\max_y = C.y$, и надо обойти все линии от \min_y до \max_y . Рассмотрим некую линию sy, $A.y \leq sy \leq C.y$. Если $sy < B.y$, то она пересекает стороны AB и AC; если $sy \geq B.y$ - то стороны BC и AC. Известны координаты всех вершин, поэтому можно написать уравнения сторон и найти пересечение стороны с прямой $y = sy$. Получим два конца отрезка и определяем, какой из них левый, а какой правый. Рисуя отрезок, повторяя процедуру для каждой строки, получаем треугольник. Рассматривая пересечения прямой $y = sy$ (текущей строки) и стороны треугольника, например AB, получим уравнение прямой AB в следующей форме: $x = k \cdot y + b$: $x = A.x + (y - A.y) \cdot (B.x - A.x) / (B.y - A.y)$

Подставляем известное значение: $y = sy$; $x = A.x + (sy - A.y) \cdot (B.x - A.x) / (B.y - A.y)$

Для других сторон пересечение ищется так же, но необходимо защититься от случая, когда $B.y = C.y$ - в этом (и только этом, потому как если $C.y = A.y$, то треугольник пустой и рисовать его не надо, или можно рисовать горизонтальную линию; а если $B.y = A.y$, то $sy \geq A.y$ и до деления на $B.y - A.y$ не дойдет.

```
for sy = A.y to C.y do begin //сортируем вершины (A,B,C)
  x1 = A.x + (sy - A.y) * (C.x - A.x) / (C.y - A.y);
  if (sy < B.y) Then x2 = A.x + (sy - A.y) * (B.x - A.x) / (B.y - A.y)
  else begin
    if (C.y == B.y) Then x2 = B.x else x2 = B.x + (sy - B.y) * (C.x - B.x) / (C.y - B.y);
  end;
  if (x1 > x2) Then begin
    tmp = x1; x1 = x2; x2 = tmp;
  end;
  drawHorizontalLine(sy, x1, x2);
end;
```

Здесь drawHorizontalLine(sy, x1, x2) - горизонтальная линия. Её создание не представляет сложности, и код будет выглядеть так: for i:=x1 to x2 do PutPixel(i,sy,Color);

В результате выполнения программы создаётся рабочее окно, в котором по трём проекциям, с помощью примитивов строится трёхмерная модель (рис. 4).

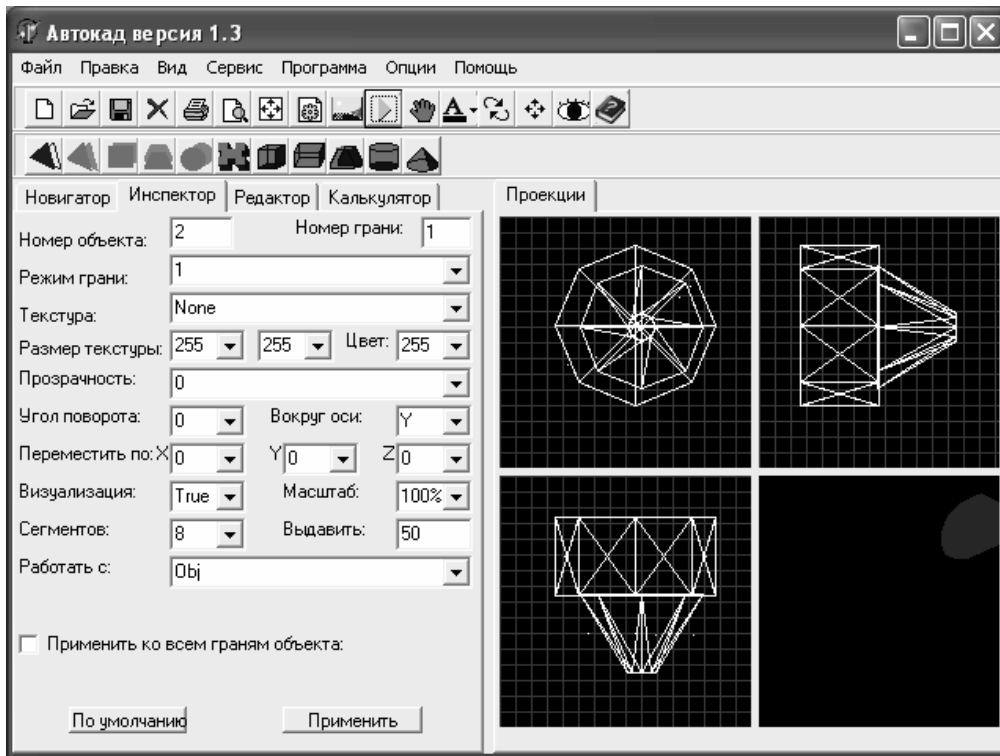


Рис. 4. Главная форма

ВЫВОДЫ

Проведены экспериментальные и теоретические исследования в области построения объёмных тел и использования 3-х мерной графики с помощью ЭВМ. Математическое моделирование и программное представление объекта намного выгоднее, легче, дешевле, качественнее и быстрее физического макетирования, так как не требует каких-либо специальных материалов, а параметры объекта и внешних условий задаются, идеализируются и легко изменяются.

Внедрение ЭВМ на производстве существенно повышает производительность предприятия, уменьшает расходы на производство продукта, увеличивает качественные характеристики, удешевляет товар и тем самым улучшает конкурентоспособность предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бобровский С. *Delphi 5: учебный курс* – СПб: Питер, 2001. – 640 с.
- 2 <http://www.gamedev.ru>
- 3 Акимов О. Е. *Дискретная математика: логика, группы, графы.* – 2-е изд., дополн. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 376 с.

Розділ 1 — Машинобудування

<i>Адамович И. Н. (ТМ-02-3)</i> Исследование технологической системы токарного станка и разработка рекомендаций по повышению качества обработки тел вращения	3
<i>Бородай А. Г. (ТМ-02-2)</i> Исследование технологических возможностей упрочняющей обработки с применением импульсных токов	7
<i>Голубенко Н. Ю. (ИМ-05-6)</i> О точности прочностных расчетов стержневых конструкций при вынужденных колебаниях	11
<i>Діхтенко Р. М. (ПТМ-02-2)</i> Аналіз та напрямки розвитку однокошових екскаваторів	17
<i>Залятов А. Ф. (ЭСА-01-2)</i> Совершенствование технологического процесса работы электропривода механизмов грузоподъемного крана	20
<i>Ивасенко М. М. (СП-03-2), Герасименко Н. О. (СП-05-1)</i> Способ снижения склонности сварных соединений к образованию горячих трещин при электрошлаковой сварке	24
<i>Ивасенко М. М. (СП-03-2), Герасименко Н. О. (СП-05-1)</i> Возможности применения кислородно-флюсовой резки для нержавеющей сталей	30
<i>Корячко Е. В. (ПТМ-02-2)</i> Определение напряжений в обечайке барабана у торцевой стенки при двухслойной параллельной навивке каната	34
<i>Кравцова С. В. (МТО-02-1)</i> Повышение точности гидравлических прессов с НАС путем определения параметров сервопривода методами компьютерного моделирования	38
<i>Луцев А. Ю. (ТМ-02-3)</i> Экспериментальное исследование влияния режимов зубофрезерования на шероховатость обработанных поверхностей	41
<i>Медведева Л. В. (ТМ-02-2)</i> Организация и обслуживание рабочего места прессовщика	45
<i>Наталюткина И. А. (ТМ-02-2)</i> Разработка и исследование системы обеспечения качества изготовления пластинчатых втулочно-роликовых цепей	49
<i>Побочий В. Г. (ЭСА-01-2)</i> Нейросетевая система диагностики частотного электропривода	53

<i>Пономаренко А. В. (МС-01-2)</i>	Применение метода конечных элементов к расчету эксплуатационных характеристик гидростатических шпиндельных узлов для тяжелых токарных станков	57
<i>Рудченко А. С. (МТО-02-1)</i>	Система автоматизированного управления комплексами уплотнений в гидропрессах	62
<i>Суворова Н.С., Луценко О.С. (МТО 02-2)</i>	Совершенствование наполнительно-сливных систем ковочных гидравлических прессов	65
<i>Тимошенко А. В. (ЭСА-01-1)</i>	Исследование демпфирующей способности электроприводов постоянного тока	69
<i>Украинец А. М. (ПТМ-02-2)</i>	Разработка и экспериментальное исследование стенда загрузочного устройства с дополнительным воздушным побуждением	74
Розділ 2 — Металургія		
<i>Бойко И. А. (СП-01-2)</i>	Разработка полиметаллической порошковой проволоки для сварки низколегированной стали	78
<i>Воронина А. В. (СП-02-1)</i>	Влияние гранулометрического состава порошка на изменение удельного электрического сопротивления шихты при электроконтактной наплавке	82
<i>Жбанков Я. Г. (ОМД-02-2)</i>	Влияние вида кинематического поля скоростей на оценку энергетическим методом силовых параметров процесса	86
<i>Жбанков Я. Г., Косяченко Е. А. (ОМД-02-2)</i>	Исследование процесса прямого выдавливания с плавающей оправкой	91
<i>Кассова Е. В. (СП-02-2)</i>	Исследование влияния состава электродной ленты на технико-эксплуатационные характеристики	97
<i>Куций А. М. (СП-02-1)</i>	Исследование кинетики сушки капиллярно-пористых керамических масс и покрытий электродов	101
<i>Мясушкин Е. А. (ИТ-03-1)</i>	Моделирование процесса возникновения утяжин при выдавливании втулок на оправке	105

<i>Полякова Е. М. (СП-02-1)</i>	Исследование влияния температуры проковки сварочной проволоки на газонасыщенность металла шва	109
<i>Пономаренко Е. К. (ОМД-01-2)</i>	Исследование технологических режимов полугорячей штамповки осесимметричных деталей	112
<i>Шульженко О. В. (ОМД-01-1)</i>	Удосконалення конструкції виливниць з метою підвищення якості ковальських зливків	115
<i>Юрков К.Ю. (аспирант), Селедцов А.С., Чуруканов А.С.(МО-03-2)</i>	Развитие инженерных методов расчета предворительно-напряженных рабочих клетей станов холодной прокатки	118

Розділ 3 — Економіка

<i>Баглай О. О. (Уч-02-2)</i>	Проблема выбора регистров бухгалтерского учета на малых предприятиях	121
<i>Баламутова О. А. (Ф-04-2)</i>	Проблемы налогообложения в Украине в условиях становления рыночной экономики	126
<i>Бовдурец О. В. (Уч-02-2)</i>	Тенденции формирования и использования капитальных инвестиций в Украине	129
<i>Дубицька Т. Д. (М-02-1)</i>	Особливості маркетингових досліджень на національному ринку України	133
<i>Косогов Д. А. (М-01-2)</i>	Формирование конкурентных возможностей промышленного предприятия	137
<i>Линник В. Ю. (Ф-04-2)</i>	Инфляционное таргетирование	141
<i>Мисник Э. В. (Ф-04-2)</i>	Проблемы привлечения иностранных инвестиций в экономику Украины перспективы улучшения инвестиционного климата	145
<i>Пацалай О. П. (Уч-04-2)</i>	О налоговом кредите	149
<i>Перепелкина В. В. (УЧ-02-2)</i>	Заработная плата и необходимость ее реформирования в рыночных условиях	152
<i>Петрищева К. Г. (Ф-02-1)</i>	Вибір оптимальної стратегії надання кредитно-депозитних послуг комерційними банками Краматорська	157

<i>Петрищева К. Г. (Ф-02-1)</i>	Аналіз кредитно-депозитної діяльності комерційних банків	162
<i>Рыбиной Т. Ю. (Ф-04-2)</i>	Государственный кредит и государственный долг в Украине: проблемы и пути решения	166
<i>Сінькова Н. О. (ЕК-02-1)</i>	Імітаційне моделювання процесу обслуговування клієнтів ЗАТ КБ «ПРИВАТБАНК»	169
<i>Соломко Н. А. (М-02-2)</i>	Информационное обеспечение кадровых подразделений	175
<i>Соломко Н. А. (М-02-2)</i>	Оптимизация структуры персонала с точки зрения трудовых отношений	179
<i>Трачук А. В. (Уч-05-2)</i>	Трудовые конфликты в условиях кризиса на предприятии	181
<i>Турлакова С. С. (ЭК-01-2)</i>	Матричный подход к анализу динамики открытой экономики	185
<i>Тыминская М. А. (Ф-01т)</i>	Проблемы внедрения контроллинговых систем на предприятиях Украины	188
<i>Федорченко Е. Н. (Ф-02-2)</i>	Обоснование целесообразности внедрения управленческого учета на украинских предприятиях	191
<i>Федорченко К. М. (Ф-02-2)</i>	Проблеми та перспективи кредитного забезпечення АПК в ринкових умовах	194
<i>Юмшанова О. Н. (Ф-02-2)</i>	Роль бизнес-планирования в системе управления предприятием	197

Розділ 4 – Загальний розділ

<i>Капинос В. А. (ИТ-03-1)</i>	Нечеткие множества. Их применение для анализа и прогнозирования	202
<i>Сазонов А. И. (ИТ-02-1)</i>	Унификация программ, использующая графические возможности ЭВМ	207
<i>Сазонов А. И. (ИТ-02-1)</i>	Программа – конструктор для создания трехмерных моделей по трем проекциям	213

УДК 621+669+330

Студентський вісник ДДМА: Тематич. зб. наук. праць. — Краматорськ: ДДМА, 2006. — 223 с.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Рішення Вченої ради ДДМА, протокол № 4 від 28.12.2006 р.

Підписано до друку 21.02.2007 р. Формат 60x90 1/8.

Ум. друк. арк. 13,02. Обл.-вид. арк. 15,54

Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman. Рос., укр. мовами

Тираж 50 прим. Замовлення № 183. Безкоштовно.

Видавець і виготівник

«Донбаська державна машинобудівна академія»

84313, м. Краматорськ, вул. Шкадінова, 72.

E-mail: nis@dgma.donetsk.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи

до Державного реєстру

серія ДК №1633 від 24.12.03.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

К публикации в сборнике принимаются материалы объемом от 2 до 4 полных страниц. Материалы подаются в 1 экземпляре, напечатанные на лазерном (струйном) принтере и (обязательно) на дискете 3.5”.

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 отвечать требованиям ВАК и 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; 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 7.0–9.0 (не XP), шрифтом Times New Roman размером 12 пт; между строками – один интервал; красная строка – 1.25 см; ровнять 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 после поясняющих данных (если таковы имеются), 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 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 вывода – по ширине

Список литературы озаглавливается словом **ЛИТЕРАТУРА**, набранным шрифтом Times New Roman, размером 12 пт, прописными буквами, по центру страницы, через строку от предыдущего текста. Ниже шрифтом Times New Roman Cyt (курсив), размером 10 пт каждое наименование с красной строки, выравнивание – по ширине и одинарным интервалом набирается нумерованный список литературы.