

СТУДЕНТСЬКИЙ ВІСНИК ДДМА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ (ДДМА)

**СТУДЕНТСЬКИЙ
ВІСНИК
ДДМА**

ТЕМАТИЧНИЙ ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Виходить 1 раз на рік

Засновано у грудні 2002 р.

Краматорськ
ДДМА
2018

УДК 621 + 669 + 004 + 330

Студентський вісник ДДМА : тематичний збірник наукових праць. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – 152 с.

ISBN 978-966-379-955-1

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 ЗВО, інженерно-технічних працівників науково-дослідних установ, машинобудівних та металургійних підприємств.

Редакційна рада

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

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

Телефон: (0626) 41-69-42, 41-67-88

Факс: (0626) 41-63-15

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради ДДМА, протокол № 11 від 27.06.2018 р.

ISBN 978-966-379-955-1

© Донбаська державна машинобудівна академія, 2018

© Donbass State Engineering Academy, 2018

РОЗДІЛ 1

МАШИНОБУДУВАННЯ



УДК 621.982: 669.295

Бойко О. Ф. (ЗВ-12М)

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ЗВАРНИХ РОЛИКІВ РОЛЬГАНГА

Одним із шляхів підвищення конкурентоспроможності виробництва є оптимізація технологічних процесів, підвищення якості виробництва та зменшення витрат на експлуатацію устаткування. На прикладі існуючого обладнання для зварювання роликів рольгангу були проаналізовані недоліки устаткування, розроблена установка, яка усуває їх та дозволяє підняти продуктивність виробництва у два рази, зменшивши час виготовлення ролика до 40 секунд.

One of the ways to increase the competitiveness of production is to improve the quality of production, and to reduce the cost of operating equipment. On the example of existing equipment for welding roller rollers. The disadvantages of the equipment were analyzed, and the installation that eliminates them was developed, and it allows to double the productivity of production, reducing the production time of the roller up to 40 seconds.

Оптимізація технологічних процесів на сьогоднішній час є одним з пріоритетних напрямків удосконалення виробництв. Зменшення витрат на виготовлення продукції водночас з підвищенням продуктивності та зменшенням браку є одними з найважливіших критеріїв конкурентоспроможності виробництва. На сьогоднішній день майже усі галузі намагаються оптимізувати і вдосконалити існуючі технології [1]. Найбільш освітлені у ЗМІ приклади таких досягнень – це повторне використання відпрацьованих перших ступенів ракет, що дозволило суттєво зменшити ціну запуску супутників [2], зменшення процесорами останніх поколінь потреби у електроенергії у десятки разів, без суттєвого здорожчання їх вартості [3].

Метою роботи є вдосконалення технологічного процесу та системи керування при виготовленні зварних роликів рольгангу, за рахунок підвищення продуктивності та зменшення витрат на обслуговування.

Існуюча на виробництві установка зображена на рис. 1. Вона складається з маніпулятора, пристрою позиціонування, пристрою обертання ролика, пристрою підводу зварювального пальника та системи керування МКА-1. Маніпулятор складається з хвату поз. 1, пристрою підймання поз. 2 та пристрою нахилу на 45 градусів. Він виконує постановку литих фланців на позиціонуючий шток поз. 7. Механізм обертання складеться з захвату поз. 4, який сумісно є пристроєм, обертаючим трубу зі зварювальною швидкістю, та пристрою обертання поз. 6, який виконую поворот заготовки на 180 градусів. Пристрій підводу пальника позначений поз. 6.

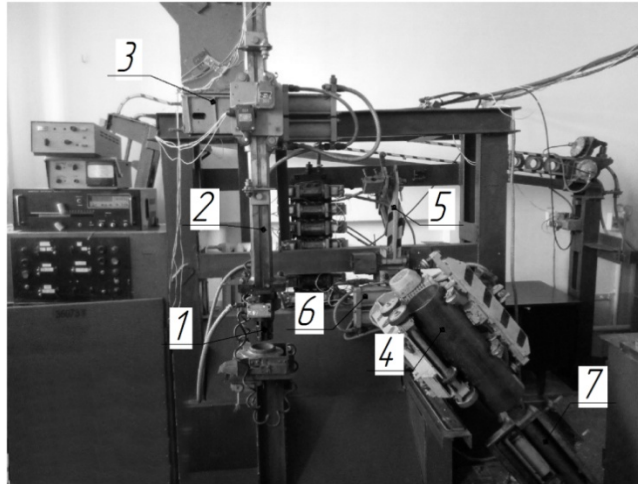


Рис. 1. Установка складання та зварювання роликів:

1 – хват; 2 – пристрій підймання; 3 – механізм нахилу маніпулятора; 4 – захват з обертачем з встановленою заготовкою; 5 – механізм підводу пальника; 6 – механізм обертання; 7 – шток

Існуючий процес зварювання роликів рольгангу на установці має ряд недоліків:

- 1) Фланці подаються на позицію зварювання за допомогою маніпулятора, траєкторія якого перетинається з траєкторією декількох механізмів.
- 2) Маніпулятор рухається досить повільно. Поки зворотній рух маніпулятора не закінчиться, наступна операція не може почати виконуватись.
- 3) Траєкторія механізму повороту ролика перетинається з траєкторією штока позиціонера.
- 4) У разі зникнення тиску повітря у магістралі, система повороту ролика може залишитися у положенні, коли через зменшення тиску захват може відкритися, і ролик випаде. Що може становити загрозу для обслуговуючого персоналу або робітників.
- 5) Звареній з обох боків ролик подається у накопичувач таким самим механізмом, як і маніпулятор, що також дає затримку.
- 6) Застаріла система керування часто виходить з ладу, збільшуючи витрати на обслуговування та кількість бракованої продукції.
- 7) Необхідність частих робіт з обслуговування обладнання.

На сьогоднішній день командоапарат МКА-1 є як морально, так і технічно застарілим пристроєм. Через низку постійних збоїв і виходи з ладу внутрішніх елементів МКА-1, а також відсутність на сьогоднішній день елементної бази для заміни поламаних мікросхем привели до значного скорочення схеми управління установки. Що в свою чергу суттєво збільшило витрати на обслуговування.

Для вирішення існуючих проблем був проведений їх аналіз та детальне вивчення варіантів обладнання, яке виконує подібні операції [4-7]. Найбільш продуктивним є обладнання, у якому рух деталей і заготовок, їх орієнтація у просторі відбувається без додаткових механізмів, безпосередньо за рахунок руху заготовки у вертикальній або нахилений площині за рахунок сили тяжіння [4].

У результаті дослідження літератури була розроблена концепція технологічного процесу, який дозволяє усунути вищезазначені недоліки. З урахуванням рекомендацій [8-11] розроблений процес відповідає нормам безпеки, які пред'являють до зварювальних виробництв.

У технологічному процесі виготовлення роликів передбачається використання автоматичного зварювання в середовищі захисних газів (двоокису вуглецю), керуємих дистанційно, без втручання людей. Процес повністю автоматизовано.

Як заміну командоапарата МКА-1, який вийшов з ладу, обраний 8-бітний мікроконтролер сімейства AVR-ATmega2560 фірми Atmel® [12]. Мікроконтролер встановлений на отладочній платі сімейства Arduino TM, Arduino Mega 2560.

Arduino – торгова марка апаратно-програмних засобів для побудови простих систем автоматики і робототехніки. Програмна частина складається з безкоштовної програмної оболонки (IDE) для написання програм, їх компіляції та програмування апаратури. Апаратна частина являє собою набір змонтованих друкованих плат, що продаються як офіційним виробником, так і сторонніми виробниками. Повністю відкрита архітектура системи дозволяє вільно копіювати лінійку продукції Arduino. Arduino може використовуватися як для створення автономних об'єктів автоматики, так і підключатися до програмного забезпечення на комп'ютері через стандартні дротові і бездротові інтерфейси [13].

Технологічна схема та зовнішній вигляд розробленого устаткування представлено на рис. 2–3. В розробленому обладнанні усунуті механізми, які гальмують процес виготовлення, та максимально спрощене обладнання. Рух труби та фланців по установці відбувається по нахиленим естакадам. Деталі на естакади подаються конвеєрами, після попадання у накопичувачі деталі під впливом сили тяжіння рухаються жолобами до місць зварювання. Рух деталей контролюється системою пневматичних стопорів, керованих системою керування на базі ATmega2560.

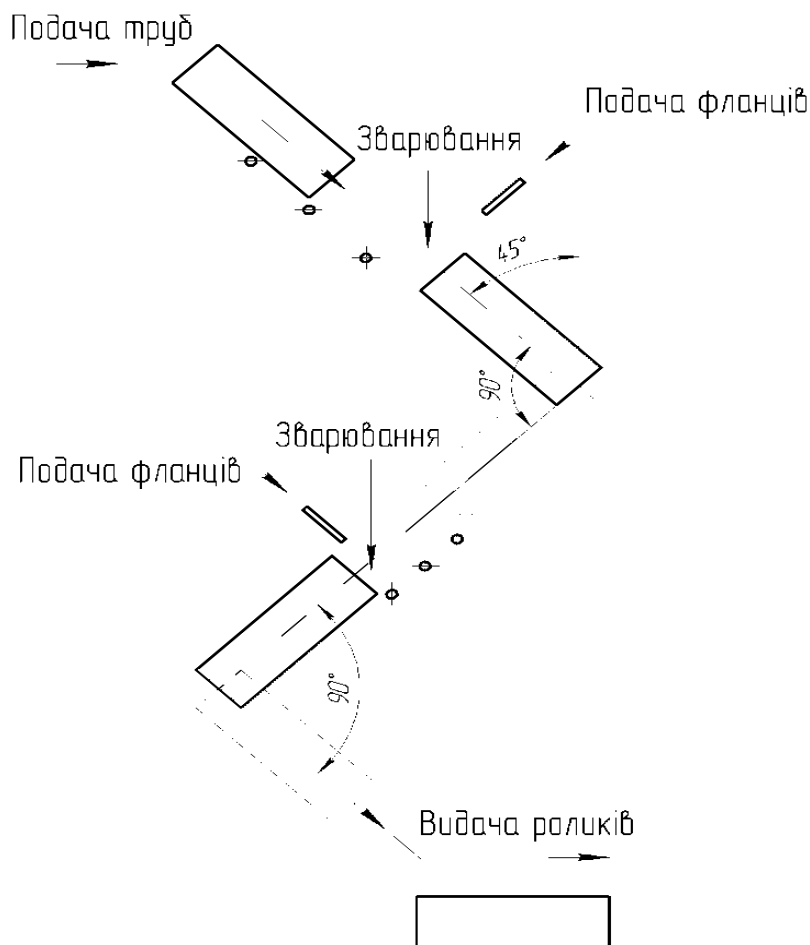


Рис. 2. Технологічна схема розробленого обладнання

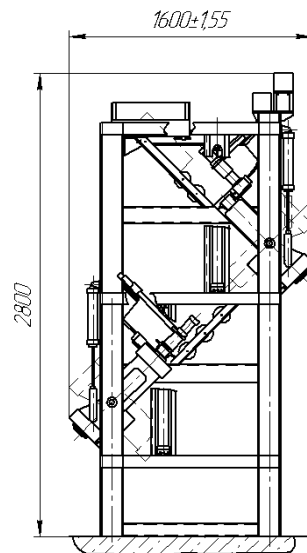


Рис. 3. Зовнішній вигляд розробленої установки

ВИНОВКИ

На основі проведеного аналізу недоліків існуючого обладнання. Було розроблено устаткування, яке дозволяє підвищити виробництво роликів у два рази у порівнянні з існуючим обладнанням. За рахунок усунення операцій, що гальмують технологічний процес, та оптимізації необхідних операцій час на виготовлення однієї одиниці продукції зменшено до 40 секунд. Цей показник у 2,1 рази менший за показник існуючого устаткування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Физико-математическая теория процессов обработки материалов и технологии машиностроения. В 10 томах. Т. 8. Оптимизация технологических процессов в машиностроении / Под общей редакцией Ф. В. Новикова, А. В. Якимова. – Одесса : ОНПУ, 2004. – 509 с.
2. SpaceX designs, manufactures and launches advanced rockets and spacecraft [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.spacex.com> (дата звернення 28.11.2017).
3. Корпорація Intel [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.intel.com> (дата звернення 28.11.2017).
4. Куркин С. А. Технология и автоматизация производства сварных конструкций : атлас : учеб. пособ. для студ. маш. спец. ВУЗов / С. А. Куркин, В. М. Ховов, А. М. Рыбачук. – М. : Машиностроение, 1989. – 328 с.
5. Акулов А. И. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки / А. И. Акулов, В. П. Алехин, С. И. Ермаков. – 2-е изд. доп. и испр. – М. : Машиностроение, 2003. – 560 с.
6. Акулов А. И. Технология и оборудование сварки плавлением / А. И. Акулов, Г. А. Бельчук, В. П. Демянцевич. – М. : Машиностроение, 1977. – 432 с.
7. Сварка в машиностроении : справочник / Под ред. В. А. Винокурова. – М. : Машиностроение, 1979. – Т. 3. – 354 с.
8. Безопасность производственных процессов : справочник / Белов С. В. и др. – М. : Машиностроение, 1985. – 448 с.
9. Писаренко В. Л. Вентиляция рабочих мест в сварочном производстве / В. Л. Писаренко, М. Л. Рогинский. – М. : Машиностроение, 1981. – 120 с.
10. Смирнов Н. Пожарная безопасность предприятий черной металлургии / Н. Смирнов, Л. М. Коган – М. : Металлургия, 1989. – 432 с.
11. Рыморов Е. В. Конструирование и расчет сварочных приспособлений : учебное пособие / Е. В. Рыморов. – Брянск, изд. БИТМа, 1987. – 88 с.
12. Microchip Technology [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.microchip.com> (дата звернення 28.11.2017).
13. Arduino ТМ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.arduino.cc/> (дата звернення 28.11.2017).

УДК 621.982: 669.295

Забара В. В. (СП-12-1м)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ГАЗОВОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ СВАРКЕ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ НА КАЧЕСТВО СВАРИВАЕМОГО МЕТАЛЛА

Одним из путей решения задачи повышения качества свариваемого металла при дуговой сварке в среде защитных газов является использование смеси газов (75 % Ar + 25 % CO₂). Установлено, что при использовании смеси 80 % Ar + 20 % CO₂ имеет место струйный перенос практически без разбрызгивания металла и обеспечивается чашеобразный профиль проплавления основного металла, подобный наблюдаемому при сварке в углекислом газе. Механические свойства сварных швов, выполненных в газовых смесях Ar + CO₂, выше, чем в чистом CO₂. Коэффициент разбрызгивания при сварке в CO₂ и смесях Ar + CO₂ повышается с увеличением диаметра проволоки.

One of the ways to solve the problem of improving the quality of the weld metal in arc welding in a protective gas environment is to use a mixture of gases (75 % Ar + 25 % CO₂). It has been established that when a mixture of 80 % Ar + 20 % CO₂ is used, there is a jet transfer practically without spattering of the metal and a cup-shaped profile of penetration of the base metal is provided, similar to that observed in welding in carbon dioxide. Mechanical properties of welds made in gas mixtures Ar + CO₂ are higher than in pure CO₂. The spattering coefficient when welding in CO₂ and the mixtures Ar + CO₂ increases with the diameter of the wire.

По сравнению с другими способами сварка в защитных газах обладает рядом преимуществ: высокое качество сварных соединений на разнообразных металлах и сплавах различной толщины; возможность сварки в различных пространственных положениях; возможность визуального наблюдения за образованием шва, что особенно важно при полуавтоматической сварке; отсутствие операций по засыпке и уборке флюса и удалению шлака; высокая производительность и легкость механизации и автоматизации; низкая стоимость при использовании активных защитных газов.

Теплофизические свойства защитных газов оказывают большое влияние на технологические свойства дуги и форму швов. Например, по сравнению с аргоном гелий имеет более высокий потенциал ионизации и большую теплопроводность при температурах плазмы. Поэтому дуга в гелии более «мягкая». При равных условиях дуга в гелии имеет более высокое напряжение, а образующийся шов имеет меньшую глубину проплавления и большую ширину. Поэтому гелий целесообразно использовать при сварке тонколистового металла. Кроме того, он легче воздуха и аргона, что требует для хорошей защиты зоны сварки повышенного его расхода (1,5–3 раза). Углекислый газ по влиянию на форму шва занимает промежуточное положение.

Широкий диапазон используемых защитных газов, обладающих значительно различающимися теплофизическими свойствами, обуславливает большие технологические возможности этого способа как в отношении свариваемых металлов (практически всех), так и их толщин (от 0,1 мм до десятков миллиметров).

При сварке плавящимся электродом шов образуется за счет проплавления основного металла и расплавления дополнительного металла – электродной проволоки. Поэтому форма и размеры шва, помимо прочего (скорости сварки, пространственного положения электрода и изделия и др.), зависят также от характера расплавления и переноса электродного металла в сварочную ванну. Характер переноса электродного металла определяется в основном материалом электрода, составом защитного газа, плотностью сварочного тока и рядом других факторов.

Выполняя свою основную функцию защиты расплавленного металла от воздуха, защитные среды оказывают огромное влияние на физические, металлургические и технологические характеристики процесса сварки: характер и стабильность дугового разряда, плавление и перенос электродного металла, плавление основного металла, формирование швов.

Защитная среда не только влияет на металлургические процессы, технологические характеристики, механические и другие свойства сварных соединений, но существенно изменяет энергетические затраты. Известно, что эффективность использования теплоты дуги при сварке в углекислом газе выше, чем при сварке под флюсом. При сварке в CO_2 более концентрировано распределяется теплота дуги и дуга глубже погружается в основной металл, а потери теплоты на излучение и конвекцию газов меньше, по сравнению с затратами теплоты на нагрев и плавление флюса.

Сварка с газовой защитой имеет следующие преимущества [1]:

- высокую степень концентрации дуги, обеспечивающую минимальную зону структурных превращений и относительно небольшие деформации изделия;
- высокую производительность;
- высокоэффективную защиту расплавленного металла, особенно при использовании в качестве защитной среды инертных газов;
- возможность визуального наблюдения за ванной и дугой;
- низкую стоимость выполнения сварочных работ при применении в качестве защитной среды активных газов (CO_2 , смесей газов);
- возможность сварки металлов различной толщины от доли миллиметра до десятков миллиметров;
- отсутствие необходимости применения флюсов и обмазок;
- широкую возможность механизации и автоматизации;
- возможность сварки в различных пространственных положениях.

При дуговой сварке плавящимся электродом сталей в качестве защитной среды применяют инертные (аргон и гелий) и активные (углекислый газ, водород, кислород и азот) газы, а также газовые смеси различного состава ($\text{Ar} + \text{He}$, $\text{Ar} + \text{CO}_2$, $\text{Ar} + \text{O}_2$, $\text{CO}_2 + \text{O}_2$ и др.).

Широкое применение в промышленности получили смеси на основе аргона: двойные, состоящие из Ar с добавкой 1–12 % O_2 или 2–40 % CO_2 , и тройные, состоящие из Ar с 1–6 % O_2 и 5–25 % CO_2 [1]. Находят применение и смеси $\text{CO}_2 + 20–40$ % O_2 [3].

Целью работы является исследование влияния защитной среды на формирование сварного шва, потери на угар и разбрызгивание, механические свойства металла шва.

Из способов сварки в активных защитных газах широкое распространение получила сварка в среде CO_2 [1]. К достоинствам этого способа следует отнести:

- высокую мобильность и маневренность по сравнению со сваркой под флюсом;
- удобный контроль за направлением дуги по шву;
- широкий диапазон технологических возможностей;
- меньшие деформации по сравнению с ручной сваркой и сваркой под флюсом;
- более высокую производительность по сравнению с ручной сваркой покрытыми электродами, а также сваркой под флюсом при выполнении швов малого сечения;
- низкую стоимость углекислого газа.

Применение в качестве защитных газов чистых многоатомных газов, прежде всего CO_2 , на одно из первых мест выдвигает проблему уменьшения разбрызгивания. При сварке в CO_2 разбрызгивание достигает более 10–12 % и происходит в результате выброса мелких брызг при взрыве перемычки между электродом и каплей, отделения остатка жидкого металла от электрода, расплескивания ванны, выброса крупных капель при сильном взрыве перемычки, выброса капель из ванны, взрыва крупных капель на электроде и выброса разогретой и оплавленной части электрода (при возбуждении дуги) [1].

Во время сварки длинной дугой разбрызгиванию способствуют металлургические реакции в жидком металле, сопровождаемые выделением газов, а также реактивные силы испарения металла и плазменные потоки, выталкивающие капли за пределы сварочной ванны.

Основной причиной разбрызгивания металла при сварке в CO_2 с короткими замыканиями является электрический взрыв перемычки между электродом и ванной. С повышением напряжения на дуге разбрызгивание усиливается, особенно в диапазоне средних токов (рис. 1) [2].

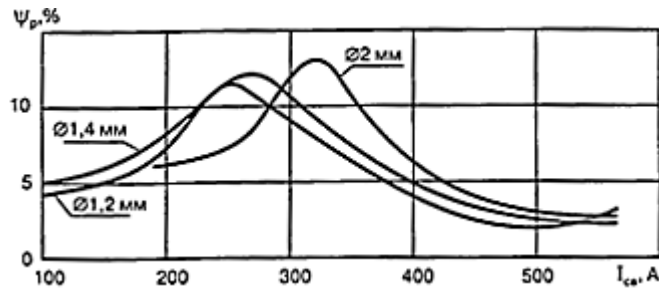


Рис. 1. Зависимость потерь на разбрызгивание от силы тока I_{ca} при сварке в CO_2 на обратной полярности

Основные меры по уменьшению разбрызгивания при сварке в CO_2 :

- применение источников питания с определенными динамическими свойствами, обеспечивающими оптимальные скорости нарастания силы тока короткого замыкания;
- выполнение сварки с оптимальной скоростью;
- поддержание постоянства длины дуги за счет стабилизации напряжения источника питания, скорости подачи проволоки и вылета электрода;
- очистка проволоки от ржавчины, прокаливание ее при температуре 200–250 °С в течение двух часов;
- принудительное управление переносом электродного металла импульсами сварочного тока;
- применение электродной проволоки, легированной титаном и редкоземельными элементами, активированной проволоки.

К недостаткам сварки в CO_2 также следует отнести ухудшение формирования швов и склонность к образованию пор при сварке на форсированных режимах, низкую ударную вязкость при отрицательных температурах.

Некоторые улучшения процесса сварки в CO_2 достигаются за счет использования газовой смеси 60–80 % CO_2 + 20–40 % O_2 [3]. Добавки кислорода к CO_2 позволяют:

- улучшить перенос металла в дуге за счет снижения эффективного потенциала ионизации смеси, а, следовательно, несколько снизить разбрызгивание металла;
- получить большее окисление капли, в результате чего брызги практически не привариваются к поверхности свариваемого металла, а трудоемкость зачистки швов существенно снижается;
- уменьшить склонность швов к образованию пор и трещин, несколько улучшить механические свойства при сварке некоторых низкоуглеродистых и низколегированных сталей [1].

Сварка в среде аргона и гелия отличается рядом особенностей. Аргон имеет низкий потенциал ионизации, что способствует созданию условий для струйного переноса металла.

На величину критического тока (ток, при котором начинается струйный перенос) влияет также длина вылета электрода (рис. 2) [4].

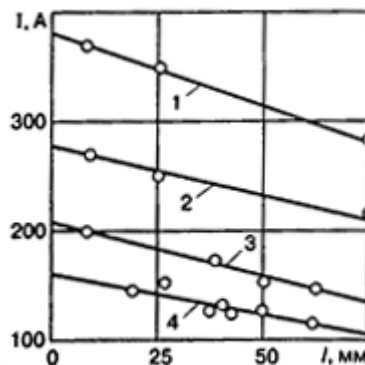


Рис. 2. Зависимость критического тока от длины вылета электрода (диаметр электрода, мм): 1 – 2,4; 2 – 1,6; 3 – 1,1; 4 – 0,7

Гелий обладает более высоким потенциалом ионизации, и напряжение дуги при одной и той же величине тока (по сравнению с аргоном) несколько больше. Стабильность горения дуги в аргоне, особенно при струйном переносе металла, выше, чем в гелии.

При струйном переносе капля расплавленного металла разбрызгивание металла незначительно (2–3 %), а форма проплавления в аргоне имеет специфическое местное углубление (рис. 3) [6]. Глубокое и узкое проплавление швов при сварке в аргоне приводит к образованию пор в корне шва, а иногда и трещин по оси; шва. При сварке в гелии швы имеют линзообразные формы проплавления (см. рис. 3).

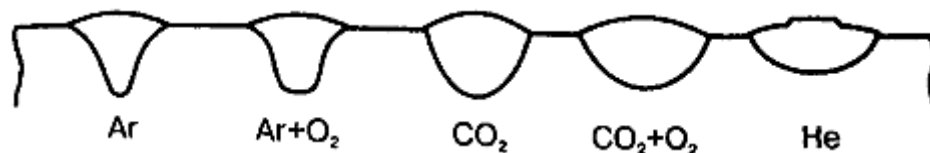


Рис. 3. Влияние защитного газа на форму проплавления

В табл. 1 приведен диапазон силы тока при сварке проволокой из стали типа 18–8 диаметром 0,8–4,0 мм и характер переноса металла в среде аргона и гелия [2].

Таблица 1

Диапазоны силы тока и характер переноса металла при сварке в аргоне и гелии

Характер переноса металла	Защитная среда	Сила сварочного тока, А, при диаметре электрода, мм							
		0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	4,0
Крупнокапельный с естественными короткими замыканиями	Аргон	50-150	70-190	80-200	100-240	120-280	-	160-330	180-350
	Гелий	90-170	-	120-200	130-285	-	-	-	-
Струйный	Аргон	150-200	180-250	190-310	240-450	280-500	320-550	-	350-700
	Гелий	170-240	-	200-300	285-410	-	-	-	-

При сварке сталей в чистом аргоне иногда наблюдается блуждание дуги, что приводит к образованию дефектов формирования шва: неравномерной ширине, подрезам, наплывам и грубой чешуйчатости. Поэтому сварку плавящимся электродом в чистом аргоне используют весьма ограниченно, например, с целью обеспечения высокой коррозионной стойкости швов некоторых нержавеющих сталей. Гелий также находит ограниченное применение по причине высокой стоимости.

В последние десятилетия широкое распространение получили смеси на основе аргона с добавками кислорода или углекислого газа, а также кислорода и CO_2 . Эти добавки стабилизируют дугу, швы имеют гладкую ровную поверхность без подрезов, с плавным переходом к основному металлу и благоприятную форму проплавления (см. рис. 3).

Введение в аргон 1 % O_2 уже способствует стабилизации формирования шва, а при добавке 5 % перенос металла улучшается и существенно уменьшается разбрызгивание. Присутствие слабо окислительной среды понижает поверхностное натяжение расплавленного металла, что приводит к снижению пористости и улучшению конфигурации шва.

При использовании смеси 80 % $\text{Ar} + 20\% \text{CO}_2$ имеет место струйный перенос практически без разбрызгивания металла и обеспечивается чашеобразный профиль проплавления основного металла, подобный наблюдаемому при сварке в углекислом газе. При использовании для защиты зоны дуги газовой среды с содержанием более 30 % CO_2 и менее 70 % Ar горение дуги и перенос электродного металла подобны горению дуги и переносу электродного металла при сварке в чистом CO_2 . В настоящее время сварку в смесях на основе аргона с добавками O_2 и CO_2 следует рассматривать как альтернативу сварке в CO_2 .

Практика сварочного производства показывает, что при сварке в газовой смеси, состоящей из 75–80 % Ar и 20–25 % CO₂, разбрызгивание металла значительно меньше, чем при сварке в чистом CO₂ [7].

На рис. 4 показано изменение коэффициента разбрызгивания металла α_p при различном содержании CO₂ в смеси Ar + CO₂ [7]. Опыты выполнялись при сварке на обратной полярности проволокой Св-08Г2С, скорость сварки 20 м/ч. Для проволоки диаметром 2 мм: $I_{св} = 420...480$ А; $U_d = 35...36$ В; для 1,6 мм – $I_{св} = 340...360$ А; $U_d = 32...34$ В; для 1,4 мм – $I_{св} = 260...300$ А; $U_d = 29...30$ В. Расход защитного газа 1200 л/ч.

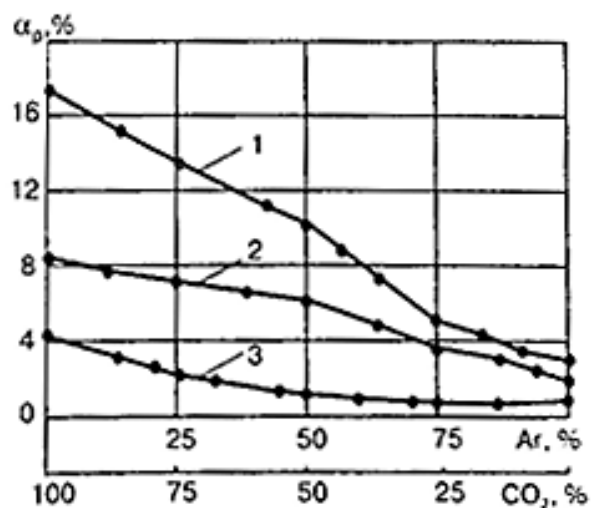


Рис. 4. Коэффициент разбрызгивания при сварке в CO₂ и смесях Ar + CO₂ проволокой диаметром, мм: 1 – 2; 2 – 1,6; 3 – 1,4

Авторы [8] отмечают, что с увеличением напряжения дуги с 25 до 33 В коэффициент разбрызгивания металла при сварке в CO₂ увеличивается, а при сварке в чистом аргоне и смеси 82 % Ar + 18 % CO₂ непрерывно снижается (рис. 5).

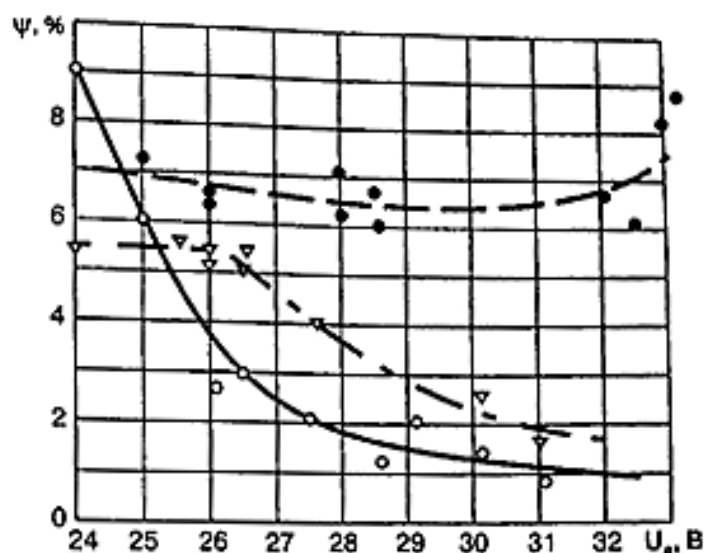


Рис. 5. Влияние напряжения дуги (U_d) на разбрызгивание металла (ψ) при сварке в различных газовых средах (● – CO₂; ○ – Ar; ▼ – 82 % Ar + 18 % CO₂)

В целом для сварки в смесях с большим содержанием аргона характерно резкое снижение разбрызгивания, улучшение формирования и внешнего вида шва. Поверхность шва гладкая, без крупных чешуек шлака.

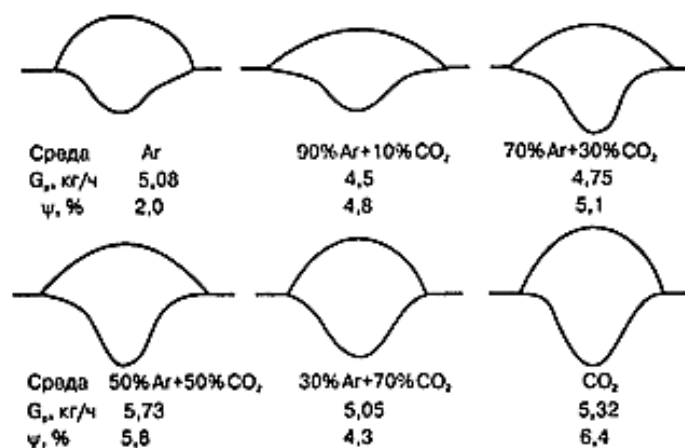


Рис. 6. Влияние состава газовой среды на форму швов, производительность расплавления G_p , коэффициент разбрызгивания ψ при сварке в различных газовых смесях

На рис. 6 представлена схема поперечного сечения швов, выполненных в смесях $Ar + CO_2$, указана также производительность расплавления электродной проволоки G_p и величина разбрызгивания ψ (режим сварки: $I_{св} = 270$ А; $U_{\partial} = 26$ В; $V_{CB} = 40$ см/мин, диаметр электрода 1,2 мм, длина вылета электрода 16 мм) [8].

При постоянном напряжении с ростом доли CO_2 в смеси до 50 % дуга укорачивается, шов становится уже, глубина проплавления и высота усиления увеличиваются, растет площадь проплавления (см. рис. 6). Для получения швов оптимальной формы и обеспечения устойчивого горения дуги определенной силе тока и составу смеси должно соответствовать определенное оптимальное напряжение дуги (рис. 7).

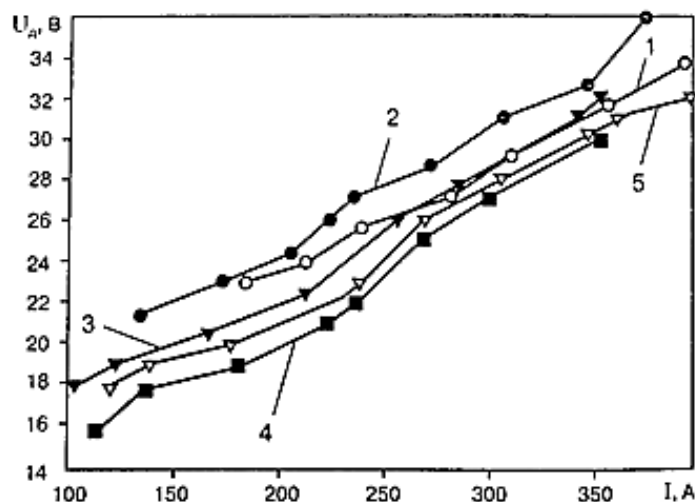


Рис. 7. Оптимальное напряжение дуги в зависимости от состава газовой среды и сварочного тока (1 – CO_2 ; 2 – Ar ; 3 – $Ar + 18\% CO_2$; 4 – $Ar + 8\% CO_2$; 5 – $Ar + 5\% CO_2 + 5\% O_2$)

С ростом силы тока и количества углекислого газа в смеси оптимальное напряжение увеличивается. На рис. 8 показаны профили сечения швов, выполненных при оптимальном напряжении дуги и различном количестве CO_2 в смеси. При увеличении количества CO_2 в смеси на 10 % напряжение дуги должно быть увеличено на 0,5 В. При этом ширина швов остается примерно постоянной, а глубина проплавления несколько увеличивается.

Важным достоинством газовых смесей на основе аргона является возможность обеспечения при их использовании высоких механических свойств сварных швов, особенно хладостойкости по сравнению с механическими свойствами сварных швов, полученных при сварке в CO_2 [9, 10].

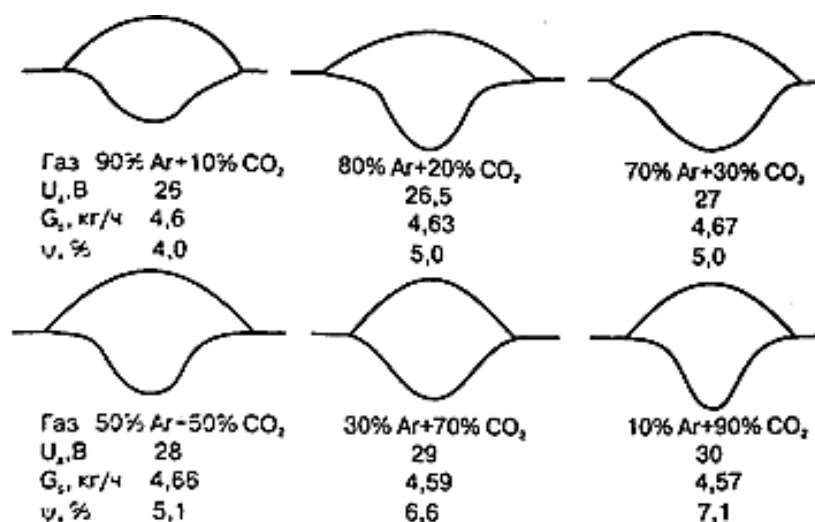


Рис. 8. Профили сечения швов, производительность расплавления и коэффициент разбрызгивания металла при сварке в газовой смеси Ar + CO₂ при оптимальном напряжении дуги

В табл. 2 приведены механические свойства сварных швов, выполненных в газовых смесях Ar + CO₂ и чистом CO₂ [9]. Данные таблицы показывают, что при сварке в смеси газов любого состава временное сопротивление разрыву и относительное удлинение выше, чем при сварке в CO₂ для всех исследованных статей.

Таблица 2

Механические свойства металла шва

Марка стали	Состав газовой защиты	Временное сопротивление разрыву, МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость, Дж/см ² , при температуре, °С				
				20	0	-20	-40	-70
ВСтЗсп	CO ₂	<u>532-553</u> 540	<u>10,6-25,3</u> 15,9	<u>149-170</u> 154	<u>105-145</u> 123	<u>78-160</u> 113	<u>98-125</u> 107	-
	25% Ar + 75% CO ₂	<u>524-568</u> 549	<u>10,3-23,6</u> 17,5	<u>113-140</u> 123	<u>99-140</u> 124	<u>93-110</u> 100	<u>80-88</u> 84	-
	50% Ar + 50% CO ₂	<u>518-572</u> 570	<u>16,2-18,5</u> 17,0	<u>113-160</u> 136	<u>103-164</u> 141	<u>44-111</u> 81	<u>79-121</u> 77	-
	75% Ar + 25% CO ₂	<u>518-548</u> 545	<u>17,7-27,0</u> 26,7	<u>103-170</u> 140	<u>103-143</u> 123	<u>63-128</u> 105	<u>75-120</u> 102	-
10Г2С1	CO ₂	<u>615-630</u> 622	<u>20,0-22,8</u> 21,4	<u>120-151</u> 139	-	<u>38-42</u> 40	<u>52-52</u> 52	<u>35-53</u> 42
	75% Ar + 25% CO ₂	<u>674-685</u> 679	<u>19,3-27,3</u> 3,8	<u>161-190</u> 175	-	<u>113-125</u> 119	<u>92-125</u> 98	<u>37-74</u> 55
16Г2АФ	CO ₂	<u>630-657</u> 639	<u>13,2-20,0</u> 16,4	<u>84-105</u> 94	-	<u>38-42</u> 40	<u>26-78</u> 48	<u>13-29</u> 19
	75% Ar + 25% CO ₂	<u>655-676</u> 663	<u>16,3-19,6</u> 13,0	<u>114-158</u> 131	-	<u>51-97</u> 74	<u>38-88</u> 67	<u>24-73</u> 55

Ударная вязкость металла шва при сварке в смеси газов стали ВСтЗсп практически на одном уровне с ударной вязкостью при сварке в CO₂, а при сварке сталей 10Г2С1 и 16Г2АФ в смеси 75 % Ar + 25 % CO₂ она во всех случаях выше, чем при сварке в углекислом газе. Высокие механические свойства металла швов и сварных соединений достигают при сварке и других марок сталей (табл. 3) [10].

Таблица 3

Механические свойства металла швов и сварных соединений низколегированных конструкций сталей, выполненных в смеси 75Ar + 25CO₂ проволокой Св-08Г2С

Основной металл	Диаметр сварочной проволоки, мм	Сила сварочного тока, А	Напряжение, В	σ_m , МПа	Временное сопротивление разрыву σ_b , МПа	δ_5 , %	V, %	KCV, Дж/см ² , при температуре, °С		
								+20	-20	-40
09Г2С (6-12 мм)	2,0	400-420	30-32	390	550	26	63	145	67	47
15Г2АФ (6-16 мм)	1,6	340-360	28-30	556	678	26	60	105	51	46
10ХСНД (6-20 мм)	2,0	380-410	28-30	540	650	28	62	145	66	44
09Г2 (6-20 мм)	1,6	360-390	28-29	486	592	29	69	153	81	57

Примечания. 1. Механизированная сварка выполнялась на постоянном токе при обратной полярности.
2. Расход защитного газа составлял 18–22 л/мин.
3. Указаны средние значения по результатам испытаний 3–5 образцов.

Особо следует отметить высокие значения ударной вязкости металла при отрицательных температурах. Достаточно высоки также показатели стойкости швов, сваренных в смеси Ar + CO₂, против зарождения и развития хрупкого разрушения [5]. Представляют интерес и сведения по циклической долговечности сварных соединений, выполненных в смеси защитных газов Ar + CO₂ и чистом CO₂, в частности, приведенные в работе [11]. Результаты усталостных испытаний макетных образцов сварных узлов вагонов из стали 09Г2Д, сваренных в CO₂ и смеси 70 % Ar + 30 % CO₂, приведены в табл. 4 [11].

Таблица 4

Результаты усталостных испытаний макетных образцов

Вид сварного соединения	Способ сварки	Средняя долговечность, цикл
Узлы соединения поперечной балки с хребтовой	В углекислом газе	143000
	В смеси газов на основе аргона	257000
Узлы соединения усиления боковой стенки с листом обшивки	В углекислом газе	116000
	В смеси газов на основе аргона	437000
Узлы соединения поперечной балки с листом настила пола	В углекислом газе	223000
	В смеси газов на основе аргона	875000

Эти результаты показывают, что циклическая долговечность узлов, сваренных в смеси 70 % Ar + 30 % CO₂, в 1,8–3,92 раза больше, чем долговечность узлов, сваренных в углекислом газе. Причем для соединений поперечной балки с хребтовой долговечность выше в 1,8 раза, соединений усиления боковой стенки с листом обшивки – в 3,77 раза, а поперечной балки с листом настила пола – в 3,92 раза. Улучшение механических и служебных свойств металла швов и сварных соединений, выполненных в смесях на основе аргона, является результатом снижения количества кислорода в швах, образования благоприятной формы шва и микроструктуры металла шва [10, 12]. Следует подчеркнуть, что показатели механических свойств металла швов и сварных соединений, выполненных в смесях на основе аргона, соответствуют требованиям, предъявляемым к соединениям и конструкциям, которые должны работать в условиях отрицательных температур, динамических нагрузок и других неблагоприятных факторов.

Хотя газовые смеси на основе аргона имеют более высокую стоимость, чем CO₂, при их использовании достигают существенного экономического эффекта за счет снижения расхода сварочной проволоки, уменьшения потерь проволоки на разбрызгивание, снижения

трудовых затрат на зачистку сварных соединений от приваренных брызг, повышения производительности труда сварщиков на 10–20 %. В настоящее время объемы применения сварки в смесях на основе аргона имеют устойчивую тенденцию к росту, в том числе в Украине. Это можно объяснить как снижением цен на CO_2 и смеси $\text{Ar} + \text{CO}_2$, так и стремлением производителей сварных конструкций выпускать продукцию высокого качества.

Использование более сложных защитных смесей, например, 60 % $\text{Ar} + 30\%$ $\text{He} + 10\%$ CO_2 и 70 % $\text{Ar} + 15\%$ $\text{He} + 10\%$ CO_2 , не оказало существенного влияния на сварочно-технологические и механические свойства наплавленного металла [12].

Недостатком сварки в смесях на основе аргона является повышенное излучение дуги, большой нагрев сварочной горелки, большая склонность швов к образованию пор и кристаллизационных трещин по сравнению с этими же характеристиками при сварке в углекислом газе. Как показали исследования [7], максимальная температура нагрева узлов горелки при сварке в смеси 75 % $\text{Ar} + 25\%$ CO_2 больше, чем при сварке в CO_2 , но нагрев медных наконечников и их стойкость в работе практически одинаковы при сварке в CO_2 и смеси $\text{Ar} + \text{CO}_2$.

ВЫВОДЫ

При сварке в смеси газов любого состава временное сопротивление разрыву и относительное удлинение выше, чем при сварке в CO_2 для всех исследованных статей.

При сварке в смесях с большим содержанием аргона характерно резкое снижение разбрызгивания, улучшение формирования и внешнего вида шва.

Коэффициент разбрызгивания при сварке в CO_2 и смесях $\text{Ar} + \text{CO}_2$ повышается с увеличением диаметра проволоки.

При использовании смеси 80 % $\text{Ar} + 20\%$ CO_2 имеет место струйный перенос практически без разбрызгивания металла и обеспечивается чашеобразный профиль проплавления основного металла, подобный наблюдаемому при сварке в углекислом газе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лащенко Г. И. Способы дуговой сварки стали плавящимся электродом / Г. И. Лащенко. – К. : Екологія, 2006. – 384 с.
2. Потаповский А. Г. Сварка в защитных газах плавящимся электродом / А. Г. Потаповский. – М. : Машиностроение, 1974. – 240 с.
3. Сварка в смеси активных газов / А. Е. Аснис, Л. М. Гутман, В. Р. Покладий, Я. М. Юзькив. — К. : Наукова думка, 1982. — 214 с.
4. Сварка в машиностроении. Т. 1 / Под ред. Н. А. Ольшанского. – М. : Машиностроение, 1978. – 504 с.
5. Жизняков С. Н. Влияние кислорода на процесс сварки в смеси $\text{CO}_2 + \text{O}_2$ / С. Н. Жизняков, Л. Н. Тималев // Сварочное пр-во. – 1977. – № 2. – С. 25–27.
6. Сварные строительные конструкции. Т. 1. Основы проектирования конструкций / Под ред. Л. М. Лобанова. – К. : Наукова думка, 1993. – 416 с.
7. Технологические особенности и опыт внедрения сварки в смеси газов на основе аргона / И. П. Рошупкин, К. В. Лялин, С. А. Мулярова и др. / Сварочное пр-во. – 1981. – № 5. – С. 13–15.
8. Krahl A. Auswirkung zunehmender Kohlendioxidgehalte in Argon-Kohlendioxid-Schutzgasgemischen beim Metallschutzgasschweißen von Baustählen // Schweissen und Schneiden. — 1971. — № 5. — S. 271–282.
9. Малов В. В. Выбор состава аргонодержавящей смеси защитных газов при сварке строительных сталей / В. В. Малов, Н. П. Рошупкин // Сварочное пр-во. – 1981. – № 10. – С. 14–16.
10. Сварка сталей в защитных газовых смесях на основе аргона в промышленности Украины / В. Г. Свещинский, С. Т. Римский, В. И. Галинич и др. // Автоматическая сварка. – 1994. – № 4. – С. 41–44.
11. Цыган Б. Г. Сопротивление усталости сварных узлов кузова пассажирского вагона, выполненных сваркой в CO_2 и $\text{Ar} + \text{CO}_2$ / Б. Г. Цыган // Автоматическая сварка. – 1998. – № 10. – С. 42–46.
12. Чвурнут Б. Влияние состава защитного газа на показатели высокопроизводительной сварки плавящимся электродом в защитных газах / Б. Чвурнут // Автоматическая сварка. – 2000. – № 9–10. – С. 163–166.

УДК 621.791.927.5

Наталенко В. В., Івченко М. Ю., Прусакова П. В., Кончич П. І, Гомма І. С. (ЗВ-13м)

АНАЛІЗ СПОСОБІВ І МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЗМІЦНЕННЯ І ВІДНОВЛЕННЯ ВИРОБІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В УМОВАХ ТЕПЛОЗМІН

Визначено основний вид зношування робочих поверхонь прокатних валків, штампів та інших інструментів для гарячого деформування металів і надано критичний аналіз технологій наплавлення і наплавлювальних матеріалів, які застосовуються для цих цілей. Надано рекомендації щодо раціонального використання способів наплавлення і наплавлювальних матеріалів, які бажано використовувати в промисловості з метою зміцнення і відновлення виробів, що працюють в умовах термоциклічних навантажень. Доведено, що успішно застосовується для цих цілей як ручне дугове наплавлення, так і автоматизоване і механізоване. Для наплавлення на сталь 5XHM є три варіанти наплавлення електродами різного типу легування: XH65MB • Stelloy C-O, Stelloy Ni520-G і ОЗШ-1, ОЗШ-6. Надано рекомендації до застосування порошкових дротів ВЕЛТЕК-Н460.01, ВЕЛТЕК-Н460.04, ВЕЛТЕК-Н460.05. Доведено перспективність застосування плазма-МІГ наплавлення з використанням в якості плавкого електроду порошкового дроту, плющеньки і стрічки.

The rolling rolls working surfaces, dies and other tools for hot metal deformation wear main type is determined and the deposition technologies and coating materials, used for these purposes, critical analysis is given. The recommendations for optimal application in production conditions (for the hardening purpose and restoring products operating under thermal cycling loads) surfacing methods and materials are given. It is proved that in the production conditions it is possible to use both manual arc welding and automated and mechanized recovery methods for these purposes. It is advisable to use for the tool from steel 5XHM repair three variants of surfacing with various alloying types electrodes: XH65MB • Stelloy C-O, Stelloy Ni520-G and ОЗШ-1, ОЗШ-6. For tool steels such as 5XHM 5XHB 5XHM 7X3 Y10A and others, and structural grades of steels like steel 45, Cm5, it is recommended to use ВЕЛТЕК - Н460.01, ВЕЛТЕК -Н460.04, ВЕЛТЕК -Н460.05 flux cored wires. The applying plasma-MIG surfacing prospects have been proved using flux cored wire and plushchenki as a floating electrode.

У даний час в Україні зміцнення і відновлення робочого інструмента є особливо актуальним завданням. Це пов'язано з тим, що промисловість змушена працювати і розвиватися в складних умовах – в умовах АТО і тому основні кошти в державі виділяються на військові потреби. Наплавлення дозволяє продовжити ресурс роботи виробів, зокрема таких, як штампи для гарячого формоутворення, прес-форми для лиття під тиском, вали гарячої прокатки і ін.

Ціль роботи – дати рекомендації до оптимального застосування в умовах виробництва (з метою зміцнення і відновлення виробів, що працюють в умовах термоциклічних навантажень) способів наплавлення і наплавлювальних матеріалів.

Завдання досліджень – визначити основний вид зношування робочих поверхонь прокатних валків, штампів та інших інструментів для гарячого формування металів і надати критичний аналіз технологій наплавлення і наплавлювальних матеріалів, які застосовуються для цих цілей.

Одним з основних видів зношування робочих поверхонь прокатних валків, штампів та інших інструментів для гарячого деформування металів є термічна втома – утворення сітки тріщин розпаду, яка є результатом циклічних високотемпературних навантажень [1–6]. Тріщини термічної втоми з'являються на поверхні деталей після деякої (відносно невеликої) кількості теплосмін в результаті дії циклічних термічних напружень, що виникають внаслідок невідомої зміни розмірів окремих ділянок деталі при періодичному коливанні температурних значень [7–10]. Поєднання циклічних температур і пружно-пластичних деформацій є відмінною особливістю неізотермічної циклічної втоми. Відомо [7, 8], що вид низькотермічного циклічного руйнування, при якому стисненню в циклі пружного деформування відповідає максимальна температура термічного циклу, отримав назву термічної втоми. Характеристикою опору матеріалів термічної втоми зазвичай служить кількість циклів «нагрів-охолодження» до появи тріщин [4, 5].

Залежно від методик випробувань, які в тій чи іншій мірі відповідають умовам експлуатації деталей, для більшості матеріалів кількість теплосмін, що призводять до появи тріщин термічної втоми, не перевищує декількох сотень або тисяч циклів «нагрів-охолодження» [4, 5].

Крім термічних напружень (при дослідженнях термічної стійкості наплавлювального металу) необхідно також враховувати структурні зміни, які можуть в ньому відбуватися в результаті циклічних високотемпературних впливів. Незворотні зміни структури і властивостей наплавленого металу в процесі експлуатації багато в чому визначають працездатність і надійність наплавлених інструментів для гарячого деформування металів і сплавів.

Авторами роботи [1] проведено дослідження структурних перетворень в наплавлювальному металі типу «штампова теплостійка сталь», отриманих в результаті його випробувань на термічну стійкість. Дослідними порошковими дротами наплавляли заготовки з попереднім їх підігрівом до температури 300 °С, після чого слід було їх охолоджувати уповільнено.

Кращі показники термічної стійкості мав наплавлений метал типу «хромо-вольфрамомолібденова» сталь, яка має порівняно невеликий вміст вольфраму.

Метал 30X4B2M2ФС (безпосередньо після наплавлення) мав дрібноголчасту мартенситно-бейнітну структуру (з твердістю HV 5140...6060 МПа), а по межах полігонізації зафіксовано виділення залишкового аустеніту і незначна кількість евтектики.

Після термоциклювання (в зоні зношування) виявлено тріщини і структурні зміни, що свідчать про коагуляцію і сфероїдизацію карбідів, а також про розпад мартенситу і частковий розпад евтектики по межах полігонізації, що призвело до зниження твердості до HV 3830...4010 МПа.

Дослідження мікроструктури показали, що в результаті багаторазового нагрівання і охолодження (термоциклювання) в поверхневому шарі наплавленого металу відбуваються структурні зміни, що призводять до його знеміцнення. Це підтвердили і результати рентгеноструктурного аналізу фазового складу. Наприклад, в металі типу 35B9X3ГСФ після термоциклювання вміст α -фази збільшувався від 84% до 87% (внаслідок появи феритної складової). При цьому напруга стиснення II роду зросла від -0,27 до -0,44 ГПа [1].

Наведено результати [1] досліджень наплавленого металу типу 35B9X3ГСФ. Розподіл основних легуючих елементів в наплавленому металі було практично рівномірним і залишалося приблизно таким же і після випробувань на термічну стійкість, за винятком одного моменту – в зоні тріщин термічної втоми визначено різке зниження вмісту легуючих елементів за рахунок їх окислення. Приблизно такий же характер розподілу легуючих елементів (до і після випробувань) зафіксовано і в наплавленому металі типу 30X4B2M2ФС. Таким чином, в результаті багаторазового нагрівання і охолодження в поверхневому шарі наплавленого металу типу інструментальних штампових сталей хоча і не зафіксована дифузія основних легуючих елементів, але й визначена зміна структури, що призводить до знеміцнення наплавленого металу

У промисловості широко застосовується ремонтні роботи з використанням наплавлення. Так, наприклад, в ковальсько-пресовому цеху ПАТ «Енергомашспецсталь» постійно проводиться ремонт і виготовлення оснастки для різних видів ковальсько-пресових операцій, в тому числі виробів типу «бойки». Для збільшення стійкості і мінімізації термінів ремонту інструменту проведено аналіз застосування існуючих наплавлювальних матеріалів при наплавленні бойків з умови забезпечення поєднання ціни та ресурсу інструменту [11–18].

Ремонтувати інструмент ковальсько-пресового обладнання наплавленням ефективно завдяки більш низькій ціні (в порівнянні з витратами, які необхідні на купівлю нової деталі). Штампи і бойки для гарячого штампування і кування, прес-форми для лиття під тиском відчують (крім термоциклічних навантажень різного ступеня) і теплові удари, високий питомий тиск, знос стиранням, що призводить до утворення тріщин, задирів і рисок, втрат геометрії робочих поверхонь деталей.

При виборі наплавлювального матеріалу необхідно дотримуватися безпосередніх умов роботи виробу, який буде піддаватися відновлюванню або зміцненню наплавленням.

Так, наприклад, при виборі наплавлювального матеріалу, що застосовується при ремонті штампів бойків молотів і швидкохідних пресів, метал повинен мати комплекс властивостей (в залежності від умов контакту з гарячим металом).

В умовах швидкого деформування визначальними є в'язкість, разгаростійкість і опір пластичної деформації. В умовах повільного деформування додатково потребує підвищені вимоги до теплостійкості і окалиностійкості [19].

В роботі [11] розглянуті особливості технології ремонтного наплавлення плоского бойка і плоского вкладиша зі сталі 5ХНМ. Для ремонту інструменту розглядалося застосування трьох варіантів наплавлення електродами різного типу легування: ХН65МВ • Stelloy С-О, Stelloy Ni520-G і ОЗШ-1, ОЗШ-6.

Після попереднього вивчення характеристик і особливостей застосування цих матеріалів інженерами підприємства перевага була віддана електродам в ОЗШ-1 і ОЗШ-6, оскільки вони не вимагають застосування спеціального обладнання і, крім того, їх вартість значно нижча. Після кожного проходу проводили кування наплавленого шару. Після закінчення наплавлення бойки поміщали в піч для проведення відпуску при 580 °С. Температура попередньо прогрітої печі становила 400 °С, час витримки – 3 години, швидкість нагріву і охолодження з піччю – 50 °С/год. [11].

Слід зазначити, що застосування ручного дугового наплавлення небажано, так як даному процесу властиво велике перемішування металу, що призводить до значних працевитрат і великої витрати наплавлювальних матеріалів. Крім того, виконання даних робіт вимагає високої підготовки зварювальників і, при цьому, не може забезпечити отримання стабільної якості наплавленого металу. Тому найбільш раціонально використовувати способи напівавтоматичного і автоматичного дугового наплавлення в середовищі захисних газів з переважним (по можливості) використанням в якості плавкого електроду порошкових дротів, плющенок і стрічок.

Так, для відновлювального і зміцнювального наплавлення як зруйнованих деталей штампів, таких як пуансони, матриці, що виготовлені з інструментальних сталей типу 5ХГМ, 5ХНВ, 5ХНМ 7Х3, Y10А і ін., так і для нових, що виготовлені з інструментальних і конструкційних марок сталей типу сталь 45, Ст5 і ін., підприємством ТОВ «ТМ. ВЕЛТЕК» розроблено порошкові дроти ВЕЛТЕК-Н460.01, ВЕЛТЕК-Н460.04, ВЕЛТЕК-Н460.05 замість електродів ЦШ-1(30В8Х3 Ш-1, Ш-16 ЦН-4(35Г6), ЦН-5, НЖ-2, НЖ-3 (ГОСТ 10051-62). Система легування порошкових дротів заснована на оптимізації легування наплавленого металу вуглецем, кремнієм, марганцем, нікелем, хромом, молібденом, ванадієм, вольфрамом, титаном, завдяки чому забезпечується отримання в наплавленому металі низьковуглецевої мартенситної матриці, зміцненої дисперсними карбідами і інтерметалідами. Наплавлений метал порошковими дротами ВЕЛТЕК-Н460.01 (HRC 38-45) і ВЕЛТЕК-Н460.05 (HRC 48-54) відрізняється високою зносостійкістю в умовах експлуатації штампів холодного і гарячого деформування металів, задовільно надає опір високому тиску і ударам.

Для наплавлення місць в штампах, які вимагають високої твердості і зносостійкості бойків ковальсько-пресового устаткування, рекомендується використовувати дріт ВЕЛТЕК-Н460.05 [11].

На думку авторів роботи [11] стосовно зміцнення і ремонту деталей штампів зі сталей 5ХНМ, 5ХНВ, 38ХНЗМБА для пресування заготовок міді, латуні Л63, сплавів ШВ 15-1 переважно застосовувати дріт ВЕЛТЕК-Н460.04 (HRC 48-54). Наплавлений метал має підвищену стійкість до «схоплювання» заготовки з робочою поверхнею штампа. Наплавлення виконувалося на постійному струмі зворотної полярності в середовищі суміші газів 82 % Ar + 18 % CO₂.

Крім того, дріт ВЕЛТЕК-Н460.01 також успішно застосовувався для ремонту штампів виробництва колінчастих валів і шатунів двигунів автомобілів «Камаз» (м. Набережні Челни) [11]. Підлягають наплавленню штампи, після чого вони піддавалися відпалу, дефектні місця розчищали, тріщини видаляли фрезеруванням і знімали в струмках фаски для наплавлення.

Дефектні місця розфрезерували, а в деяких випадках, розчищали абразивним інструментом, але без різких переходів. Всі фаски і канавки (після обробки будь-яким способом) мали заокруглення з радіусом не менше $R = 3$ мм. Кут розвалу вибірки тріщин – не менше 40° , а ширина дна – не менше 9 мм. Допускається проведення відпалу після повільного охолодження деталей. Після відпалу проводили механічну обробку штампів і подальші їх загартування і відпуск.

Досвід застосування порошкових дротів ВЕЛТЕК-Н460.01, ВЕЛТЕК-Н460.05 показав, що підвищення ефективності ремонту бойка, вкладишів, штампів досягається збільшенням продуктивності процесу наплавлення, зниженням витрат на допоміжний час і (особливо) зниженням витрат наплавлювального матеріалу. Витрати електродів на кг наплавленого металу становлять 1,8 кг, а порошкового дроту – 1,17 кг, при практично рівній ціні наплавлювального матеріалу.

Застосування таких матеріалів є одним із шляхів поліпшення триботехнічних характеристик деталей пар тертя і деяких типів штампового інструменту, зокрема, штампів глибокої витяжки. В даному випадку, включення графіту грають роль твердого змащення. До графітизованих залізвуглецевих сплавів відносять сталі і чавуни, в структурі яких є вільні включення графіту різної форми [20].

Дослідження показали [20], що напавлений метал типу «графітизована сталь» можна отримати при вмісті вуглецю понад 6 мас. % і кремнію – понад 2,0%. Для графітизації наплавленого металу з вмістом не менш як 1,5 % C і 1,1 % Si замість високотемпературного відпалу рекомендовано застосовувати термообробку: безпосередньо після наплавлення деталей поміщають в піч при температурі 400°C , а після витримки в ній протягом 2 годин повільно охолоджують. Модифікування наплавленого металу алюмінієм і кальцієм дозволяє активізувати процес графітизації.

Крім того, з огляду на те, що термостійкість є одним з найважливіших показників матеріалів, призначених для відновлення і зміцнення інструментів для гарячого деформування металів (при відновленні і зміцненні виробів, що працюють в умовах термічного і термоциклічного навантажень), доцільно (по можливості) виконувати багатошарове наплавлення деталей під шаром флюсу із застосуванням в якості плавкого електроду порошкового дроту. Даний спосіб нанесення покриття забезпечує високу якість наплавленого металу, однак (при відпрацюванні технології наплавлення) вимагає проведення обов'язкового попереднього дослідження на зразках за визначенням термічної стійкості наплавленого шару, бо термостійкість є одним з найважливіших показників матеріалів, призначених для відновлення і зміцнення інструментів для гарячого деформування металів.

В роботі [20] проведено дослідження і дана оцінка термічної стійкості наплавленого металу типу «графітизована сталь». Виконано багатошарове наплавлення зразків під шаром флюсу АН-26 з використанням трьох дослідних порошкових дротів.

Було встановлено [20], що кращі показники термічної стійкості є у металі, наплавленому порошковим дротом ПП-НП-Оп-1, трохи нижче – у наплавленому порошковим дротом ПП-НП-Оп-2, а найгірша – у наплавленому ПП-НП-Оп-3. При цьому, сітка тріщин розпалу у зразків, наплавлених порошковими дротами ПП-НП-Оп-1 і ПП-НП-Оп-2, значно менш розвинена, ніж у наплавлених порошковим дротом ПП-НП-Оп-3. Крім того, встановлено, що поблизу тріщин розпалу вміст вуглецю, алюмінію і кальцію різко зростає, що дозволяє припустити (виконавцям даного дослідження), що тріщини розпалу проходять по включенням вільного графіту, появі яких сприяло модифікування наплавленого металу алюмінієм і кальцієм. Автори досліджень стверджують, що проведення додаткової термічної обробки (з метою збільшення вмісту включень графіту) для підвищення зносостійкості, мабуть, є недоцільним. Дослідження термостійкості наплавленого металу типу «графітизована сталь» показали, що такий метал слід застосовувати для зміцнення деталей і інструментів, які піддаються помірним циклічним, термічним і силовим діям.

На наш погляд, найбільш доцільним методом відновлення та зміцнення виробів, що працюють в умовах теплових різного навантаження типу прес-форм, штампів гарячої обро-

бки, роликів машин безперервного лиття заготівель (МБЛЗ) і інших аналогічних виробів, є високопродуктивний сучасний спосіб плазмового наплавлення з аксіальною подачею плавкого електроду, що забезпечує отримання наплавленого металу заданого складу вже в першому шарі, при одночасній його високій якості (це відбувається через мінімальне перемішування основного та наплавлювального матеріалів, по суті процес максимально наближений до процесу «паяння-зварювання»). Даний спосіб має переваги по відношенню до інших плазмових процесах: необхідна подача тільки одного присадкового дроту; при аксіальній подачі дроту в плазмову дугу спрощується конструкція наплавлювальної головки, зменшуються її габарити; зменшується кількість струмоведучих кабелів, що підходять до наплавлювальної головки. В результаті, процес стає придатним для наплавлення великогабаритних деталей і виробів зі складною конфігурацією, де потрібне переміщення наплавлювальної головки на великі відстані [21].

Слід зазначити, що при плазма-МІГ наплавленні в основному застосовується дріт суцільного перетину, проте в деяких випадках застосовуються і стандартні порошкові дроти [21]. Застосування порошкових дротів істотно розширює технологічні можливості даного виду наплавлення, проте проведені попередні дослідження показали, що продуктивність плазмового наплавлення з аксіальним подаванням порошкового дроту часто практично не перевищує продуктивність наплавлення відкритою дугою самозахисним порошковим дротом, при цьому якість металу, наплавленого стандартним порошковим дротом плазма-МІГ наплавленням, гірше, ніж металу, наплавленого тим же дротом під шаром флюсу. Фактором, що обмежує продуктивність наплавлення, є особливість плавлення порошкового дроту – запізнювання плавлення осердя порошкового дроту по відношенню до оболонки [22–24]. Тому даний спосіб, будучи вельми перспективним, не отримав широкого застосування в промисловості, так як вимагає не тільки розробки спеціалізованих наплавлювальних матеріалів, які враховують особливості даного методу наплавлення, а також спеціалізованого обладнання. В даний час наплавлювально-зварювальні матеріали розроблені, розроблено і спеціалізоване обладнання. Однак, серійно воно не випускається, тому рентабельно використовувати спосіб тільки в умовах багатосерійного і масового виробництва. Процес може проходити як в автоматичному, так і напівавтоматичному режимах (найчастіше застосовується – автоматичний, тому метод обмежений ще й конфігурацією виробів, тому що він найбільш ефективний при нанесенні прямолінійних валиків). Крім того, спосіб не передбачає попередню термічну обробку виробу перед наплавленням і подальшу термічну обробку після нанесення покриття, що призводить до значної економії енергоресурсів і знижує працевитрати.

Розглядалося вирішення питання зміцнення і відновлення чавунних прес-форм [25–27].

Визначено стійкість до термоциклічних навантажень сплавів, отриманих методом плазма-МІГ наплавлення самозахисним порошковим дротом на основі нікелю, а саме для типів металу: 40Н75Х10С3Р2 – 350 циклів до появи першої тріщини; 8Н90С3Х3Р2 – 370 циклів; 20Н50Д35СР – 340 циклів.

Дослідження показали, що десульфуратація і дефосфатація наплавленого металу (в даному випадку) відіграє значну роль. Чавун містить значну кількість сірки і фосфору (до 0,45 % Р і до 0,12 % S). У той же час, перехід цих елементів в наплавлений метал вкрай небажаний. Сірка і фосфор знижують пластичність наплавленого металу, що в умовах термоциклічних навантажень призведе до прискореного утворення і росту тріщин сітки розпалу [28–30].

Оптимальним наплавлювальним матеріалом для зміцнення чавунних прес-форм є метал типу 20Н50Д35СР. Мікролегування цього металу берилієм (при одночасному виключенні з його складу бору і кремнію) різко підвищує його разгаростійкість. Встановлено [29, 30], що максимальна разгаростійкість досягається при вмісті берилію в кількості 0,038 %. Подальше збільшення його змісту не призводить до підвищення разгаростійкості наплавленого металу.

Встановлено, що найбільш оптимальним способом отримання жароміцного покриття при зміцненні способом плазма-МІГ наплавлення роликів машин безперервного лиття заготівель (МБЛЗ) є плазма-МІГ процес [28–30].

Встановлено, що до складу шихти порошкового дроту, призначеного для плазма-МІГ наплавлення роликів МБЛЗ, недоцільно вводити оксиди металів, так як це призводить до підвищення вмісту сірки в наплавленому металі.

Встановлено [28–30], що при даному процесі наплавлення необхідно проводити десульфуріацію металу фтором. З цією метою рекомендовано до складу шихти порошкового дроту вводити кальцій борфтористий.

Дослідження показали, що при утриманні в осерді порошкового дроту понад 6% $\text{Ca}(\text{BF}_4)_2$ процес стає стабільним без прийняття додаткових заходів щодо його стабілізації, а процес перенесення електродного металу – дрібнокраплиним.

Введення до складу шихти порошкового дроту $\text{Ca}(\text{BF}_4)_2$ забезпечує зниження вмісту в наплавленому металі кисню і сірки.

Збільшення вмісту в наплавленому металі Zr до 0,44 % і Ti до 0,67 % призводить до подрібнення зерна металу. Подальше збільшення їх вмісту не впливає на його величину.

Запропонований матеріал пройшов успішну апробацію в лабораторних умовах.

Експериментально встановлено, що для забезпечення рівномірної твердості по перетину наплавленого шару металу наплавлення слід вести з мінімальним кроком. З метою зменшення ймовірності утворення тріщин в наплавленому шарі, наплавлення слід проводити на мініальному струмі, що дозволяє істотно підвищити швидкість кристалізації наплавленого металу [25–27].

Ролики машин безперервного лиття заготівель виготовляються з теплостійких сталей (у вітчизняній практиці це зазвичай – сталь 25X1M1Ф, за кордоном частіше застосовують сталі 42CrMo4, 25CrMo4, 16CrMo44, 21CrMoV511, DIN EN 10083) [26].

Однак, температура нагріву, яку відчуває поверхня ролика в процесі контакту з деформованою заготівлею, перевищує допустиму для цих сталей, в зв'язку з чим застосовується наплавлення поверхні жаростійкими сталями.

На металургійних заводах СНД в якості наплавлювального матеріалу частіше всього використовуються порошкові дроти ПП-Нп15X13 або ПП-Нп20X17 [31] (згідно ГОСТ 26101-80).

На Новокраматорському машинобудівному заводі при виготовленні експериментального сегменту зони правки МБЛЗ було застосовано дріт ПП-Нп20X17. Однак, стійкість роликів при цьому склала всього 150 тис. тон прокатного металу (тобто до допустимого зносу ролика) і близько трьох місяців роботи сегменту, що не відповідає вимогам експлуатації МБЛЗ, міжремонтний цикл яких складає близько року. У зв'язку з цим для наплавлення були застосовані дроти, додатково леговані елементами, що підвищують жаростійкість наплавленого металу. До них відносяться нікель, молібден, ванадій, ніобій.

Досліджувався метал, наплавлений порошковими дротами «WLDC-3» (Великобританія), «TUBRODUR15,73» (Швеція), ПП-Нп15X13, ПП-Нп20X17, ПП-Нп15X14ГН2М1ФБ (Україна) [31].

Наплавлення проводилося під шаром флюсу «UNIVERSAL» фірми «WELDCLAD» (Великобританія) на оптимальних режимах [31]. Проведені дослідження показали, що твердість металу, наплавленого дротом ПП-Нп15X14ГН2М1ФБ, при підвищених температурах вища, ніж твердість металу, наплавленого дротами WLDC-3 і TUBRODUR15.73. Валки МБЛЗ, наплавлені дротом ПП-Нп15X14ГН2М1ФБ, мають ресурс роботи більший, ніж валки, наплавлені дротами WLDC-3 і TUBRODUR 15.73, майже в 2 рази. Стійкість валків склала понад 1 млн. тон металу, виробленого МБЛЗ [32].

Таким чином, доцільно прийняти за основу метал, наплавлений за допомогою порошкового дроту ПП-Нп15X14ГН2М1ФБ. У той же час, оптимальним струмом для наплавлення цим дротом під шаром флюсу є струм 300–350 А, що робить процес наплавлення малопродуктивним (4,8–5,6 кг/год. наплавленого металу) і вельми трудомістким.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що в разі відсутності можливості використовувати на підприємстві автоматизованих і механізованих способів відновлення, рекомендується застосування ручного дугового ремонтного наплавлення (для виробів типу бойка, виконаних зі сталі 5ХНМ), при цьому має місце застосування трьох варіантів технології з використанням електродів різнного типу легування: ХН65МВ • Stelloy С-О, Stelloy Ni520-G і ОЗШ-1, ОЗШ-6.

2. Можливе використання спеціалізованих електродних матеріалів типу ОЗШ-1 і ОЗШ-6, оскільки вони не вимагають застосування спеціального обладнання та їх вартість нижча інших наплавлювальних матеріалів, однак слід мати на увазі, що після кожного проходу необхідно проводити кування наплавленого шару, що додатково ускладнює і здорожує технологічний процес зміцнення й наплавлення виробів типу прес-форм, штампів гарячого формоутворення і аналогічних виробів.

3. Доведено, що застосування напівавтоматичного електродугового наплавлення знижує працевитрати при ремонті оснащення ковальсько-пресового устаткування і підвищує тривалість міжремонтного циклу, при цьому доцільно використовувати в якості плавкого електроду порошковий дріт, що дозволяє підвищити ефективність наплавлювальних робіт більш ніж в 1,5 рази.

4. Рекомендовано для відновлення штампів гарячого штампування застосовувати порошковий дріт ВЕЛТЕК-Н460.01, ВЕЛТЕК-Н460.04, ВЕЛТЕК-Н460.05 замість електродів ЦШ-1 (30В8ХЗ Ш-1, Ш-16 ЦН-4 (35Г6), ЦН-5, НЖ-2, НЖ-3 (ГОСТ 10051-62).

5. Рекомендовано застосування для зміцнення, відновлення виробів, що працюють в умовах теплових, дугове наплавлення порошковим дротом під флюсом в суміші інертних і активних газів.

6. Доведено, що застосування плазма-МІГ наплавлення в середовищі інертних газів з використанням в якості плавкого електроду спеціалізованих порошкових дротів забезпечує отримання високої якості наплавленого металу і високої продуктивності процесу, при цьому відпадає необхідність в попередній і наступній термообробці наплавленого шару.

7. Експериментально встановлено [25–27], що при плазма-МІГ наплавленні з використанням порошкового дроту (який є найбільш оптимальним процесом при наплавленні чавунних прес-форм та роликів МБЛЗ) для забезпечення рівномірної твердості по перетину наплавленого шару металу технологічний процес наплавлення слід вести з мінімальним кроком. З метою зменшення ймовірності утворення тріщин в наплавленому шарі наплавлення слід проводити на мініальному струмі, що дозволяє істотно підвищити швидкість кристалізації наплавленого металу.

8. Встановлено, що в промисловості знайшов використання процес наплавлення роликів МБЛЗ під шаром флюсу «UNIVERSAL» фірми «WELDCLOUD» (Великобританія) [31]. При наплавленні роликів МБЛЗ доцільно прийняти за основу метал, наплавлений за допомогою порошкового дроту ПП-Нп15Х14ГН2М1ФБ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рябцев И. А. Влияние высокотемпературного термоциклирования на наплавленный металл типа штамповых теплостойких сталей / И. А. Рябцев [и др.] // Автоматическая сварка. – 2012. – №2. – С. 26-28.
2. Фрумин И. И. Автоматическая электродуговая наплавка / И. И. Фрумин. – Харьков : Металлургиздат, 1961. – 421 с.
3. Тылкин М. А. Повышение долговечности деталей металлургического оборудования / М. А. Тылкин. – М. : Металлургия, 197. – 608 с.
4. Рябцев И. А. Механизированная электродуговая наплавка деталей металлургического оборудования / И. А. Рябцев, И. А. Кондратьев. – К. : Екотехнологія, 1999. – 62 с.
5. Рябцев И. А. Наплавка деталей машин и механизмов / И. А. Рябцев. — К. : Екотехнологія, 2004. – 160 с.
6. Дульнев Р. А. Термическая усталость металлов / Р. А. Дульнев, П. И. Котов. — М. : Машиностроение, 1980. – 200 с.
7. Баландин Ю. Ф. Термическая усталость металлов в судовом энергомашиностроении / Ю. Ф. Баландин. — Л. : Судостроение, 1967. – 272 с.

8. Тыпкин А. А. Температура и напряжения в деталях металлургического оборудования / А. А. Тыпкин, Н. И. Яловой, П. Т. Полухин. — М. : Высшая школа, 1970. — 427 с.
9. Биргер И. А. Термопрочность деталей машин / И. А. Биргер [и др.]. — М. : Машиностроение, 1975. — 455 с.
10. Рябцев И. И. Блочно-модульная установка для испытаний наплавленного металла / И. И. Рябцев, Я. И. Черняк, В. В. Осин // Сварщик. — 2004. — № 1.— С. 18-20.
11. Соломка Е. А. Восстановительная и упрочняющая наплавка деталей штампового оборудования / Е. А. Соломка [и др.] // Автоматическая сварка. — 2014. — № 6-7. — С. 111–113.
12. Атрошенко А. П. Повышение долговечности штампов горячей штамповки / А. П. Атрошенко. — Л. : Металлургия, 1971. — 347 с.
13. Вельский Е. И. Износ кузнечного инструмента и пути повышения его стойкости / Е. И. Вельский // Кузнечно-штамповочное производство. — 1973. — № 3.— С. 1–3.
14. ГОСТ 10543-98. Проволока стальная наплавочная. Технические условия. — Введ. 01.01.2001.
15. ГОСТ 10051-75. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами. Типы. — Введ. 01.01.1977.
16. Наплавочные материалы стран-членов СЭВ : каталог. К.-М. : машгиз, 1979. — 620 с.
17. Рябцев А. И. Порошковые проволоки для наплавки, разработанные в ИЭС им. Е. О. Патона / И. А. Рябцев [и др.] // Сварщик. — 2007. — № 1.— С. 30-32.
18. Кондратьев П. А. Наплавка штампового инструмента для горячего деформирования металла слом мартенситностареющей стали / П. А. Кондратьев, И. А. Рябцев // Сварщик. — 2009. — № 4. — С. 6–7.
19. Таллер Ю. А. Инструментальные стали / Ю. А. Таллер.— М. : Металлургия, 1983. — 527 с.
20. Рябцев И. А. Износо- и термостойкость наплавленного металла типа графитизированных сталей // И. А. Рябцев [и др.] // Автоматическая сварка. — 2011. — №8. — С. 38-42.
21. Makarenko N. A. Gas-Slag-Forming System of Flux-Cored Wires for Plasma-Mig Building-Up Welding / N. A. Mararenko, V. V. Chigarev, O. H. Hryn, S. H. Plis, D. M. Holub // International Journal of Engineering Research in Africa. — 2017. — Vol. 33. — Pp. 36–39
22. Грановский А. В. Особенности применения порошковой проволоки для плазменной наплавки с аксиальной подачей плавящегося электрода / А. В. Грановский // Материалы Всесоюзной научно-технической конференции «Славяновские чтения». — Пермь, 1986. — С. 60.
23. Походня И. К. Порошковые проволоки для электродуговой сварки : каталог-справочник / И. К. Походня, А. М. Суптель А. С. Шлепаков. — К. : Наук. думка, 1980. — 180 с.
24. Походня И. К. Производство порошковой проволоки / И. К. Походня, В. Н. Альтер, В. Н. Шлепаков. — К. : Вища школа, 1980. — 230 с.
25. Макаренко Н. О. Відновлення і зміцнення штамів і прес-форм / Н. О. Макаренко, К. А. Кондрашов // Удосконалення процесів та обладнання обробки тиском в металургії і машинобудуванні : тематичний збірник наукових праць. — 2001. — №1. — С. 101–103.
26. Макаренко Н. О. Дослідження структурної неоднорідності наплавленого металу і її вплив на прцездатність прес-форм / Н. О. Макаренко, В. В. Чигарьов, К. А. Кондрашов // Матеріали XI міжнародної наукової конференції. — Челябінськ : ЮУГ. — 2001. — С. 102-103.
27. Макаренко Н. О. Переваги зміцнення і відновлення прес-форм для скла способом плазма-МІГ наплавлення / Н. О. Макаренко, А. Н. Корнієнко, К. А. Кондрашов // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції « Інженерія поверхні і реновація виробів». — Феодосія. — 2001. — С. 126–128.
28. Уикс К. Е. Термодинамические свойства 65 элементов, их оксидов, галогенидов, карбидов, и нитридов / К. Е. Уикс, Ф. Е. Блок. — М. : Металлургия, 1965. — 240 с.
29. Есенберлин Р. Е. Пайка и термическая обработка деталей в газовой среде и в вакууме / Р. Е. Есенберлин. — Л. : Машиностроение, 1972. — 192 с.
30. Свойства элементов : справочник. В 2-х ч. ; под ред. Самсонова Г. В. — М. : Металлургия, 1976. — 598 с.
31. Карпенко В. М. Влияние режимов наплавки роликов МНЛЗ на свойства наплавленного слоя, выполненного проволокой с системой легирования Cr, Ni, Mo, V, Nb. / В. М. Карпенко, В. А. Невидомский, Ю. В. Окунев // Удосконалення процесів та обладнання обробки тиском в металургії і машинобудуванні : тематичний збірник наукових праць. — Краматорськ : ДДМА. — 2001. — №1. — С. 484.
32. Карпенко В. М. Способы наплавки, факторы и параметры режимов наплавки, обеспечивающие высокие эксплуатационные показатели роликов МНЛЗ / В. М. Карпенко, В. А. Невидомский, Ю. В. Окунев // Удосконалення процесів та обладнання обробки тиском в металургії і машинобудуванні : тематичний збірник наукових праць. — Краматорськ : ДДМА. — 2001. — №1. — С. 25–26.

УДК 621.791.76/79

Титаренко В. І. (ЗВ-12-1м)

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОКОНТАКТНОГО НАВАРЮВАННЯ МЕТАЛЕВОЇ СТРІЧКИ ЧЕРЕЗ ПРОМІЖНИЙ ШАР

У статті розглянуто комплексний вплив основних технологічних параметрів режиму електроконтактного наварювання металевих покриттів через проміжний шар із порошкового матеріалу на міцність зчеплення покриття з основою, величину деформації стрічки після наварювання та глибину зони термічного впливу. За допомогою апарату математичної статистики встановлено функціональний взаємозв'язок між параметрами режиму процесу електроконтактного наварювання та їх вплив на формування покриття з даних матеріалів і якість його з'єднання з основним металом, а також дані про фізико-механічні властивості такого покриття. Одержано рівняння регресії, що дозволяють прогнозувати характеристики міцності нанесеного шару в залежності від цих параметрів. Отримані залежності можна використовувати при призначенні технології відновлення і зміцнення деталей методом електроконтактного наварювання сталеві стрічки через проміжний шар із порошкового матеріалу.

In the article the complex influence of the main technological parameters of the mode of electrocontact surfacing of metal coatings through the intermediate layer of powder material on the strength of the adhesion of the coating with the base, the value of strain after the surfacing and the depth of the thermal impact zone are considered. With the help of the apparatus of mathematical statistics, a functional relationship was established between the parameters of the mode of the electrocontact surfacing process and their influence on the formation of the coating from these materials and the quality of its connection with the base metal, as well as data on the physical and mechanical properties of such coating. The regression equations are obtained, which allow to predict the characteristics of the strength of the deposited layer, depending on these parameters. The obtained dependences can be used when the technology of restoration and strengthening of details by the method of electrocontact surfacing of a steel tape through an intermediate layer of powder material can be used.

Одним з найважливіших напрямків забезпечення запасними частинами машин і устаткування підприємств агропромислового комплексу України є організація відновлення зношених деталей і розробка відповідних технологічних процесів.

Доведено, що 85 % деталей машин втрачають працездатність при зносі, що не перевищують 0,2...0,3 мм. В машинах, що надходять в ремонт, придатних деталей для експлуатації до 45 %, що підлягають відновленню – до 50 % і лише 5...9 % – не підлягає відновленню. Все це говорить про значні розміри ремонтного фонду та доцільності його відновлення [1].

В даний час існують різні методи відновлення деталей машин сільськогосподарської техніки, серед яких лідируючу позицію займають способи наплавлення, що передбачають розплавлення основного і присаджувального матеріалів. До таких способів наплавлення відносяться: ручне дугове наплавлення електродами, що не плавляться і покритими плавкими електродами, наплавлення під шаром флюсу, дугове наплавлення в захисних газах, плазмове, вібродугове, газове та ін. Ці способи дозволяють значно підвищити продуктивність праці, отримати наплавленні шари з особливими властивостями. Разом з тим, застосування цих способів в деяких випадках ускладнено внаслідок значного термічного впливу на метал деталі, окислення і вигорання легуючих елементів в основному і присаджувальному металах, необхідність великих припусків на подальшу механічну обробку, значної витрати присаджувального металу, необхідність значних підготовчих операцій, наявності газовиділення і інтенсивного світлового випромінювання.

Перспективним способом подовження ресурсу деталей машин і механізмів, в тому числі і сільськогосподарської техніки, при порівняно незначному термомеханічному впливі є електроконтактне наварювання (ЕКН) металевих покриттів до деталі через проміжний шар із порошкового матеріалу без його розплавлення [2].

Однак до теперішнього часу, практично, не вивчена можливість використання порошкових матеріалів, що мають температуру плавлення суттєво нижче за температуру плавлення металів, що сполучаються як проміжний шар при ЕКН без його розплавлення.

Зокрема, в науково-технічній літературі відсутні дані експериментальних досліджень технологічних властивостей приварених металевих покриттів через проміжний шар з порошкового матеріалу, що визначають процеси формування покриття та відповідальних за його фізико-механічні властивості, впливу параметрів режиму процесу ЕКН на формування покриття з даних матеріалів і якість його з'єднання з основним металом, а також дані про фізико-механічні властивості такого покриття.

У зв'язку з цим для успішного використання металевих покриттів, отриманих ЕКН через проміжний шар з порошкового матеріалу без його розплавлення в технологіях відновлення деталей машин і механізмів, необхідно провести комплекс досліджень по вибору порошкового матеріалу і його впливу на якість з'єднання покриття з деталлю і властивості самого покриття.

Метою роботи є визначення основних особливостей і закономірностей ЕКН металеві стрічки через проміжний шар із порошкового матеріалу без його плавлення, оптимізація режимів і розробка технології відновлення деталей ЕКН через проміжний шар.

Для вибору оптимального режиму ЕКН металеві стрічки через проміжний шар з порошкового матеріалу був обраний метод математичного планування експерименту. Головною відмінністю цього методу від інших є те, що він дозволяє розглядати одночасно всі фактори, які впливають на процес. Така методика дає можливість різко скоротити число дослідів до досягнення поставленого завдання оптимізації (зокрема підбору оптимальних режимів наварювання). Умови експериментальних дослідів вибираються таким чином, що вдається окремо оцінити вплив факторів на процес електроконтактного наварювання, а також їх взаємодію (тобто спільну дію двох або більше факторів).

В якості основних факторів, що впливають на процес ЕКН, були обрані: потужність джерела теплоти $Q = \eta U I t_i$ (кДж/с) (η – к.к.д. процесу ЕКН; U – напруга, В; I – сила струму, кА; t_i – тривалість імпульсу, с), зусилля стиснення електродів P (кН), швидкість охолодження ω ($^{\circ}\text{C}/\text{с}$). Основний рівень та інтервали варіювання факторів (табл. 1) обрані на підставі, досліджень, що проводяться за допомогою однофакторного експерименту. В якості параметрів оптимізації приймали: міцність зчеплення покриття з основою τ (МПа) – Y_1 ; величину деформації стрічки після наварювання ε (%) – Y_2 ; глибину зони термічного впливу $Z_{\text{зТВ}}$ (мм) – Y_3 [3, 4].

Експериментальні дослідження проводились на покриттях із сталеві стрічки марки 50ХФА, товщиною 0,5 мм через аморфну стрічку «Стемет-1311», товщиною 60 мкм на циліндричних зразках зі сталі 45.

Електроконтактне наварювання виконували на експериментальній установці на базі універсальної машини шовного зварювання МШ-2201. Міцність з'єднання покриття з основою визначали за методом зрізу фіксованих майданчиків. Глибину зони термічного впливу встановлювали на мікроскопі «Axiovert 40 MAT» [5, 6].

Вибір мінімального обсягу вибірки виконувався за формулою:

$$N = \frac{P(1-k^2r_k^2)(1-r_k^2)}{r_k^2(1-r_k^2)},$$

де N – обсяг вибірки;

r_k – коефіцієнт множинної кореляції, що задається;

k – необхідна точність коефіцієнта множинної кореляції, що обчислюється;

P – число змінних (факторів – аргументів).

Приймаючи $r_k = 0,7$; $k = 0,95$ при $P = 3$ отримуємо мінімальний обсяг вибірки $N = 4$.

Обробка результатів експерименту включала: кодування факторів, складання плану-матриці експерименту, реалізацію плану експерименту, перевірку відтворюваності дослідів, перевірку адекватності моделі, оцінку значущості коефіцієнтів регресії.

При побудові матриці планування використовували повнофакторний експеримент типу 2^3 (табл. 1) [4].

Таблиця 1

План-матриця експерименту типу 2^3 та її реалізація

Фактори	Q	P	ω	Вихідні параметри					
Розмірність	кДж/сек	кН	°С/сек						
Інтервал варіювання	0,03	0,6	5,0	Y_1 Міцність зчеплення τ , МПа					Середнє значення
Нижній рівень ($X_i = -1,0$)	0,10	0,8	5,0	Y_2 Деформація стрічки ε , %					
Нульовий рівень ($X_i = 0$)	0,13	1,4	10,0	Y_3 Глибина зони термічного впливу $Z_{зТВ}$, мм					
Верхній рівень ($X_i = +1,0$)	0,16	2,0	15,0						
Кодоване позначення	X_1	X_2	X_3	Y_{i1}	Y_{i2}	Y_{i3}	Y_{i4}	Y_{i5}	\bar{Y}_{ii}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y_1									
1	-1	-1	-1	182	184	179	187	183	183
2	+1	-1	-1	449	457	453	453	552	453
3	-1	+1	-1	208	212	222	215	213	214
4	+1	+1	-1	484	486	475	481	481	481
5	-1	-1	+1	188	190	182	187	186	186
6	+1	-1	+1	457	457	448	451	454	453
7	-1	+1	+1	209	217	211	216	215	214
8	+1	+1	+1	483	485	487	481	484	484
Y_2									
1	-1	-1	-1	21,0	21,5	21,3	21,4	21,2	21,3
2	+1	-1	-1	39,6	40,8	40,5	40,2	40,1	40,4
3	-1	+1	-1	19,8	19,5	19,7	19,6	19,7	19,5
4	+1	+1	-1	37,4	37,1	37,5	37,0	37,6	37,3
5	-1	-1	+1	19,1	19,3	19,4	1-9,0	19,3	19,2
6	+1	-1	+1	38,1	38,9	39,0	39,2	39,0	39,0
7	-1	+1	+1	19,7	19,8	19,6	19,7	19,8	19,7
8	+1	+1	+1	32,3	32,4	32,6	32,5	32,2	32,4
Y_3									
1	-1	-1	-1	0,30	0,30	0,32	0,31	0,29	0,30
2	+1	-1	-1	0,43	0,42	0,44	0,43	0,43	0,43
3	-1	+1	-1	0,28	0,29	0,27	0,28	0,26	0,28
4	+1	+1	-1	0,44	0,43	0,42	0,43	0,44	0,43
5	-1	-1	+1	0,28	0,29	0,27	0,28	0,28	0,28
6	+1	-1	+1	0,42	0,42	0,41	0,43	0,42	0,42
7	-1	+1	+1	0,26	0,25	0,24	0,25	0,26	0,25
8	+1	+1	+1	0,42	0,41	0,43	0,41	0,43	0,42

Спочатку проводили кодування факторів для перекладу натуральних факторів в безрозмірні величини з метою побудови плану-матриці експерименту. Зв'язок між кодованими X_i і натуральними x_i значеннями факторів встановлювали за формулою:

$$X_i = \frac{x_i - x_{i0}}{\Delta x_i},$$

де x_i – натуральне значення i -го фактору;

x_{i0} – натуральне значення на нульовому рівні;

Δx_i – інтервал варіювання i -го фактору.

Обробку експериментальних даних проводили в наступній послідовності (наведено приклад розрахунку по параметру Y_1).

Спочатку перевіряли відтворюваність експериментальних даних. При однаковому числі повторювань для кожного опиту (для кожної точки плану) перевірка проводилась за критерієм Кохрену:

$$G < G(0,05; n; f_u),$$

де $G(0,05; n; f_u)$ – табличне значення критерію Кохрену;

0,05 – рівень значущості;

n – число незалежних оцінок дисперсії (число дослідів);

f_u – число ступенів свободи кожної оцінки;

$$f_u = m_0 - 1,$$

де m_0 – число повторюваностей;

$$G = S_{u_{max}}^2 / \sum_{u=1}^n S_u^2,$$

де S_u^2 – дисперсія, яка характеризує розсіювання результатів в u -м опиті, тобто на u -м сполученні рівнів факторів;

$S_{u_{max}}^2$ – найбільша дисперсія.

$$S_u^2 = \frac{1}{m_0 - 1} \sum_{i_k=0}^{m_0} (Y_{ui_k} - \bar{Y}_u),$$

де i_k – номер повторності;

Y_{ui_k} – вихідний параметр при i_k -й повторності.

Дисперсію відтворюваності S_y^2 (похибку дослідів) визначали за формулою:

$$S_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{u=1}^n S_u^2,$$

Знайшли значення $S_{u1}^2 = 8,5$; $S_{u2}^2 = 8,25$; $S_{u3}^2 = 26,5$; $S_{u4}^2 = 17,5$; $S_{u5}^2 = 9,25$; $S_{u6}^2 = 15,5$; $S_{u7}^2 = 9,5$; $S_{u8}^2 = 5,0$ і, підставивши в останнє рівняння, отримаємо:

$$S_y^2 = \frac{1}{8} (8,5 + 8,25 + 26,5 + 17,5 + 9,25 + 15,5 + 9,5 + 5,0) = 12,5$$

$$G = \frac{26,5}{8,5 + 8,25 + 26,5 + 17,5 + 9,25 + 15,5 + 9,5 + 5,0} = 0,265$$

Табличне значення критерію Кохрену при $n = 8$ і $f_u = 4$ буде 0,391, що більше 0,265, тому робимо висновок, що процес відтворюємий [3].

Так як даний процес відтворюємий, то обчислюємо коефіцієнти регресії рівняння за формулами:

$$b_0 = \frac{1}{n} \sum_{u=1}^n \bar{Y}_u \quad b_i = \frac{1}{n} \sum_{u=1}^n X_{iu} \bar{Y}_u \quad b_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{u=1}^n X_{iu} X_{ju} \bar{Y}_u$$

де n – число точок плану (число опитів);

\bar{Y}_u – середньоарифметичне значення вихідного параметра в u -м опиті;

X_{iu} – значення i -го кодованого фактора в рядку матриці в u -м опиті;

X_{ju} – значення j -го кодованого фактора в рядку матриці в u -м опиті.

Отримавши коефіцієнти регресії, записуємо рівняння:

$$Y_1 = 333,5 + 134,25X_1 + 14,75X_2 + 0,75X_3$$

Адекватність рівняння перевіряємо за допомогою критерію Фішера F . Адекватність матиме місце, якщо виконується нерівність:

$$F = \frac{S_{ad}^2}{S_y^2} < F(0,05; f_{ad}; f_y)$$

де S_{ad}^2 – дисперсія адекватності;

$F(0,05; f_{ad}; f_y)$ – табличне значення критерію Фішера при 5%-му рівні значущості;

f_{ad} – число ступенів свободи дисперсії адекватності;

f_y – число ступенів свободи дисперсії відтворюваності.

$$f_{ad} = n - k - 1$$

де k – число факторів,

$$f_y = n(m_0 - 1)$$

де m_0 – число повторностей.

Дисперсію адекватності S_{ad}^2 обчислюємо за формулою:

$$S_{ad}^2 = \frac{1}{n - k - 1} \sum_{u=1}^n (Y - \bar{Y}_u)^2$$

де Y – розрахункове значення відгуку.

Для опиту №1 відгук $Y^{(1)} = 183,75$, для інших опитів: $Y^{(2)} = 452,25$; $Y^{(3)} = 213,25$; $Y^{(4)} = 481,75$; $Y^{(5)} = 185,25$; $Y^{(6)} = 453,75$; $Y^{(7)} = 214,75$; $Y^{(8)} = 483,25$. Відповідні значення $(Y - \bar{Y}_u)^2$ для першого опиту: $(183 - 183,75)^2 = 0,06$; для другого: $(453 - 452,25)^2 = 0,53$; для третього: $(214 - 213,25)^2 = 0,56$; для четвертого: $(481 - 481,75)^2 = 0,06$; для п'ятого: $(186 - 185,25)^2 = 0,56$; для шостого: $(453 - 453,75)^2 = 0,06$; для сьомого: $(214 - 214,75)^2 = 0,06$; для восьмого: $(484 - 483,25)^2 = 0,56$.

Таким чином, значення F критерію Фішера при дисперсії:

$$S_{ad}^2 = \frac{0,06 + 0,56 + 0,56 + 0,06 + 0,56 + 0,06 + 0,06 + 0,56}{8 - 3 - 1} = 0,62$$

$$F = \frac{0,62}{12,5} = 0,049 < F(0,05; 4; 32) = 2,690$$

Отже, модель адекватна.

Після перевірки адекватності моделі оцінюємо значимість коефіцієнтів регресії за допомогою критерію Стюдента.

Коефіцієнт вважається значущим (тобто оказує істотний вплив на відгук), якщо виконується нерівність:

$$|b_a| \geq \Delta b_a = t(0,05; f_y) \frac{S_y}{\sqrt{n}}$$

де b_a – коефіцієнти регресії рівняння b_0, b_i, b_{ij} ;

Δb_a – довірча межа;

$t(0,05; f_y)$ – табличне значення критерію Стюдента при 5 % рівні [3, 4],

$$|b_a| = 2,0 \frac{\sqrt{12,5}}{\sqrt{8}} = 2,5.$$

Так як $b_0 = 333,5$, $b_1 = 134,25$, $b_2 = 14,75$, $b_3 = 0,75$, то всі отримані коефіцієнти регресії значимі за винятком коефіцієнта $b_3 = 0,75$, який менше $\Delta b_a = 2,5$.

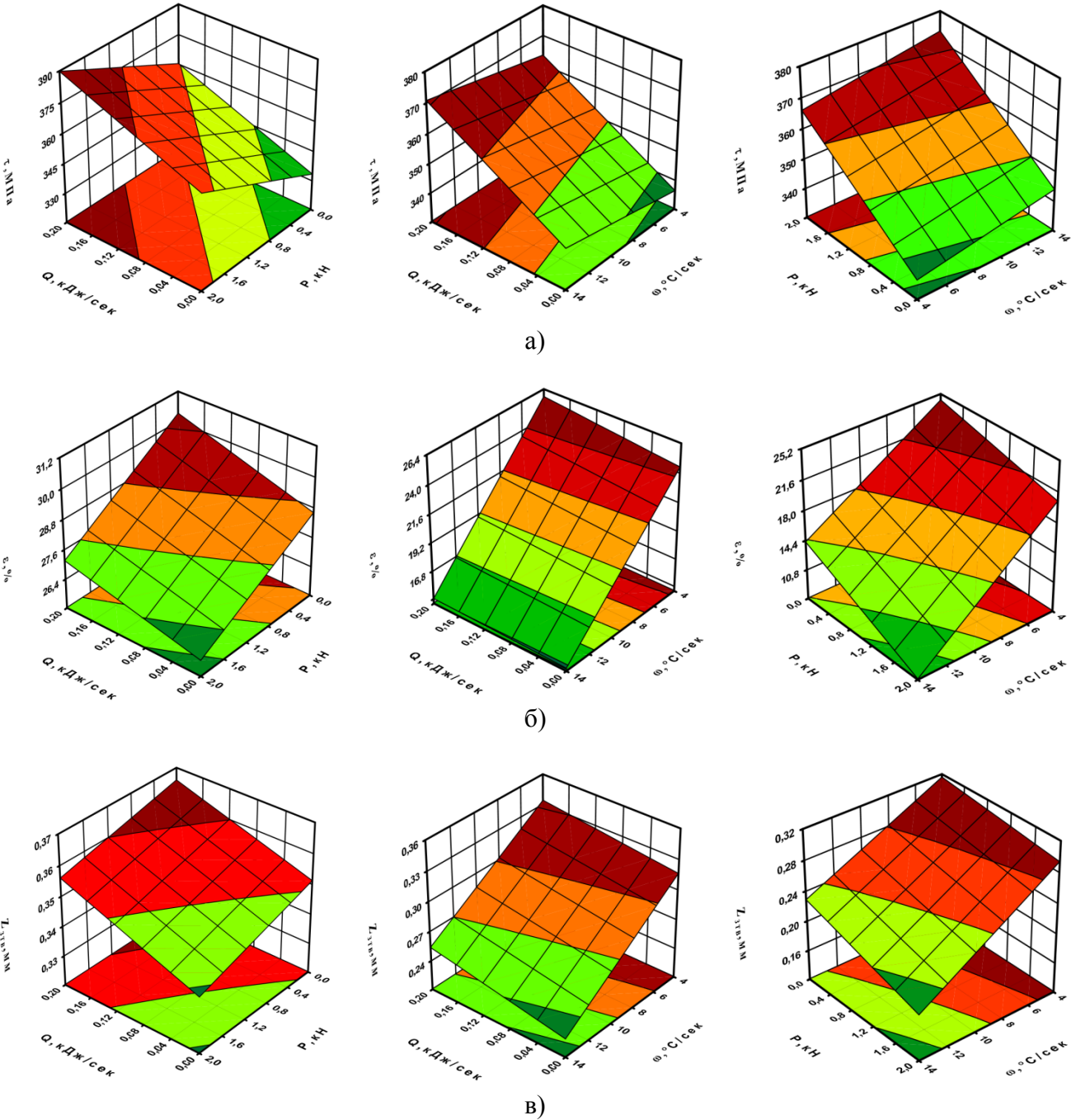


Рис. 1. Графічна інтерпретація математичної моделі впливу потужності джерела теплоти Q (кДж/с), зусилля стиснення електродів P (кН) та швидкості охолодження ω (°C/с) на: а – міцність зчеплення покриття з основою τ (МПа); б – величину деформації стрічки після наварювання ε (%); в – глибину зони термічного впливу $Z_{зТВ}$ (мм).

Від кодованих факторів переходимо до натуральних з урахуванням вище наведених рівнянь. Відповідно отримуємо:

$$Y_1 = 333,5 + 134,25 \frac{X_1 - 0,13}{0,03} + 14,75 \frac{X_2 - 1,4}{0,6} + 0,75 \frac{X_3 - 10}{5}.$$

Остаточно отримуємо:

$$Y_1 = -284,17 + 4475x_1 + 24,85x_2 + 0,15;$$

$$\tau = -284,17 + 4475Q + 24,85P + 0,15\omega.$$

Для перевірки отриманих рівнянь регресії використовували комп'ютерні програми Statistica V6.0.437.0 (StatSoft. Inc. 2001) і SPSS 11.0 for Windows. Графічну інтерпретацію отриманих результатів наведено на рис. 1.

Аналогічні розрахунки проводили за величиною деформації стрічки Y_2 і глибини зони термічного впливу Y_3 , в результаті були отримані наступні рівняння регресії:

$$Y_2 = -2,814 + 269,96x_1 - 2,23x_2 - 0,16x_3$$

$$\varepsilon = -2,814 + 269,96Q - 2,23P - 0,16\omega$$

$$Y_3 = 0,064 + 2,396x_1 - 0,009x_2 - 7,22 \cdot 10^{-4}x_3$$

$$Z_{зТВ} = 0,064 + 2,396Q - 0,009P - 7,22 \cdot 10^{-4}\omega$$

Практична перевірка результатів розрахунку показала, що значення τ , ε , $Z_{зТВ}$, розраховані за отриманими рівняннями відрізняються від значень, отриманих експериментально, не більше, ніж на 6 %, що для оперативно-інженерних розрахунків може бути визнано задовільним.

Аналіз результатів розрахунку і експериментальних даних довів залежність τ і $Z_{зТВ}$ від величини деформації сталевих стрічки ε , яку легко контролювати як в процесі електроконтактного наварювання, так і після. Тому отримані результати доцільно представити у вигляді залежності міцності з'єднання покриття з основою і глибини зони термічного впливу від величини деформації сталевих стрічки (рис. 2).

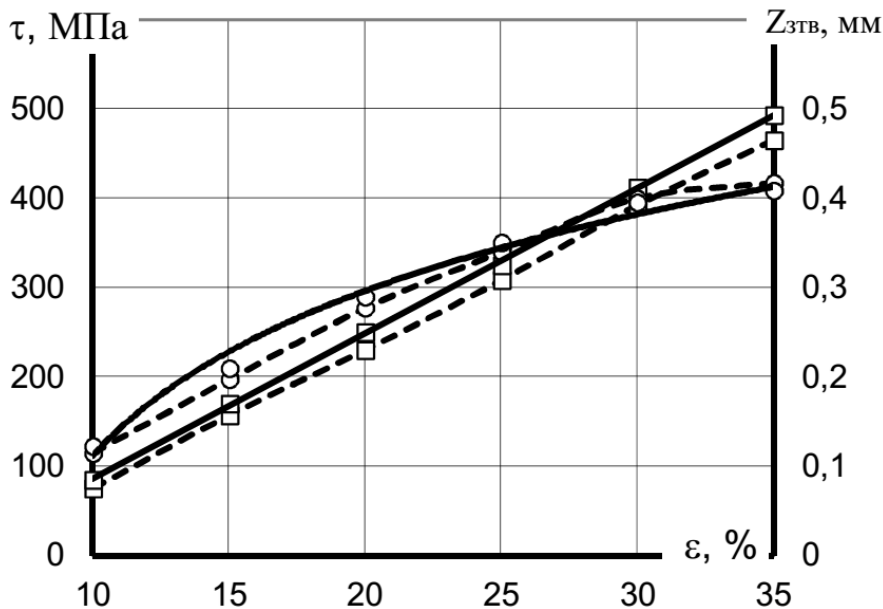


Рис. 2. Залежність міцності з'єднання τ покриття з основою і глибини зони термічного впливу $Z_{зТВ}$ від величини деформації сталевих стрічки ε при електроконтактному наварюванні через проміжний шар із порошкового матеріалу «Стемет-1311»:

о – міцність з'єднання покриття з основою; } – глибина зони термічного впливу;
 - - - - розрахункові; — — експериментальні

Із графічної залежності (рис. 2) видно, що збільшення деформації сталеві стрічки до $\varepsilon = 30\%$ призводить до збільшення τ і $Z_{зТВ}$, причому τ з'єднання покриття з основою при $\varepsilon = 30 \dots 35\%$ досягає рівної міцності з основним металом (сталь 45), а $Z_{зТВ}$ не перевищує 0,4...0,41 мм. З урахуванням діаметра деталі і маючи на увазі, що оптимальною величиною деформації сталеві стрічки, при якій τ з'єднання покриття з основою досягає рівної міцності з одним із металів, що з'єднується, є $\varepsilon = 30 \dots 35\%$. Ці залежності можна використовувати при призначенні технології відновлення і зміцнення деталей методом електроконтактного наварювання сталеві стрічки через проміжний шар із порошкового матеріалу.

ВИСНОВКИ

1. Розглянуто комплексний вплив основних технологічних параметрів режиму електроконтактного наварювання металевих покриттів через проміжний шар із порошкового матеріалу на міцність зчеплення покриття з основою, величину деформації стрічки після наварювання та глибину зони термічного впливу.

2. Одержано рівняння регресії, що дозволяють прогнозувати характеристики міцності нанесеного шару в залежності від основних параметрів режиму електроконтактного наварювання.

3. Встановлено, що оптимальною величиною деформації сталеві стрічки, при якій τ з'єднання покриття з основою досягає рівної міцності з одним із металів, що з'єднується, є $\varepsilon = 30 \dots 35\%$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Концепція державної промислової політики України / [М. Г. Чумаченко, О. І. Амоша, М. І. Іванов та ін.] – Донецьк : Інститут економіки промисловості НАН України, 2000. – 424 с. – ISBN 966-02-1169-4
2. Ярошевич В. К. Электроконтактное упрочнение / В. К. Ярошевич, Я. С. Генкин, В. А. Верецагин. – Минск : Наука и техника, 1982. – 256 с.
3. Винарский М. С. Планирование эксперимента в технологических исследованиях / М. С. Винарский, М. В. Лурье. – К. : Техника, 1975. – 167 с.
4. Боровиков В. П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. П. Боровиков. – СПб. : Питер, 2001. – 656 с. : ил. – ISBN 5-272-00078-1.
5. Сайфуллин Р. Н. Прочность сцепления и пористость покрытий, полученных электроконтактной приваркой порошковых композиций / Р. Н. Сайфуллин // Сварочное производство. – 2007. – № 9. – С. 14–16. – ISSN 0491-6441.
6. Левин Э. Л. Оценка прочности сцепления ленты с основным металлом при восстановлении деталей электроконтактной приваркой / Э. Л. Левин, Р. Н. Сайфуллин // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2008. – № 10. – С. 48-49. – ISSN 1813-1336.

Стаття надійшла до редакції 12.12.2017 р.

УДК 658.8

Іванченко С. О. (ТМ-11-1зм)

ІНЖЕНЕРНИЙ КОНСАЛТИНГ З ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА РЕДУКТОРІВ

Для забезпечення конкурентних переваг підприємству, на якому виробляються редуктори, застосовуються методи інженерного консалтингу. Для ефективної організації виробництва продукції на підприємстві реалізується «інтелектуальне виробництво», виконується реінжиніринг виробництва, запроваджуються експериментальний проект.

To provide competitive advantages to the company, which manufactures gearboxes, the methods of engineering consulting are used. For efficient organization of production at the enterprise, "intellectual production" is realized, production reengineering is carried out, an experimental project is implemented.

Мета роботи – реорганізувати технічну підготовку виробництва з випуску редукторів, що забезпечить конкурентну перевагу підприємству за рахунок ефективної організації виробництва продукції.

Основною метою для виробництва редукторів на підприємствах машинобудівної галузі в сучасних умовах є підпорядкувати розвиток підприємства трьом базовим ринковим вимогам:

- зменшити термін виготовлення виробу;
- підвищити якість;
- скоротити виробничі витрати.

Для цього застосовуються теорії і методи підготовки виробництва на основі створення і застосування засобів інженерного консалтингу за відповідним напрямком (рис. 1). При цьому забезпечується підвищення конкурентоспроможності редукторів за рахунок зниження собівартості і скорочення термінів виготовлення машинобудівної продукції [1].



Рис. 1. Напрямок діяльності при інженерному консалтингу

Реалізація «інтелектуального виробництва».

Модель виробництва, в якому побудована ця чотириохривнева піраміда, може бути представлена в тривимірному вигляді. Координатними осями якого є «вартість ресурсів», «деталізація техпроцесу» і «властивість виробу» (рис. 2, а). Модель виробу визначається за трьома координатами: якість, терміни, витрати. Модель редуктора наведена на рис. 2, б.

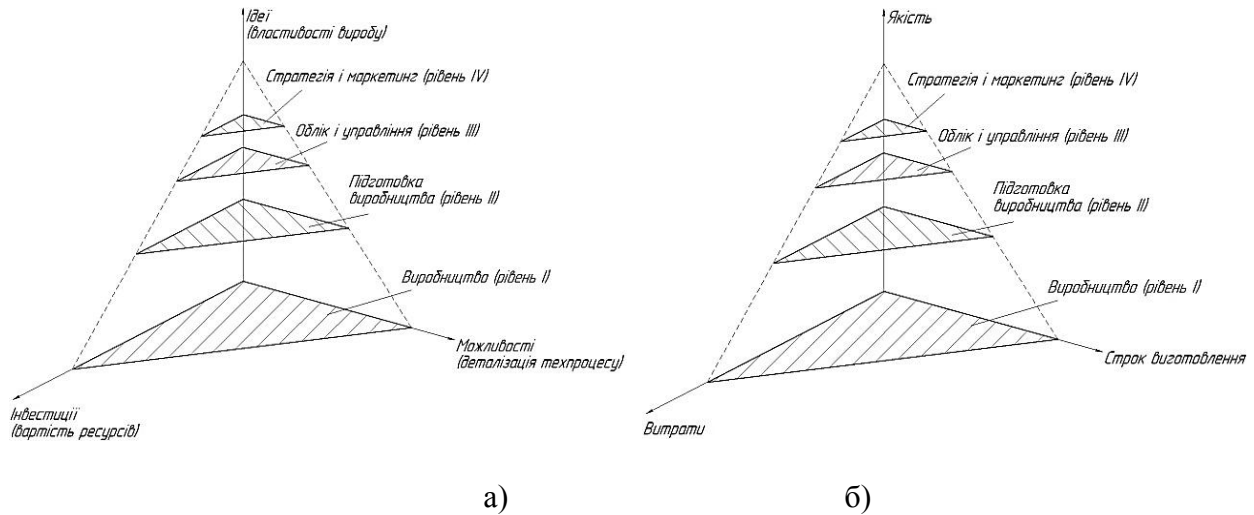


Рис. 2. Структурна модель виробництва (а) і редуктора (б)

Дисбаланс на одному рівні обов'язково викличе збільшення або зменшення інших рівнів (рис. 3).

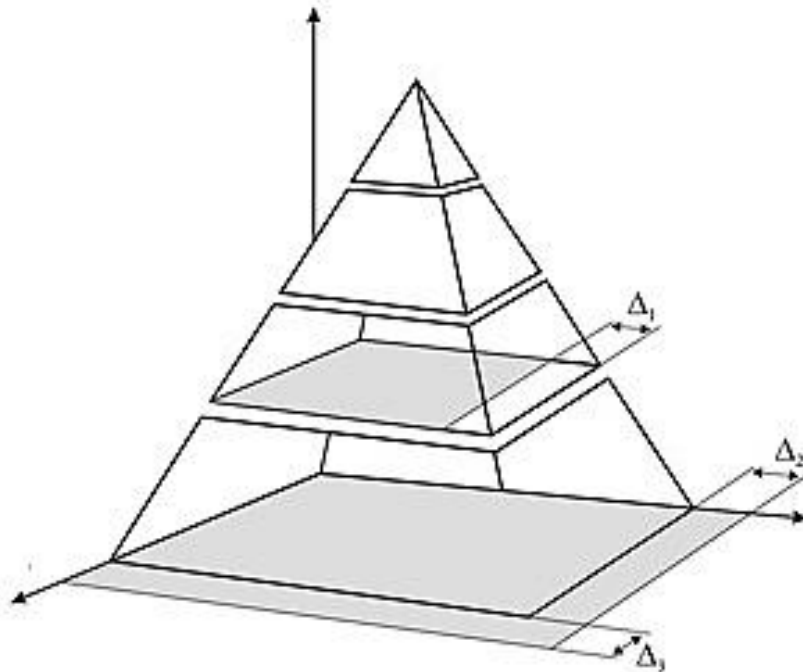


Рис. 3. Дисбаланс (по Δ_1 , Δ_2 , Δ_3) рівнів структурної піраміди

Типовими прикладами дисбалансу рівнів структурної піраміди є: багато верстатів – мало ідей; багато ідей – мало верстатів; багато ідей – багато верстатів – мало зв'язків. Гармонізація піраміди підприємства може виконуватися за двома основними сценаріями: баланс по мінімально розвиненому рівню і баланс по максимально розвиненому рівню. Очевидно, що в підсумку формуються два абсолютно різних рішення, і витрати на реалізацію цих стратегій будуть кардинально відрізнятись. Але обидва цих гармонійних стани краще, ніж вихідне [1].

Реінжиніринг виробництва.

Були визначені наступні етапи експериментального проекту [2]:

1. Розробка електронної моделі складального вузла «Редуктор».
2. Оптимізація заготовки деталі «Корпус редуктора».
3. Технологічне проектування деталей.
4. Планування, контроль виконання робіт з конструкторсько-технологічної підготовки виробництва, управління змінами.

Загальна структура робіт за проектом представлена на рис. 4 [2].

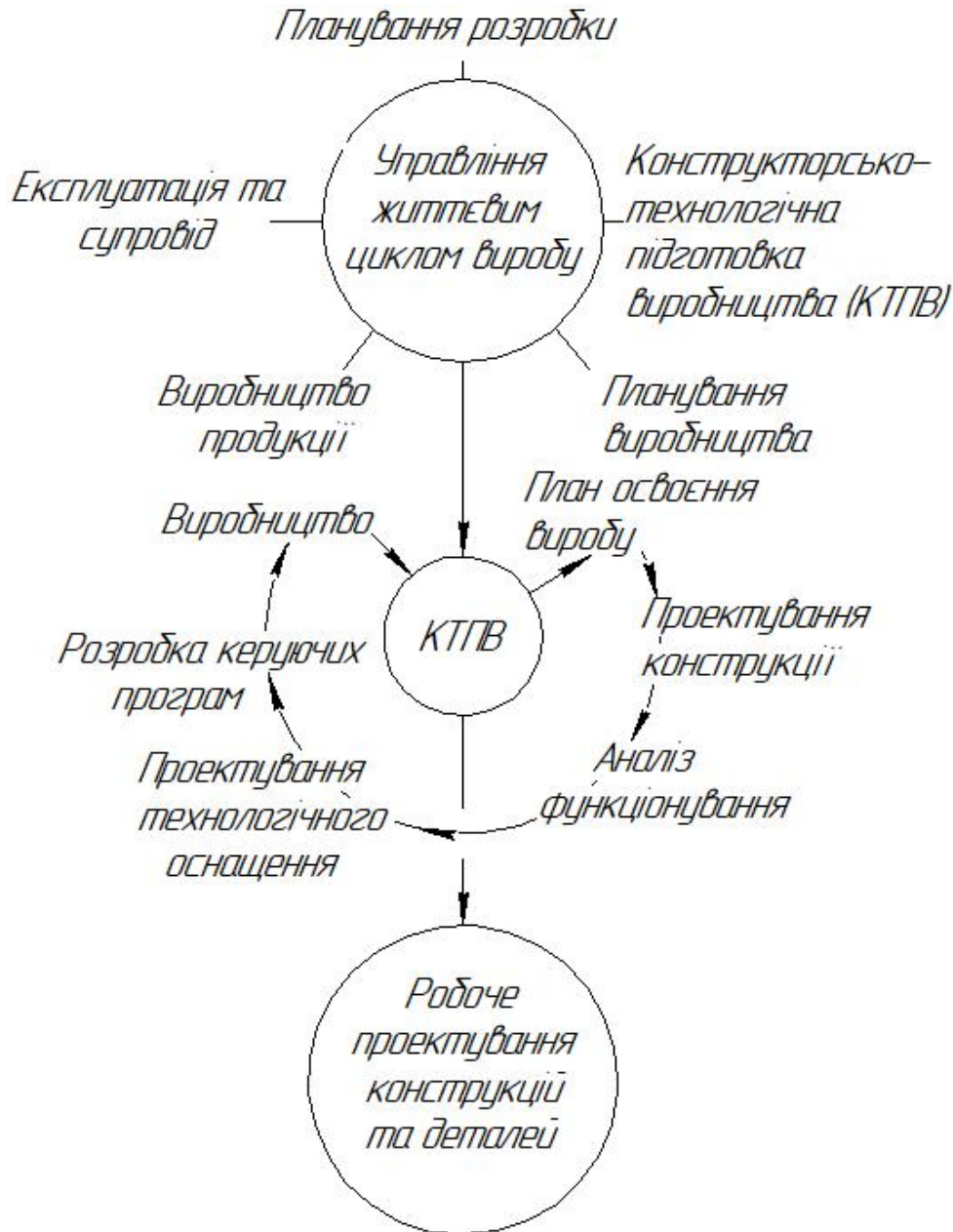


Рис. 4. Структура робіт за проектом

В результаті виконання експериментального проекту [3]:

- на перших двох етапах вирішувалися ключові питання, які зазвичай «звалювалися» на виробництво;
- на третьому етапі оптимізація конструкції прямо затронула економіку підприємства (в частині скорочення основних витрат на матеріали), проблеми маркетингу, сегментування ринку та ринкового позиціонування виробів;
- на четвертому етапі була розроблена технологія проектування деталей вузла «Редуктор» і створена технологічна документація.

Застосування системи управління інженерними даними дозволило змодельовати організаційну середу конструкторсько-технологічної підготовки виробництва, в якій планування і контроль виконання реалізуються на основі чітко прописаних бізнес-процесів. За рахунок цього, а також за рахунок активного використання раніше розроблених елементів конструкції і зв'язаних з ними технологічних процесів і документів, терміни розробки нових можуть бути скорочені на 20–30 %.

Виробничий цикл в цілому для вузла «Редуктор» можна скоротити з 1 року до 4–5 місяців.

Перехідний процес від існуючих виробничих технологій з щомісячною трудомісткістю виготовлення редуктора $T_{існ}$ до нових технологій $T_{нов}$ ілюструє графік (рис. 5).

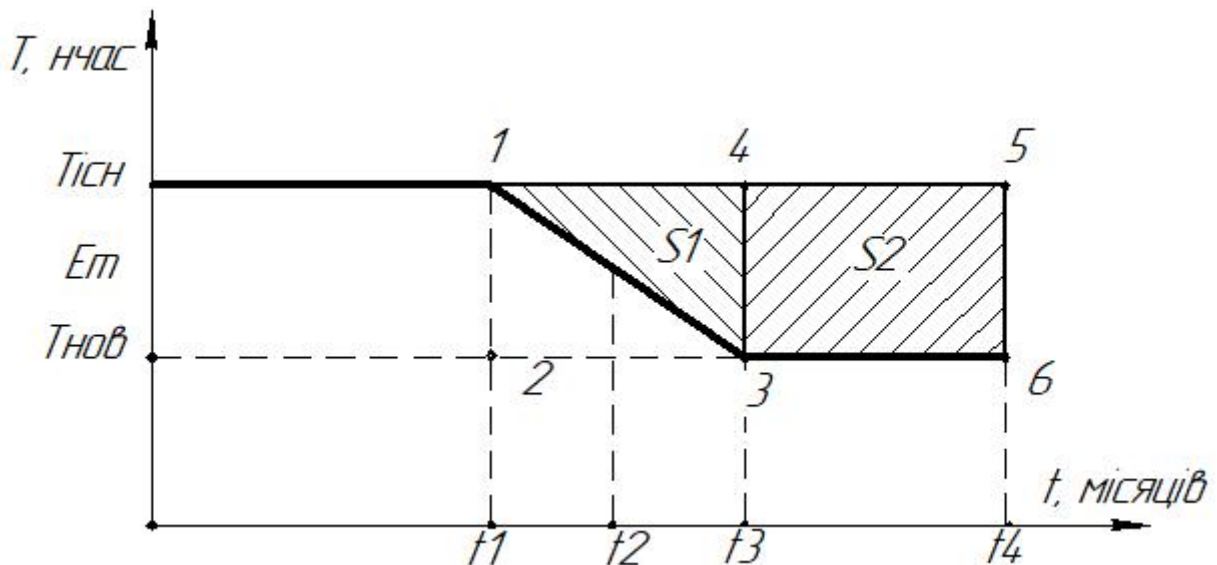


Рис. 5. Період окупності

ВИСНОВКИ

Проведення реорганізації систем технічної підготовки виробництва на основі інженерного консалтингу забезпечує конкурентні переваги підприємству за рахунок ефективної організації виробництва редукторів. Фактичний період окупності інвестицій можливо знизити на основі розробок інженерного консалтингу, застосування якого забезпечує підвищення ефективності вкладених інвестицій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бирбраер Р. А. Создание эффективных машиностроительных производств / Р. А. Бирбраер. — М. : Янус-К, 2005. — 288 с.
2. Бирбраер Р. А. Основы инженерного консалтинга. Технология, экономика, организация / Р. А. Бирбраер, И. Г. Альтишлер. — 2-е изд., перераб., доп. — М. : Дело, 2007. — 232 с.
3. Управление проектами / Мазур И. И., Шапиро В. Д. и др. — 6-е изд, стер. — М., 2010. — 960 с.

Стаття надійшла до редакції 20.12.2017 р.

УДК 621.874:621.833:667.637.22

Квасенко В. О., Квасенко О. М. (ТМ-11-1зм)

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ЗУБЧАТИХ КОЛІС РЕДУКТОРІВ МОСТОВИХ КРАНІВ

На основі аналізу літературних джерел і виробничого досвіду виявлено характерні особливості зносу вузлів і деталей ПТМ на прикладі кранового господарства НКМЗ. Запропоновано конструкторсько-технологічні способи зниження і підвищення довговічності зубчастих коліс редукторів приводів крана КМЕЛ 160 / 50т. Сформульовано пропозиції, спрямовані на практичну реалізацію виконаних розробок.

On the basis of analysis of literary sources and industrial experience, characteristic features of wear of knots and parts of PTM are revealed on the example of a crane farm of NKMZ. The design and technological methods of reduction and increase of durability of gear wheels of gear reducers of cranes KMEL 160 / 50t are offered. The proposals aimed at the practical realization of the executed developments are formulated.

Після традиційного хонінгування мікропрофіль робочої поверхні зубчастого колеса має профіль, який зображено на рис. 1, а. У початковий період експлуатації (при обкатці) виступи мікронерівностей швидко згладжуються, руйнуються, поки не з'являться досить великі «опорні площини» – після цього темп зносу поверхонь колеса зменшується.

Розумніше, однак, заздалегідь створити потрібну шорсткість робочої поверхні з готовими плоскими вершинами відразу при виготовленні зубчастого колеса (рис. 1, б). Це може бути досягнуто при плоско вершинному хонінгуванні [1].

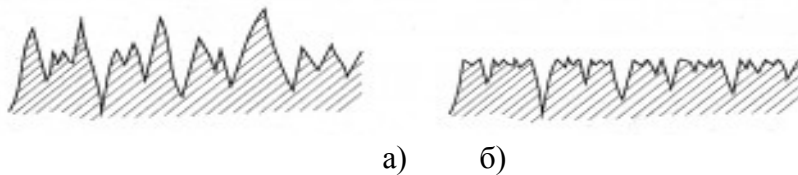


Рис. 1. Мікропрофіль поверхні:

а – традиційне хонінгування; б – плоско вершинне хонінгування.

В ході плосковершинного хонінгування поверхні шестерні і колеса швидше притираються, а це значить, що будуть менше зношуватися деталі редуктора, внаслідок чого збільшиться ефективність роботи, підвищується термін використання редуктора до наступного капремонту.

Процес плосковершинного хонінгування відбувається в два етапи. Перший етап – це чорнова обробка, при якій використовують крупне зерно алмазу (125/100; 100/80).

Другий етап – це заключна обробка. На цьому етапі використовують дрібнозернистий алмазний брусок (40/28), який забезпечує необхідну точність обробки [2].

Для значного підвищення продуктивності розроблений спосіб електрохімічного хонінгування, при якому на механічний вплив брусків накладається ефект електрохімічного (анодного) розчинення металу. Однією зі схем електрохімічного хонінгування є обробка брусками на токопроводній зв'язці: металевій та бакелітовій з графітним наповнювачем. Однак при такій схемі часто спостерігається електроерозійні явища на контакті брусок-деталь внаслідок малого зазору, рівного висоті виступаючої частини абразивних зерен і великою поверхнею контакту. Тому найбільш широке поширення набула схема зі спеціально встановленими в хонінгувальній голівці катодами і неструмопровідними або ізолюваними брусками. Конструкція верстата для електрохімічного хонінгування мало відрізняється від конструкції звичайного хонінгувального верстата.

Число обертів, швидкість зворотньо-поступального руху, механізм радіальної подачі хонінгувальних брусків приблизно однакові. Деякі відмінності, зумовлені особливостями електрохімічного процесу, полягають у тому, що від негативного полюса джерела струм мідно-графітовими щітками за допомогою колектора на обертовому шпинделі підводиться до хонінгувальної головки. Пристосування з деталлю підключено до позитивного полюса. Як джерела струму можуть бути використані низьковольтні генератори постійного струму і випрямачі, розраховані на силу струму 1000–10000 А, які безступінчато регулюють напругу від 5 до 18 В. Деталі верстата, що знаходяться в контакті з електролітом, виготовлені з корозійностійких сталей.

Резервуар для електроліту має об'єм 500–1000 дм в залежності від необхідної кількості знімання матеріалу. Великий вплив на продуктивність і шорсткість обробленої поверхні надає фільтрація електроліту, завдяки якій з розчину видаляються відходи.

Головка для електрохімічного хонінгування мало відрізняється від звичайної. Катодом може служити корпус головки, що має менший діаметр, ніж діаметр оброблюваного отвору, на подвоєну величину міжелектродного зазору, або електрод, розміщений між хонінгувальними брусками. Поверхні катодів служать тільки для підведення струму. Бруски на струмопровідній зв'язці повинні бути ретельно ізолювані від несучих колодок для запобігання короткого замикання. Головку з нерухомим катодом застосовують для знімання невеликих припусків (до 0,5–0,8 мм), а головку з рухомим катодом – для знімання припусків понад 1 мм.

Від негативного полюса джерела струм мідно-графітовими щітками за допомогою колектора на шпинделі підводиться до хонінгувальної головки. Пристосування з деталлю підключено до позитивного полюса. Як джерело струму можуть бути використані низьковольтні генератори постійного струму чи випрямлячі, розраховані на силу струму 1000–10 000 А, які дозволяють регулювати напругу від 5 до 18 В.

У разі нанесення на робочу поверхню зубчатого колеса покриття з антифрикційного матеріалу можна досягти зниження коефіцієнта тертя в зоні контакту шестерні і зубчастого колеса внаслідок зниження інтенсивності зносу. Антифрикційним матеріалом може служити мідний або титановий сплав (або їх комбінація) [3]. Нанесення покриття може бути виконане як при виготовленні деталей, так і застосовано при відновленні деталей при зносі під час ремонту редуктора.

Наносити антифрикційне покриття пропонується за допомогою спеціальної установки, яка представляє собою оправку з встановленим зубчастим колесом, на яке має наноситися антифрикційне покриття і двома шестернями-інструментами, виготовленими з матеріалу, який наноситься на колесо (мідний сплав і титан).

Установка для нанесення покриття містить джерело постійного струму, негативний полюс котрого з'єднують з оброблюваною поверхнею, а позитивний – з електродом. Електроди – титанова та мідна шестерня. Електроди ізолювані пористим матеріалом [4]. Схема нанесення комбінованого покриття на зубчате колесо приведена на рис. 2.

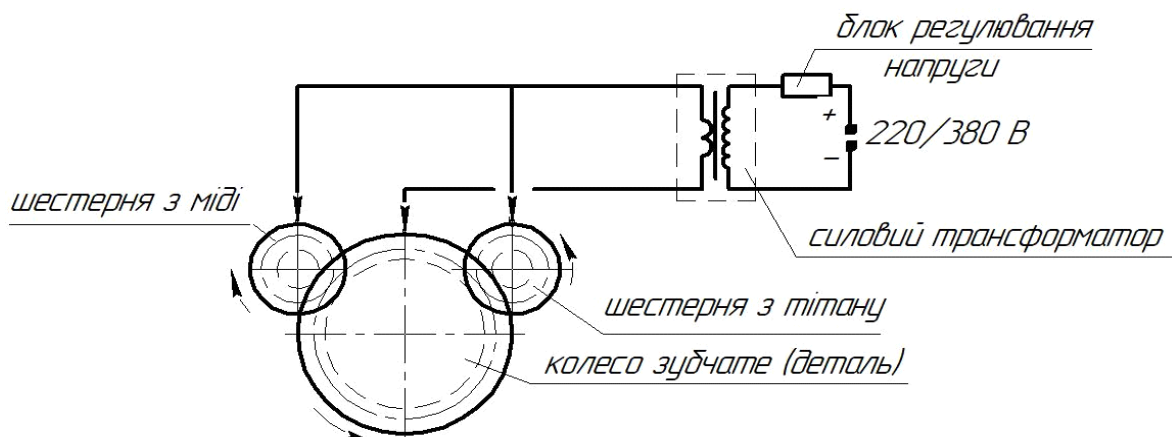


Рис. 2. Схема нанесення комбінованого антифрикційного покриття зубчатого колеса

Для нанесення антифрикційного покриття зубчатого колеса використовується спеціальна установка, електрична схема якої зображена на рисунку 3.

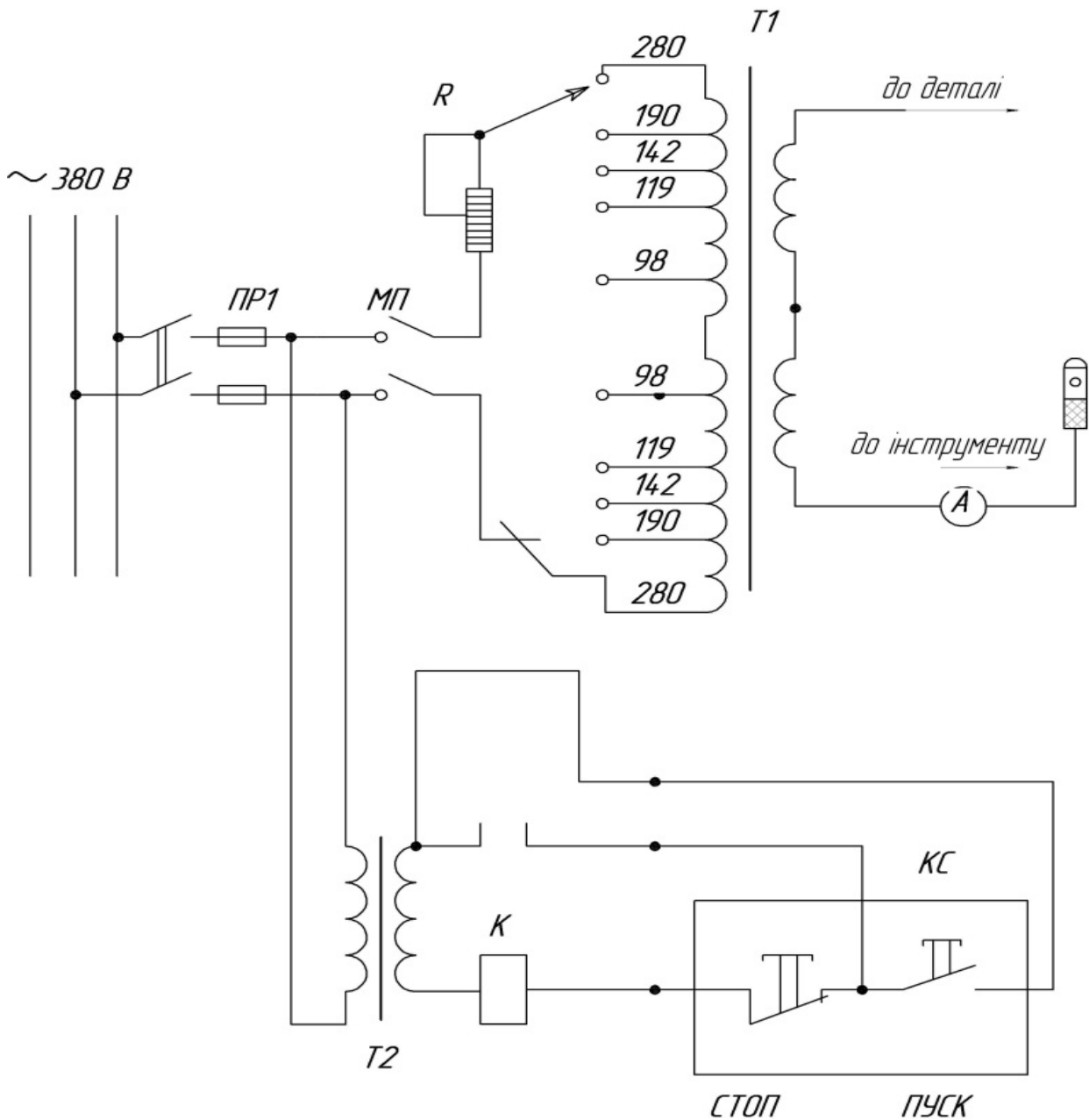


Рис. 3. Електрична схема установки для відновлення антифрикційного покриття колеса

Трансформатор дозволяє отримувати робочий струм силою до 2800 А. Установка дозволяє використовувати різні конструкції інструменту.

Особливість електромеханічної обробки (ЕМО) пов'язана з явищем гарячого наклепу. Ця особливість буде проявлятися тим інтенсивніше, чим вище температура нагріву і тиску обробки. Звідси випливає, що при високих температурах і значних тисках електромеханічної обробки можна очікувати в світлій зоні поверхневого шару появу розтягуючих залишкових напружень. Складність структури і об'ємних змін в поверхневому шарі електромеханічної обробки залежить від взаємодії теплових і силових факторів.

З точки зору металознавства, процеси електромеханічної обробки можна віднести до особливого виду поверхонь, одержуваних термомеханічної обробкою (ТМО). Принципова відмінність від ЕМО полягає в тому, що цей процес, як правило, відноситься до зміцнюючо-оздоблювальної обробки. Принципова відмінність електромеханічного способу обробки

деталей від інших способів полягає в тому, що в процесі відновлення досягається значне підвищення фізико-механічних властивостей активного поверхневого шару деталі без додаткових операцій термічної обробки.

Зміцнення ЕМО зменшує знос деталі на 80 %. Значна ефективність ЕМО пояснюється не тільки високим ступенем зміцнення, особливою структурою і дисперсністю поверхневого шару, а й сукупністю сприятливих фізико-механічних властивостей цього шару. При цьому важливе значення мають особливості мікропрофілю поверхні, пов'язані зі збільшенням радіусів заокруглення мікроставів і впадин, а також збільшення опорної поверхні, що призводить до зменшення контактної тиску сполучених деталей. Як джерело змінного струму використовують знижувальні трансформатори з живленням від мережі напругою 220/380 В. Потужність трансформатора вибирають в залежності від технологічного його призначення: характер оброблюваних деталей, їх розмірів, конструкції інструменту, серійності виробництва.

Напруга на інструмент (ролик) подається від мережі через пакетний вимикач на вихідні контакти магнітного пускача МП, керованого переносною кнопковою станцією КС, що розташовується на робочому місці. Магнітний пускач живиться через невеликий понижуючий трансформатор Т2, що подає напругу 36 В. При включенні магнітного пускача напруга подається на вилку штепсельного перемикача, що дозволяє виключити те чи інше число витків первинної обмотки трансформатора Т1. Другий кінець вторинної обмотки з'єднаний з інструментом (роликом); $n_1-n_2-n_3-n_4-n_5$ – відповідно числа витків первинної обмотки трансформатора. Трансформатор забезпечує напругу у вторинному ланцюзі величиною від 2 до 6 В. Для зміни сили струму вторинної ланцюга зроблені відводи в обох котушках первинної обмотки.

ВИСНОВКИ

Зменшення зносу робочої поверхні зубчатих коліс редукторів кранів відбувається у два етапи. Перший етап полягає у застосуванні електрохімічного плосковершинного хонінгування, під час формування зубчатої поверхні. Після цього пропонується покривати зубчасту поверхню антифрикційним матеріалом (комбінацією мідного та титанового сплаву) з одночасною подачею на інструмент (ролик) електричного струму. Нанесення такого покриття може бути виконане як при виготовленні деталей, так і застосовано при відновленні деталей при зносі під час ремонту редуктора, що і є другим етапом зменшення зносу робочої поверхні зубчатих коліс редукторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кремень З. І. Хонінгування і суперфиниширование деталей / З. І. Кремень, В. Х. Страшевский. – Ленінград, Машинобудування, 1988. – С. 185.
2. Чекаліна Н. М. Продуктивність процесу електрохімічного зубошлифования / Н. М. Чекаліна // Верстати і інструмент. – 1979. – № 12. – С. 29–31.
3. Коваленко В. С. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки матеріалів / В. С. Коваленко. Київ: Вища школа, 1975. – 236 с.
4. Аскинази Б. М. Зміцнення і відновлення деталей машин електромеханічною обробкою. Виробниче видання / Б. М. Аскинази. – 3-е изд., перероб. і доп. – М. : Машинобудування, 1989. – 200 с. – ISBN 5-217-00443-6.

Стаття надійшла до редакції 17.11.2017 р.

УДК 621.874:667.637.22

Квасенко О. О. (ТМ-11-1зм)

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ КОЛІС МОСТОВИХ КРАНІВ

На основі аналізу літературних джерел і виробничого досвіду виявлено характерні особливості зносу вузлів і деталей ПТМ на прикладі кранового господарства НКМЗ. Запропоновано конструкторсько-технологічні способи зниження і підвищення довговічності кранових коліс крана КМЕЛ 160 / 50т. Сформульовано пропозиції, спрямовані на практичну реалізацію виконаних розробок.

On the basis of analysis of literary sources and industrial experience, characteristic features of wear of knots and parts of PTM are revealed on the example of a crane farm of NKMZ. The design and technological methods of reducing and increasing durability of crane valves of KMEL 160 / 50t are offered. The proposals aimed at the practical realization of the executed developments are formulated.

Основними причинами зносу підкранової колії і ходових коліс крана є:

- недостатня жорсткість ферми моста;
- неправильно підібраний профіль бігової доріжки і реборд ходових коліс крана;
- конструкція і тип підкранової балки;
- напруги, що викликаються навантаженнями в елементах підкранової колії, вище, ніж допускають вибрані матеріали;
- низька якість слюсарно-складальних і будівельно-монтажних робіт при спорудженні підкранової колії і монтажу крана;
- несправності в механізмі пересування моста крана і елементах підкранової колії;
- кількість, вантажопідйомність і режими роботи кранів, що працюють на одній колії;
- порушення правил технічної експлуатації кранів.

Одночасне поєднання перерахованих вище факторів збільшує ймовірність появи дефектів, серед яких є зрізання бічних граней рейки і підвищений знос кранових коліс.

Точність установки кранових коліс на осях, паралельність самих осей щодо один одного і корпусу моста, паралельність і різновисотних рейок, їх кривизна і стан вимагають недосяжною на практиці ідеальності, тому проектні (розрахункові) терміни служби кранів і їх вузлів значно відрізняються від реальних.

Знос реборд коліс крана обумовлюється набіганням реборд на рейки під час руху крана з перекосом, а також правильністю розташування коліс (в плані), зношеністю рейок і їх станом [1].

Використання ходових коліс з покриттям з антифрикційного матеріалу застосовується для зниження інтенсивності зносу пари тертя «колесо-рейка» за рахунок зниження коефіцієнта тертя в зоні контакту «колесо-рейка» з метою зниження сил тертя.

Тверді антифрикційні матеріали мають підвищену стійкість до зношування при тривалому терті. Ці матеріали мають мінімальний коефіцієнт тертя, структура покриття забезпечує антисхоплення і можливість швидкої подрібтки до контртіла, механічні характеристики матеріалу відповідають експлуатаційним навантаженням, вони досить зносостійкі і пластичні [2].

При виготовленні коліс пропонується по радіусу обода і у внутрішніх поверхнях реборд висвердливати отвори, в які будуть вставлені стрижні з антифрикційного матеріалу (бабіту) (рисунк 1, а). М'яка і пластична основа бабіту при терті зношується швидше, ніж вкраплені в неї тверді кристали інших фаз, в результаті обід колеса при обертанні ковзає по цим твердим кристалам. При цьому зменшується площа фактичного торкання поверхонь, що труться, що, в свою чергу, знижує коефіцієнт тертя.

Рівномірне нанесення покриття на обід і реборди забезпечується накочуванням роликом (рис. 1, б).

Необхідна кількість рядів отворів, які розташовані по окружності ободу колеса (по поверхні катання), та які будуть використані для розміщення вставок

$$n_{mч} = \frac{a}{r_{oo}}, \quad (1)$$

де a – відстань між отворами у двохсуміжних рядах;

r_{oo} – радіус окружності ободу колеса.

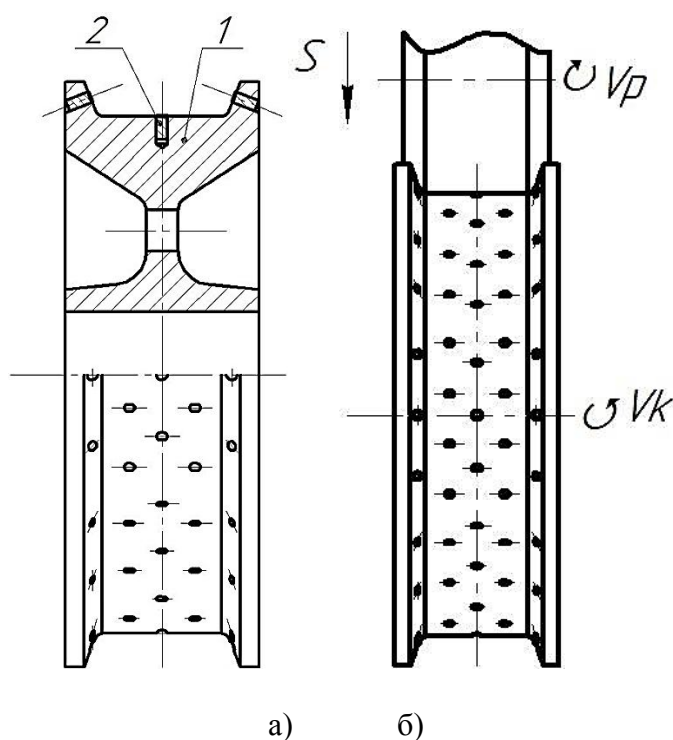


Рис. 1. Ескіз (а) і схема обкатки (б) модернізованого колеса ходового крану:

1 – колесо ходове; 2 – вставка бабітова

Загальна кількість отворів розраховується за формулою

$$N_{mч} = \left(\frac{K}{2} 3 + \frac{K}{2} 2 \right), \quad (2)$$

де K – кількість поперечних рядів;

3 та 2 – кількість отворів у поперечних перетинах поверхні катання.

В процесі роботи неминучий постійний знос покриття, тому для забезпечення необхідних умов пропонується відновлювати антифрикційне покриття за допомогою обкатування ходових коліс безпосередньо на крані у процесі експлуатації з одночасною подачею на ролик електричного струму. Установка для нанесення покриттів містить джерело постійного струму, негативний полюс якого з'єднують з оброблюваною поверхнею, а позитивний – з електродом. Електрод (ролик) виготовляють з металу покриття. Наконечник електрода ізолюваний пористим матеріалом [3]. Схема нанесення покриття на ходове колесо в процесі роботи приведена нижче на рис. 2.

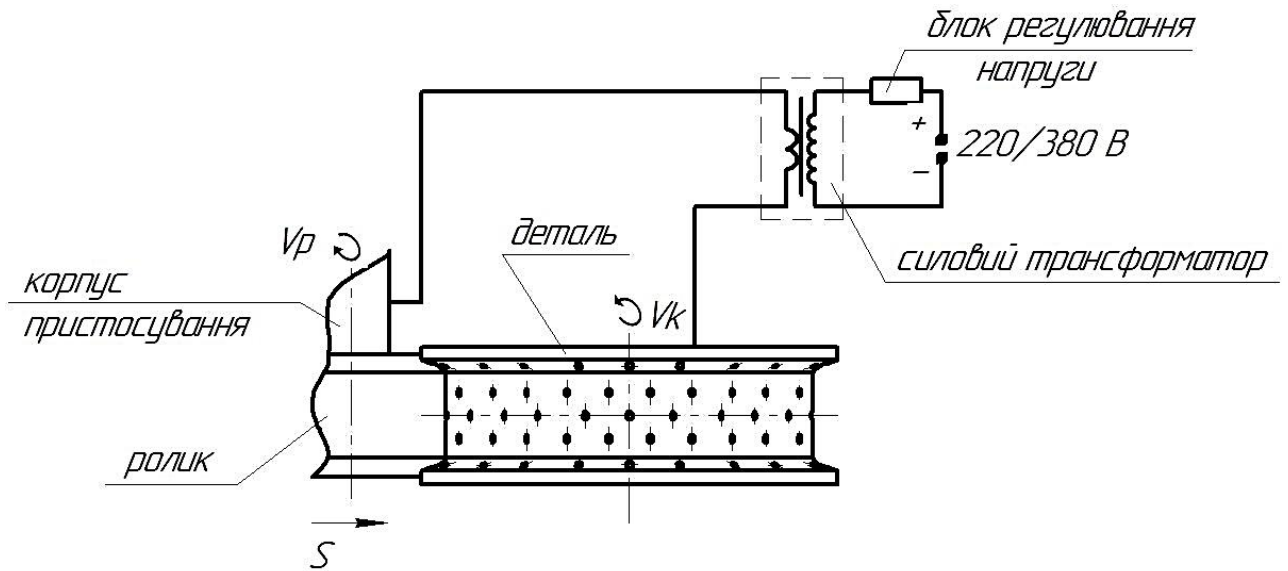


Рис. 2. Схема відновлення антифрикційного покриття колеса в процесі експлуатації

Для відновлення антифрикційного покриття колеса використовується спеціальна установка, електрична схема якої зображена на рис. 3.

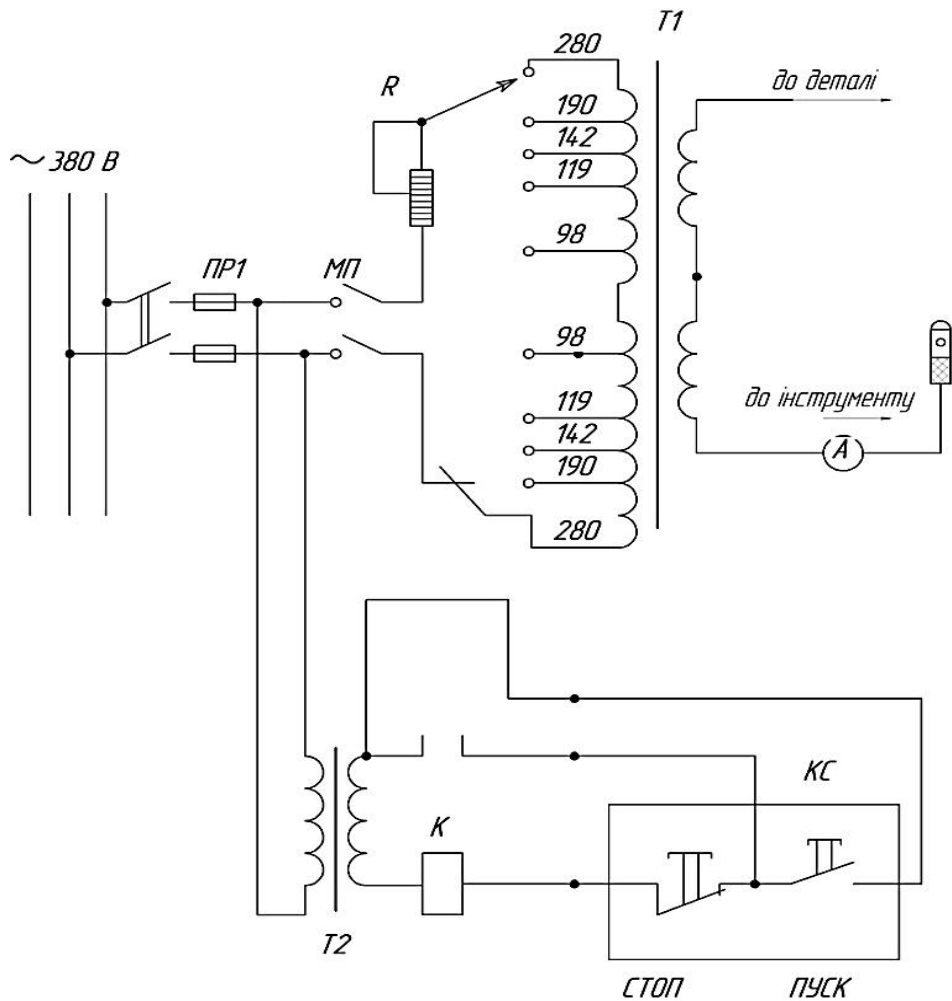


Рис. 3. Електрична схема установки для відновлення антифрикційного покриття колеса

Трансформатор дозволяє отримувати робочий струм силою до 2800 А. Установка дозволяє використовувати різні конструкції інструменту.

Особливість електромеханічної обробки (ЕМО) пов'язана з явищем гарячого наклепу. Ця особливість буде проявлятися тим інтенсивніше, чим вище температура нагріву і тиску обробки. Звідси випливає, що при високих температурах і значних тисках електромеханічної обробки можна очікувати в світлій зоні поверхневого шару появу розтягуючих залишкових напружень. Складність структури і об'ємних змін в поверхневому шарі електромеханічної обробки залежить від взаємодії теплових і силових факторів.

З точки зору металознавства, процеси електромеханічної обробки можна віднести до особливого виду поверхонь, одержуваних термомеханічної обробкою (ТМО). Принципова відмінність від ТМО полягає в тому, що цей процес, як правило, відноситься до зміцнюючо-оздоблювальної обробки. Принципова відмінність електромеханічного способу обробки деталей від інших способів полягає в тому, що в процесі відновлення досягається значне підвищення фізико-механічних властивостей активного поверхневого шару деталі без додаткових операцій термічної обробки.

Зміцнення ЕМО зменшує знос деталі на 80 %. Значна ефективність ЕМО пояснюється не тільки високим ступенем зміцнення, особливою структурою і дисперсністю поверхневого шару, а й сукупністю сприятливих фізико-механічних властивостей цього шару. При цьому важливе значення мають особливості мікропрофілю поверхні, пов'язані зі збільшенням радіусів заокруглення мікрорівностей і впадин, а також збільшення опорної поверхні, що призводить до зменшення контактного тиску сполучених деталей. Як джерело змінного струму використовують знижувальні трансформатори з живленням від мережі напругою 220/380 В. Потужність трансформатора вибирають в залежності від технологічного його призначення: характер оброблюваних деталей, їх розмірів, конструкції інструменту, серійності виробництва.

Напруга на інструмент (ролик) подається від мережі через пакетний вимикач на вихідні контакти магнітного пускача МП, керованого переносною кнопковою станцією КС, що розташовується на робочому місці. Магнітний пускач живиться через невеликий понижуючий трансформатор Т2, що подає напругу 36 В. При включенні магнітного пускача напруга подається на вилку штепсельного перемикача, що дозволяє виключити те чи інше число витків первинної обмотки трансформатора Т1. Другий кінець вторинної обмотки з'єднаний з інструментом (роликом); n1-n2-n3-n4-n5 – відповідно числа витків первинної обмотки трансформатора. Трансформатор забезпечує напругу у вторинному ланцюзі величиною від 2 до 6 В. Для зміни сили струму вторинного ланцюга зроблені відводи в обох котушках первинної обмотки.

ВИСНОВКИ

Знос поверхні катання і реборд ходових коліс кранів необхідно зменшувати у два етапи. Спочатку пропонується виготовлення коліс з стрижнями з антифрикційного матеріалу (бабіту). Відновлення антифрикційного покриття колеса в процесі експлуатації пропонується безпосередньо шляхом обкатування ходових коліс безпосередньо на крані у процесі експлуатації з одночасною подачею на інструмент (ролик) електричного струму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамович І. І. Козлові крани загального призначення / І. І. Абрамович, Г. А. Котельников. – М. : Машинобудування, 1983. – 232 с.
2. Довідник конструктора. Книга 1. Машини і механізми: учеб.-практ. сел. / В. Н. Феценко. – М. : Інфра-інженерія, 2016. – 400 с.
3. Аскіназі Б. М. Зміцнення і відновлення деталей машин електромеханічної обробкою. Виробниче видання / Б. М. Аскіназі. – 3-е изд., перераб. і доп. – М. : Машинобудування, 1989. – 200 с. ISBN 5-217-00443-6.

УДК 621.313

Мозговий С. В. (ЕСА-12м)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДВОВИМІРНОГО РУХУ МОСТОВОГО КРАНА НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ СИСТЕМИ ГАСІННЯ КОЛИВАНЬ ВАНТАЖУ

У статті представлено моделювання системи електроприводів комплексу мостового крана, призначене для вивчення принципів роботи сучасного асинхронного електроприводу і систем управління технологічним об'єктом. Основною метою є порівняльний аналіз удосконалення електромеханічної системи мостового крана для розширення її функціональних можливостей на підставі підвищення ступеня точності процесів.

The article presents the simulation of the electric drive system of a bridge crane complex, designed to study the principles of operation of a modern asynchronous electric drive and control systems for a process facility. The main goal is a comparative analysis of the improvement of the electromechanical bridge crane system to expand its functionality on the basis of increasing the degree of accuracy of the processes.

З точки зору керування, мостові крани є складними об'єктами. При їх експлуатації виникають проблеми, пов'язані з розгойдуванням вантажу та перекосом моста. При пуску або гальмуванні механізму пересування з'являється розгойдування і обертання вантажу. Перекіс моста виникає при нерівномірному розподілі навантажень на металоконструкцію і електроприводи пересування опор, що викликано дією багатьох чинників різної природи [1, 2]. Ці явища значно знижують якісні показники процесів управління переміщенням вантажу та їх безпеку, тому питання їх усунення є актуальними.

Більшість робіт, пов'язаних з цими проблемами розглядають явища окремо без чіткого взаємозв'язку між приводами підйому візка і крана [1, 2].

Основною метою даної роботи є оцінка впливу взаємних зв'язків між електроприводами різних механізмів мостового крана на ефективність роботи систем придушення коливань вантажу і перекоосу моста при їх одночасній роботі.

При роботі крана відбувається постійне чергування напрямку руху крана, візка і вантажопідйомного механізму. Для збільшення продуктивності крана використовують поєднання операцій [6]. Допускається виробляти суміщення рухів (кранових операцій), відповідно до вказівок, що містяться в керівництві по експлуатації крана [7, 8], при цьому не допускається одночасне включення всіх механізмів [6]. Зазвичай [7, 8], допускається одночасний спільний рух не більш ніж двох механізмів. Таким чином, можливі наступні три варіанти спільного руху механізмів:

1. підйом - пересування візка;
2. підйом - пересування моста;
3. пересування візка - пересування моста.

При спільному русі механізмів мостового крана, виникають коливання вантажу в площині горизонтального руху, які вносять додаткові навантаження на привода, що рухаються спільно. Механічний зв'язок електроприводів при цьому може вносити значні збурення в роботу окремих систем керування, що вимагає детального розгляду.

Для дослідження динаміки електромеханічних систем мостового крана при спільному русі скористаємося математичним описом роботи основних механізмів. Рівняння руху механізму підйому:

$$\left\{ \begin{array}{l} M_1 - M'_{12} - M_{c1} = J_1 \frac{d\omega_1}{dt}; \\ M'_{12} = J_2 \frac{d\omega_2}{dt}; \\ M'_{12} = M_{12} + B_{12}(\omega_1 - \omega_2) \cdot \text{sign}(M_{c1}); \\ M_{12} = C_{12}(\varphi_1 - \varphi_2 + \Delta\varphi'_{12} + \Delta\varphi_{12} + y_{м.ст.}, \text{ при } |\varphi_1 - \varphi_2| > \Delta\varphi'_{12} + \frac{\Delta\varphi_{12}}{2} + y_{м.ст.}; \\ M_{12} = 0, \text{ при } |\varphi_1 - \varphi_2| \leq \Delta\varphi'_{12} + \frac{\Delta\varphi_{12}}{2} + y_{м.ст.}, \end{array} \right. \quad (1)$$

де M_1 – наведений момент механізму підйому;

M_{12} , M'_{12} , – пружні моменти в трансмісійних валах без урахування і з урахуванням сил внутрішнього тертя;

M_{c1} – статичний момент;

φ_1 , φ_2 – кутові переміщення;

$\Delta\varphi'_{12}$ – значення слабину каната при підйомі вантажу з опори;

$\Delta\varphi_{12}$ – величина статичного подовження канату;

$y_{м.ст}$ – статичний прогин ферми моста в точці прикладання навантаження;

J_1 , J_2 – моменти інерції;

B_{12} – коефіцієнт внутрішнього в'язкого тертя (значення коефіцієнта в'язкого тертя для канату); C_{12} – наведена жорсткість підвісу вантажу;

$B_{12}(\omega_1 - \omega_2)$ – момент внутрішнього тертя;

$\text{sign}(M_{12})$ – враховує те, що моменти в'язкості є дисипативними [4].

Для механізму пересування візка рівняння руху з урахуванням вантажу на гнучкому підвісі мають вигляд:

$$\left\{ \begin{array}{l} M_3 - M_{34} - M_{c3} = J_1 \frac{d\omega_3}{dt}; \\ M'_{34} - M_{23} = J_4 \frac{d\omega_4}{dt}; \\ M'_{34} = M_{34} + B_{34}(\omega_3 - \omega_4); \\ M_{34} = 0, \text{ при } |\varphi_3 - \varphi_4| \leq \frac{\Delta\varphi_{34}}{2}; \\ M_{23} = kF_{23}; \\ M_{c3} = M_{ст.т} + M_{23} + M'_{23}, \end{array} \right. \quad (2)$$

де M_3 – момент на валу двигуна механізму пересування візка;

M_{34} , M'_{34} – пружні моменти в трансмісійних валах без урахування і з урахуванням сил внутрішнього тертя;

M_{c3} – статичний момент;

$M_{ст.т}$ – статичний момент від ваги візка і вантажу;

M_{23} – момент, що враховує вплив розгойдування вантажу, в площині руху візка на електропривод пересування візка;

M'_{23} – момент, що враховує вплив розгойдування вантажу, в площині руху моста на електропривод пересування візка при спільному русі механізмів;

- φ_3, φ_4 – кутові переміщення;
- $\Delta \varphi_{34}$ – зазор в редукторі і муфтах;
- J_2, J_4 – моменти інерції;
- B_{34} – коефіцієнт внутрішнього в'язкого тертя;
- C_{34} – наведена жорсткість валів;
- $B_{34}(\omega_3 - \omega_4)$ – момент внутрішнього тертя.

До системи рівнянь руху візка додається диференціальне рівняння, що описує закон зміни відхилення вантажу від положення рівноваги в площині руху [4]:

$$\frac{d^2 x_0}{dt^2} + \frac{K_{св}}{m_r} \frac{dx_0}{dt} + \left(1 + \frac{m_z}{m_m}\right) \frac{g}{l_n} x_0 = \frac{k_m}{m_m} M_{дин.м} \tag{3}$$

Частота коливань вантажу визначається співвідношенням мас вантажу і візка, а також довжиною підвісу:

$$\Omega_x = \sqrt{\frac{g}{l} \left(1 + \frac{m_z}{m_m}\right)} \tag{4}$$

Амплітуда коливань є функцією динамічного моменту, що прикладається з боку електроприводу візка, і періоду коливань:

$$A_x = \frac{k_m \cdot M_{дин.м}}{\Omega_x^2 \cdot m_m} \tag{5}$$

Функціональна схема електроприводів підйому і переміщення візка представлена на рис. 1.

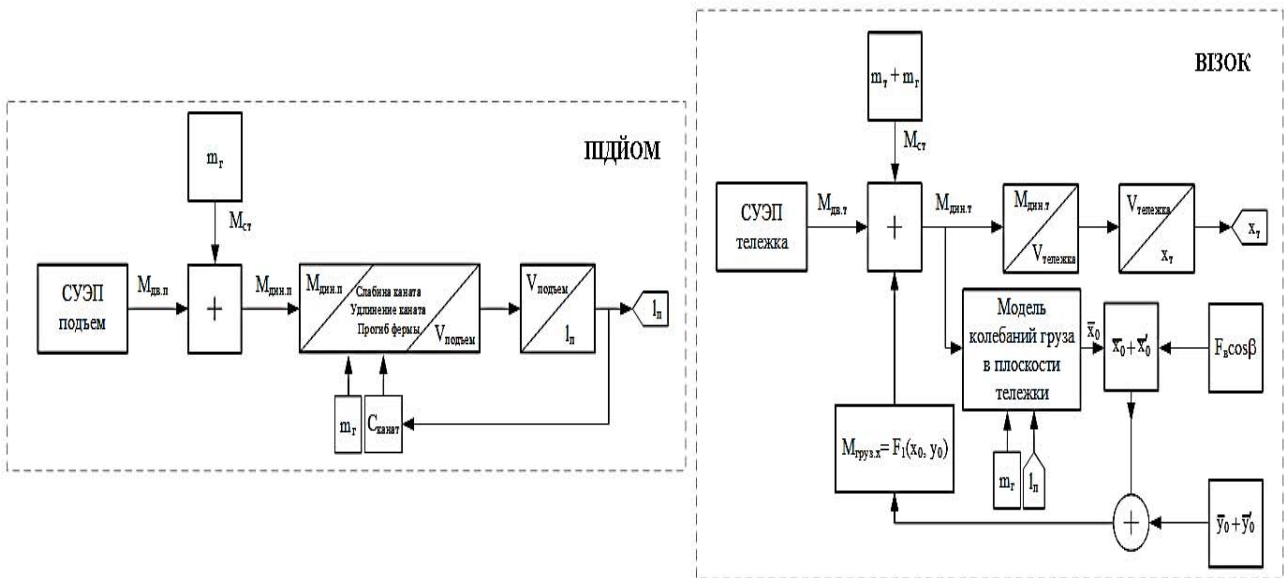


Рис. 1. Функціональна схема електроприводів підйому і переміщення візка

Розроблена система враховує:

- зазор в передачах;
- подовження вантажних канатів від ваги вантажу;
- зміну коефіцієнта жорсткості канату залежно від довжини підвісу;
- обмеження роботи механізму підйому в залежності від довжини підвісу (робота механізму підйому враховується у вигляді зміни довжини підвісу) ;
- вплив коливань вантажу на електропривод механізму пересування візка;
- обмеження роботи механізму пересування візка;
- спільну роботу механізмів мостового крана.

Відповідно до функціональної схеми та з урахуванням усіх припущень та явищ була побудована математична модель системи електроприводів двох координатного переміщення вантажу в пакеті прикладних програм Matlab Simulink, що наведена на рис. 2.

При моделюванні розглянуто роботу електроприводу підйому та пересування, що базується на системі «частотний перетворювач-асинхронний двигун» зі скалярним законом керування $U/f = \text{const}$.

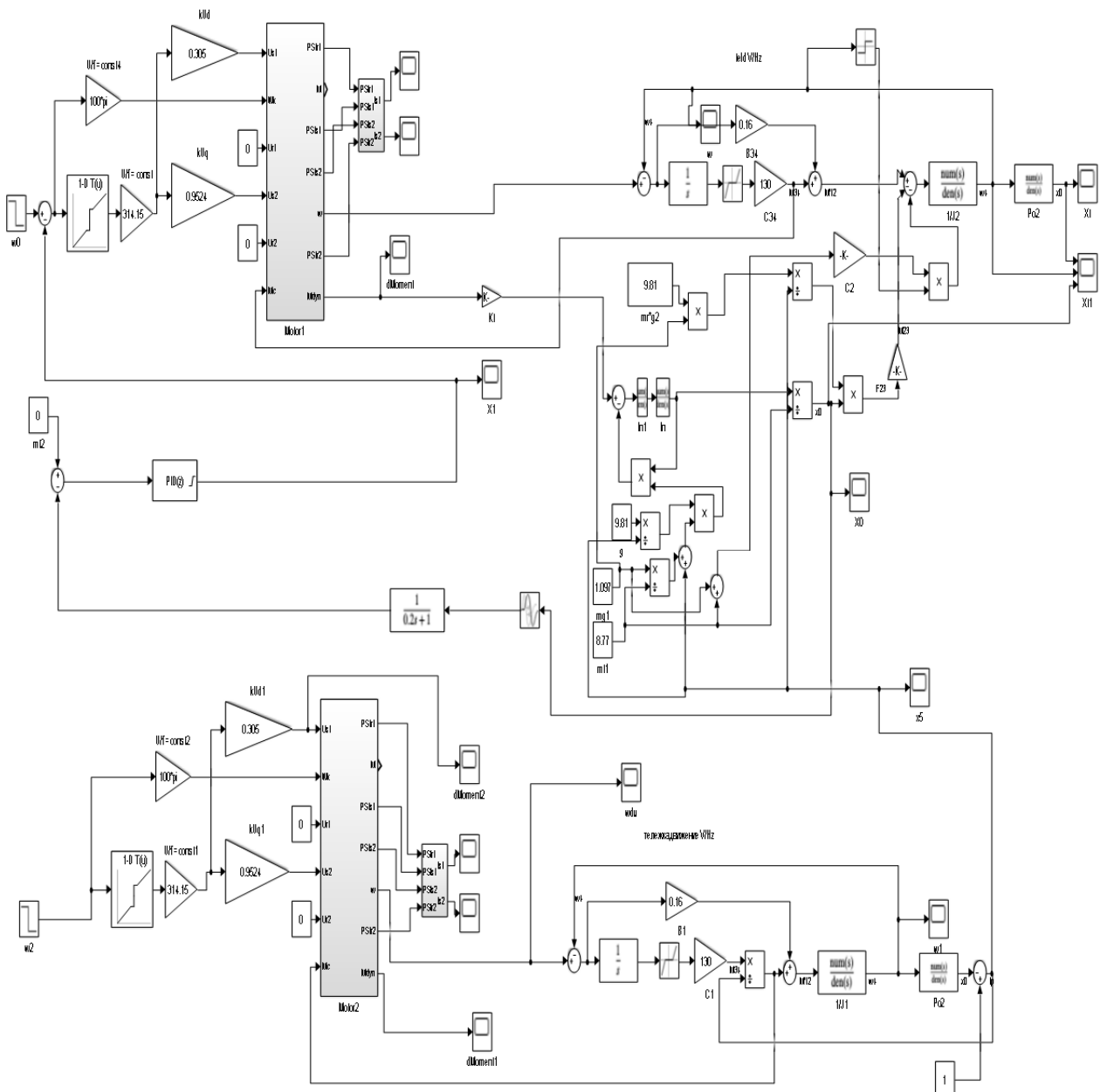


Рис. 2. Модель системи електроприводів в пакеті прикладних програм Matlab Simulink
Результати моделювання у вигляді графіків перехідних процесів за координатою відхилення вантажу від вертикалі наведені на рис. 3.

На графіках цифрою 1 показано результат роботи моделі без роботи приводу підйому, а цифрою 2 з урахуванням роботи підйому.

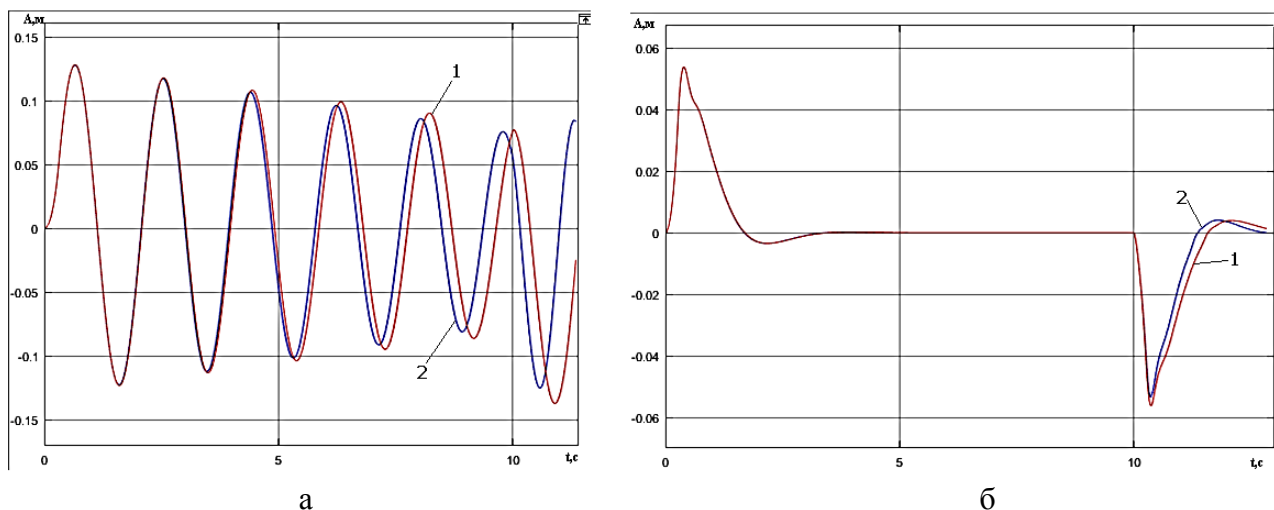


Рис. 3. Результати моделювання руху крана
а – графік перехідного процесу відхилення вантажу від вертикалі без системи корекції;
б – графік перехідного процесу відхилення вантажу від вертикалі з системою корекції

ВИСНОВКИ

Проаналізований та промодельований комплекс електроприводів ЕМС роботи мостового крана.

З отриманих результатів моделювання видно, одночасна робота приводів підйому та пересування оказує вплив як з системою корекції так і без неї. Коефіцієнт демпфування зменшується, а також зменшується частота коливань важеля, що впливає на час перехідного процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Герасимьяк Р. П. *Аналіз і синтез кранових електромеханічних систем* / Р. П. Герасимьяк, А. А. Лецев. – Одеса: СМІЛ, 2008. – 192 с.
2. Герасимьяк Р. П. *Синтез корекції трьохмасових електромеханічних систем підйомних механізмів* / Р. П. Герасимьяк, Е. С. Пуртова // *Автоматика. Автоматизація. Електротехнічні комплекси і системи*. – Херсон: Изд.ХПУ, 2002. – № 1 (6). – С. 65–72.
3. Орловський І. А. *Управление взаимосвязанным электроприводом передвижения мостового крана* [Текст] / І. А. Орловський, Ю. С. Швед // *Електротехнічні та комп'ютерні системи*. – Одеса: ОНПУ, 2013. – № 10(86). – С. 7–15.
4. Колмиков В. В. *Підвищення демпфуючих можливостей систем електропривода механізму, що переміщає гібкопідвешений вантаж: монографія*. – Липецьк, 2015
5. Колмиков В. В. *Математична модель впливу розгойдування вантажу на електропривод мостового крана. Моделювання. Теорія, методи і засоби* / В. В. Колмиков., С. А. Серіков // *Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції*. Ч.1, Новочеркаськ, 2007. – С. 67–74.
6. *Типова інструкція з безпечного ведення робіт для кранівників (машиністів) кранів мостового типу (мостових, козлових, напівкозлових) п. 3.14, НПАОП 0.00-5.19-96.*
7. *Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів. 18.06.2007 N 132 НПАОП 0.00-1.01-07.*
8. Кочевин Д. В. *Система управління електропривода передвижения мостового крана* / Д. В. Кочевин, Г. А. Федяева // *Вестник Брянского государственного технического университета*. – 2012. – № 3. – С. 4–11

Стаття надійшла до редакції 14.10.2017 р.

UDC 004.356.2

Andriushchenko Ihor (KS-17-1m)

EXPERIMENTAL EVALUATION OF THE STRENGTH OF PARTS OBTAINED
BY FDM TECHNOLOGY

У статті розглянуто питання поліпшення якості та міцності деталей, одержаних за допомогою технології FDM, шляхом оптимізації параметрів друку. Проаналізовано результати навантажувального тестування моделі зразка на розрив з метою виявлення ключових параметрів.

The article deals with the issue of improving the quality and strength characteristics of parts obtained with FDM technology by optimizing printing parameters. The results of load testing of the sample model for break are analyzed with the aim of identifying the key parameters.

Currently, the method of 3D printing is very popular for obtaining samples with the necessary parameters. A 3D printer is a peripheral device that uses the FDM layer-by-layer fusion method by 3D digital model. 3d printing can be done in different ways and using different materials, but at the heart of any of them lies the principle of layerwise creation (growing) of a solid object [1].

Technologies for creating models through layered surfacing of materials (additive technologies, three-dimensional printing) have become available to a wide range of interested persons and organizations. The most well-known sphere of application of these technologies for the design and research purposes is the creation of plastic models of the developed products. More often, the purpose of such modeling is to assess visual and aesthetic qualities of the product [2] and to coordinate the location of the product in a larger assembly [3]. Industrial application of additive technologies for the production of finished metal products should be noted separately [4, 5]. Such production now requires the use of expensive original equipment, usually inaccessible for the laboratories of training and research centers.

However, the strength of plastic products made by the additive method, in most cases, is lower than of those produced by the casting method. This is due to internal stresses arising from the consequent cooling of the layers of material, as well as incomplete bonding of the layers between them. The negative influence on the strength of the product is also affected by inaccuracies in dosing and positioning of portions of material. In addition, the composition and mechanical properties of the material for printing, as a rule, are not strictly standardized; hence different batches of material can have different characteristics. Thus, the strength of the products obtained by 3D printing depends on the characteristics of the equipment, the selected operating mode, and the composition of the material used. Therefore, it is possible to predict strength characteristics of products by testing samples made on equipment and using a batch of material that will be used in the manufacture of the main product.

The purpose of the work is to determine the strength characteristics of products depending on certain parameters: diameter of nozzle, height of layer, percentage of filling, number of perimeters, thickness of the top and bottom cover of the model, extruder temperature, blowing. Observation of the behavior of the samples under various types of loading: bending, compression and rupture.

Tensile testing machines are used for tensile strength testing. Industrial breakaway machines are generally designed to test sufficiently large metal samples, i.e., for high tensile strength work [6], which makes it difficult to use them for testing small plastic samples.

In this article, it is proposed to use a small-sized stand for simple tests. The stand is a horizontally arranged, two-post construction, with a movable fixing fastening, supported by the lower and upper platforms (Figures 1-2), capable of withstanding loads, obviously larger of those ones causing rupture of the samples. Electronic scales are attached to the top platform with an error of 5 grams to 10 kg and 10 grams to 50 kg. There is a groove for mounting samples in the movable mount. Between the two halves of the fixing fastening there is a nut, which tightens the tension of the model.

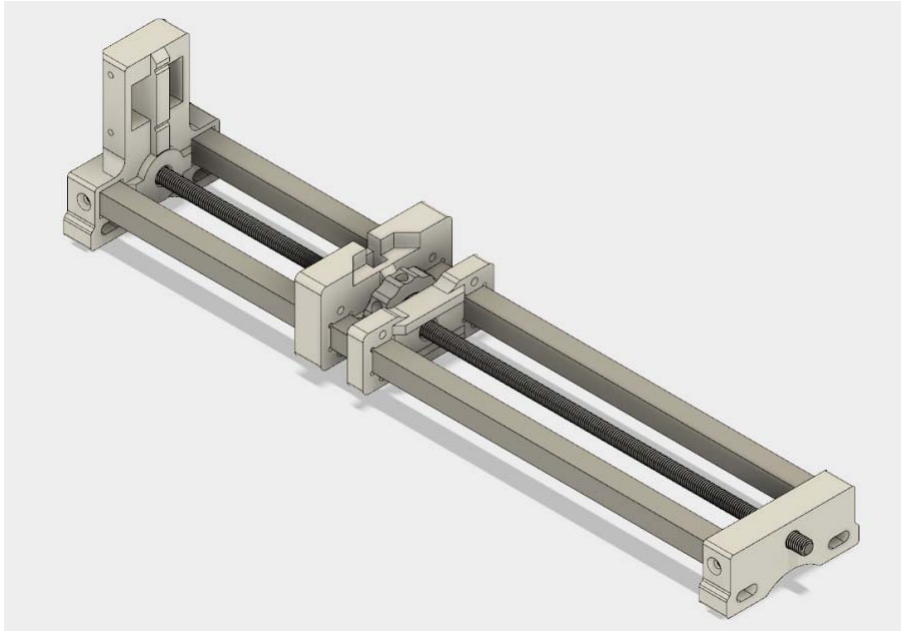


Fig. 1. Test stand model

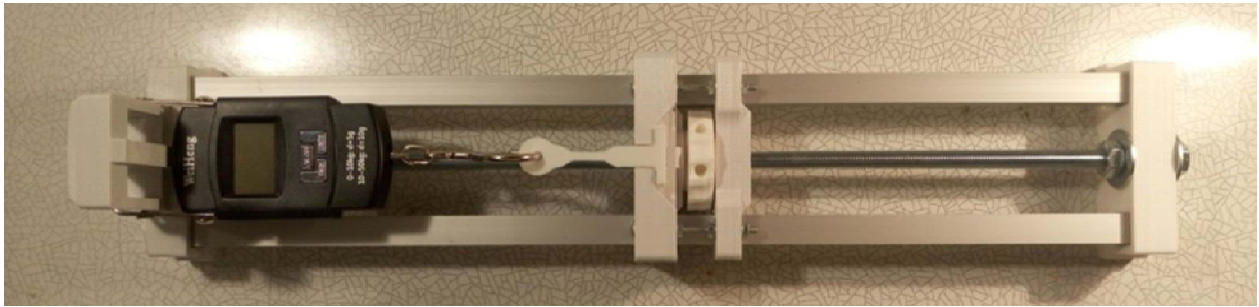


Fig. 2. Test stand

The test sample (Figure 3) is a rectangular bar with fastening points along the edges with a cross-sectional area of 8 mm^2 . The rods are manufactured on a device implementing the Fused Deposition Modeling (FDM) technology. In this case, for the given sample, the layers were melted parallel to the direction of the force action.

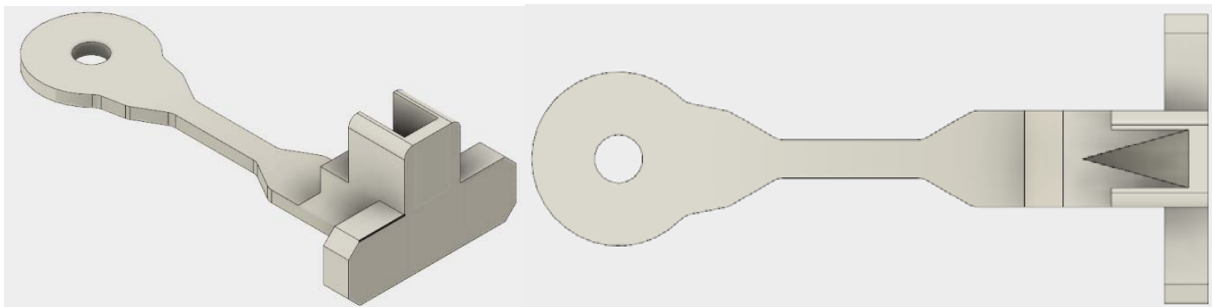


Fig. 3. Test sample

The purpose of the tests is to determine the most important start-up parameters of the equipment affecting the overall quality of the product by testing a group of samples under different conditions. During testing, by means of the loading mechanism, the test assembly is being stretched. The tensile forces are measured by means of an electronic balance.

The initial parameters of the study are presented in Table 1.

Table 1

Initial parameters

Plastic	ABS
Layer type	along the sample
Breaking load, kGs	37,8
Diameter of the nozzle, mm	0,4
Height of the sample layer, mm	0,1
Filling,%	100
Number of perimeters	4
Thickness of the top/bottom of the model, layer	4
Extruder temperature, ° C	245
Blowing,%	0
Time of model printing*, min.	72

* At speeds of movement of the extruder carriage equal to 60 mm/sec, acceleration along the X and Y axes equal to 3000 mm/sec, along the Z axis of 1000 mm/sec.

Further on, test samples were created with a procedural change of one of the parameters by a certain amount. The obtained test data are presented in Table 2.

Table 2

Overview of the data obtained

Blowing, %	0	25	50	100
Breaking load, kGs	37,8	39,36	36,4	34,2
Filling, %	100	80	60	40
Breaking load, kGs	37,8	32,5	26,4	21,4
Number of perimeters	4	3	2	1
Breaking load, kGs	37,8	37,5	37,2	36,6
Extruder temperature, ° C	245	240	235	230
Breaking load, kGs	37,8	36,3	35,7	35
Height of the sample layer, mm	0,12	0,14	0,16	0,18
Breaking load, kGs	37,7	37,5	37,6	37,87

CONCLUSIONS

Based on the results obtained, the maximum strength of the product is achieved with the specified starting parameters, with a moderate blowing of the part of 20%. The best printing speed is achieved with the specified starting parameters and a layer height of 0.18mm. That is suitable for use in printing of loaded elements but would require a much greater post-processing of a model for other decorative tasks.

REFERENCES

1. Что такое 3D печать и 3D принтер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [take-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-pechat](http://3d.ru/articles/chto-takoe-3d-pechat) (Дата обращения: 15.10.2016 г.)
2. 3d-печать в архитектуре // САПР и графика. – 2009. – № 8 (154). – С. 12–16.
3. Применение аддитивных технологий при проектировании и прототипировании узлов и блоков для ракетно-космических систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://3dtoday.ru/blogs/rec/the-use-of-additive-technologies-in-the-design-and-prototyping-of-asse> (Дата обращения: 11.10.2016 г.)
4. PSA Group Signs a Strategic Partnership Letter of Intent With Divergent 3D, Charting a New Future of Dramatically More Efficient Automobile Manufacturing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.businesswire.com/news/home/20160915005409/en/PSA-Group-Signs-StrategicPartnership-Letter-Intent> (Дата обращения: 11.10.2016 г.)
5. Аддитивные технологии представлены на международной выставке «АКТО-2016» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://3dtoday.ru/blogs/news3dtoday/additive-technologies-presented-at-the-international-exhibition-akto20> (Дата обращения: 15.09.2016 г.)
6. Гидравлические разрывные машины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npktm.ru/article/view/gidravlicheskie_razryvnyye_mashiny.html (Дата обращения: 15.10.2016 г.)

РОЗДІЛ 2

МЕТАЛУРГІЯ



УДК 621.982:669.295

Коткова В. В., Овсяннікова А. О., Біленець К. Є. (ОТП-13-1)

ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРА ТЕРТЯ ЗА ЕПЮРОЮ НОРМАЛЬНИХ КОНТАКТНИХ НАПРУЖЕНЬ ПРИ ОСАДЖЕННІ ЦИЛІНДРА

Запропонований новий метод визначення фактора тертя заснований на експериментальному знаходженні розподілу напружень при осадженні низьких циліндричних зразків. Знайдені фактори тертя при деформації свинцевих зразків без змащення та зі змащенням.

The new method for determination of friction factor based on experimental investigation of normal stress distribution at upsetting of short cylindrical samples is proposed. The friction factors at deformation of lead samples with lubrication and without lubrication are found.

Тертя відіграє важливу роль у процесах обробки металів тиском. Так, наявність тертя приводить до неоднорідності деформації і збільшенню зусилля та роботи деформування, у результаті чого виникають залишкові деформації, підвищується зношування інструмента. З іншої сторони наявність тертя необхідно для захоплення смуги валками при прокатці. Останнім часом розроблені процеси, де сили тертя є активними і сприяють зменшенню зусилля деформування. Тому вивченню закономірностей тертя при пластичній деформації приділяється велика увага.

Більшість операцій обробки тиском відбувається в умовах, коли матеріал, що деформується, контактує з інструментом, у результаті чого виникає тертя.

Тертя називається сухим, якщо метал і інструмент не розділені третім тілом (змащенням, оксидами, повітрям). Часто сухим тертям називають тертя при відсутності змащення, але в реальності на контактних поверхнях завжди є сліди змащення, забруднень [1].

Гідродинамічне (рідинне) тертя виникає при холодній пластичній деформації з рясним змащенням. Особливість його полягає в тому, що у всіх точках контактної поверхні заготівка та інструмент розділені плівкою змащення товщиною більше ніж 10^{-4} мм. При цьому контактне дотичне напруження пропорційне швидкості відносного ковзання і сили тертя при цьому мінімальні [2].

Найпоширеніший вид тертя при обробці тиском – граничне, при якому товщина плівки змащення мала. Нерівності контактуючих поверхонь проривають плівку змащення, утворюючи вузли схоплювання. Звичайно для граничного тертя вважають дотичне напруження пропорційним нормальному (закон тертя Амонтона-Кулона):

$$\tau_{fr} = \mu \sigma_n. \quad (1)$$

Коефіцієнт пропорційності μ змінний і залежить від багатьох факторів (вид оброблюваного матеріалу, швидкість деформування, властивості мастильного шару і т.д.). Змінюється в діапазоні 0,03...0,2. Закон тертя Амонтона-Кулона нічим не обмежує максимальну силу тертя. У дійсності, при пластичному деформуванні з ростом нормальних напружень, дотичні контактні напруження зростають спочатку за законом, близькому до лінійного, а потім по кривій, наближаючись до деякого постійного значення.

Тертя на контактній поверхні може бути розглянуте як зовнішнє навантаження. Для виконання граничних умов внутрішні сили повинні врівноважувати зовнішні сили на границі. Тобто сили тертя повинні врівноважуватися дотичними напруженнями в матеріалі, що деформується. Але дотичні напруження не можуть перевищувати величини постійної пластичності.

Отже, користуватися законом Амонтона-Кулона можна доти, поки сили тертя не наближаться до максимального значення. Це створює труднощі при аналізі, тому що важко прогнозувати величину сил тертя.

Тому часто тертя задають у частках від максимального дотичного напруження або від напруження текучості (закон тертя Зибеля):

$$\tau_{fr} = m \cdot k. \quad (2)$$

Величину m називають фактором тертя. Максимальне значення фактора тертя становить 0,5.

В аналітичних розрахунках для вибору закону тертя виходять із сутності завдання або експерименту. Закон тертя Амонтона-Кулона рекомендується використовувати при аналізі операцій холодного листового штампування. При аналізі операцій кування, гарячого об'ємного штампування, холодного об'ємного штампування, де величина сил тертя та контактних тисків великі, використовують закон тертя Зибеля.

Іноді використовують комбіновані закони тертя, зокрема, закон тертя, запропонований А. М. Левановим [3]:

$$\tau_k = m \frac{\sigma_s}{\sqrt{3}} \left(1 - e^{-1.25 \left(\frac{\sigma_n}{\sigma_s} \right)} \right).$$

Аналіз формули показує, що при малих значеннях відношення нормального напруження до напруження текучості закон Леванова близький до закону Амонтона-Кулона, а при більших – до закону Зибеля.

Для експериментального визначення коефіцієнта і фактора тертя при пластичному деформуванні розроблені прямі і непрямі методи. Для прямих методів характерне безпосереднє вимірювання сили або напруження тертя з наступним розрахунками μ або m . У випадку використання непрямих методів, експериментально визначають залежні від тертя характеристики процесу, і потім, з використанням тарувальних графіків, знаходять коефіцієнт або фактор тертя. Наприклад, широке застосування знайшов метод визначення показників тертя при осадженні кільцевої заготовки з фіксованим співвідношенням розмірів. У цьому випадку характер і величина зміни внутрішнього діаметра заготовки залежить від величини контактної тертя. За результатами вимірювання внутрішнього діаметра кільцевої заготовки в процесі деформації визначають коефіцієнт або фактор тертя [4]. Тертя впливає не тільки на кінематичні, але й на силові параметри процесів деформування. Тому для його визначення можна використовувати, наприклад, зусилля деформування або вид епюри напружень.

Метою даної роботи є розробка методу визначення фактора тертя на основі експериментів по осадженню заготовок у вигляді низьких циліндрів (дисків). Відомо, що нормальне контактне напруження при осадженні таких заготовок, σ_z , лінійно змінюється уздовж радіуса, якщо тертя описується законом Зибеля, що виражається формулою [5]:

$$\sigma_z = \left(1 + m \frac{D - 2\rho}{2H}\right) \sigma_s, \quad (3)$$

де ρ , D , H – поточне значення радіуса, діаметр і висота заготовки при осадженні.

Із цієї формули випливає, що на краю заготовки, коли $\rho = D/2$, напруження $\sigma_z = \sigma_s$. Крім того, нахил епюри розподілу напружень σ_z по радіусу заготовки дорівнює:

$$k = \frac{d\sigma_z}{d\rho} = -\frac{m\sigma_s}{H} \quad (4)$$

З формули (4) випливає вираз для визначення фактора тертя у вигляді:

$$m = -\frac{kH}{\sigma_s}. \quad (5)$$

Таким чином, для знаходження фактора тертя достатньо знати величину напруження плинну і нахил епюри нормальних напружень при осадженні зразка з досліджуваного матеріалу до висоти H .

Як приклад практичного застосування запропонованої методики проводили осадження двох свинцевих циліндрів з початковим діаметром 80 мм і висотою 12 і 14 мм у пристосуванні, показаному на рис. 1.

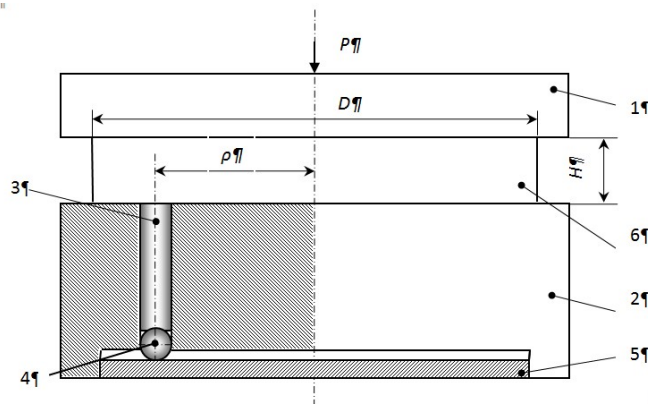


Рис. 1. Пристосування для осадження циліндрів:

1 – верхня плита; 2 – нижня плита; 3 – штифт; 4 – кулька; 5 – пластина; 6 – зразок

Пристосування складається з верхньої плити 1, нижньої плити 2 і пластина 5 зі сталі 3. У нижній плиті 2 по спіралі просвердлено 7 отворів, у які вставлені штифти 3, що опираються на кульки 4 діаметром 10 мм. При осадженні циліндра 6 на кожний зі штифтів діє зусилля, пропорційне локальному нормальному напруженню. Це зусилля передається на відповідну кульку, яка вдавлюється в пластину 5, залишаючи на ній відбиток. По діаметру відбитка можна визначити зусилля, що діє на штифт, а значить і локальну величину нормального напруження σ_z . Для цього необхідно скористатися тарувальною залежністю цього напруження від діаметра відбитка. Для пристосування, що використовується, ця залежність була раніше визначена в роботі [6].

Зразок з початковою висотою 12 мм осаджували без застосування змащення до висоти 9 мм (25 %). При цьому торці плит і зразка попередньо знежирювали за допомогою ацетону. Торці другого зразка з початковою висотою 14 мм перед осаджуванням змащували солідолом.

Осадження проводили до висоти 10,5 мм, тобто на 25 %. У процесі експериментів фіксували необхідне для осадження зусилля. Після цього за допомогою інструментального мікроскопа заміряли діаметри відбитків, залишених кульками на пластині після кожного експерименту. Потім із застосуванням тарувального графіка були визначені контактні напруження σ_z і побудовані епюри їх розподілу по радіусу, як показано на рис. 2.

Для перевірки адекватності експериментальних даних по побудованій епюрі обчислювали зусилля деформування (як її об'єм) і порівнювали його із зусиллям, зафіксованим силовимірником іспитової машини. Результати виявилися близькими в обох випробуваннях. Так при осадженні без змащення розрахункове зусилля деформування становило 24,5 кН, а обмірюване 22,5 кН. При осадженні зі змащенням ці значення склали 16,1 кН і 16,8 кН відповідно. Цей результат є додатковим доказом правильності побудови епюри напружень.

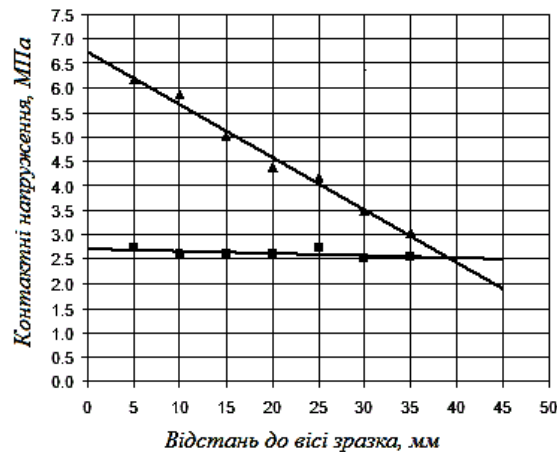


Рис. 2. Залежність напружень від відстані від осі зразка до центру штифта:

■ – зі змащенням; ▲ – без змащення

З використанням формули (5) по нахилу прямих ліній апроксимації на рис. 2 визначені значення фактора тертя для досліджених випадків осадження. Напруження плинку приймаюся рівним контактному напруженню на краю зразка, тобто при значенні радіуса 46 мм.

При осадженні без змащення фактор тертя виявився рівним 0,31, а при осадженні зі змащенням його величина дорівнювала 0,02.

ВИСНОВКИ

Запропонований новий метод визначення фактора тертя в законі тертя Зибеля за результатами експериментальної побудови епюри осьових напруг при осаді низьких циліндричних зразків.

З використанням отриманого методу знайдені значення фактора тертя $m = 0,02$ при осаді сталевими плитами свинцевих заготовок зі змащенням солідолом і $m = 0,31$ при осадженні без змащення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Wang Q. J. *Encyclopedia of Tribology* Q. J. Wang, Yip-Wah Chung. – Springer, Boston, MA, 2013. – 4139 p.
2. Wakabayashi T., Inasaki I. *Function of Cutting Fluids and Lubricants*. In: Wang Q.J., Chung YW. (eds) *Encyclopedia of Tribology*. – Springer, Boston, MA, 2013.
3. *Контактное трение в процессах обработки давлением* / А. Н. Леванов, В. Л. Колмогоров, С. П. Буркин, Б. Р. Картак, Ю. В. Ашур, Ю. И. Спасский. – М. : Машиностроение, 1975. – 352 с.
4. Кокрофт М. *Смазки и смазывающие материалы* / М. Кокрофт. – М. : Металлургия, 1970. – 111 с.
5. Сторожев М. В. *Теория обработки металлов давлением* / М. В. Сторожев, Е. А. Попов. – М. : Машиностроение, 1977. – 423 с.
6. *Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Теория пластической деформации» (для студентов специальности 6.05050203)*. Укладач Лантев А. М. – Краматорск, ДГМА, 2014. – 64 с.

РОЗДІЛ 3

ЕКОНОМІКА



УДК 658.3.007

Алефірова А. В. (МН-12-1маг)

СУЧАСНИЙ МЕХАНІЗМ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Розглянуто механізм забезпечення ефективності управління персоналом підприємств, який формується на основі трьох складових організаційній, інформаційній та мотиваційній, які трансформувалися в компоненти механізму, який будується на засадах функціонально-структурного підходу до управління персоналом.

The mechanism of ensuring the efficiency of personnel management of enterprises is considered, which is formed on the basis of three organizational, informational and motivational components that have been transformed into components of the mechanism, which is based on the principles of functional and structural approach to personnel management.

Розвиток технологій, глобалізація ринку, структурна перебудова економіки, інтеграція господарюючих суб'єктів створюють нові умови конкурентної боротьби в сучасному світі. До промислових підприємств пред'являються вимоги підвищення якості управління і досягнення високих результатів виробничо-господарської діяльності. В умовах, що склалися зростає необхідність застосування нових підходів і методів контролю та забезпечення ефективності управління.

На сучасному етапі розвитку промислових підприємств України спостерігається ускладнення економічних умов господарювання. Зменшення обсягів реалізації спонукає підприємства шукати шляхи економії ресурсів, тому на підприємствах спостерігається значне скорочення середньооблікової чисельності, зазвичай за рахунок висококваліфікованих управлінських кадрів.

Для розвитку системи управління персоналом з метою забезпечення конкурентоспроможності організації необхідний інструмент, за допомогою якого можна було б оцінити ефективність діючої системи управління та виявити шляхи її подальшого вдосконалення. Тому володіння таким інструментом, а також розуміння можливостей і шляхів його використання в управлінській діяльності створює серйозні передумови для зростання конкурентоспроможності організації.

Однією з найбільш важливих проблем є розробка способів оцінки і напрямків підвищення ефективності управління персоналом як одного з ключових чинників забезпечення конкурентоспроможності організації.

Актуальність і необхідність розробки способів оцінки і напрямків підвищення ефективності управління персоналом промислових підприємств з метою забезпечення їх конкурентоспроможності обумовлюється наявністю у вітчизняних організацій таких завдань як підвищення продуктивності праці, зростання віддачі від інвестицій в людський капітал, розвиток виробництва і методів управління відповідно до сучасних умов ринку.

Проблеми оцінки ефективності системи управління персоналом, розробки теоретико-методичних підходів і діагностичних процедур відображені в роботах вітчизняних і закордонних вчених, серед яких: Беляцький Н. П., Г. Десслер, Єгоршин А. П., Мурашко М. Ю., Крушельницька О. В., Данилюк В. М, та ін. [1–6] Значну увагу приділено питанням сутності ефективності управління персоналом, принципам, а також факторам, що впливають на ефективність. При цьому ефективність управління персоналом розглядається з різних позицій. Існує об'єктивна необхідність інтеграції теоретичних, методичних і практичних підходів в області оцінки ефективності управління персоналом, що об'єднали б досвід і реалії діяльності сучасних промислових підприємств.

Метою статті є аналіз сучасного механізму управління персоналом промислових підприємств та перспективи його ефективного застосування.

Механізм забезпечення ефективності управління персоналом підприємств, який формується на основі трьох складових, які трансформувалися в компоненти механізму, які представлено на рис. 1. Механізм будується на засадах функціонально-структурного підходу до управління персоналом.

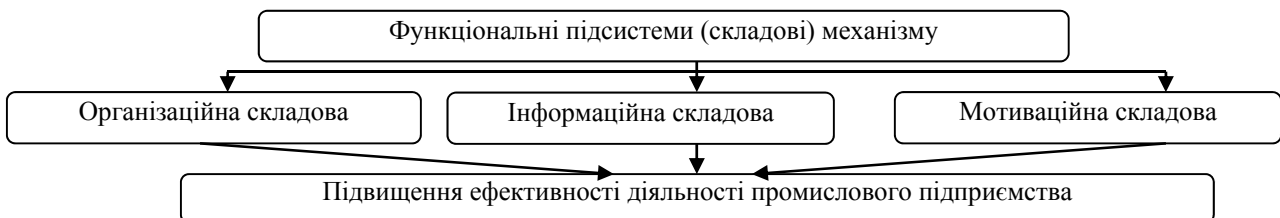


Рис. 1. Компоненти механізму забезпечення ефективності управління персоналом підприємств

Організаційна складова механізму забезпечення ефективності діяльності персоналу базується на функціональному підході до управління персоналом. Вона включає: стабільні комунікаційні процеси між працівниками; формування організаційної структури, гнучкої до кризи та структури управління персоналом підприємства; перерозподіл персоналу (періодична оцінка персоналу, цілеспрямоване переміщення персоналу, облік використання персоналу); добір персоналу (аналіз ринку праці; співпраця з кадровими агенціями); забезпечення нормальних умов праці (охорона праці; психофізіологічні норми та умови праці; забезпечення соціального захисту).

Інформаційна складова забезпечення ефективності управління персоналом являє собою складний динамічний комплексний процес, що забезпечує управлінців відомостями для виконання функцій. Слід зазначити, що інформаційне забезпечення управління – це зв'язок інформації із системами управління підприємством й управлінським процесом. Воно може розглядатися не тільки загалом, охоплюючи всі функції управління, а й за окремими функціональними управлінськими роботами. Це дає можливість відтінити специфічні моменти, при цьому інформаційному забезпеченню управління, розкривши його загальні властивості.

Типова конфігурація інформаційної системи управління персоналом забезпечує автоматизацію наступних завдань кадрової та бухгалтерської служб підприємства [3]: планування

потреб у персоналі, забезпечення кадрами підприємства, управління компетентностями та атестація співробітників, управління мотивацією персоналу, ефективне планування зайнятості персоналу, облік кадрів та аналіз кадрового складу, трудові відносини і кадрове діловодство, розрахунок заробітної плати персоналу, нарахування регламентованих законодавством податків і внесків з фонду оплати праці, відображення нарахованої зарплати і податків у витратах підприємства (рис. 2).

Конфігурація дозволяє вести управлінську й облікову діяльність від імені декількох організацій, складових єдиного підприємства, а також забезпечує паралельне здійснення двох видів обліку – управлінського і регламентованого [1]. Управлінський облік здійснюється за підприємством у цілому, а регламентований облік – окремо для кожної організації, власне юридичної або фізичної особи.



Рис. 2. Структура інформаційної системи управління персоналом

Мотиваційне забезпечення має бути орієнтоване на організацію персоналу й надання йому більших можливостей для участі в досягненні цілей і, відповідно, отримання регулярних винагород за кінцеві результати колективної діяльності. Мотиваційна складова, орієнтована на персонал як найцінніший ресурс підприємства, дозволяє підвищити активність працівників через досяжність нормативних характеристик, які є основою наведення порядку на підприємстві, й лише потім через внутрішню мотивацію, яка враховує складність, якість, результативність діяльності будь-якого співробітника підприємства.

Мотиваційна складова орієнтується на отримання задоволення від роботи, починаючи від удосконалення робочих місць, їх автоматизації, розширення сфери діяльності, поділу й кооперації, обслуговування робочих місць і закінчуючи оцінкою якості та кількості затрачених зусиль персоналом, його мотивацією через різні види матеріального, морального та психологічного заохочення.

ВИСНОВКИ

Недостатня увага вивченню факторів, які мають вплив на поведінку персоналу та спонукають його до активнішої трудової діяльності, призводить до кризових явищ в економіці. Побудова механізму забезпечення ефективного управління персоналом потребує дотримання відповідних принципів його побудови, визначення організаційних, мотиваційних і економічних цілей та окреслення основних завдань його формування. Запропонована схема механізму ефективного управління персоналом підприємства включає три складові, кожна з яких представляє складну систему взаємодіючих та взаємообумовлених факторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Беляцкий Н. П. Управление персоналом : учеб. пособие / Н. П. Беляцкий. – М. : Книжный дом, 2005. – 305 с.
2. Данилюк В. М. Менеджмент персоналу : навч.-метод. посібн. / В. М. Данилюк, В. М. Петюк, С. О. Цинбалу. – К. : КНЕУ, 2006. – 398 с.
3. Егоршин А. П. Управление персоналом / А. П. Егоршин. – Н. Новгород : НИМБ, 1997. – С. 484–538.
4. Колтаков В. М. Управление развитием персонала : учеб. пособ. / В. М. Колтаков. – К. : МАУП, 2006. – 712 с.
5. Крушельницька О. В. Управление персоналом : навч. посіб. / О. В. Крушельницька, Д. П. Мельничук. – К. : Кондор, 2007. – 428 с.
6. Мурашко М. Ю. Менеджмент персоналу : навч.-практ. посіб. / М. Ю. Мурашко. – [2-е вид.]. – К. : Знання, 2006. – 311 с.

УДК 621.982: 669.295

Астапова Д. М. (МН-1mag)

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ КОНФЛІКТОЛОГІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Конфлікт – це певне зіткнення різних думок про певний предмет або ситуацію в вигляді суперечок, сварки, протиставлень. Конфлікт, незалежно від результату вирішення, поставленої проблеми, завершується тоді, коли його учасники досягають взаєморозуміння і усувають первонаочальні вимоги, що виникли на початку суперечки. Тому дуже важливо приділяти увагу вирішенню конфліктів і усувати причини їх виникнення на ранніх стадіях сварок.

Conflict is a certain clash of different opinions about a certain subject or situation in the form of disputes, quarrels, and oppositions. Conflict, regardless of the outcome of the solution, the problem is completed, when its participants reach mutual understanding and eliminate the initial demands that arose at the beginning of the dispute. Therefore, it is very important to pay attention to resolving conflicts and to eliminate the causes of their occurrence in the early stages of quarrels.

Будь-яка управлінська та виробнича діяльність практично завжди пов'язана з конфліктами. І багато в чому ці конфлікти мають абсолютно конкретну спрямованість і причину їх виникнення, що виявляється при аналізі, заснованому на фактичному стані справ, що входить в протиріччя з очікуванням людей, які і стають в ряди конфліктуючих.

Конфлікт – це певне зіткнення різних думок про певний предмет чи ситуацію у вигляді суперечок, сварки, протиставлень. Конфлікт, незалежно від результату вирішення, поставленої проблеми, завершується тоді, коли його учасники досягають взаєморозуміння та усувають початкові вимоги, що виникли на початку суперечки. Тільки такий аналіз та шляхи вирішення вимог гарантують повне припинення протиборства. В іншому випадку завершений конфлікт у будь-який час може виникнути знову. Тому дуже важливо приділяти увагу вирішенню конфліктів та і усувати причини їх виникнення на ранніх стадіях сварок.

В сучасних умовах некеровані, деструктивні внутрішньокорпоративні конфлікти здатні завдати значної шкоди організації і основою управлінської майстерності стає саме мистецтво аналізу і вирішення конфліктів.

Від того, наскільки якісно і швидко на підприємстві використовуються методи найкоротшого рішення конфліктів залежить ефективність системи роботи всього персоналу на підприємстві, їх корпоративна культура, яка направляє працівників на досягнення поставлених перед підприємством і людьми цілей і шляхів їх досягнення.

Поєднання вкладу кожного співробітника і сприяння керівництва його кар'єрному зростанню, адаптації в роботі організації та своєчасне усунення розбіжностей, що виникли на підприємстві є складовими елементами системи управління конфліктами в українських організаціях. Сьогодні особливе значення надається підвищенню рівня роботи з кадрами, постановці цієї роботи на міцний науковий фундамент, використанню накопиченого протягом багатьох років вітчизняного і зарубіжного досвіду.

Л. Галіцин у своїй роботі «Конфліктологія для управлінця» зазначив, що конфлікт – це суперечність, що виникає між людьми у зв'язку з вирішенням певних питань соціального й особистого життя. У конфлікті одна із сторін вимагає, чекає зміни поведінки, думок або почуттів партнера. Однак не будь-яке протиріччя можна назвати конфліктом: люди можуть мати різні погляди, судження щодо певної проблеми і це не заважає їхній злагодженій роботі [3].

Проте суперечності, що зачіпають інтереси, статус, моральну гідність особистості чи групи, призводять до виникнення конфлікту [2]. Такі вчені як А. Я. Кібанов, І. Є. Ворожейкін, Д. К. Захаров., В. Г. Коновалова вважають, що конфлікт – явище соціальне, породжене самою сутністю соціального життя [3].

Конфлікт безпосереднім чином відображає ті чи інші сторони буття, місце та роль людини у ньому. Також вони зазначають, що конфлікти явище широко розповсюджене, повсюдне, всюдесущне. Вони неминучі як невід'ємний компонент розвитку суспільства й самої людини [3].

М. І. Іншин вважає, що конфлікти, які виникають у процесі взаємодії, спілкування індивідів між собою, існують у всіх сферах соціального життя. Тому, щоб зрозуміти природу юридичних конфліктів, їх причини, сутність та пошук шляхів їх попередження і конструктивного вирішення, необхідно розглянути питання про сутність соціального конфлікту в цілому [4].

Тому важливо виділити основні проблеми в науці конфліктології, а саме:

- необхідність створення наукової бази для викладання конфліктології у вищих навчальних закладах з метою ознайомлення з цією наукою;
- підготовка спеціалістів для дослідження проблем прогнозування, запобігання та розв'язання можливих конфліктів на підприємстві;
- вивчення та переймання світового досвіду з конфліктології за допомогою організації та проведення конференцій, тренінгів;
- проведення дослідження для створення підручників і методик для практичних порад щодо запобігання конфліктів.

Метою роботи є дослідження сутності виникнення конфлікту, його можливих шляхів виявлення та вирішення, а також формування порад щодо його розв'язання.

Останнім часом через нестабільну ситуацію в країні почастишали випадки страйків робітників на підприємстві. Це пов'язано з некоректною роботою підприємства в цілому, несвоєчасною виплатою заробітних плат, великою кількістю порушень в роботі системи організації і постійних конфліктів у відділах.

У взаємовідносинах власників і найманих робітників виникають протиріччя у вигляді трудових конфліктів. Це створює певний ряд чинників, що погано впливають на діяльність підприємства в цілому. Тому, перш за все, необхідно визначити поняття конфлікту, чому через нього виникають різні страйки, що підривають престиж і злагоджену роботу організації.

Згідно Закону України про порядок вирішення колективних трудових спорів (конфліктів) від 1998 року колективний трудовий спір (конфлікт) – це розбіжності, що виникли між сторонами соціально-трудова відносин, щодо:

- а) встановлення нових або зміни існуючих соціально-економічних умов праці та виробничого побуту;
- б) укладення чи зміни колективного договору, угоди;
- в) виконання колективного договору, угоди або окремих їх положень;
- г) невиконання вимог законодавства про працю [5].

«Згідно із законом страйк – це тимчасове колективне добровільне припинення роботи працівниками (невихід на роботу, невиконання своїх трудових обов'язків) підприємства, установи, організації з метою вирішення трудового спору або конфлікту» [1].

Правники Європи зробили спробу класифікувати трудові конфлікти і встановити процедури для їх вирішення. У багатьох країнах, зокрема Австрії, конфлікти права зазвичай вирішуються в суді. Рішення приймається на основі попередньої співбесіди. Правові конфлікти стосуються індивідуальних конфліктів і включають спори між працівниками та роботодавцями (з приводу тривалості робочого дня, виплат та звільнень). До категорії з обранням ради працівників, правами та обов'язками її членів та ін. У разі вирішення конфліктів інтересів суд може запропонувати нові правила та умов для усунення проблеми обидві сторони повинні дотримуватися постановленого судом.

У Великій Британії трудовий спір – це спір між працівниками та їх роботодавцями, що стосується одного чи кількох питань. Спір повинен бути «між працівниками та їх роботодавцями», тому можливість захисту страйків солідарності, а також спори між групами працівників виключаються [6].

У Франції трудові конфлікти розділяють на конфлікти права і конфлікти інтересів. Конфлікти права вважаються конфліктами щодо інтерпретації та виконання законів, а конфлікт

інтересів – конфлікти щодо відносин, не врегульованих прямо законами чи колективними договорами, наприклад щодо заробітної плати, умов праці тощо.

В Іспанії відокремлення індивідуальних конфліктів від колективних і правових конфліктів від конфліктів інтересів тісно пов'язане з тими шляхами або методами, які використовуються для розв'язання конфліктів в обох цих ситуаціях.

В Італії конфлікт стосується неподільного інтересу спільноти – колективного інтересу коли цьому інтересу загрожує інша спільнота (двосторонній колективний спір) або особа (односторонній колективний спір) та коли ця загроза прямо впливає на всю спільноту (колективний спір, що зачіпає інтереси або права групи як такої) або ж осіб, що є членами спільноти (колективний спір, що зачіпає інтереси або права члена групи).

У Португалії немає юридичного визначення колективного спору. Є «спори, що стосуються закінчення дії чи перегляду колективних договорів» і «спори щодо втілення угод». Ці два типи спорів ототожнюються відповідно з «конфліктами інтересів» і «юридичними спорами», тому що обидва завжди стосуються «контрактних випадків» [6].

Законодавство Швеції не розрізняє колективних та індивідуальних правових спорів. Обидва види розв'язуються однаковими способами (шляхом переговорів), де організації представляють індивідуальних членів так само, як і в конфліктах (де організації самі є сторонами).

Головними суб'єктами трудового конфлікту є працівники, роботодавці, органи державного управління та місцевого самоврядування. Інститутами, які повинні захищати та представляти інтереси працівників та роботодавців, є профспілки та об'єднання роботодавців і підприємців.

Найбільш суттєвими трудовими конфліктами можуть бути:

- між профспілками та адміністрацією;
- між лінійним та штабним персоналом;
- між різними підрозділами;
- між трудовим колективом та адміністрацією;
- між трудовим колективом та профкомом;
- між трудовим колективом та керівництвом галузі;
- між трудовими колективами різних організацій;
- трудовими колективами та органами управління державою [7].

Інститутом соціології НАНУ було проведено дослідження в процесі якого опитали 1800 працівників індустріального сектора (робочих). 20 % опитаних вказали, що на підприємстві присутні трудові конфлікти. В конфліктах серед робітниками та роботодавцями лише один випадок із десяти закінчувався без суперечок і позитивною кінцівкою. Відсоток людей, готових відстоювати свої права за допомогою страйку дуже невисокий – кожен третій робітник обурений порушенням своїх прав, але боїться виступати на свій захист, 47 % людей не вірить в можливість захищати свої права, і тільки 12 % захищає свої права усіма можливими в рамках закону способами [1].

За внутрішніми даними ФПУ за останні три роки було лише 48 страйків на всю Україну. З них 30 страйків – це страйки шахтарів [1].

Більш докладно про кількість трудових спорів, що виникли в сучасних підприємствах України зазначено в таблиці 1.

Як можна побачити з таблиці з кожним роком в Україні все збільшується кількість суперечок. Пропорційно їм збільшується кількість виробництв, установ та організацій, що приймали участь в колективних трудових суперечках. Все це пов'язано з нестабільною ситуацією в країні, економічною ситуацією, що постійно погіршувалася, занепадом виробництв та їх кінцевим банкрутством. Тому дуже важливо своєчасно вирішити виникаючі суперечки та усунути будь-які можливості створення конфлікту.

Вирішення трудового конфлікту – це процес, який усуває виникаючі причини, проблеми та можливі наслідки. Вирішення трудових конфліктів може бути дисциплінованим чи неузгодженим.

Таблиця 1

Кількість трудових суперечок в Україні 2012–2016 (згідно з Державною службою статистики України [9])

	2012		2013		2014		2015		2016	
	ВТР	ГНР	ВТР	ГНР	ВТР	ГНР	ВТР	ГНР	ВТР	ГНР
Кількість колективних трудових спорів, які взято на облік										
на початок року	87	2	101	2	95	3	86	4	63	4
протягом року	102	—	104	2	82	1	95	3	117	3
Вирішено колективних трудових спорів	88	—	110	1	91	—	118	3	105	1
з них:										
за сприяння НСПП	52	—	73	—	59	—	57	1	81	1
в результаті страйку	1	—	1	—	—	—	1	—	—	
Не вирішено колективних трудових спорів, на кінець року	101	2	95	3	86	4	63	4	75	6
Вимоги найманих працівників										
не вирішено на початок року	230	6	234	6	213	7	227	9	156	10
висунуто з початку року	237	—	209	9	208	2	235	9	206	27
вирішено з початку року	233	—	230	8	194	—	306	8	186	2
не вирішено на кінець звітної періоду	234	6	213	7	227	9	156	10	176	35
Кількість підприємств, установ, організацій, працівники яких брали участь у колективних трудових спорах	248	5334	209	7205	213	6306	242	8098	205	11261
Середньооблікова кількість штатних працівників підприємств, установ, організацій, де мали місце колективні трудові спори, тис. осіб	113,7	1635,5	129,2	2151,7	123,4	1703,3	91,3	1780,3	107,0	2633,4

ВТР – Виробничий та територіальний рівні

ГНР – Галузевий та національний рівні

Вирішення, виникаючої проблеми безпосередньо є завершальною стадією конфліктного процесу. Воно здійснюється або через зміну створеної конфліктної ситуації, або за допомогою перебудови психологічного образу ситуації, що склався у ворогуючих сторін та знаходження альтернативних варіантів вирішення даної проблеми.

У літературі розрізняють три принципово різні способи регулювання трудових конфліктів:

— компромісний, заснований на узгодженні інтересів між сторонами, що конфліктують (наприклад між адміністрацією і робітниками); при цьому кожна з них іде на поступки;

— однобічний, який полягає в придушенні однією стороною іншої (наприклад організація штрейкбрехерства, введення військ, насильний примус до роботи);

— інтегративний, за якого розробляються і впроваджуються нові способи й моделі поведінки сторін, що конфліктують, у тій сфері, яка спричинила конфлікт (наприклад приватизація підприємства у випадку, якщо адміністрація і працівники не можуть досягти остаточної згоди) [8].

Найчастіше саме інтегративний спосіб вирішення конфлікту є найоптимальнішим, оскільки компромісний та однобічний способи лише гальмують розвиток таких конфліктів, не погашаючи цілком «вогнища напруженості», не досягаючи повного врегулювання конфлікту (наприклад постійно «тліючий», невирішений конфлікт між урядом країни та шахтарями Донбасу) [8].

ВИСНОВКИ

В випадку з суперечками, виникаючими в українських організаціях найкращими формами вирішення трудового конфлікту є інформування та трансформація створеного конфлікту. Адже можна сказати, що зараз застосовується методи ігнорування та придушення в країні та на підприємствах, що в свою чергу веде до нових виникаючих конфліктів, але ніяк це не допомагає вирішенню конфліктів. Методи інформування та трансформації можуть допомогти вирішити ряд причин конфліктів, а сам:

1. інформування населення допоможе заспокоїти приблизно 50 % протестуючих робітників, їх обізнаність в причинах конфлікту дозволить краще зрозуміти суть проблеми та допоможе швидше налагодити відносини між працівниками та роботодавцями чи з органами влади країни;

2. метод трансформації дозволить швидше прийти до згоди між сторонами виникаючої суперечки та узгодити розбіжності у процесі переговорів, знайти оптимальні варіанти вирішення проблеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Media група UA [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ru.golos.ua/10092012_032126_istorii/trudovye_konfliktyi_ukrainsyi_bastuyut_protiv_gosudarstva_no_ne_protiv_rabotodatel (дата звернення: 10.10.2017).
2. Галіцина, Л. В. Конфліктологія для управлінця / Л. В. Галіцина. – Київ. : Шк. Світ., 2008. –128 с.
3. Кибанова, Л. Я. Конфліктологія / Л. Я. Кибанов, И.Т. Ворожейкин, Д. К. Захаров, В. Г. Коновалова; – Москва. : ИНФРА М, 2009. –301 с.
4. Трудові конфлікти та трудові спори у системі соціальних відносин [Електронний ресурс]. –Режим доступу: www.nbuv.ua (дата звернення: 12.10.2017).
5. Закон України про порядок вирішення колективних трудових спорів (конфліктів) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/137/98-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 09.10.2017).
6. Драгоманов М. П. Вирішення конфліктів у соціально-трудовах відносинах / М. П. Драгоманов, Т. А. Жижко // Вирішення конфліктів у соціально-трудовах відносинах. – 2008. – № 1. – С. 200–205.
7. Миронова О. М. Конфліктологія / О. М. Миронова. – Харків : ХНЕУ, 2011. – 167 с.
8. Лукашевич М. П. Соціологія праці / М. П. Лукашевич. — Київ : Либідь, 2004. 440 с.
9. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2007/rp/ean/ean_u/osp_rik_b_07u.htm (дата звернення: 10.10.2017).

УДК 336.221:37

Бражникова Я. Ю. (ОА-1mag)

ВИДАТКИ НА ОСВІТУ В УМОВАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ

Одним з найбільших секторів публічних послуг, яким користується населення, починаючи з рівня окремої громади, є освіта. У рамках децентралізації реформу освіти уряд визначив як основну серед решти реформ в Україні у 2017 р. Головною метою такого реформування є делегування повноважень і відповідальності за управління освітою та її фінансування демократично обраним органам місцевого самоврядування і школам зі збереженням при цьому повноважень щодо визначення освітньої стратегії країни та загального напрямку освітньої реформи за Міністерством освіти і науки України. Досягнення зазначеної мети відбуватиметься у процесі децентралізації освіти.

Education is one of the largest sectors of public services used by the population, ranging from the level of the individual community. Within the framework of decentralization, the education reform has been identified by the government as the main one among the rest of the reforms in Ukraine in 2017. The main objective of such a reform is the delegation of powers and responsibilities for the management of education and its funding to democratically elected local governments and schools, while preserving the powers to determine the educational strategy of the country. and the general direction of educational reform under the Ministry of Education and Science of Ukraine. The achievement of this goal will take place in the process of decentralization of education..

Для інноваційного шляху розвитку України потрібно перейти до реальних дій, де пріоритетом стане освіта. За сучасних умов трансформаційних процесів в Україні у сфері освіти постало питання поетапної децентралізації управління освітньою системою. Але на шляху реорганізації освіти стоять старі державні та соціальні інституції. Зберігаючи свій статус, вони заважають переведенню державного сектору освіти до моделі надання освітніх послуг. За таких умов реформи не змінюють способу діяльності державних інституцій, саме тому перегляд та розподіл обов'язків між центром та регіонами. Міністерство освіти стверджує, що бюджет на наступний рік включає усі видатки, необхідні на запуск Нової української школи, яка стартує у 2018-2019 навчальному році.

У незалежній Україні з'явилась низка теоретичних і аналітичних робіт з обраної тематики таких науковців і практиків, як В. Курець [4], І. Когут [5], Л. Гриневич, С. Крисюк, М. Набока [3] і таких експертів, як В. Нікітін, О. Овчарук та ін. Але, на жаль, практичне впровадження питань децентралізації освіти не є розвинутиим.

Метою дослідження є функціонування процесу децентралізації освіти в Україні, який передбачає реформування місцевих громад.

В Україні відбувається процес децентралізації влади – реформа, яка передбачає передачу більших повноважень і ресурсів на рівень територіальних громад і має визначальний вплив на політичну, адміністративну, фінансову та інші сфери, в т.ч. освітню.

Децентралізація освіти – це передача повноважень і відповідальності за управління освітою та фінансування освіти демократично обраним органам місцевого самоврядування. Найбільша частина управлінських і фінансових повноважень у децентралізованій системі освіти зазвичай належить органам місцевого самоврядування. Місцеві виконкоми звітують лише перед місцевими радами, таким чином здійснюючи функції від імені та в інтересах своїх виборців. При цьому, діяльність місцевої влади має знаходитися під пильним моніторингом щодо дотримання нею Конституції і законів України, а функції нагляду будуть покладені на державні органи, що замінять районні державні адміністрації.

Основною проблемою процесу децентралізації є те, що поки що немає чітких правил, адже саме реформування випереджує створення законодавства.

Відповідно, у бюджеті передбачено суттєве збільшення видатків на середню освіту. Освітня субвенція зросте з 52 до 61 млрд, тобто на 16 %. Саме з неї виділяються кошти на заробітну плату педагогічним працівникам у школах (утримання технічних працівників, плата за комунальні послуги та інші видатки на утримання шкіл, фінансуватимуться з місцевих бюджетів). Уряд планує підняти зарплати вчителів на 25 % і посунути їх на ще один ступень підвищення по тарифній сітці.

У частині фінансування середньої освіти проект Державного бюджету на 2018 рік пропонує суттєві зміни не лише у обсягах, але й у структурі видатків. Освітня субвенція, з якої фінансуються державні та комунальні школи, наступного року має спрямовуватися лише на заробітну плату освітянам. Раніше з субвенції фінансувалися усі поточні видатки – насамперед захищені статті витрат, тобто заробітні плати педагогічних та непедагогічних працівників, оплату комунальних послуг та харчування. Натомість наступного року уряд пропонує утримувати приміщення шкіл та технічного персоналу за рахунок коштів місцевих бюджетів. Крім того, якщо у попередні роки кошти субвенції можна було використовувати на капітальні видатки за умови, що покрито усі поточні видатки, то у змінах до Бюджетного кодексу, які йдуть пакетом з проектом бюджету, таку можливість усунули [10].

Інше питання, відповіді на яке поки немає, але яке є критично важливим для прогнозу на наступний рік, – це спроможність місцевих бюджетів забезпечити утримання технічних працівників у школах (зарплатний фонд яких у 2017 році склав 7,3 млрд. гривень) та сплату комунальних послуг, особливо зважаючи на зростання цін на енергоносії. Через те що місцеві бюджети з минулого року отримують 60% податку на доходи фізичних осіб, у бюджетах.

Аби не повторити ситуацію січня 2016 року, коли профтехи, фінансування яких передали міським бюджетам, лишилися без грошей на зарплати, стипендії та комунальні послуги, пропонувані зміни варто супроводити аналізом спроможності місцевих бюджетів, причому не беручи середнє арифметичне по країні, а поглянувши на кожен бюджет.

На даний час процес децентралізації регламентують Закони України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» [11], та «Про співробітництво територіальних громад» [12], а також постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Методики формування спроможних територіальних громад» [13]. Не дивлячись на короткий час існування цих нормативних актів, до них уже внесено ряд змін, але вони як і раніше залишаються досить загальними і схематичними.

Залишитися осторонь цієї реформи не вийде, вона не обійде нас стороною, а тому потрібно розібратися в її суті і намагатися якщо вже не отримати з неї вигоди, то хоча б не допустити втрат.

Відповідно до Закону України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» заплановано створення у 24 областях України 962 об'єднані територіальні громади (ОТГ).

При цьому, важливі повноваження щодо визначення освітньої стратегії країни та загального напрямку освітньої реформи залишаються на рівні Уряду, зокрема Міністерства освіти і науки. Таким чином, децентралізована система освіти функціонує через співпрацю та координацію діяльності багатьох незалежних інституцій, кожна з яких має законодавчо визначену сферу автономії.

Децентралізація передбачає створення системи врядування, яка замість вертикального підпорядкування ґрунтується на співпраці незалежних установ різних рівнів, що керуються положеннями законодавства. В Україні це означає, що об'єднані громади, райони та області матимуть автономні, демократично обрані органи місцевого самоврядування, чії ради та виконавчі органи діятимуть відповідно до очікувань місцевих мешканців, які їх обрали. Автономія місцевих органів влади має бути закріплена та гарантована законодавством, а також повинна ретельно відстоюватися усіма зацікавленими сторонами, в тому числі асоціаціями органів місцевого самоврядування. Водночас, органи місцевого самоврядування мають функціонувати у відповідності до чинного законодавства. Закони повинні чітко визначати їхні сфери компетенції, фінансові повноваження та відповідальність, а також доходи. Звичайно, це означає, що освітнє законодавство повинно бути адаптовано до такої нової системи врядування.

Освітня вертикаль повинна бути чітко визначена належним законодавством.

Міністерство освіти здійснює управління децентралізованою системою освіти через розроблення законодавства, прийняття освітніх норм і стандартів, а також через спеціальні, цілеспрямовані програми розвитку (наприклад, реформування навчальної програми або запровадження системи зовнішнього оцінювання).

Міністерство освіти також відповідає за формулу визначення розміру освітньої субвенції від державного бюджету місцевим бюджетам, а також за різноманітні фінансові програми, зокрема щодо інвестицій або, наприклад, забезпечення шкільними автобусами.

Такі управлінські повноваження міністерства є значними на початку процесу децентралізації, але з часом стають слабшими через внесення змін до законодавства.

Сьогодні обласні управління освіти є ключовим елементом освітньої вертикалі, оскільки одержують запити і завдання від Міністерства освіти і науки та передають їх районним управлінням освіти, вони здійснюють нагляд і керівництво діяльністю районних управлінь освіти в порядку ієрархії підпорядкування

В умовах децентралізації ця вертикаль зникне. Замість цього обласні управління освіти стануть підрозділами обласних виконкомів, які призначатимуться обласними радами та відповідатимуть за впровадження освітньої політики у відповідності до законодавства та у межах встановленої компетенції на рівні області.

Районні управління освіти стануть частиною районних виконкомів та звітуватимуть перед районними радами. Вони матимуть відмінні інституціональні структури, наприклад, включатимуть повноваження у сфері спорту або культури в деяких менших районах, і навіть можуть мати різні назви, наприклад, бюро або офіс з питань освіти. Вони стануть незалежними від обласних управлінь освіти і водночас втратять управлінські повноваження відносно управлінь освіти на рівні громади. Аналогічні зміни відбудуться в управліннях освіти об'єднаних громад. Натомість, оскільки всі ці органи працюватимуть задля освіти наступних поколінь громадян України, вони повинні будуть співпрацювати та гармонізувати свою діяльність. Сподіваємося, що новий закон про середню освіту сприятиме такій співпраці та гармонізації.

ВИСНОВКИ

В Україні відбувається процес децентралізації влади – реформа, яка передбачає передачу більших повноважень і ресурсів на рівень територіальних громад і має визначальний вплив на політичну, адміністративну, фінансову та інші сфери, в тому числі і освітню. Процес децентралізації освіти та видатків засновано на тому, що майже усі видатки будуть йти з місцевих бюджетів: комунальні платежі, надбавка заробітної плати вчителів, заробітної плати технічного персоналу тощо. Основною проблемою процесу децентралізації є те, що поки що немає чітких правил, адже саме реформування випереджує створення законодавства. Таким чином децентралізація передбачає створення системи врядування, яка замість вертикального підпорядкування ґрунтується на співпраці незалежних установ різних рівнів, що керуються положеннями законодавства. В Україні це означає, що об'єднані громади, райони та області матимуть автономні, демократично обрані органи місцевого самоврядування, чії ради та виконавчі органи діятимуть відповідно до очікувань місцевих мешканців, які їх обрали.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Курець В. Децентралізація фінансового управління загальноосвітніми школами України - нагальна проблема часу [Електронний ресурс] / В. Курець. – Режим доступу : www.confcontact.com/2009kach/kurec.htm (дата звернення: 12.12.2017).
2. Козут І. Бюджет освіти та науки 2018 року [Електронний курс] / І. Козут. – Режим доступу : <https://cedos.org.ua/uk/osvita/biudzh-et-osvity-ta-nauky-2018-shcho-proponuie-uriad> (дата звернення: 15.12.2017).
3. Набока М. Соціально-педагогічні засади управління освітою сільського району в сучасних умовах [Електронний ресурс] / М. Набока. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/Portal/soc_Gum/Gypkhdpi/2008_16?138-140.pdf (дата звернення: 18.12.2017).
4. Бюджетний кодекс України (БКУ) // ВРУ - Ст. 103-2 БКУ від 5 січня 2017 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://urist-ua.net/кодекси/бюджетний_кодекс_україни/стаття_103-2/ (дата звернення: 18.12.2017).
5. Закон України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» від 14 березня 2017 року N 1923-VIII [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T150157.html (дата звернення: 20.12.2017).
6. Закон України "Про співробітництво територіальних громад" (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 34, ст. 1167). 2014 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T141508.html (дата звернення: 20.12.2017).
7. Кабінет Міністрів України постанова «Про затвердження Методики формування спроможних територіальних громад» від 30 серпня 2017 року N 662 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP150214.html (дата звернення: 20.12.2017).

Стаття надійшла до редакції 15.01.2018 р.

УДК 657.432

Єлачич Є. А. (ОА-12-1м)

АНАЛІЗ ДЕБІТОРСЬКОЇ ЗАБОРГОВАНОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ

У статті проаналізована дебіторська заборгованість в Україні. Розглянута динаміка та структура дебіторської заборгованості в Україні основних активів готових металевих виробів, крім машин і устаткування у розрізі діяльності великих, середніх, малих та мікропідприємств. Наведено приклад аналізу дебіторської заборгованості підприємства ПАТ «Грета».

The paper analyzes accounts receivable in Ukraine. The dynamics and structure of debtors' indebtedness in Ukraine of the basic assets of finished metal products, except for machinery and equipment in terms of the activity of large, medium, small and micro enterprises, are considered. An example of an analysis of the accounts receivable of PJSC "Greta" is presented.

Низька платоспроможність підприємств відіграє велике значення в сучасній економіці України. Наявність проблеми порушення платіжного балансу пояснюється тим, що обсяги дебіторської заборгованості на більшості промислових підприємств вищі, ніж кредиторської. Питання обліку дебіторської заборгованості на сьогоднішній день є досить актуальним, адже фінансовий стан підприємства значною мірою залежить саме від наявності та ефективного управління цим видом заборгованості. А нестабільність економічної ситуації в Україні призводить до погіршення стану розрахунків між підприємствами, а через це – до збільшення ризиків реалізації в умовах відстрочки оплати.

Наукові дослідження даної проблематики знаходять відображення у працях таких вчених, як Кияшко О. М., Соловей Н. В., Маліношевська К. І., Кватирка П., Оляднічук Н. В., Огійчук М. Ф., Плаксієнко В. А., Беленкова М. І., Панченко Л. Г., Сколотій Л. О. та багато інших. Але слід приділити увагу аналізу сучасного стану проблем погашення дебіторської заборгованості в Україні за 2013–2015 роки. Аналізування її кількості та розгляд проблем з якої причини вона зросла або знизилась. Наведення приклада аналізу на підприємстві ПАТ «Грета».

Метою статті є аналіз проблем дебіторської заборгованості на рівні держави та рівні окремого підприємства, яким виступає ПАТ «Грета».

Питання обліку дебіторської заборгованості регулюються декількома міжнародними стандартами, серед яких: МСБО 1 «Подання фінансових звітів», МСБО 32 «Фінансові інструменти: розкриття та подання», МСБО 39 «Фінансові інструменти: визнання та оцінка» [1]. В Україні ж облік дебіторської заборгованості регулюється чітко визначеним нормативом – П(С)БО 10, положення якого в певній мірі відрізняються від запропонованих у міжнародних стандартах [2].

Розглянемо динаміку дебіторської заборгованості в Україні у розрізі готових металевих виробів, крім машин і устаткування, на прикладі діяльності великих, середніх, малих та мікропідприємств (рис. 1) [3].

Проаналізувавши динаміку дебіторської заборгованості на прикладі великих, середніх, малих та мікропідприємств, можна зробити висновок, що в 2013 році найбільшу частку в дебіторській заборгованості займає заборгованість великим підприємствам (66562,7 тис. грн), хоча їхня кількість складає лише 382 одиниці (0,8% до загальної кількості підприємств відповідного виду діяльності), але багато таких підприємств працюють з експортом, тому можуть давати відстрочку у платежі на великий термін. Також такий великий обсяг дебіторської заборгованості пояснюється тим, що в Україні великі підприємства «зачепила» економічна криза, яка майже призвела до дефолту, тому підприємства не мали змогу у повному обсязі отримати кошти за продукцію. Малі підприємства також займають велику частку в дебіторській заборгованості (3280,2 тис. грн). Їх кількість – 43179 одиниць, (87,9 % до загальної кількості підприємств відповідного виду діяльності), що на 37610 одиниць (76,6 %) більше середніх підприємств.

Малі підприємства займають середню відсоткову частку серед відповідного виду діяльності, але економічний стан в Україні позначився на них не так критично, як на великих та середніх підприємствах.

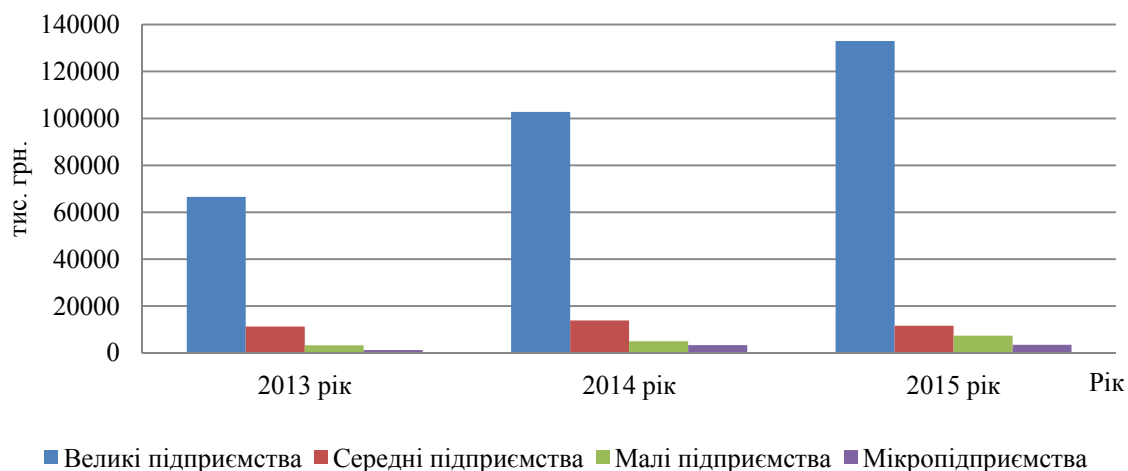


Рис. 1. Динаміка дебіторської заборгованості в Україні у розрізі готових металевих виробів, крім машин і устаткування, на кінець 2013–2015 рр.

У 2015 році дебіторська заборгованість зростає у всіх підприємств, окрім середніх. Доля дебіторської заборгованості малих підприємств складає 7370,9 тис. грн., це на 2387,8 тис. більше ніж у 2014 році та на 4090,7 тис. грн. – ніж у 2013 році. Такий великий зріст пояснюється ситуацією в Донецькій та Луганській областях. Дебіторська заборгованість мікропідприємств також зростає порівняно з 2014–2013 рр. У 2015 році вона склала 3505,8 тис. грн., що на 126,9 тис. грн. більше за попередній рік та на 2216,2 тис. грн. за 2013 р.

Динаміку дебіторської заборгованості в Україні за 2014–2016 роки зазначено на рис. 2.

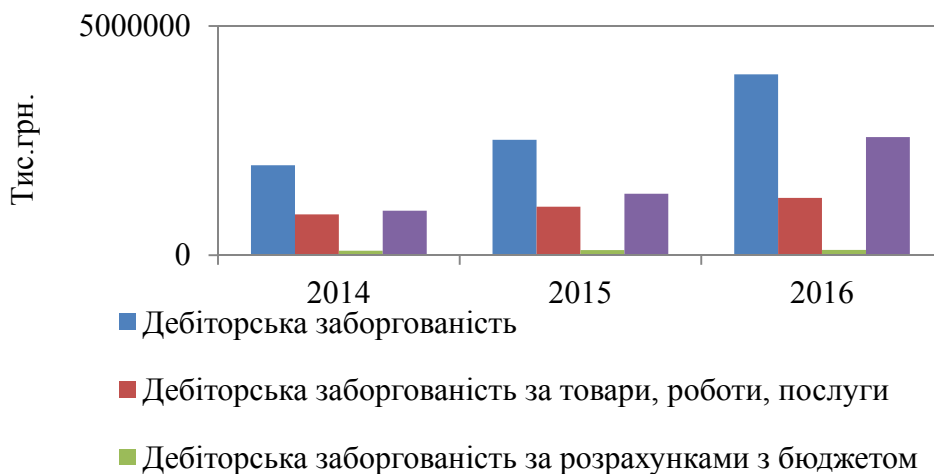


Рис. 2. Динаміка дебіторської заборгованості в Україні на кінець 2014–2016 рр.

Згідно рис. 2, дебіторська заборгованість за 2014–2016 роки займає перше місце, інша поточна заборгованість в 2016 році в загальній динаміці – 2577740,2 тис. грн. (в порівнянні з дебіторською заборгованістю за товари, роботу, послуги – 1251394,5 тис. грн.), в 2015 році – 1343048,4 тис. грн. та в 2014 році – 970982,2 тис. грн.

Оцінимо дебіторську заборгованість на прикладі підприємства – ПАТ «Грета».

У табл. 1 проведемо розрахунок основного коефіцієнта, який аналізує дебіторську заборгованість за 2013–2015 роки.

Таблиця 1

Зміна дебіторської заборгованості за товари, роботи, послуги за період 2014-2016 рр. на ПАТ «Грета»

Показник	2013 рік			2014 рік			2015 рік		
	на поч року, грн.	на кін. року, грн.	абсол. відхил	на поч року, грн.	на кін. року, грн.	абсол. відхил	на поч року, грн.	на кін. року, грн.	абсол. відхил
Дебіторська заборгованість за товари, роботи, послуги, грн	18188	27334	9146	27334	23594	-3740	23594	46124	22530

Виходячи з даних результатів, можна зробити такі висновки:

– найбільша оборотність дебіторської заборгованості доводиться на 2015 р., тому що вже в кінці звітнього року облік доходів і витрат по реалізації газових плит був переданий юридичній особі і на рівні філіалів не здійснювався. Зміна коефіцієнта оборотності так само залежить від ціни на плити і зміни обсягу споживання.

– показник частки дебіторської заборгованості в поточних активах впливає на рівень ліквідності дебіторської заборгованості.

Як видно з таблиці 2, в останньому періоді частка дебіторської заборгованості в активах зменшилася на 23,89% в порівнянні з першим періодом. Ця зміна підвищила показник ліквідності дебіторської заборгованості.

Проаналізуємо зміни складу і динаміки оборотних активів як найбільш мобільної частини капіталу, від стану яких в значній мірі залежить фінансовий стан підприємства. Аналіз динаміки і оборотних активів представлений в табл. 2.

Таблиця 2

Динаміка оборотних коштів ПАТ «Грета» на кінець 2014–2016 рр., грн.

	2014	2015	2016	Абсолютне відхилення		Відносне відхилення	
	Σ	Σ	Σ	2015/2014	2016/2015	2015/2014	2016/2015
Запаси	14766	17435	39435	2669	22000	18,07	126,18
Дебіторська заборгованість за товари, роботи, послуги	18188	27334	23594	9146	-3740	50,28	-13,68
Дебіторська заборгованість за розрахунками	21164	5411	29227	-15753	23816	-74,43	440,14
Інша дебіторська заборгованість	1174	1199	1311	25	112	2,13	9,34
Грошові кошти та їх еквіваленти	1450	519	2823	-931	2304	-64,2	443,93
Інші оборотні активи	247	1607	2223	1360	616	550,6	38,33
Разом	56989	53505	98613				

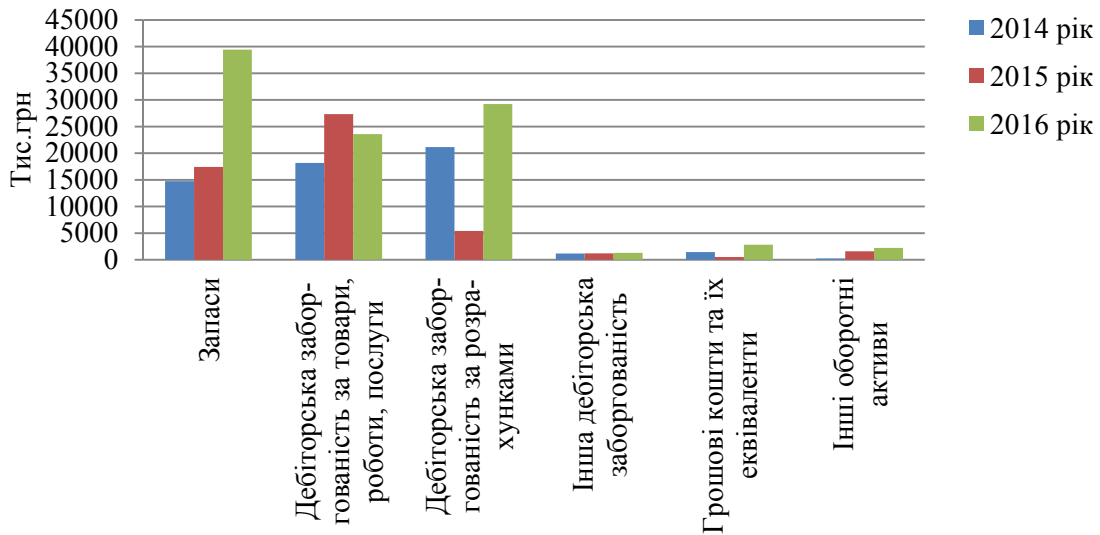


Рис. 5. Динаміка оборотних коштів ПАТ «Грета» на кінець 2014–2016 рр.

Як показують дані таблиці, дебіторська заборгованість за розрахунками та грошові кошти та їх еквіваленти в 2015 р. значно зменшилися, але в 2016 р. знову зростає. Що стосується запасів на підприємстві, їх обсяг збільшився в 2015 р. на 2669 грн. або 18,07 %, а в 2016 р. на 22000 грн або 126,18 %.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи аналіз дебіторської заборгованості в Україні та на підприємстві ПАТ «Грета», можна зробити висновки, що у період 2013–2015 років в Україні була досить нестабільна економіка, яка впливала на стан ВВП, погіршуючи економічний стан країни. Україні треба стабілізувати економічну кризу, щоб підприємства могли працювати у повній мірі. З кожним роком через банкрутство підприємства припиняють свою діяльність, що також говорить про нестабільність економічного ринку України. На підприємстві ПАТ «Грета» економічне становище відносно стабільне, підприємство бореться зі зростанням дебіторської заборгованості, але все одно вона присутня. Для цього підприємство ПАТ «Грета» повинно правильно організувати бухгалтерський облік дебіторської заборгованості, який би мав таку систему рахунків, яка б достатньою мірою відображала і характеризувала всю діяльність з вимушеною конкретизацією і забезпечувала отримання об'єктивної та своєчасної інформації для прийняття оптимальних управлінських рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Міжнародні стандарти фінансової звітності (МСФЗ) 2004 та їх тлумачення. – Київ: ПП «Видавництво «Фенікс», 2004. – 1272 с.
2. П(с)БО 10 «Дебіторська заборгованість» – Затверджене Наказом Міністерства фінансів України від 08.10.1999 р. № 237.
3. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 10.10.2017).

Стаття надійшла до редакції 18.12.2017 р.

336.7

Кассай Х. Е. (ОА-11зт (mag))

МЕТОДИКА ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ ВИКОНАННЯ КОШТОРИСУ БЮДЖЕТНИХ УСТАНОВ

Метою статті є узагальнення методики аналізу доходів і видатків бюджетних установ та розробка пропозицій щодо посилення аналітичної складової бухгалтерської роботи в бюджетних установах.

Methods of statistic є publicity of methods for analyzing incomes and views of budgetary institutions are established and the distribution of propositions for making analytical warehouse accounting robots more powerful in budgetary installations.

Бюджетна система та бюджетний процес відіграють важливу роль в формуванні внутрішнього та зовнішнього балансу держави, стану розвитку економічних процесів і сучасного забезпечення громадян [1]. Отже, виникає потреба у забезпеченні безперервного наповнення бюджетних резервів, своєчасного асигнування заходів, передбачених у бюджеті, цільового напрямку та ефективного використання бюджетних коштів як у сфері матеріального виробництва, так і у невиробничій сфері, потрібна раціональна організація та методика обліку й аналізу результатів виконання бюджету і кошторису доходів та витрат бюджетних установ. Тому аналіз виконання кошторису в установах державного сектору економіки є актуальним і потребує поглибленого вивчення та опрацювання.

Проблемам аналізу виконання кошторису бюджетних установ у своїх працях приділяли увагу такі фахівці, як М. Болюх [3], І. Купалова [4], К. Назарова [5], Яришко О. В. [6] та ін. Але цим проблемам не приділена достатня увага порівняно з бухгалтерським обліком та фінансовим контролем. Тому необхідними є подальші наукові дослідження з поглибленням розробки аналітичних підходів, що враховуватимуть різну галузеву специфіку діяльності бюджетних установ.

Метою статті є узагальнення методики аналізу доходів і видатків бюджетних установ та розробка пропозицій щодо посилення аналітичної складової бухгалтерської роботи в бюджетних установах.

Бюджетування – технологія сучасного бюджетного менеджменту, метою якої є найбільш ефективно витрачання обмежених бюджетних ресурсів в умовах вибору альтернатив фінансування.

Відповідно до своєї основної мети бюджетування виконує певні завдання:

- виокремлення пріоритетів бюджетних видатків та оцінка їх ефективності;
- оптимальний розподіл ресурсів між бюджетами;
- коригування впливу бюджету на економіку та суспільством загалом;
- уникнення неефективних видатків та порушення рівноваги бюджету.

До учасників бюджетного процесу належать органи та посадові особи, наділені бюджетними повноваженнями, тобто правами та обов'язками в сфері бюджетних правовідносин. Для здійснення програм та заходів, які проводяться за рахунок коштів бюджету, бюджетні асигнування надаються розпорядникам бюджетних коштів. У разі нецільового використання бюджетних коштів до головних розпорядників застосовується механізм зменшення бюджетних призначень, який визначається Кабінетом Міністрів України. Бюджетні установи безпосередньо фінансуються з державного або місцевого бюджетів. Бюджетне фінансування являє собою виділення коштів з бюджету (державного або місцевого) в розпорядження керівників установ та організацій на здійснення витрат, передбачених бюджетом.

Фінансування бюджетних установ здійснюється з додержанням таких принципів:

- безповоротність надання коштів – згідно з цим принципом суми, що – виділяються з бюджету на утримання установ, мають безоплатний характер, тобто поверненню не підлягають;

– зв'язок між обсягом фінансування та виконанням планів бюджетною установою – сутність цього принципу полягає у тому, що бюджетна установа отримує кошти відповідно до фактичного виконання плану. При цьому на чергову суму надходжень грошових коштів безпосередньо впливає якість використання попередньо наданих коштів та дотримання установою фінансової дисципліни;

– фінансування в межах асигнувань, передбачених кошторисом – цей принцип означає, що виділення коштів з бюджету на утримання бюджетних організацій здійснюється тільки за наявності кошторису доходів і видатків бюджетних установ і в межах асигнувань, затверджених кошторисом;

– цільове призначення – відповідно до цього принципу використання виділених з бюджету коштів провадиться тільки на цілі, передбачені у відповідній статті кошторису та в межах отриманих сум;

– контроль за використанням наданих коштів – цей принцип означає, що контроль за використанням коштів здійснюється на всіх етапах господарської діяльності бюджетних установ через казначейську систему виконання бюджету.

Кошторис бюджетної установи – це основний плановий фінансовий документ, відповідно до якого бюджетна установа отримує доходи та здійснює видатки бюджетних коштів на затверджений період (календарний рік). Саме через кошторис доходів та видатків пов'язується обліково-аналітична система Казначейства, головних розпорядників бюджетних коштів та розпорядників бюджетних коштів нижчого рівня. Бюджетні установи мають право здійснювати видатки лише у відповідності до затверджених у кошторисі сум за відповідними напрямками використання. Таким чином реалізується принцип цільового використання бюджетних коштів.

Складання кошторису здійснюється відповідно до Порядку складання, розгляду, затвердження та основних вимог до виконання кошторисів бюджетних установ, затвердженого Постанови Кабінету Міністрів України від 28 лютого 2002 р. № 228 (далі – Порядок № 228) [2].

Кошторис бюджетної установи (далі – кошторис) має такі складові частини:

– загальний фонд, який містить обсяг надходжень із загального фонду бюджету та розподіл видатків за повною економічною класифікацією видатків бюджету на виконання бюджетною установою (далі - установа) основних функцій або розподіл надання кредитів з бюджету за класифікацією кредитування бюджету;

– спеціальний фонд, який містить обсяг надходжень із спеціального фонду бюджету на конкретну мету та їх розподіл за повною економічною класифікацією видатків бюджету на здійснення відповідних видатків згідно із законодавством, а також на реалізацію пріоритетних заходів, пов'язаних з виконанням установою основних функцій, або розподіл надання кредитів з бюджету згідно із законодавством за класифікацією кредитування бюджету.

Форма кошторису затверджується Мінфіном (п. 1 Порядку №228).

Отже, загальний та спеціальний фонди кошторису містять дохідну та видаткову частину. Бюджетні установи мають право брати бюджетні зобов'язання витратити бюджетні кошти на цілі та в межах, установлених затвердженими кошторисами, планами асигнувань загального фонду бюджету, планами надання кредитів із загального фонду бюджету, планами надходжень спеціального фонду.

Помісячний розподіл бюджетних асигнувань, затверджених у кошторисі, міститься в помісячному плані використання бюджетних коштів. Для обґрунтування показників видатків бюджету, що включаються до проекту кошторису, бюджетній установі потрібно подати розрахунки, які є невід'ємною частиною кошторису. Головною умовою є погодження форми розрахунків з головним розпорядником бюджетних коштів. Незалежно від того, як веде облік бюджетна установа, самостійно чи централізовано бухгалтерією, для забезпечення виконання покладених на неї функцій вона складає індивідуальні кошториси, плани асигнувань загального фонду бюджету, плани надання кредитів із загального фонду бюджету, плани спеціального фонду за кожною виконуваною нею бюджетною програмою.

Аналіз виконання кошторису є важливою складовою комплексного економічного аналізу фінансово-господарської діяльності бюджетної установи. В наявних наукових публікаціях відсутній єдиний підхід щодо методики аналізу виконання кошторису. Є різні алгоритми аналізу, що свідчить про те, що на сьогоднішній день не створена уніфікована модель, або карта аналітики. Це ще раз підтверджує що застосування аналітичних прийомів в обліковій та контрольній роботі є недосконалістю. Систематизуючи матеріали, можна виділити наступні напрями аналізу виконання кошторису:

- структурно-динамічний аналіз доходів та видатків бюджетних коштів;
- аналіз виконання плану асигнувань загального фонду бюджету;
- аналіз виконання плану надходжень та видатків спеціального фонду бюджету;
- аналіз руху коштів загального та спеціального фонду бюджету;
- факторний аналіз доходів та видатків загального та спеціального фонду;
- параметричний аналіз кошторису.

Здійснення аналізу за відповідними напрямками забезпечується використанням наступних методів економічного аналізу:

- горизонтальний аналіз – для виявлення відхилень звітних показників від планових, часового аналізу. За результатами аналізу вносяться пропозиції та рекомендації щодо коригування окремих показників фінансово-господарської діяльності бюджетної установи.

- вертикальний аналіз – для визначення структури показників, аналіз складових доходів та видатків;

- трендовий аналіз – базується на порівнянні показників звітності за декілька звітних періодів з метою визначення тенденції та прогнозування показників;

- порівняльний аналіз – для порівняння показників діяльності установи з середньогалузевими. При порівняльному аналізі виявляються слабкі сторони фінансової діяльності установи, а також виявляються резерви підвищення ефективності діяльності;

- факторний аналіз – для виявлення впливу окремих факторів на результативні показники. Даний вид аналізу має два різновиди в залежності від математичного інструментарію – детермінований факторний аналіз та стохастичний аналіз, що базується на ймовірнісних показниках. Більшу практичну застосовність має детермінований факторний аналіз;

- маржинальний аналіз – метод оцінювання і обґрунтування управлінських рішень на основі причинно-наслідкового зв'язку обсягу продажу, собівартості наданих бюджетною організацією послуг та поділу витрат на постійні і змінні;

- аналіз відносних показників (коефіцієнтів) – розрахунок відношень між окремими позиціями звіту або позиціями різних форм звітності, визначення взаємозв'язків показників. Інформаційною базою аналізу виконання кошторису доходів та видатків є планові фінансові документи установи, до яких входить безпосередньо кошторис, план асигнувань загального фонду, план використання бюджетних коштів, помісячний план використання бюджетних коштів, зведення показників спеціального фонду кошторису та фінансова і бюджетна звітність, до якої входить Звіт про надходження і використання коштів загального фонду (ф. 2д), Звіт про рух грошових коштів, Звіт про надходження і використання коштів, отриманих як плата за послуги (ф. 4-1д), Звіт про надходження і використання коштів, отриманих за іншими джерелами власних надходжень (ф. 4-2д), Звіт про результати фінансової діяльності (ф. 9д).

Для бюджетних установ та організацій доцільною є розробка методичних рекомендацій з проведення економічного аналізу на рівні головних розпорядників бюджетних коштів з метою врахування специфічних галузевих особливостей. З точки зору організації економічного аналізу також існує ряд невирішених проблем. На сьогоднішній день в штатних розписах установ найчастіше не передбачена посада економіста або аналітика. Звідси аналітичні функції покладаються на бухгалтерію, яка через велику завантаженість в роботі дуже часто не здійснює аналіз виконання кошторису. Це призводить до погіршення якості реалізації аналітичної функції управління установою. Проблема може бути вирішена лише в умовах достатнього фінансування шляхом залучення кваліфікованих фахівців на відповідні посади аналітика або економіста.

Удосконалення єдиної автоматизованої інформаційної системи дасть змогу більш реально оцінити здатність держави розподілити кошти між їх одержувачами та контролювати за цільовим використання цих коштів, проводити оптимізацію бюджетних потоків, зробити процес виконання бюджету достовірним і прозорим для зовнішніх користувачів. Створення єдиних телекомунікаційних мереж дасть можливість здійснювати комплексний моніторинг й економічну діагностику бюджетної системи держави, ефективно вирішувати завдання, що стоять перед Державною казначейською службою України. Поширення інформаційних процесів та технологій в обліку спричинює необхідність установ державного сектору економіки поступово переходити на ведення бухгалтерського обліку автоматизованим методом. Це скоротить час обробки даних, зменшить похибки людського фактора, зменшить залучення трудових ресурсів, що в свою чергу скоротить видатки на оплату заробітної плати. Для автоматизації бухгалтерського обліку існує багато програмних продуктів. Одною із найпопулярніших є програма «Парус», але у зв'язку з економічними санкціями, запровадженими президентом України П. Порошенком № 133 від 15 травня 2017 року, які поширюються на компанію-постачальника ТОВ «Корпорація «Парус» потрібна нова альтернативна програма для введення бухгалтерського обліку саме в бюджетних установах, яка буде адаптована до актуальних вимог законодавства та матиме зрозумілий та доступний інтерфейс.

Процес її розробки та установки потребує значних вкладень, але вони з часом себе окуплять.

ВИСНОВКИ

З метою стандартизації методології аналізу кошторису необхідно:

- розробити методичні рекомендації з проведення економічного аналізу на рівні головних розпорядників бюджетних коштів з метою врахування специфічних галузевих особливостей;
- проводити достатнє фінансування для залучення кваліфікованих фахівців на відповідні посади аналітика або економіста;
- розробити та впровадити нову альтернативну програму для введення бухгалтерського обліку в бюджетних установах, адаптовану до актуальних вимог законодавства зі зрозумілим та доступним інтерфейсом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бюджетний кодекс України від 08.07.2010 № 2456-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg (дата звернення: 10.10.17).
2. Порядок складання, розгляду, затвердження та основні вимоги до виконання кошторисів бюджетних установ, затверджений постановою Кабміну від 28 лютого 2002 р. № 228 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/228-2002-%D0%BF> (дата звернення: 10.09.17).
3. Болюх М. А. Аналіз фінансово-господарської діяльності бюджетних установ / М. А. Болюх, А. П. Заросило. – К. : КНЕУ, 2008.
4. Купалова Г. І. Теорія економічного аналізу / Г. І. Купалова. – К. : Знання, 2008.
5. Назарова К. О. Аналіз діяльності бюджетних установ: навч. посіб. / Т. А. Кумченко, К. О. Назарова, Г. О. Кравченко (заг. ред.). – К. : КНТЕУ, 2006.
6. Яришко О. В. Фінансовий аналіз діяльності бюджетних організацій / О. В. Яришко, Є. Ю. Ткаченко // Вісник Запорізького національного університету. – 2008.

Стаття надійшла до редакції 21.11.2017 р.

УДК 658.012.

Копиленко О. О. (Ф-17м)

МАЛЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО: ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

Мале підприємництво є невід'ємною складовою світової ринкової господарської системи як наймасовіша, динамічна, гнучка форма ділового життя. На його частку припадає не менше 50 % зайнятих в загальній кількості працюючих і в ВВП. Втім, в Україні даний сектор не отримав достатнього розвитку. Причини цього досліджуються в статті

Small business is an integral part of the world market economic system as the most massive, dynamic, flexible form of business life. It accounts for at least 50% of the employed in the total number of employees and in GDP. However, this sector has not been sufficiently developed in Ukraine. The reasons for this are investigated in the article.

Актуальність даної проблематики зумовлена тим, що стан товарного ринку в Україні, на якому діють суб'єкти малого підприємництва, суттєво відрізняється від економічно розвинутих країн. Розвинутих ринковим відносинам притаманні переважаючий вплив попиту з швидкою реакцією на нього, пріоритет приватної власності, розвинута ринкова інфраструктура, дієвість та усталеність законодавства, фінансова стабільність, доступність засобів виробництва, традиції використання договірних відносин, інформаційна відкритість, офіційно мінімальна криміналізація.

Проблемам малого підприємництва присвячено багато публікації. Серед вчених, підприємців, фахівців органів виконавчої влади немає єдиної думки щодо найбільш ефективної реалізації факторів організаційного, морального, соціального, економічного та правового характеру. В питанні, чому не завершено структурування суб'єктів малого підприємництва, також немає єдиної думки, а тому відсутні відповідні нормативно-правові акти.

Проблемам розвитку малого бізнесу в Україні приділяють увагу такі вчені, як Т. Анісімова, А. Блінов, В. Герасимчук, З. Варналій, О. Кузьмін, І. Грачов та інші [1–6].

Мета роботи полягає в тому, щоб докладно розглянути роль малого підприємства в сучасних ринкових умовах.

Нині сектор малого бізнесу в Україні перебуває на початковому етапі розвитку і характеризується високим ступенем неефективності. Одночасно українські підприємства потерпають від надмірних податків і складної системи регулятивних норм. Але останнім часом спостерігається значний ріст малого бізнесу в багатьох сферах: запровадження нових гнучких технологій; розширення попиту споживачів, який відходить від стандартних товарів масового виробництва, і звертається до товарів, які мають свій стиль і характерні риси.

Малий бізнес є складовою частиною розвинутої економіки. Він повинен виконувати ряд функцій, які дозволяють економіці гармонійно розвиватися. Саме малий бізнес є провідником ефективних інновацій в масове виробництво. За рахунок невеликого парку обладнання і немасового випуску продукції, підприємства сфери малого бізнесу витрачають не настільки значний обсяг фінансових коштів і часу на зміну технологічного процесу, ніж великі, таким чином, виявляються найбільш ефективні інновації. У разі негативного результату, втрати підприємства сфери малого бізнесу не будуть настільки великі, як у великих і найбільших підприємств. Також крім апробаційної функції, сфера малого бізнесу сприяє диверсифікації виробництва, за рахунок освоєння нових перспективних ніш [4, с.55]. Підприємці, організовуючи свій бізнес, йдуть на ризик заради отримання прибутку і самореалізації.

Результатом таких зусиль є нові малі компанії, які впроваджують і освоюють найбільш передові технології, перетворюють ідеї в продукти реального сектору економіки [1, с. 11].

Мале підприємництво є підприємницькою діяльністю, яка може здійснюватися суб'єктами ринкової економіки при конкретних умовах, встановлених законами та представницькими органами.

Ключовим критерієм, що визначає відношення підприємств різних організаційно-правових форм до суб'єктів малого підприємництва, є середня чисельність працівників, зайнятих за звітний період на підприємстві. До суб'єктів малого підприємництва відносяться підприємства, які здійснюють свою діяльність відносно невеликою групою осіб, або підприємства, керовані одним власником. Крім цього, критеріями віднесення підприємства до малого підприємництва використовуються такі показники як: обсяг обороту (прибутку, доходу), величина активів, розмір статутного капіталу і багато інших. Всього застосовується близько 50 критеріїв, за якими підприємства відносяться до суб'єктів малого підприємництва.

Повноваження щодо здійснення контролю над діяльністю підприємств має близько двадцяти державних органів, що дуже ускладнює їх роботу. Керівники відповідних підприємницьких структур при відкритті бізнесу повинні отримати дозволи в різних державних інстанціях, і це надмірно бюрократизує процес створення підприємств [3, с. 87].

Середньостатистичному громадянину складно отримати кредит для розвитку бізнесу навіть при наявності ефективного бізнес-плану, оскільки умови кредиту є досить жорсткими, тобто відсотки від суми кредиту високі (близько 30%). Іншою проблемою є адміністративні бар'єри.

Висновки, сертифікати, ліцензії, дозволи видаються на короткий термін, наприклад на рік, що змушує підприємства оформляти велику кількість документів знову і знову [4, с. 96].

Суттєвою перешкодою для розвитку малого бізнесу в Україні є недостатній рівень професійної підготовки державних службовців та посадових осіб місцевого самоврядування, відсутність у них навичок у проведенні аналізу ефективності діяльності підприємницьких суб'єктів.

Найважливішими чинниками значної ролі малого бізнесу в перехідній економіці є:

- структурні розриви в економіці, викликані неефективністю командно-адміністративної системи (залежність від важкої промисловості, обмежене виробництво споживчих товарів, неефективна система збуту і нерозвинута галузь роздрібної торгівлі);
- неефективне функціонування державних підприємств (незважаючи на регулятивний захист, державні підприємства не змогли конкурувати з ефективнішими приватними компаніями, орієнтованими на прибуток);
- низький технологічний рівень вітчизняної промисловості (створив можливості для невеликих компаній, які розробили і запатентували власні технології або використали доступ до іноземних технологій);
- низький рівень життя (низькі доходи і відсутність перспектив на державних підприємствах викликали масовий перехід активних громадян до підприємницької діяльності);
- мотивація одноосібних підприємців істотно відрізняється від нестимульованої діяльності керівників державних підприємств.

Малий бізнес в Україні має певні риси, які суттєво відрізняють його від підприємництва більшості зарубіжних країн, а саме:

- низький рівень технічної озброєності при значному інноваційному потенціалі;
- низький управлінський рівень, бракує знань, досвіду та культури ринкових відносин;
- прагнення до максимальної самостійності (більшість зарубіжних малих підприємств працює за умов франчайзингу тощо, а у нас ця модель бізнесу поширена недостатньо);
- поєднання в межах одного малого підприємства декількох видів діяльності, неможливість в більшості випадків орієнтуватися на однопродуктову модель розвитку;
- відсутність системи самоорганізації та недостатня інфраструктура підтримки малого підприємництва;
- відсутність повної і вірогідної інформації про стан та кон'юнктуру ринку, низький рівень консультаційних послуг та спеціальних освітніх програм;
- практична відсутність державної фінансово-кредитної підтримки;

– недовіра західних партнерів та негативне психологічне ставлення населення до підприємців.

Перехід від адміністративно-командної системи господарства до ринкової економіки зробив проблему підприємництва взагалі і малого підприємництва зокрема предметом інтенсивних наукових досліджень. Той факт, що ринкова економіка за своєю суттю – це економіка підприємництва, все більше усвідомлюється і, отже, її становлення і розвиток є одним з вирішальних умов створення цивілізованих ринкових відносин.

Великий бізнес в основному визначає економічну і технічну міць країни. З метою оздоровлення і розвитку він тяжіє до інтеграції, поглинаючи або контролюючи більш дрібних партнерів, з одного боку, а з іншого – об'єднуючись в міжнародні структури, втрачаючи частково свою незалежність, і тому підпадає під вплив більш сильних партнерів.

Середній бізнес в більшій мірі залежить в своїй діяльності від внутрішньої економічної кон'юнктури і змушений вести конкурентну боротьбу всередині своєї групи, а також з великим вітчизняним та іноземним капіталом. Це і визначає зацікавленість середнього підприємництва в захисті на внутрішньому ринку шляхом проведення протекціоністської державної економічної політики і формування певних правил ринкових відносин, що зумовлює більш тісний зв'язок середнього підприємництва з національними інтересами.

Серед трьох груп підприємств особливе місце займає мале підприємство. Малий бізнес, або мале підприємство, представляє найбільш численний прошарок дрібних власників, які в силу своєї масовості в значній мірі визначають соціально-економічний і частково політичний рівень розвитку країни. За своїм рівнем життя і соціальним положенням вони належать до більшості населення, одночасно виступаючи як безпосередні виробниками, так і споживачами широкого спектру товарів і послуг. Сектор малого підприємництва утворює найбільш розгалужену мережу підприємств, що діють в основному на місцевих ринках і безпосередньо пов'язані з масовим споживачем товарів і послуг. У сукупності з невеликими розмірами малих підприємств, їх технологічною, виробничою та управлінською гнучкістю це дозволяє чутливо і своєчасно реагувати на мінливу кон'юнктуру ринку.

Крім того, слід зазначити, що стан товарного ринку в Україні, на якому діють суб'єкти малого підприємництва, суттєво відрізняється від економічно розвинутих країн. Розвинутих ринковим відносинам притаманні переважаючий вплив попиту з швидкою реакцією на нього, пріоритет приватної власності, розвинута ринкова інфраструктура, дієвість та усталеність законодавства, фінансова стабільність, доступність засобів виробництва, традиції використання договірних відносин, інформаційна відкритість, офіційно мінімальна криміналізація [2, с. 21].

Дрібні підприємства мають значні функції в зайнятості, виробництві окремих товарів, дослідницьких і науково-виробничих розробках. Істотні досягнення малого бізнесу в цьому напрямку пояснюються кількома підставами. Поглиблення спеціалізації в наукових розробках привело до того, що в багатьох випадках невеликі фірми йдуть по більш простому або ризикованому шляху, працюють в неперспективних галузях. Дрібний бізнес набагато охочіше береться за просування оригінальних нововведень. Малі підприємства мають прагнення якомога швидшого налагодження масового виробництва. Це породжує розширення ринку пропонуваного товарів і послуг, що в свою чергу активно стимулює процес виробництва з метою якнайшвидшого задоволення попиту, що мотивується розробками, які проводяться фірмами малого і середнього підприємництва. Значущість малого підприємництва полягає ще й в тому, що на тлі суворой конкурентної боротьби, їм необхідно перманентно вдосконалюватися і адаптуватися до поточних правил ринку. Щоб існувати, треба отримувати кошти для існування, а значить бути краще за інших не тільки в кількості виробленої продукції, а й в її якості, щоб прибуток діставався саме конкретному підприємству [5, с. 102].

Висока пристосовуваність і масове охоплення практично всіх сфер внутрішнього ринку країни забезпечують стійкість розвитку економіки і сприяють стабільності політичного клімату.

Велике виробництво не протиставляється малому. У розвинених країнах культивується принцип кооперування великих та малих підприємств, причому великі об'єднання не пригнічують малий бізнес, а взаємно доповнюють один одного, особливо в сфері спеціалізації окремих виробництв і в інноваційних розробках.

Функціонування на локальному ринку, швидке реагування на зміну кон'юнктури цього ринку, безпосередній взаємозв'язок з споживачем, вузька спеціалізація на певному сегменті ринку товарів і послуг, можливість почати власну справу з відносно малим стартовим капіталом – всі ці риси малого бізнесу є його перевагами, що підвищують стійкість на внутрішньому ринку, але за певних умов стають недоліками, стримуючими його розвиток. З одного боку, швидке реагування малих підприємств на зміни умов функціонування робить його більш мобільним і адаптивними, а з іншого – залежними від кон'юнктури ринку та динаміки зовнішніх соціально-економічних і політичних умов.

Відносно невеликий капітал звужує рамки виробництва, обмежує можливість залучення додаткових ресурсів (науково-технічних, фінансових, виробничих, трудових і т. д.). Обмежені масштаби виробництва і невелика кількість зайнятих обумовлюють простоту і ефективність управління підприємством.

ВИСНОВКИ

Таким чином, перераховані вище проблеми розвитку малого бізнесу в Україні є достатньо важливими, тому потребують якнайшвидшого вирішення.

За нинішньої ситуації в Україні розвиток малого бізнесу повинен стати вирішальним чинником для вдосконалення економічних механізмів. Тільки енергійний розвиток малого підприємництва забезпечить соціальну реструктуризацію суспільства і перехід у цивілізований ринок [6, с. 109].

Отже, розвиток малого підприємництва в Україні вкрай необхідний. Його становлення має позитивне значення для національної економіки, що значною мірою обумовить створення сучасної ринкової економіки з соціальною спрямованістю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анісімова Т. В. Проблеми малого бізнесу очима підприємців / Т. В. Анісімова // *Питання економіки*. – 2008. – № 11. – С. 6–12.
2. Блинов А. *Малое предпринимательство. Организационные и правовые основы деятельности* / А. Блинов. – М. : Ось-89, 2000. – 336 с.
3. Варналій З. С. *Малий бізнес України: проблеми становлення та перспективи розвитку* / З. С. Варналій // *Урядовий кур'єр*. – 1999. – № 62–63. – С. 4.
4. Герасимчук В. Г. *Розвиток підприємництва: діагностика, стратегія, ефективність* / В. Г. Герасимчук. – К. : Вища школа, 1995. – 267 с.
5. Грачов І. *Розвиток малого підприємництва* / І. Грачов // *Гроші і кредит*. – 2010. – № 17. – С. 20–24.
6. Кузьмін О. Є. *Малі форми підприємництва: навч. посіб.* / О. Є. Кузьмін, А. Т. Загородній, Л. С. Громяк. – Львів : Центр Європи, 2016. – С. 4–36.

Стаття надійшла до редакції 15.06.2018 р.

УДК 621.982: 669.295

Листопадов А. О. (Мн-1маг)

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПОРТФЕЛЯ ІНСТИТУЦІОНАЛЬНОГО ІНВЕСТОРА В УМОВАХ ТРАНЗИТИВНОЇ ЕКОНОМІКИ

У даній статті розглядаються особливості формування інвестиційного портфеля в умовах транзитивної економіки. Проаналізовано вітчизняні та іноземні джерела, які розглядають проблеми формування інвестиційного портфеля в економічно розвинених і країнах, що розвиваються. Проведено галузевий аналіз емітентів вітчизняного фондового ринку, виявлено провідні галузі трансформаційної економіки України. На підставі рейтингового аналізу сформований інвестиційний портфель з рівнем ризику 17%. Розраховані показники ефективності сформованого інвестиційного портфеля. Розроблено рекомендації з формування і управління інвестиційним портфелем інституційного інвестора в умовах трансформаційної економіки.

In this article, the features of forming an investment portfolio in a transitional economy are examined. The domestic and foreign sources analyzing the problems of formation of the investment portfolio in economically developed and developing countries are analyzed. The branch analysis of issuers of the domestic stock market was carried out, the leading branches of the transformational economy of Ukraine were identified. Based on the rating analysis, an investment portfolio with a risk level of 17% was formed. The efficiency indicators of the formed investment portfolio are calculated. Recommendations are developed on the formation and management of the investment portfolio of an institutional investor in a transformational economy.

Формування інвестиційного портфеля дозволяє ефективно зберігати і примножувати грошові кошти інвесторів. Для досягнення максимального ефекту необхідно дотримуватися ряду принципів формування і управління інвестиційним портфелем.

Останнім часом багато комерційних банків мають досить великий обсяг вільних коштів, які можна інвестувати в різні види діяльності або направити на придбання цінних паперів. При здійсненні інвестування в цінні папери банк, як і будь-який інший інвестор, стикається з різними цілями інвестування. Саме портфель цінних паперів є тим інструментом, за допомогою якого може бути досягнуте необхідне співвідношення усіх інвестиційних цілей, яке недосяжне з позиції окремо взятого цінного паперу.

Теоретичне дослідження проблем функціонування фондового ринку і формування інвестиційних портфелів має багатовікову традицію. До аналізу окремих його сторін зверталися Шарп У., Гітман Л. Дж., Джонк М. Д. [1, 2].

У економіці будь-якої країни місце і роль інвестицій важко переоцінити. Саме приплив інвестиційних ресурсів може забезпечити вихід економічної системи на якісно новий ступінь свого розвитку, пише Полякова А. А. [3].

Складно знайти цінний папір, який був би одночасно високоприбутковим, високонадійним і високоліквідним. Суть портфельного інвестування полягає в розподілі інвестиційних ресурсів між різними групами активів для досягнення необхідних параметрів, зазначає у своїх роботах Щербаченко Олександр Станіславович [4].

Мета роботи: проаналізувати вітчизняні і зарубіжні джерела, що розглядають проблему формування і управління інвестиційним портфелем і визначити перспективи формування портфеля цінних паперів в умовах вітчизняної трансформаційної економіки.

Сучасна портфельна теорія припускає існування значної вигоди від диверсифікації, за допомогою якої можна уникнути несистемних ризиків і понизити вірогідність фінансових втрат. На сьогодні класична диверсифікація між класами активів і географічна диверсифікація можуть перестати працювати, тому що глобалізація ринків і формальні стратегії управління портфелями цінних паперів створюють однонаправлені рухи по усіх класах активів. В силу чого і способи диверсифікації також міняються.

Портфельна теорія не відповідає на питання, які ризики у відібраних активів і як вони корелюють один з одним, вона тільки вказує, що робити, коли ризики відомі. Підходам до прогнозування і формування портфелів, які постійно ускладнюються, накопичуючи все більше нових даних, присвячено роботи Щербаченко О. С. [4].

Енергетика являється основною серед базових галузей української економіки. Це обумовлено спеціалізацією республіки, що існувала за часів СРСР, у рамках єдиного народногосподарського комплексу країни. Україна – великий споживач і виробник енергії. За показником об'ємів споживаної електроенергії Україна поступається тільки таким державам як США, Росія, Японія, Канада, Німеччина, Франція і Великобританія. Найважливіша проблема енергетиків – співвідношення цін на сировину. Кінцева продукція, паливо, накуповується станціями за ринковою ціною, тоді як велика частина електроенергії продається по регульованих тарифах, крім того гостро стоїть питання про неплатежі і крадіжки електроенергії населенням. Незважаючи на ряд недоліків електроенергетика є перспективною для інвестування галуззю.

Металургія є базовою галуззю економіки і забезпечує споживачів сировиною. Розвиток металургійної галузі почався ще в роки радянської влади, оскільки родовища вугілля, залізної руди, кольорових металів знаходилися близько і сприяли розвитку виробництва. Нині на території України розташовані декілька десятків підприємств металургійної галузі абсолютно різного профілю, серед них існує монополістична конкуренція. Продукція цієї галузі має широкий попит, потреби в металі на світовому ринку зберігаються і зберігатимуться ще довго у зв'язку з розвитком індивідуального і промислового будівництва. По виробництву продукції чорної металургії Україна займає п'яте місце у світі після Японії, США, Китаю і Росії, при цьому випереджаючи такі високорозвинені країни, як Німеччина, Італія, Франція. Виходячи з вищевикладеного можна припустити, що попит на металопродукцію буде рости, а отже металургійні заводи зможуть отримати прибуток і матимуть можливість виплачувати дивіденди. Таким чином, є усі підстави для придбання акцій цієї галузі.

Хімічна і нафтохімічна промисловість відноситься до розряду базових галузей економіки, забезпечуючи споживачів сировиною, але в той же час вона є і виробником кінцевої продукції. Підприємства хімічної галузі мають надзвичайно широку географію в Україні, процес їх акціонування почався раніше, ніж енергетичних компаній. Можна вважати, що з деяких міркувань західні країни зацікавлені в розвитку хімічної галузі в Україні, оскільки це виробництво є екологічно небезпечним, а економічно розвинені країни вважають за краще переміщати підприємства такого роду за свої межі. Є усі підстави вважати, що у разі потреби міжнародні економічні організації зроблять підтримку хімічної промисловості України не лише кредитами, але і шляхом надання організованого ринку збуту. Акції цих компаній займають перші місця в рейтингових таблицях. Таким чином, можна стверджувати, що ця галузь є перспективною для інвесторів, оскільки, підприємства цієї галузі приносять досить високий прибуток на будь-яких фазах економічного циклу.

Нині в умовах українського ринку з'явилася ще одна приваблива для інвестора галузь: мобільний зв'язок. Підприємства цієї галузі займають верхні рядки в рейтингових таблицях. Продукція цієї галузі є досить новою і не має повноцінних замінників.

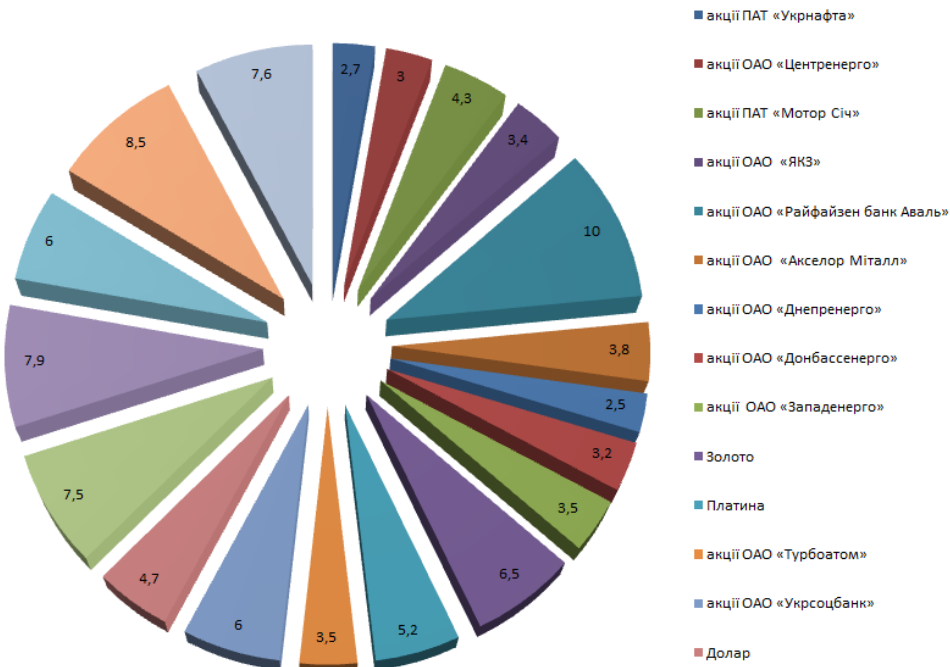
Враховуючи ситуацію, що склалася, в Україні, не представляється можливим сформувати інвестиційний портфель по видах інструментів. Тобто, не можна віднести, наприклад, акції тільки до високо ризикової і високо доходної групи інвестицій. Зараз найбільш прийнятним є підхід формування пропорцій портфеля по рівню ризику кожного фінансового інструменту. Попри те, що ринок корпоративних облігацій зараз знаходиться на підйомі в нашій країні, власниками облігацій є виключно інституціональні інвестори. Інтерес до цього фінансового інструменту пояснюється виключно тим, що в портфелях цінних паперів учасників ринку ці інструменти досі були відсутні

За останній рік курс долара практично не змінювався, а коливання ЄВРО були незначні. Очевидно, що для вітчизняного інституціонального інвестора тримати частину своїх активів в іноземній валюті (долар США і Євро) просто необхідно, отже, цю частину портфеля цінних паперів можна також віднести до консервативних активів. Склад сформованого інвестиційного портфеля інституційного інвестора наведено в табл. 1, графічна інтерпретація його структури наведено на рис. 1.

Основними показниками розрахунку ефективності інвестицій з погляду теорії часової вартості грошей є: чиста теперішня вартість (NPV), внутрішня норма доходності (IRR), дисконтова ні показники рентабельності (RI) та періоду окупності (Pod).

Склад інвестиційного портфеля інституційного інвестора станом на 01.03.2017

Емітенти	Доля, %	Коеф. варіації Kv, %	Об'єм, шт	Вартість, грн
Консервативна частина				
акції ПАТ «Укрнафта»	2,7	21,06	257	27000
акції ОАО «Центрэнерго»	3	21,57	3370	30000
акції ПАТ «Мотор Січ»	4,3	18,18	21	43000
акції ОАО «ЯКЗ»	3,4	21,8	192090	34000
акції ОАО «Райфайзен банк Аваль»	10	0,00033	909090	100000
акції ОАО «Акселор Міталл»	3,8	10,3	8962	38000
акції ОАО «Днепрэнерго»	2,5	15,25	126	25000
акції ОАО «Донбассэнерго»	3,2	11,57	2486	32000
акції ОАО «Западенерго»	3,5	10,89	600	35000
Золото	6,5	4,16	2	65000
Платина	5,2	5,52	2	52000
акції ОАО «Турбоатом»	3,5	17	3800	35000
акції ОАО «Укрсоцбанк»	6	4,95	869565	60000
Долар	4,7	3,23	1816	47000
Євро	7,5	2,64	2638	75000
Всього	70.0			700000
Ризикова частина				
акції ОАО «Крюковський вагонобудівний завод»	7,9	28,8	10533	79000
акції ОАО «Інтерпайп»	6	56	240000	60000
акції ОАО «Фармак»	8,5	28,1	393	85000
Bitcoin	7,6	36,06	4	76000
Всього	30			300000
Разом	100			1000000



Показник чистої теперішньої вартості капіталу визначає динамічну норму ефективності інвестицій як норму приведення (дисконту), при якій сума дисконтованого доходу (прибутків) за певний час стає рівною інвестиційним витратам. Показники ефективності сформованого інвестиційного портфеля наведено в табл. 2.

Показники ефективності інвестиційного портфеля станом на 01.03.2017

Показник	Оптимальне значення	Фактичне значення	Відхилення
Ризик	15	14	-1
Прибутковість	15	51,45	36,45
Чиста приведена вартість	> 0	261903 грн	261903 грн
Внутрішня норма прибутковості	17 %	21,6 %	4,6 %
Період окупності	9 років	7 років	-2 роки

Порівнюючи за даними таблиці фактичні значення сформованого портфеля цінних паперів з оптимальними значеннями, слід зазначити, що сформований інвестиційний портфель за усіма критеріями відповідає заданим цілям. Фактичний рівень ризику складає 14 %, прибутковість, скорегована на рівень інфляції дорівнює 51,45%, що є досить привабливим показником для економіки України. Чиста приведена вартість є позитивною величиною, внутрішня норма прибутку вища за ставку дисконтування, а термін окупності сформованого портфеля на два роки нижче періоду управління їм. Сформований інвестиційний портфель має дуже високу доходність, що пояснюється відсутністю на вітчизняному фінансовому ринку інших пасивних інструментів. Сьогодні ризик банківських вкладень вищий, ніж інвестиції у фондовий ринок, саме тому упродовж останніх двох років спостерігається зростання котирувань вітчизняних компаній.

Протягом 2017 року системні ризики українського фінансового сектору зменшилися. Ситуація в банківському секторі стабілізувалася завдяки відновленню бази фрондування, визнанню реальної якості активів та виконанню програм до капіталізації практично усіма великими банками. Подолано основну масу проблем минулого, які перешкоджали здоровому розвитку банківської системи, банки мають достатньо капіталу та ліквідності, щоб відновити кредитування економіки. Основним ризиком для фінансової стабільності у короткостроковій перспективі є невиконання окремими великими банками програм капіталізації за результатами діагностичного обстеження. Реалізація цього ризику потребуватиме негайних жорстких скоординованих дій НБУ та уряду. Вирішення проблем дефіциту капіталу значних за розміром банків необхідне для забезпечення стабільності фінансового сектору в довгостроковому періоді. Макроекономічне середовище ззовні та всередині країни було сприятливим для фінансового сектору протягом останнього року. Зростання ВВП відновилося, інфляція контрольована, перебуває в межах цільового орієнтуру, визначеного НБУ.

ВИСНОВКИ

Протягом всього кризисного періоду з 2013 по 2016 рік фондовий ринок України веде себе не типово, його динаміка не повторює динаміки економічного розвитку промислових галузей. На фоні падіння реальних доходів населення, падіння індексу промислового виробництва, кризи банківського сектора спостерігається ріст курсів акції «блакитних фішок» вітчизняного фондового ринку. Інвестиційний портфель, сформований на вітчизняному фондовому ринку може принести прибутковість більшу за банківський відсоток і середню норму прибутку в економіці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гітман Л. Дж., Джонс М. Д. *Основи інвестування: пер. з англ.* – М. : Справа, 1997. – 1008 с.
2. Шарп У., Александер Г., Бзели Дж. *Інвестиції: пер. з англ.* – М. : Інфра-м, 2004. – С. 8.
3. Полякова А. А. *Інвестиції і їх роль в економічному зростанні [Електронний ресурс] / А. А. Полякова // Сайберленінка.РУ. Вестник Омського університета. Серія «Економіка». 2007. №3. С.14-16. – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/investitsii-i-ih-rol-v-ekonomicheskom-rostе> (дата звернення: 05.08.2017).*
4. Щербаченко О. С. *Особливості вибору методу формування інвестиційного портфеля [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naukovedenie.ru/PDF/43EVN114.pdf> (дата звернення: 05.08.2017).*

УДК 339.138

Логвінов Б. С. (МН-12-1маг)

МЕХАНІЗМ ВДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОМ ТА ЗБУТОМ ПРОДУКЦІЇ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Запропоновано теоретико-методичний підхід до формування системи маркетингово-збутової діяльності промислових підприємств на підґрунті використання гнучкого комплексу маркетингових, інформаційних та логістичних заходів, що забезпечує підвищення обсягу збуту продукції, та ефективного управління виробництвом, а також методичний підхід до організації та управління системи управління маркетингово-збутової діяльності, який складається у поєднанні методів управління наскрізним матеріальним потоком та методів управління збутом на промислових підприємствах одичного та дрібносерійного типу виробництва.

The theoretical and methodical approach to the formation of the system of marketing and sales activity of industrial enterprises on the basis of the use of a flexible set of marketing, information and logistic measures that provides increase of sales volume and effective production management as well as a methodical approach to the organization and management of the management system of marketing- marketing activity, which consists of a combination of methods of management of through material flow and methods of sales management on the industrial Ideological enterprises of single and small-scale production type.

Маркетинг – один з найбільш потужних інструментів, що використовуються різними організаціями в нескінченній боротьбі за виживання і процвітання. Маркетинг є різноплановою концепцією. Насамперед, він відомий як філософія бізнесу, спрямована на виявлення потреб споживачів, цільових ринків, які ця організація може задовольнити найкращим чином шляхом виробництва відповідних продуктів, на те, щоб кожен співробітник організації мислив категоріями «споживач», «ринок». З іншого боку, маркетинг має і громадське звучання, пов'язуючи суспільні потреби та економічну реакцію суспільства, спрямовану на їх задоволення.

Маркетингова діяльність полягає у проведенні аналізу зовнішнього середовища підприємства і формуванні банку даних для його оцінювання і можливостей, аналізу реальних і потенційних споживачів; у розробці концепції виробництва нових видів продукції; плануванні товароруху і збуту; забезпечення формування попиту і стимулювання збуту; забезпечення цінової політики; забезпеченні безпеки використання товару і захисту навколишнього середовища; в управлінні маркетинговою діяльністю як системою, тобто планування, виконання і контроль маркетингової програми.

Актуальністю дослідження є той факт, що інтерес до підвищення ефективності маркетингової і збутової діяльності посилюється в міру того, як все більше число організацій у сфері підприємництва, в міжнародній сфері і некомерційній сфері усвідомлюють, як саме маркетинг сприяє їх більш успішному виступу на ринку.

Вагомий внесок у розробку теоретичних основ дослідження питання маркетингу та збуту освітлювали в своїх пацях такі автори як: Давченкова Л. А., Натапетьянка Н. А., Панарухин А. П., Зозулев А. В., П. Друкер, М. Портер, Н. Брун, Котлер Ф., Сондерс Д., Капустина Н. Е., Фатхутдинов Р.А., Ковальов А.І. та ін. [1–5].

Метою статті є проведення аналізу маркетингової та збутової діяльності промислових підприємств та запропонувати шляхи їх удосконалення.

Одним з напрямків підвищення ефективності маркетингової та збутової діяльності є використання інтернет-технологій, а саме корпоративного сайту підприємства та його можливостей. Будь-яка компанія або організація по мірі розвитку намагається рекламувати свої послуги, тому неодмінно створює свій корпоративний сайт. На сьогоднішній день важко знайти рекламне оголошення, яке не супроводжується корпоративним адресою.

Правильно зроблений корпоративний сайт дає можливість надати організації якісний імідж і залучити нових потенційних клієнтів. Корпоративний сайт доступний в будь-який час доби для перегляду, без будь-яких обмежень. Організація, яка має у своєму розпорядженні корпоративний сайт, має солідний і надійний вид в очах користувачів

Варто зауважити, що застаріла або неточна інформація, відсутність зворотного зв'язку з клієнтами, відсутність іміджевої задумки сайту, інтерфейс, який не допомагає в навігації по сайту, а тільки ставить в ступор використання ресурсу. Важливо також дотримуватися правил постійної працездатності сайту, сторінки сайту повинні швидко завантажуватися. Якщо підприємство, організація не планує розкручувати свій сайт, то його використання не логічно. Корпоративний сайт повинен знаходитися на перших позиціях пошукових систем. Сайт, який неякісно виконаний не зможе принести очікуваних результатів, а тільки принесе витрати, які не виправдають очікувань

Ще однією рекомендацією щодо вдосконалення маркетингової і збутової діяльності є впровадження на підприємство елементів CRM системи. У будь-якої компанії є своя специфіка роботи, і тому в будь-якому бізнесі вимоги до організації праці будуть різними. Це зачіпає і організацію бізнес-процесів, і контроль за дотриманням умов праці, і технічне забезпечення. Один з важливих елементів в даному напрямку – це робота з клієнтами, контроль над якою зараз здійснюється за допомогою спеціальних програм – CRM.

CRM – модель взаємодії, заснована на постулаті, що центром всієї філософії бізнесу є клієнт, а головними напрямками діяльності компанії є заходи щодо забезпечення ефективного маркетингу, продажів і обслуговування клієнтів. Підтримка цих бізнес-цілей включає збір, зберігання і аналіз інформації про споживачів, постачальників, партнерів, а також про внутрішні процеси компанії. Функції для підтримки цих бізнес-цілей включають продаж, маркетинг, після продажний сервіс, участь технічних конференціях.

В умовах ринкової економіки для оперативного прийняття рішень з управління підприємством необхідно мати інформаційну систему, що відображає реальний стан господарської діяльності в режимі «сьогодні на сьогодні».

Процес руху у бік створення корпоративної системи управління є багатоступінчастим і залежить від багатьох факторів, частина з яких не піддається суворій формалізації.

Також для удосконалення системи управління збутом продукції на підприємстві рекомендується застосувати логістичний (наскрізний) підхід до управління матеріальними потоками на підприємстві.

На мікрорівні ланцюг, через який послідовно проходить матеріальний потік, що найчастіше складається з різних служб одного підприємства. При традиційному підході завдання вдосконалення наскрізного матеріального потоку всередині підприємства, як правило, не має пріоритетного значення ні для одного з підрозділів. Показники матеріального потоку на виході з підприємства, так само як і в першому прикладі, мають випадкове значення і далекі від оптимальних.

При логістичному підході на підприємстві виділяється і отримує суттєві права служба, пріоритетним завданням якої є управління наскрізними матеріальними потоками, тобто потоками, які надходять ззовні, проходять склади служби постачання, виробничі цехи, склади готової продукції і потім йдуть до споживача. В результаті показники матеріального потоку на виході з підприємства стають керованими.

Співвідношення часу на власне виробництво товару (t_1) і часу на доведення виготовленого товару до споживача (t_2) зображено на рис. 1.

Логістичний підхід створює умови для поліпшення багатьох інших показників функціонування матеріалопровідної системи, так як вдосконалюється її загальна організація, підвищується взаємна зв'язок окремих ланок, поліпшується керованість.

Також пропонується застосовувати принципово новий підхід до методики управління збутом, запропонований у працях Веселова А. Г. [5].

Збутові і виробничі відносини можливі тільки тоді, коли особливим чином організований збут продукції (є реальне розуміння конкретних інтересів споживача на зміни яких-небудь функцій виробу (машини); коли збут може формувати пропозиції клієнта-споживача у проект зміни конструкції машини; коли підприємство-виробник може здійснити технічну підготовку виробництва (конструкторську, технологічну, організаційно-планову) модернізованої продукції; коли підприємство-виробник може організувати виробничий процес виготовлення модернізованої продукції; коли служба збуту може організувати процес управління ТПВ, виготовленням і збутом модернізованої продукції).

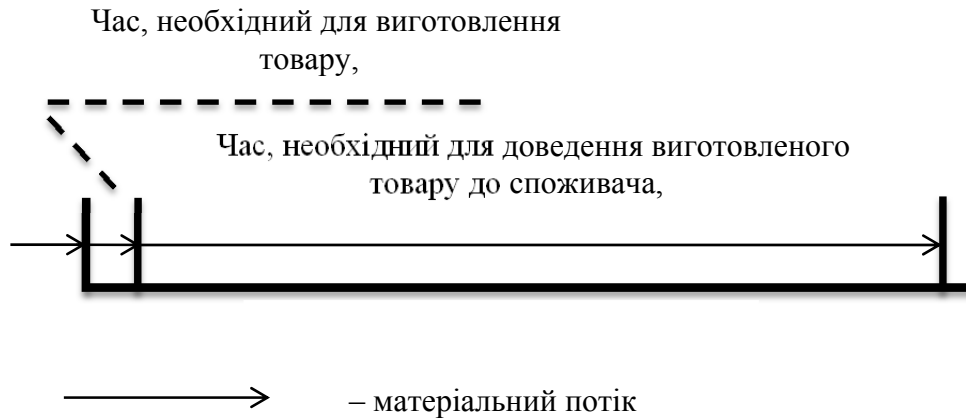


Рис. 1. Співвідношення часу на власне виробництво товару (t_1) і часу на доведення виготовленого товару до споживача (t_2)

Збутові і виробничі відносини можливі тільки тоді, коли особливим чином організований збут продукції (є реальне розуміння конкретних інтересів споживача на зміни яких-небудь функцій виробу (машини); коли збут може формувати пропозиції клієнта-споживача у проект зміни конструкції машини; коли підприємство-виробник може здійснити технічну підготовку виробництва (конструкторську, технологічну, організаційно-планову) модернізованої продукції; коли підприємство-виробник може організувати виробничий процес виготовлення модернізованої продукції; коли служба збуту може організувати процес управління технологічною підготовкою виробництва, виготовленням і збутом модернізованої продукції).

Проектну організацію та управління всіма перерахованими процесами виробництва та збуту продукції машинобудування ми представляємо як принципово новий метод управління збутом (комплекс методів). Система збуту виробничого підприємства одночасно є підсистемою виробництва (заключним етапом стадії виробництва життєвого циклу продукту) і підсистемою етапу звернення, вирішальною надзвичайно важливі, нові в ринкових умовах завдання експлуатації та сервісу. В умовах низько-серійного типу виробництва збут повинен бути організований по прямому каналу, а відношення з клієнтом повинні містити спільний пошук максимально можливого задоволення його пропозицій на зміни яких-небудь функцій базової продукції. Життєві цикли різних елементів виробничої системи різні, що в один час на підприємстві обов'язково будуть різні етапи різних груп товарів, для кожного з товарів розробляється свій, в якійсь мірі відмінний виробничий процес зі своїм виробничим циклом.

Залежно від етапу життєвого циклу товару повинна бути сформована своя виробнича структура, яка, виходячи з можливостей конкретного підприємства формує свій життєвий цикл продукту. Виробничо-збутова діяльність підприємства машинобудування за допомогою зворотного зв'язку отримує інформацію про зміни структури продукції і кореспондує цю інформацію у виробничу діяльність. Центром виявлення та управління реалізацією цієї інформації повинна стати по-новому організована система збуту машинобудівних підприємств. Загальна тенденція зміни потреб ринку машинобудівної продукції йде в напрямі кількісного зростання потреб і на індивідуалізацію споживача, а це означає, що відбувається зростання

асортименту і номенклатури товарів і знижується серійність виробництва. Цю тенденцію треба особливо відзначити і виділити, оскільки вона може стати однією з основ формування нових методів управління збутом. Після виходу товару на ринок, досягнення рівня рентабельності виробництва виникає можливість управління «тактичними» змінами в структурі товару та (або) в структурі продукту.

На цьому етапі життєвого циклу товару (етап підйому) за пропозиціями і зауваженнями споживача можна додавати або прибирати функції товару. В умовах мінливого попиту виробництво повинно бути гнучким і тому воно не може дозволити собі жорстку консервативну концентрацію, централізацію і спеціалізацію виробництва. В цих умовах комплексність і системність швидкої і одночасної роботи з інформацією про зміни потреб ринку можлива лише в умовах впровадження стандартів інтероперабельності – здатності двох і більше інформаційних систем або компонентів до обміну інформацією та використання інформації, отриманої в результаті обміну. Інтероперабельність відіграє значиму роль при створенні систем промислової автоматизації та інтеграції, в умовах організації нових методів збуту.

Зміни характеристик товару викликають зміни характеристик виробництва. Значення характеристик основних елементів виробничої системи (продукту виробництва (предмет праці), технологічного процесу, техніки виробництва, організації праці, організації виробництва, управління) знаходяться в системній залежності в рамках певного параметричного ряду значень характеристик елементів виробничої системи і визначаються:

- типом виробництва;
- технологією виробництва

Метод управління збутом повинен мати мотивовану систему відносин (і для споживача, і для виробника) планомірного, організованого вирішення проблеми управління оновленістю продукції (модернізованої продукції) при збереженні виробництва базової продукції.

ВИСНОВКИ

Сучасна організація машинобудівного виробництва повинна формуватися на базі п'ятого технологічного укладу — це комплексна автоматизація всіх робіт і операцій за стадіями життєвого циклу продукту. І якщо в масовому і великосерійному типах виробництва комплексна автоматизація досягається за рахунок створення різного виду потокових ліній і робототехнічних комплексів, то в умовах середньосерійного та дрібносерійного типу виробництва організація комплексної автоматизації досягається створенням гнучких виробничих систем.

Цю проблему можна розв'язати, якщо запропонувати підприємствам економічно мотивований комплексний інноваційний підхід на управління зміною товару – продукту – виробництва – збуту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Основы маркетинга: пер. с англ./ Котлер Ф., Армстронг Г., Сондерс Д., Вонг В. – 2-ое европ. изд. - К.; М.; СПб.: Издат. дом "Вильямс", 1998. – 1056 с.*
2. *Фатхутдинов Р. А. Производственный менеджмент : учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов. – 4-е изд. – СПб, 2003. – 491 с.*
3. *Ковалев А. И. Промышленный маркетинг (Часть I) / А. И. Ковалев. – М. : ООО «Благовест-В», 2002. – 304 с.*
4. *Капустина Н. Е. Теория и практика маркетинга в США / Н. Е. Капустина. – М. : Экономика, 1981. – 181 с.*
5. *Веселов А. Г. Методика организации работы интегрированной сбытовой системы кластера машиностроительных предприятий (стандарт интероперабельности кластера) / А. Г. Веселов, А. Г. Бездудная // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 11, Ч. 2. – С. 405-409.*

Стаття надійшла до редакції 26.12.2017 р.

УДК 043.5

Оробец А. С. (Ф-17маг)

ИНСТРУМЕНТАРИЙ АНТИКРИЗИСНОГО ФИНАНСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ В БАНКЕ

Развитие кризиса в банковской системе Украины требует осуществления кризисного управления в деятельности банков. В исследовании были сформулированы приоритетные меры по преодолению негативного влияния финансово-экономического кризиса на украинские банки в рамках системы кризисного управления.

The development of the crisis in the banking system of Ukraine necessitates the implementation of crisis management in activities of banks. The study formulated priority measures to overcome the negative impact of the financial and economic crisis on Ukrainian banks as part of a system of crisis management.

Банковская система Украины переживает финансово-экономический кризис, что проявляется как в сокращении численности банковских учреждений, так и в снижении их эффективности [1].

Стабильность деятельности банковских учреждений является одним из основных условий успешного развития экономики Украины. Именно поэтому эффективное управление, прогнозируемость и прозрачность являются важнейшими залогом стабильности и привлекательности банка как для инвесторов, так и для клиентов.

Значительный вклад в разработку вопросов антикризисного управления банковского сектора был осуществлен такими зарубежными исследователями, как Ф. Валенсия, Дж. Гарсия, А. Демирчук-Кунта, Е. Детражиа, Дж. Каприо, Т. Леттер, К.-Й. Линдгрэн, П. Роуз. Современные инструменты антикризисного управления нашли отражение в научных трудах украинских исследователей, в частности: О. Афанасьевой, В. Коваленко, В. Костогрыз, Л. Перехрест и др. [2–5].

Однако, оценивая проведенные научные исследования, следует заметить, что система антикризисного управления в банке должна постоянно совершенствоваться, а банки должны разрабатывать стратегию выхода из кризиса исходя из конкретных ситуаций.

Целью статьи является рассмотрение и выделение основных и наиболее эффективных инструментов антикризисного управления в банке, а также раскрытие содержания каждой из указанных групп инструментов и особенностей их применения в процессе банковской деятельности.

На рис. 1 представлена динамика количества банков, которые действующих в Украине в период 2016–2018 гг. [1].

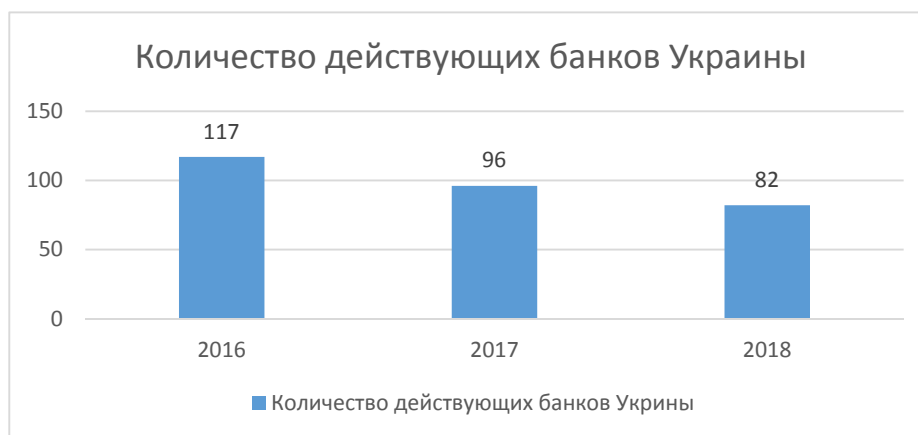


Рис. 1. Количество действующих банков в Украине в период 2016–2018 гг.

Из рисунка можно сделать вывод, что часть банков (35 банков) перестала функционировать, это говорит о неподготовленности банков к кризису или об их неспособности его преодолеть.

Такое значительное сокращение характеризует плохой уровень антикризисного финансового управления в банках и еще раз подчеркивает актуальность данной темы.

Несмотря на принятие в теории и практике банковского дела понятия "антикризисное управление", определение его сущности осуществляется учеными неоднозначно.

Зарубежные научные школы чаще всего определяют антикризисное управление как деятельность, необходимую для преодоления состояния, угрожающего существованию банка, акцентируя внимание именно на его выживании. В то же время акцентируется внимание на положительном характере кризисов, а антикризисное управление определяется как создание инструментов предупреждения кризисного состояния и необходимости разработки нового курса развития.

В отечественной научной литературе антикризисное управление рассматривается как система управления, которая имеет всесторонний характер и направлена на предупреждение и устранение неблагоприятных для банков явлений с использованием имеющихся ресурсов и потенциала выживания, или реализации специальных процедур (таких, как санация, реструктуризация, банкротство, ликвидация).

Например, Л. Перекрест, В. Бриштина определяют антикризисное управление банком как составляющую финансовой безопасности: "Антикризисное управление – это финансовые отношения, представляющие собой комплексную систему управленческих мероприятий по диагностике, предупреждению, нейтрализации и преодолению кризисных явлений с целью повышения уровня финансовой безопасности, снижения последствий поражения кризисом и дальнейшего развития банка путем использования всего потенциала современного менеджмента" [2, с. 246].

В целом, под антикризисным управлением банком следует понимать систему (комплекс) мероприятий, направленных, прежде всего, на предупреждение неблагоприятных явлений, а в случае их наступления – на применение специальных процедур для ликвидации негативных последствий.

Комплекс мероприятий должен разрабатываться в соответствии с особенностями кризиса, остроты и сферы его влияния. Именно поэтому он может быть эффективным при условии выполнения общего плана действий на всех управленческих уровнях банка.

Антикризисное финансовое управление должно осуществляться на трех уровнях [3]:

1. Макроуровень – реализация стратегических мероприятий антикризисного управления на уровне государства.
2. Мезоуровень – применение системы мер по финансовому оздоровлению банков.
3. Микроуровень – создание в отдельных банках комплексной системы антикризисного управления в зависимости от выбранной банком стратегии, которая включает мероприятия по финансовому оздоровлению, изменение стратегии банка, его реорганизацию или ликвидацию.

Основной целью финансовых инструментов антикризисного управления является обеспечение финансовой стабильности банка. Большинство ученых выделяют такие инструменты государственного антикризисного управления [4]:

- финансовые инструменты;
- операционные инструменты;
- структурные инструменты;
- организационные инструменты.

Финансовые инструменты решают текущие вопросы финансового обеспечения банковских учреждений. К ним относятся: выполнение центральным банком функции кредитора последней инстанции, предоставление государственных гарантий по вкладам и другим обязательствам банков, предоставление банкам финансовой помощи со стороны государства,

вливание частного капитала, косвенные методы государственной поддержки (пересмотр системы налогообложения банков, выкуп просроченных обязательств предприятий перед банками и др.).

Операционные инструменты применяются для совершенствования внутреннего мониторинга структуры активов и обязательств банковских учреждений. Примером служит закрытие или сокращение неприбыльных филиалов, смена руководства, улучшение конкурентных преимуществ банка и др. Операционные инструменты больше акцентируют внимание на усовершенствовании управления и эффективности банка.

Структурные инструменты направляются на оптимизацию внутренней и внешней структур банковских учреждений как основных участников финансового сектора, имеющих непосредственное влияние на уровень его устойчивости и надежности: ликвидация, слияние, реорганизация, управление «плохими» активами. Такие инструменты призваны решать проблемы на уровне банковского сектора, занимаясь восстановлением или внедрением принципов конкуренции и надежности.

Применение финансовых инструментов характерно для системного кризиса, когда властям приходится решать проблемы ликвидности. Действия органов регулирования направлены на улучшение баланса банка и восстановление его платежеспособности [5].

Таким образом, в зависимости от вида риска и, соответственно, типа кризиса, возникающего в банке, выбираются разные антикризисные инструменты, как на уровне самого банка, так и на уровне НБУ. Что касается правительственного уровня антикризисного регулирования, то инструменты данного уровня применяются в случае системного банковского кризиса.

ВЫВОДЫ

Основной задачей государственного антикризисного управления в банковской системе является недопущение появления кризисных ситуаций, то есть осуществление постоянной оценки и контроля за сильными и слабыми сторонами банковской системы страны с целью повышения финансовой стабильности и снижения вероятности ее краха, а в крайнем случае – заблаговременная диагностика рисков и выработки системы мер предотвращения или эффективной и быстрой локализации и устранения негативных последствий.

Оздоровление банковского учреждения как процесс представляет: во-первых, преодоление проблем (и причин их возникновения); во-вторых, восстановление нормальной, стабильной работы. Инструменты антикризисного управления призваны обеспечить стабильное положение как в отдельном банке, так и в банковском секторе в целом.

Главным правилом использования инструментов является правильный подбор стратегии по выходу из кризиса и заблаговременное их использование.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Показники банківської системи України. Офіційний сайт Національного банку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=3466 (дата звернення: 05.01.2018).
2. Перехрест Л. Антикризове управління як чинник підвищення рівня фінансової безпеки банків / Л. Перехрест, В. Бриштін // Гроші, фінанси і кредит. – 2010. – С. 245–249.
3. Афанасьєва О. Б. Особливості антикризового управління в банках України / О. Б. Афанасьєва // Економічний простір: збірник наукових праць. – 2010. – № 38. – С. 89–99.
4. Коваленко В. В. Банківська криза та інструменти антикризового управління / В. В. Коваленко, О. Г. Коренєва, О. В. Крухмаль // Актуальні проблеми економіки. – 2009. – № 2. – С. 144–151.
5. Костогриз В. Аспекти антикризового управління банківською діяльністю в Україні / В. Костогриз // Економічний аналіз. – 2010. – № 7. – С. 156–158.

УДК 658.14/.15

Полянская Д. А. (Ф-13маг)

РИСКИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЛИНГА И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ

Проведен анализ рисков внедрения системы контроллинга на предприятии, проанализированы мероприятия, направленные на ликвидацию таких рисков. Рассмотрены основные факторы, которые затрудняют внедрение системы контроллинга.

The analysis of risks of introduction of the controlling system in the enterprise, as well as the measures taken to eliminate these risks are analyzed. The main factors that complicate the introduction of the controlling system are considered.

Эффективное функционирование современного предприятия требует непрерывного контроля за его деятельностью, мониторинга процессов реализации оперативных и стратегических целей, выведения продукции на международный рынок, а также принятия правильных управленческих решений в условиях нестабильной рыночной экономики. Все предприятия работают в быстроменяющихся условиях, под которые нужно оперативно подстраиваться, реагировать на основные внешние и внутренние факторы, которые оказывают негативное влияние на деятельность предприятия, при этом стратегические цели трудно корректировать в изменчивых условиях. Поэтому возникает необходимость совершенствования системы управления. Для принятия наиболее эффективных и целесообразных управленческих решений и поддержки функционирования менеджмента внедряют систему контроллинга и его инструменты как на стратегическом, так и на оперативном уровне управления. Именно система контроллинга способна препятствовать негативным явлениям внешней среды, способствует объединению через информационную поддержку и координирование таких компонентов управленческого процесса как цели, функции, задачи управления в единый комплекс процессов. Контроллинг является инновационной технологией управления, которая обеспечивает предприятие необходимыми ресурсами и позволяет достичь поставленных целей.

Однако при внедрении нововведений зачастую возникают риски, которые за собой могут повлечь как негативные, так и положительные результаты. На многих современных предприятиях существуют большие объемы необработанной информации, между которыми могут возникать различные противоречия, которые, в свою очередь, обуславливают усложнение работы служб контроллинга в сфере принятия и реализации эффективных управленческих решений. При этом основными проблемами в данной сфере являются наличие противоречий и несогласованности в управленческих информационных системах предприятия и отсутствие единого информационного пространства из-за технологических недоработок.

Поскольку данная тема является недостаточно изученной, многие отечественные и зарубежные ученые-экономисты уделяют значительное внимание данному вопросу, изучая риски при внедрении системы контроллинга на предприятиях, и предлагая свои пути решения преодоления данной проблемы. К ним можно отнести следующих ученых: Н.С. Брехун Н.С. [1], Добровольская А.В. [2], Терещенко О.А. [3], Пушкарь М.С. [4] и другие. Тем не менее, проблема остается до конца не решенной.

Целью статьи является анализ основных рисков и ошибок при внедрении системы контроллинга на предприятии, характеристика основных факторов, которые препятствуют функционированию данной системы, а также предложение эффективных мероприятий по ликвидации негативных явлений и минимизации рисков на предприятии, связанных с внедрением контроллинга.

На сегодняшний день многим современным отечественным предприятиям не хватает эффективного управления для принятия целесообразных решений с целью получения максимальной прибыли. В первую очередь, во внедрении системы контроллинга должен быть заинтересован руководитель. Внедрение системы контроллинга на предприятии является сложным и длительным процессом, который изменяет устоявшиеся системы управления, организационное поведение, а также культуру предприятия. Поэтому, если руководство не будет заинтересовано в данном процессе, то никакие изменения не произойдут, и предприятие не получит высоких результатов. Инструментарий системы контроллинга является важной составной частью, без которой невозможно внедрить и использовать данную систему. Это может привести к снижению конкурентоспособности предприятия и к потере позиций как на отечественном, так и на международном рынке. Поэтому необходимо разработать концепцию контроллинга для снижения рисков и обеспечения эффективности внедрения системы контроллинга. Данная концепция должна отражать цели, задачи, функции, инструменты и виды контроллинга [2].

Основанием для внедрения системы контроллинга на многих предприятиях являются такие факторы: ухудшение основных финансовых показателей; снижение объема сбыта; несогласованность целей предприятия; наличие неэффективных методов планирования; возникновение конфликтных ситуаций среди сотрудников предприятия; неэффективное функционирование центров ответственности. Однако при внедрении системы контроллинга могут возникнуть различные риски и проблемы при реализации концепции контроллинга. Выделяют пять групп факторов, которые препятствуют эффективному внедрению системы контроллинга на предприятии (рис. 1) [1].

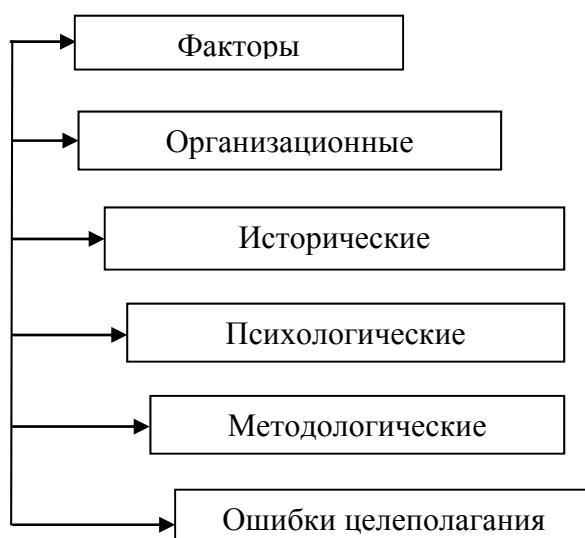


Рис. 1. Факторы, затрудняющие внедрение системы контроллинга

Организационные факторы играют важную роль в процессе внедрения системы контроллинга и его инструментов. Они могут как улучшить процесс внедрения данной системы, так и ухудшить. Поэтому анализ организационных факторов является частью процесса внедрения системы контроллинга на предприятии. Для получения рациональных и положительных результатов необходимо следующее:

- готовность руководителей предприятия передать полномочия принятия оперативных решений на уровень среднего менеджмента, при этом сохраняя контроль, без чрезмерного вмешательства в их деятельность. Однако существует риск, что контроллинг будет аналитической системой, в которой отдельные важные решения будут приниматься на уровне руководства, при этом данный процесс не будет органично внедрен в деятельность предприятия;

- не начинать внедрение системы контроллинга «снизу-вверх», в отдельных подразделениях и в отдельных его инструментах. Данный подход приводит к тому, что у инициаторов данного процесса не хватает мощности, как организационной, так и административной, для значительных изменений, которые затрагивают основные цели и преимущества предприятия. Для начала нужно провести разъяснительную работу с руководством, а затем переходить к среднему менеджменту;

- риск возникновения дублируемых функций подразделений. Вследствие перераспределения функций может возникнуть недостаточное или чрезмерно влияние контроллеров на менеджеров;

- риск возникновения конфликтов между менеджерами и контроллерами. При внедрении системы контроллинга осуществляется перераспределение как старых, так и новых функций между подразделениями, при этом необходимо оказывать давление на повышение квалификации сотрудников, которые пренебрегают данной системой. При внедрении контроллинга необходимо вовлекать ее потенциальных пользователей на ранних этапах. Необходимо разъяснить сотрудникам данного предприятия важность и методологию данной системы.

Основными историческими факторами, которые негативно влияют на процесс внедрения системы контроллинга являются [4]:

- отсутствие прозрачности в принятии управленческих решений;
- низкий уровень знаний и непонимание системы контроллинга и его инструментов;
- отсутствие практики в анализе рисков, как операционных, так и финансовых, из-за повышения конкурентного давления в разных сферах деятельности;

- непринятие отечественными предприятиями новых систем управления, современных форм анализа информации. Однако на новых предприятиях растет доля продвинутых руководителей, которые стараются внедрять новые инструменты управления.

Контроллинг считается не только инструментом, а также философией ведения бизнеса. Психологические факторы, которые тормозят процесс внедрения системы контроллинга, основывается на стандартных вопросах, а именно: почему так дорого и долго внедрять данную систему; почему результат от внедрения системы нельзя получить на ранних этапах; почему специализированные организации не могут сами все сделать без усилий руководства; почему результат не оправдал надежды. Это тот случай, когда руководитель не понимает значимости внедрения системы контроллинга, при этом внедрять данную систему снизу не рекомендуется.

Также возникают проблемы с восприятием данной системы среди персонала, который негативно настроен. Однако такие психологические проблемы преодолимы. Руководство может применить административные меры, либо провести разъяснительную работу, которая направлена на понимание философии контроллинга и его важности на всех этапах деятельности предприятия.

Основными методологическими факторами, которые негативно влияют на процесс внедрения системы контроллинга являются:

- несогласованность краткосрочного и долгосрочного планирования, неправильное выделение на предприятии центров ответственности, использование различных методологий при учете и планировании;

- игнорирование создания и использования основных стандартов контроллинга;

- отсутствие баланса в объеме аналитической информации, которая предоставляется руководству;

- наличие только бухгалтерского учета, как источника информации данных. Для достижения поставленных целей и решения задач необходимо применять информацию более высокого уровня. Потребность в получении данной информации необходимо закладывать на раннем этапе внедрения системы контроллинга;

- наличие противоречивых методик в разных подразделениях, вследствие чего возникает риск применения ошибочной методики;
- жесткий контроль плановых заданий и контроля бюджетов.

Ошибочное представление сущности и непонимание предназначения системы контроллинга и его инструментов является основным фактором, который тормозит эффективное внедрение данной системы. Однако, данный фактор уменьшается, так как многие современные предприниматели считают данную систему целесообразной в принятии эффективных управленческих решений. Тем не менее, непонимание сути контроллинга существует, и в связи с этим выделяют основные ошибки, а именно [3]:

- многие руководители не осознают действительной модели целеполагания предприятия. На практике во многих случаях управление осуществляется на основе интуиции и авторитарного подхода, вместо системы показателей эффективности, которые являются наиболее целесообразными в принятии эффективных управленческих решений;
- в деятельности многих предприятий чрезмерное внимание уделяется операционной прибыли, ее считают основным критерием принятия решений, однако это неправильно. Большинство решений должно приниматься исходя из таких показателей как: рост объема продаж, уровень ликвидности, снижение риска по различным обязательствам, которые обеспечивают органичное развитие предприятия.

Выделяют основные источники возникновения рисков уменьшения эффективности процесса внедрения системы контроллинга на предприятиях:

- отсутствие соответствия между целями предприятия и задачами контроллинга;
- недостаточно квалифицированный персонал, который не имеет опыта работы в сфере контроллинга;
- недостаточное участие руководителей в формировании системы контроллинга;
- непонимание преимуществ использования новых технологий, инноваций, а также низкий уровень экономических знаний;
- возможное возникновение угрозы потери власти и престижа руководства компании;
- при быстром внедрении системы контроллинга в деятельность предприятия возможна угроза противоречий и конфликтов внутри организации.

Основными мероприятиями, связанными со снижением сопротивления внедрению контроллинга в деятельность предприятия и уменьшением связанных с этим рисков являются следующие:

- анализируя опыт зарубежной и отечественной практики, важно отметить, что внедрять систему контроллинга не стоит в условиях резкого ухудшения основных экономических показателей в деятельности предприятия, наиболее оптимальным моментом является появление слабых сигналов и узких мест в деятельности хозяйствующего субъекта;
- при выборе момента внедрения системы контроллинга необходимо учитывать достаточное количество финансовых и человеческих ресурсов, потенциал компании, а также психологический климат в коллективе. Если предприятие характеризуется критическим состоянием, является нерентабельным и неликвидным, то тяжело объяснить необходимость расходов на повышение эффективности управления с помощью системы контроллинга;
- важным моментом при внедрении системы контроллинга является правильный выбор исполнителей. На современном этапе развития основными функциями контроллера являются: информационное обеспечение, планирование, регулирование, консультации, составление отчетности, сравнение результатов деятельности предприятия;
- при внедрении системы контроллинга необходимо привлекать к участию все службы и структурные подразделения;
- поэтапный поход к внедрению системы контроллинга и его инструментов;
- перед тем, как сформировать систему контроллинга, важно правильно определить задачи, цели, функции службы контроллинга, которые в дальнейшем будут отвечать целям функционирующего предприятия;

- служба контроллинга должна быть независимой от других финансово-экономических служб;
- служба контроллинга должна иметь возможность получать необходимую информацию от бухгалтерии, планово-экономического отдела, финансового отдела, службы сбыта;
- в период создания службы контроллинга на предприятии важно отслеживать изменения, которые происходят как во внутренней, так и во внешней среде;
- перед внедрением системы контроллинга важно провести разъяснительную работу, тренинги, повышение квалификации для персонала;
- необходимо создать эффективную информационную инфраструктуру для принятия качественных управленческих решений;
- перед принятием управленческих решений важно оценить степень риска данного решения.

ВЫВОДЫ

Итак, на каждом предприятии внедрение системы контроллинга происходит индивидуально, исходя из его специфики деятельности, масштабов и намеченных целей. Невозможно разработать для всех предприятий единую концепцию контроллинга. При использовании новой управленческой системы могут возникать риски, которые в последствии приведут к убыткам предприятия. Поэтому всегда нужно вовремя на них реагировать, и оперативно устранять их.

Применяя вышеприведенные рекомендации по уменьшению рисков при внедрении контроллинга на предприятии, можно повысить квалификацию сотрудников относительно новой управленческой системы, увеличить конкурентоспособность компании, улучшить качество выпускаемой продукции, повысить уровень принятия управленческих решений, а также повысить качество деятельности не только отдельных подразделений, но и всего предприятия в целом.

Также данная система сократит время принятия управленческих решений и позволит эффективно управлять расходами предприятия. В целом, контроллинг является современным продуктом управления, который поможет достичь намеченных задач и целей с минимальными потерями.

При этом предприятие получит желаемый результат от внедрения данной системы, если разработает эффективную концепцию контроллинга и устранит все неблагоприятные факторы, которые могут повлиять на нее.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брохун Н. С. Аналіз ефективності впровадження та функціонування системи контролінгу на підприємствах / Н. С. Брохун // Вісник ЖДТУ. – 2012. – № 4 (62). – С. 35–38.
2. Добровольская А. В. Контроллинг как средство создания долгосрочного конкурентного преимущества на предприятиях / А. В. Добровольская. – Харьков - 2010. – 156 с.
3. Терещенко О. О. Фінансовий контролінг: навч. посіб. / О. О. Терещенко, Н. Д. Бабяк. – К. : КНЕУ, 2013. – 407 с.
4. Пушкар М. С. Контролінг - інформаційна підсистема стратегічного менеджменту / М. С. Пушкар, Р. М. Пушкар. – Тернопіль: Карт-блани, 2014. – 370 с.

Статья поступила в редакцию 05.03.2018 г.

УДК 621.982: 669.295

Руденко А. В. (Мн-1маг)

НЕЙРОМАРКЕТИНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВПЛИВУ НА ПІДСВІДОМІСТЬ СПОЖИВАЧІВ

У наш стрімкий, інформаційний вік, який здебільшого характеризується індивідуальністю кожного покупця і, що головне, його мотивами і бажаннями здійснити ту чи іншу покупку, все важче стає будувати гарні рекламні кампанії, які б 100%-во виконували своє основне призначення – втримувати існуючих і залучати нових потенційних клієнтів – споживачів. Все частіше западні маркетингові компанії, різноманітні маркетингові відділи Трансконтинентальних корпорацій вимушені шукати відповіді на питання «Як змусити споживачів купувати більше?». Відповіді на них можна знайти лише у свідомості самих споживачів, а в результаті дали б змогу створювати 100 % рекламні кампанії, які б привертали увагу, цікавили, і, нарешті, змушували споживача придбати товар чи послугу.

In our swift, informational age, which is mostly characterized by the individuality of each buyer and, most importantly, its motives and desires to make a purchase, it becomes increasingly difficult to build good advertising campaigns that would 100% fulfill their main purpose - to maintain existing and attract new potential customers - consumers. Increasingly, Western marketing companies, various marketing departments of Transcontinental corporations are forced to seek answers to the question "How to make consumers buy more?". Answers to them can be found only in the consciousness of the consumers themselves, and as a result would enable to create 100 % of advertising campaigns that would attract attention, interest, and, finally, forced the consumer to purchase goods or services.

Сьогодні сучасні технології просування товарів та послуг зробили великий стрибок. Класичні прийоми впливу маркетингу через звичні канали ЗМІ: телебачення, радіо, журнали, інтернет, газети значно ослабили свою дію, бо мозок споживачів утворив захисний механізм проти так названого «рекламного сміття». Чимала кількість маркетингових досліджень формується на результатах опитування фокус-груп, анкетуванні, тестуванні, інтерв'ю. Проте постає питання: чи завжди респонденти дають чесні та об'єктивні відповіді? Як показує практика, велика кількість таких досліджень являється необ'єктивною, що призводить до формування неякісної маркетингової стратегії просування продукції тієї чи іншої фірми. Перед багатьма великими компаніями постає питання: яким чином тепер просувати свій товар? Існує багато методів: від звичайної контекстної реклами до привертаючих увагу якісно оформлених торгових просторів з урахуванням кольору, звуку, запаху. До речі, останній інструмент має назву нейромаркетинг, який ставить на меті виявлення неусвідомлюваних реакцій мозку споживача на зовнішні маркетингові подразники і стимулювання тих з них, які впливають на прийняття позитивних купівельних рішень. Нейромаркетинг - один з інноваційних методів просування, застосування якого поки не дуже поширене в Україні, натомість даний метод набирає великої популярності у Західній Європі та США. У 2007 році на нейромаркетингові дослідження такі великі компанії, як Coca-Cola, Procter and Gamble, General Motors, Eastman Kodak, Bank of America, Nestle і ряд інших виділили 1,5 млрд дол. Сьогодні фінансові інвестиції в нейромаркетингові дослідження зросли в багато разів. Питання сумнівності використання нейромаркетингу, як інструменту, полягає лише в тому: чи гуманно це? Адже кожна людина вільна у своєму виборі, а однією із задач нейромаркетингу є вплив на підсвідомість споживача та його вибір тієї чи іншої продукції.

Сфера нейромаркетингу ще недостатньо вивчена та досліджена. Вперше термін «нейромаркетинг» було вжито у 2002 році вченим Але Шмітсом з університету в Роттердамі. Сама концепція нейромаркетингу була розроблена у 1990-ті в Гарварді.

Досліджували дану тему Д. Залтман, М. Ліндстром, А. Трайдл, Н. Коро, Ерікдю Плессі, Д. Льюїс, П. Глімчер, Р. Солсо, Б. Оейманом, Р. Дулі та ін. [1–6].

В 1906 році спеціаліст з реклами Джон Лі Махін у своїх «Лекціях з реклами», створених для внутрішнього використання в фірмі, пояснює: «Велика сила реклами дозволяє вкласти в голову людей певні ідеї, та їм буде здаватися: вони були у них завжди ... споживач майже завжди робить покупки, підсвідомо підкорюючись розпорядженням авторитету, з котрим він радиться та якого поважає» [1].

На початку ХХ ст. ще не було навіть згадок про нейромаркетинг, проте Джон Лі Махін дуже чітко сформулював основну задачу напряму нейромаркетингу, який виник через майже століття, – вплив на підсвідомість споживача та нав'язування йому певної ідеї зацікавленості в товарі, що вигідно насамперед виробникам. Висновки та дослідження Дона Лі Махіна стали надбанням теоретичних основ маркетингу того часу, проте, як говорить засновник теорії маркетингу Ф. Котлер: «На сучасному етапі старий добрий маркетинг не працює» [2]. Тобто ті інструменти маркетингу, які використовувалися раніше для дослідження потреб споживачів, сьогодні не працюють та не надають достовірної інформації. Про цю проблему говорить і сучасник – провідний науковий співробітник Центру нейроекономіки і когнітивних досліджень НДУ ВШЕ Василь Ключар: «Споживачі часто говорять неправду, але мозок обманювати не може. Методи нейромаркетинга допомагають визначити істинні мотиви споживачів. Який продукт насправді їм подобається? Як ціна впливає на сприйняття товару?» [3]. Вирішенням проблеми може стати використання нового напрямку – нейромаркетингу, де вивчається підсвідоме споживача, його реакція мозку на той чи інший подразник (товар, послуга, явище, людина).

«У нейромаркетингу приймаються в розрахунок такі показники, як тиск, частота пульсу, вологість шкіри, нарешті, кут повороту зіниці людини при прийнятті рішення. Нас в подібних дослідженнях цікавить тільки та реакція, яка ще не усвідомлена людиною, яка не пройшла через фільтри його ego і super-ego» [4], - пояснює Ніколас Коро, головний Куратор Дослідницького Центру Брендменеджмента та Брендтехнологій (RCB & B).

Яким би привабливим не здавався нейромаркетинг багатьом сучасним компаніям та дослідницьким центрам, навкруги нового напрямку маркетингу створилося чимало протиріч та дискусій. По-перше, майже не існує компаній, які б оприлюднювали результати своїх досліджень, по-друге, подібні дослідження дуже дорогі і дозволити собі їх проводити може не кожна фірма, організація, по-третє, постає питання гуманності. Головними противниками використання нейромаркетингу при просуванні товару стали самі споживачі та асоціації із захисту прав споживачів. Ніхто не хоче думати та усвідомлювати, що його бажаннями та вибором хтось керує. Проте з думкою, що нейромаркетинг маніпулює свідомістю споживача категорично не погоджується Ніколас Коро: «Нейромаркетинг – це тільки інструментарій, набір методів, створений завдяки статистичній обробці даних, отриманих в ході психофізіологічних досліджень. Він відповідає на питання «як», але ніколи – на питання «чому», як і будь-яке емпіричне дослідження» [4].

Як би там не було, скільки б протиріч та скандалів не утворювалось навколо нового напрямку – нейромаркетингу, треба визнати, що ця сфера розвивається досить стрімко та має чималий потенціал та перспективу. Про це свідчать наукові доробки багатьох вчених у сфері нейромаркетингу. Зокрема, Девід Льюїс у своїй практиці «The Brain Sell: When Science Meets Shopping» розповідає про методи і технології, які стимулюють споживачів здійснювати купівлю [1]. Мартін Лінстром проводить регулярні мастер-класи з нейромаркетингу та у своїй книзі «Buyology: Truth and Lies about Why We Buy» відкриває правду про роль бренду та реклами при купівлі товару [5].

Мета роботи – дослідження теоретико-практичних основ нейромаркетингу, його переваг та недоліків. Аналіз нейромаркетингових досліджень та втілення їх існуючих результатів сучасними компаніями. Перспективи розвитку нейромаркетингу у сучасних умовах.

Не дивлячись на те, що нейромаркетинг відносно новий напрям, який виник лише на початку ХХІ століття, чимало компаній використовують інструменти нейромаркетингу у політиці просування товарів. Зазвичай виробники орієнтуються на задоволення потреб споживачів, змінюючи поведінку та реакцію людини на товар, застосовуючи при цьому такі основні канали впливу:

- зір – візуальні ефекти,
- нюх – запахи,
- дотик – тактильні відчуття,
- смак,
- слух – звуки.

Конкретні приклади допоможуть зрозуміти принцип роботи каналів впливу на споживачів. Наприклад, візуалізація – основний метод впливу на людину. В інтернет-комунікаціях та рекламі в ЗМІ візуальна складова є основним методом впливу на аудиторію. Доречний приклад тому – великий борд із зображенням соковитого шматка стейку на виделці у місті Мурсвілл. У години час піку, коли траса максимально заповнена автомобілями, спеціально встановлене обладнання на борді починає розпилювати апетитний запах стейку. Це привертає увагу водіїв не лише до зображення на борді, яких тисячі по місту, але й розбурхує цікавість – де знаходиться те кафе з такими смачними стейками.

Запах прямо впливає на лімбічну систему мозку, котра відповідає за формування емоцій та реакцій. Для підвищення рівня продажу чимало компаній використовують аромаркетинг. Наприклад, запах у районі, де знаходиться McDonald's, можна почути здалека. Цей запах відбився у пам'яті споживачів і асоціюється лише з цією мережею ресторанів швидкого харчування.

Звук та мелодії активно використовуються для формування поведінки споживачів, зазвичай цей метод активно використовується у великих супермаркетах та торгових центрах. Ланцюжок підбраної музики вибраний не даремно: щоб затримати покупця та підштовхнути його до додаткових придбань, звучать розслаблюючі мелодії; інший тип мелодії спрямований на те, щоб споживач почав активно діяти – складати товар в корзину. Після цього звучить динамічна музика, котра стимулює відвідувачів чим дужче бігти до каси.

Смак, як канал впливу, використовується ритейлерами. Це можуть бути усілякі акції-дегустації.

Дотик або тактильні відчуття – також важливий канал впливу. Сприйняття товару формується на основі досвіду отриманих відчуттів. Тому у магазинах з дешевою продукцією навряд чи можливо потримати товар у руках, відчутти його на дотик. Проте покупця відволікатимуть яскравим декором або музикою. Але якщо товар якісний, то продавець зробить усе, щоб відвідувач магазину потримав річ у руках, роздивитись та запам'ятати ті відчуття [4].

Існує чимало нейромаркетингових хитрощів та маніпуляцій, які використовуються сучасними компаніями-виробниками:

1. Користь праці

Для будь-якого покупця важливо щось отримати, прикладаючи до того зусиль. Наприклад ходити по магазинах у дні «чорних п'ятниць» або «ночей шопінгу». Люди готові, штовхаючись в натовпі, відстоюючи численні черги, шукати найвигідніші знижки і пропозиції. Продавці спеціально для таких заходів дістають зі складів не самі нові речі, які миттєво розпродаються.

Те ж саме стосується торгів та аукціонів. Запеклі суперечки – це допомагає не тільки отримати бажану річ, але й заряд адреналіну.

2. Дефіцит замовлення

Прикладом штучного дефіциту можна назвати лімітованість серій товару. Наприклад, батончики Twix з білого шоколаду. Обмеженість викликає бажання купити товар через його ексклюзивність.

3. Почуття неповноцінності

Майже вся реклама працює за таким принципом. Зазвичай з екрана телевізора можна почути, що якщо ми не їздимо на курорти своєї країни – ми не патріоти, якщо не користуємось телефонами певної моделі – не сучасні, якщо не купуємо одяг певного бренду – не модні. І це спрацьовує – людина не хоче бути неповноцінною і відставати від інших, тому піддається маніпуляції.

4. Цифри

Дослідження доводять, що для споживача головна та цифра, яка знаходиться з лівої сторони. Тобто ціна 49 більш приваблива, ніж 50.

5. Слоган

Якщо рекламний слоган закарбувався у голові надовго або його пам'ятає навіть дитина, то це влучний слоган. Найбільш вдалі слогани:

- Завжди Coca-Cola!
- Bounty. Райська насолода!
- Toyota. Керуй мрією!

6. Успішні асоціації

Йдеться мова про асоціації, які викликає продукт. Наприклад, дорогий годинник на руці головного героя фільму «Джеймс Бонд» викликає асоціацію з владою та грошима, які мав цей персонаж. Коли споживач буде стояти перед вибором, то скоріш за все прихильність буде на стороні відомого товару.

7. Вічні цінності

Використання людських цінностей у рекламі – звична справа маркетологів. Любов, порядність, дружба – це цінності, які будуть актуальні завжди. Тому образ щасливої родини часто використовуються у рекламі, наприклад, сік «Дружба», майонез «Лагідний» [1].

Усі вище перераховані маніпуляції доводять, що свідомість споживачів під тотальним контролем маркетологів. І постає питання: чи здатен покупець сьогодні самостійно обирати, чи цей вибір за нього роблять виробники? Споживач схожий на маленьку розгублену дитину, яку з усіх боків спокушають та заманюють яскравими вивісками, апетитними запахами та веселою музикою. Один науковий експеримент довів, що виробник може «виховати» у споживачі прив'язаність та любов до товару, не залежно від якісних характеристик продукту.

У 1970-і і 1980-і роки Pepsi неодноразово виграла у Coca-cola в телевізійному змаганні приз глядацьких симпатій. Через кілька десятків років до цих перемог виник інтерес суто наукового характеру. У 2003 році, доктор Рид Монегю, директор лабораторій нейровізуалізації у Медичинському коледжі Бейлора в Х'юстоні, вирішив вивчити результати опитування більш глибоко, задіявши групу дегустаторів. Відстежував реакцію мозку на напої з допомогою метода МРТ. У експерименті прийняло участь 67 людей. Коли дегустатори робили ковток Pepsi, то реакція мозку нічим не відрізнялася від результату після дегустації Coca-cola, деякі, навіть, думали, що коштують той самий напій. Перший дослід був «сліпим», тобто учасники не знали, який саме напій дегустують. Другий тест був відкритим, учасники знали, який напій у якій пляшці. У другому тесті всі вибирали Coca-cola та говорили, що цей напій смачніше. В результаті даної інформації 75% опитаних відповіли, що їм більше сподобалася Coca-cola. Монегю зробив висновок, що напої за смаковими властивостями не відрізняються, проте результат другого експерименту такий, адже Coca-cola більш відомий бренд та тим самим викликає довіру споживачів [6].

ВИСНОВКИ

У даній роботі було досліджено основні теоретичні аспекти нейромаркетингу та проведено аналіз сучасних методів нейромаркетингового впливу на свідомість та вибір споживачів.

Не зважаючи на те, що нейромаркетинг, як область досліджень, з'явився лише на початку 21 сторіччя, новий напрям вже зібрав навколо себе чимало суперечок. Основний конфлікт щодо використання та застосування нейромаркетингу розгортається між споживачами та виробниками. Жоден покупець не бажає усвідомлювати, що на його вибір впливають, а виробники намагаються «залізти» у мозок споживачів та виявити їх уподобання. У кожній сторони своя правда: одні наполягають, що порушується їх свобода, інші роблять наголос, що нейромаркетингові дослідження нічим не відрізняються від наукових психофізіологічних досліджень реакції мозку на певний подразник.

Попри все, нейромаркетингові дослідження привертають увагу чималої кількості компаній, головна ціль яких – отримання прибутку через задоволення потреб та уподобань споживачів. Останнім часом кількість фірм, які вдаються до залучення нейромаркетингу, зростає швидкими темпами. Головна проблема – це приховування результатів досліджень, тому на сьогодні відомості про новий напрям та результати його дослідження мізерні.

Нейромаркетинг має майбутнє. Головні перспективи та цілі – надання гласності результатам досліджень, вихід з «тіні» та пошук компромісу між споживачами та компаніями-виробниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Lewis D. *The Brain Sell: When Science Meets Shopping* / David Lewis. – London, Boston: Nicholas Brealey Publishing, 2013. – 297 p.
2. Котлер Ф. *Основы маркетинга: пер. с англ. / Общ. ред. и вступ. ст. Е. М. Пеньковой.* – М. : Прогресс, 1990. – 736 с.
3. Фукалова Ю. Н. *Проникая в мозг потребителя* / Ю. Н. Фукалова // *Harvard Business Review (Russia)*. – 2017. – № 14. – С. 17–22.
4. *Наука о рекламе [Электронный ресурс].* – Режим доступа: <http://www.advertology.ru/article48627.html> (дата обращения: 15.09.2017).
5. Lindstrom M. *Buyology: Truth and Lies about Why We Buy* / Martin Lindstrom. – New York: Broadway Books, 2008. – 245 p.
6. *Нейромаркетинг. Эмоциональный инструмент успешного бренда на примерах практических кейсов [Электронный ресурс].* – Режим доступа: <http://www.adventum.ru/blog/neuromarketing-emotional> (дата обращения: 15.09.2017).

Стаття надійшла до редакції 26.12.2017 р.

UDC 338.4

Savchenko A. U. (Mn-15-1)

PROBLEMS OF FRANCHISING DEVELOPMENT IN UKRAINE AND ABROAD

У даній роботі розглянуто проблеми розвитку франчайзингу в Україні і за кордоном. Було проведено короткий огляд основних понять, видів і методів організації франчайзингу. Більш детально проаналізовані приклади організації підприємств, наведено їх переваги та недоліки.

This paper deals with the problems of franchising development in Ukraine and abroad. A brief overview of the basic concepts, types and methods of franchising. The examples of the organization of enterprises are analyzed in more detail, their advantages and disadvantages are described.

Franchising is one of the most popular business models for entrepreneurs and companies interested in diversifying into other business in Ukraine. Franchises are available on a per license basis for a specific city, region, or the country. For a complete report describing the opportunities and challenges for U.S. franchisors, please see the U.S. Commercial Service in Ukraine's "Franchise Sector Overview and Indicator: Ukrainian Franchises Resilient in Turbulent Times" [1]. In 2016, Ukraine's franchise market contracted by 18 percent compared to 2015. Today there are 461 franchisors working in Ukraine, and the total number of outlets is 13,690. Their annual gross income was more than \$38 million. Among Ukraine's franchisors, 76 percent are currently active, meaning that they work with franchisees that operate outlets, and 24 percent are inactive, meaning that they are registered as franchises but only operate their own outlets. Despite the contraction in the franchise market last year, it was a net increase in the number of franchise outlets. In 2016, 1,100 new outlets were opened, and 725 existing outlets were closed [6].

Domestic franchises currently dominate the Ukrainian franchise market, controlling 63 percent of market share. The origin of the foreign franchises that control the remaining 37 percent of the market includes 170 companies from countries such as Belgium, France, Poland, Belarus, Germany, China, Finland, Russia, the U.S., Italy, and Hungary. Most Ukrainian franchises operate in the services and restaurant subsectors. More than half of Ukraine's franchised outlets are in the services sector, more than one-third franchised outlets are in the restaurant sector, and nearly one in 10 franchised outlets is in the retail sector.

Small and medium-sized entrepreneurs are beginning to express greater interest in franchises because, in an insecure macroeconomic environment, franchises offer more security and remove considerable uncertainty in business operations [5]. Plus, as a result of the recession, undercapitalized businesses in various sectors have exited the market, leaving attractive locations to rent or buy at affordable prices for franchisees.

Potential foreign franchisors should be aware that due to the overall weakness of the economy, the demand for franchise licenses denominated in local currency has increased, while the demand for franchise licenses in hard currencies has declined. Similarly, the demand for franchise licenses that do not obligate franchisees to purchase foreign equipment in hard currency has increased. The macroeconomic reasons for this are a series of sharp local currency devaluations in 2015–2016 that nearly tripled the prices for foreign franchises and foreign equipment.

The franchise market in Ukraine has some issues that need to be addressed. They include the following: lack of knowledge of Ukrainian entrepreneurs about the main principles of doing business as a franchise; discrepancy between legal regulation of franchising and the development of state commercial relations; moral and material lack of preparedness of business and consumers for this kind of relationship; lack of qualified staff; complex conditions and barriers in the organization and conduct of business [7].

During the last few years, many local proposals have appeared in various sectors. According to the Federation for the Development of Franchising in Ukraine, the main trends of franchising development for 2013 are global movement - most franchise owners in the CIS and their potential investors will direct their efforts and money abroad.

Franchisees will understand the need to develop relationships with, as they say, "developers of franchising." Potential investors will understand that buying a finished business or franchise, which will be developed in a foreign territory, will not be easy, and it is much better to entrust it to already tested developers. Banks will be able to borrow a franchisee with a successful reputation, and franchisees believe in these partners more; 2) refrain – this is a situation where a franchisor sells part of a business owned by a franchisee or sells business in other territories independently developed to their new business partners. In recent years, Burger King, Pizza Hut, KFC and dozens of other well-known franchises have begun reffering. There are significant economic incentives to keep up with their own chain of stores: fees (royalties and one-time payments) are much simpler than the development of sales of goods and services in foreign territories; 3) fast food is healthy – the pace with which the fast-food market has evolved over the last five decades has not been passed. Now everyone wants healthy food, and fast food chains will do their utmost to thin their visitors; 4) digital technology – for a long time, franchising had a strange combination of intuition and research. But today franchisors see the benefits of processing digital data: partner choice, location, customer retention program at the local level, etc. A few years ago McDonald's site was the only digital site that could spot its future location. Today, this is a standard. A digital payment for goods and services that has long been opposed to franchising is widely used [3].

These trends indicate that franchising in Ukraine has changed dramatically and continues to evolve in line with world trends and the current situation in the country. Just look at how fast it has won the major industries in the field of consumption. Despite all the problems, it has enormous potential for expansion in the CIS countries, including Ukraine [3].

Summing up the analysis of the problems of franchising, it is possible to express a point of view that the development of franchising in Ukraine there are enough opportunities [8]. But to realize these opportunities it is necessary to create certain conditions. We need a legislative initiative on the development of the franchising law and relevant amendments to related laws and regulations. You need to include in the government program of support of small business development system of franchising. It is very important the creation of a system of tax incentives for the franchisee, especially at the initial stage of the development of the franchise system. It must be required the establishment of a network of training and consultative centers on franchising.

CONCLUSIONS

At present, most Ukrainian enterprises can not be characterized as stable and stable financially. It is at this time that the question of analyzing and researching the financial condition of the enterprise, finding new approaches to this problem is particularly acute. The financial condition of the enterprise is a complex concept, which is the result of the interaction of all elements of the system of financial relations of the enterprise, determined by a set of production and economic factors and is characterized by a system of indicators, reflecting the presence, allocation and use of financial resources.

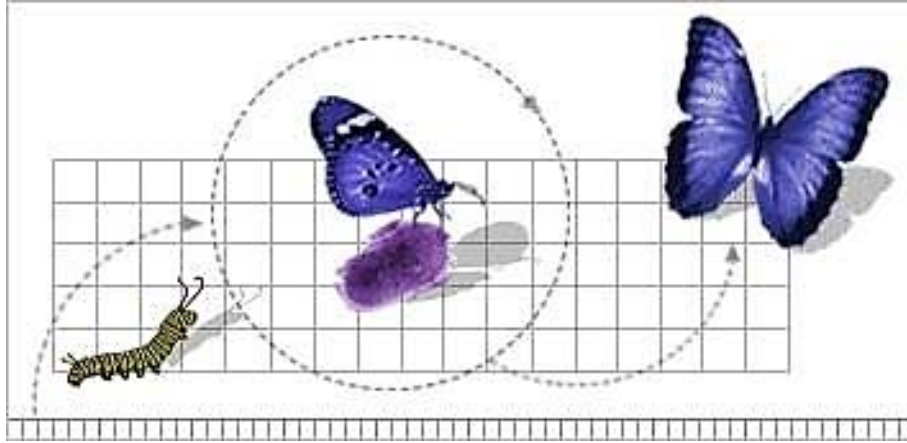
REFERENCES

1. *Economic Code of Ukraine // Official Bulletin of Ukraine*. – 2016. – No. 11. – Art. 462.
2. *The Civil Code of Ukraine*. – K.: School, 2003. – 384 p.
3. *American statistics of franchising // <http://www.fransh.ru>* (дата звернення: 15.09.2017).
4. *Organization of entrepreneurial activity (basis of business)*. Textbook, edited by V. V. Ereimina, T.Z. Artyukhovaya, V.B. Kosovo, N.S. Matseevsky, TPU Publishing House, 2005.
5. *Braginsky M. I., Vitryansky V. V. Contract law. Kn. 3. Agreements on the performance of work and provision of services*. – Moscow: Statute, 2002. – P. 959–1032.
6. *Interaction of small enterprises with large production at the regional level / Ed. N.G. Glavatskaya // <http://lib.rcsme.ru>* (дата звернення: 15.09.2017).
7. *Gerchikova I. N. International Business Case: Textbook for High Schools*. – M.: Banks and exchanges, UNITI, 2001.
8. *Business enterprise. For zag Ed. SF Trowel*. – K.: KNEU, 2006 – 608 s.
9. *Yermoshenko N. M., Borsuchenko E. I. Main tendencies of entrepreneurship in developed market economies*. – Kyiv: UkrINGEI, 1992. – 204 p.

Стаття надійшла до редакції 24.05.2018 р.

РОЗДІЛ 4

ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ



УДК 347.471.33

Гаркунов Д. М., Пригорко В. О., Пружняк М. М. (АВП-17-1)

ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ У СУЧАСНОМУ СВІТІ ТЕХНІКИ

Проблема взаємовідносин людини і техніки завжди була актуальною. Виникнення техніки невіддільне від існування самої людини, а її використання супроводжує нас все життя. Однак традиційне розуміння техніки, як явища узкотехнічного давно перестало задовольняти дослідників цього феномену. В статті розглянуто, як змінювалось предметне поле поняття «техніка», воно включило в себе не тільки знання, а й область людської діяльності, яка змінює навколишній світ, природу відповідно до людських потреб, а також мистецтво, майстерність людини. Показано, що технологічні ризики набувають небезпечний характер. І тільки морально зріла особистість, керуючись моральним імперативом, може усвідомлювати міру відповідальності за прийняття і реалізацію технологічних рішень.

The problem between the person and the technician is always aktualalnoy. The emergence of the technique is inseparable from the icing of a person, and its evolution contributes to its life. As a technical term, as a phenomenon of narrow-tech renown, it is necessary to disassemble the droplets of this phenomena. The article examines how the subject matter of the technique of "technology" was changed, which included not only knowledge but also the humanity of the individual, which changes the naqvsniy cyot, the attachment to the human needs, as well as the mysticism, to empower man. It was shown that technical hazards are a dangerous haraxter. And only the moral realm of coercion, by controlling the moral imperativity, can be regarded as a measure of the rejection of the adoption and the realization of technical solutions.

Вплив науки і техніки на різні сфери сучасного суспільства настільки всеосяжний, що не залишає сумнівів в узагальнюючому висновку: вся міра відповідальності за майбутнє цивілізації покладена на людину, творця і споживача сучасних наукових і технічних досягнень.

Сучасна наука, досягнувши величезних висот в різних областях знання, стоїть на порозі багатьох фундаментальних відкриттів, пов'язаних не тільки з дослідженням Космосу, що пов'язане зі створенням складної техніки, а й з вивченням людини і його потенцій, пошуком оптимальних шляхів розвитку суспільства.

Світоглядне значення науки і її роль в культурі безперечна. І в цьому сенсі статус науки як фундаментального знання про світ навряд чи може коли-небудь бути похитнутий. Разом з тим, це не означає, що прагнення науки обмежуватися лише технологічними результатами своєї діяльності є вичерпним. Про це свідчать багато проблем, що виникають на шляху розвитку наукового і технічного знання (світоглядні, етичні, екологічні та ін.). Ці проблеми повертають до думки про необхідність посилення гуманітарної складової науково-технічного прогресу, а також можливості філософської рефлексії над науковим і технічним знанням в області світоглядних, методологічних, етичних і ін. його аспектів.

Історія техніки своїм корінням сягає в сиву давнину. У грецькій культурі поняття «*techne*» служило синонімом майстерності. Це могло мати відношення до заняття ремеслом, полюванням, лікуванням, або високим мистецтвом, наприклад, театральним. Антична традиція, представлена Аристотелем («Нікомахова етика»), розрізняє поняття «*techne*» і, з іншого боку, досвідного (*empeireia*) і теоретичного (*episteme*) знань. Виникнувши як область знання, тісно пов'язаного з людською діяльністю, його працею і розумом, технічне знання разом з тим є уявленням про те, що повинно бути створено, що створюється зараз і буде служити людині (в ідеалі - сприяти реалізації поставлених ним цілей).

З розвитком техніки змінювалося істотно сам зміст цього поняття, а науково-технічний прогрес ще більш розширив його предметне поле, включивши туди органічну і неорганічну природу. В кінці XIX століття інтерес до теоретичних і філософських проблем техніки привів до народження поняття «філософія техніки». Його творцем став німецький філософ Е. Капп, що видав роботу «Основні напрямки філософії техніки. До історії виникнення культури з нової точки зору» (1877 р.).

Однак тоді інтерес до проблеми ще не став стійким. І лише в 60-і роки XX століття філософія техніки почала набувати статус самостійної наукової дисципліни, завдання якої полягало в тому, щоб осмислити сутність і місце техніки в суспільстві, її розвиток, значення для майбутнього людства. До кола проблем філософії техніки як наукової дисципліни увійшли також моделі взаємовідносин людини і природи, нової, «технічної поведінки» людини, формування системи цінностей, збалансування інтелектуального і морального в людині, осмислення нею меж технічного зростання.

Проблема взаємовідносин людини і техніки завжди була актуальною. Виникнення техніки невіддільне від існування самої людини, а її використання супроводжує нас все життя. Одне з традиційних уявлень про сутність техніки і її призначення в суспільстві полягає в тому, що вона покликана підвищувати ефективність людської праці, полегшуючи людині життя і зберігаючи його здоров'я. Техніка – «сукупність засобів людської життєдіяльності, створюваних для здійснення процесів виробництва і обслуговування невиробничих потреб суспільства. Основне призначення техніки – полегшення і підвищення ефективності праці людини, розширення його можливостей, звільнення (часткове або повне) людини від роботи в умовах, небезпечних для здоров'я» [1].

Однак традиційне розуміння техніки, як явища узкотехнічного, інструментального давно перестало задовольняти дослідників цього феномену. Техніка зараз вже не розглядається як якийсь засіб, який лише підсилює природні можливості людини. Предметне поле поняття «техніка» стало значно ширше, воно включило в себе не тільки знання, а й область людської діяльності, яка змінює навколишній світ, природу відповідно до людських потреб, а також мистецтво, майстерність людини.

Згодом науково-технічний прогрес призвів до незворотних перетворень природного середовища, зміни самої людини, його свідомості, сприйняття їм світу, всієї системи цінностей. Техніка стала нашим середовищем існування, відсунувши на другий план живу природу. У ситуації, коли очевидною стала раціоналізація світу, панування техніки зумовило стандартизацію людської поведінки, створило можливість маніпулювання їм.

Тривожні оцінки нового явища з'явилися ще на початку ХХ століття в Росії і Європі. Російські філософи і письменники – Н. А. Бердяєв, Ф. М. Достоевський, В. В. Розанов та ін. зосередили увагу на негативних наслідках феномена техніки. Розанов В. В. писав: «Техніка, приєднавшись до душі, дала їй всемогутність. Але вона ж її і роздавила. З'явилася «технічна» душа І натхнення померло». Про величезний вплив техніки на долю людини пише Н. А. Бердяєв, який в ряді своїх робіт зазначає парадоксальність самого феномена техніки: «... без техніки неможлива культура, з нею пов'язано саме виникнення культури, і остаточна перемога техніки в культурі, вступ у технічну епоху тягне культуру до загибелі» [2]. Оцінки Н. А. Бердяєва надзвичайно різкі. З його точки зору, панування техніки завдає «страшного удару гуманізму, гуманістичному світогляду, гуманістичному ідеалу людини і культури ...». І далі: «Світ не тільки дехристіанізується, але і дегуманізує. У цьому вся гострота питання, перед яким ставить нас жахлива влада техніки».

Спроби розгорнутого аналізу феномена техніки в західній філософії представлені різними підходами: еволюційним, антропологічним, онтологічним і ін. Глибокі ідеї щодо феномена техніки містяться в творчості Х. Ортеги-і-Гассета, що спирався на антропологічне трактування техніки. З цієї точки зору, техніка повинна перетворювати природу і задовольняти потреби людини. Але цим призначення техніки не вичерпується, вважає філософ. Техніка покликана, знижуючи витрати людини в оволодінні силами природи, продовжувати фізичні можливості людини, зберігати його зусилля. Але призначення техніки, на думку Ортеги-і-Гассета, ширше - звільнити людину від зайвої витрати сил, які повинна взяти на себе техніка. Сама людина, на думку Ортеги, починається з розвитку техніки «... і сенс, і причина техніки лежать за її межами, а саме, у використанні людиною його надлишкових, вивільнених завдяки цій самій техніці сил. Така місія техніки – звільнення людини, що дарує йому можливість бути самим собою» [3]. Завдання техніки, як бачить її філософ, послабити і навіть звільнити людину від злиття з природою, перенести його зусилля на технічний, машинний світ.

Онтологічну інтерпретацію техніки розвиває М. Хайдеггер, який відкидає інші варіанти аналізу техніки, «технічне» (як діяльність або її засіб) розуміння самого цього феномена. Згідно з його поглядами, призначення техніки полягає в тому, щоб виражати нове ставлення до світу. Філософ наголошував, що поняття техніки має набагато більшу глибину, ніж це прийнято вважати. Техніка, стверджував М. Хайдеггер, є різновид творчості людини, що реалізується в тому чи іншому технічному втіленні. «Техніка - вид розкриття таємності. Сутність техніки розташована в області, де мають місце відкриття і його непотаєність, де збувається ... істина» [4]. Сутність техніки, таким чином, полягає в «виявленні» буття, у виявленні «таємного».

Але ситуація, згідно з М. Хайдеггеру, вельми тривожна, оскільки сучасна техніка сприяє формуванню специфічно «технічного» способу конструювання світу. В такому світі принципово інакше виражається зв'язок техніки - людини - природи. Природа стає матеріалом, джерелом добування енергії: суб'єкт діяльності постає як результат опредметнення, як момент розвитку технічних засобів. У наявності прояв відчужених форм людського існування.

У сучасному світі проявляються і інші аспекти взаємодії людини і техніки, що зачіпають сутнісні характеристики людини і викликають гостру дискусію, яка демонструвала б різноманіття підходів і оцінок.

ХХІ століття не випадково називають «століттям біотехнологій». Величезні досягнення біологічної науки, підкріплені все зростаючими технічними можливостями, створили передумови глибоких способів впливу на людину в напрямку генетичної корекції,

які мають можливість викликати надзвичайно згубні наслідки на людину і його майбутнє. Все це є ні що інше, як біотехнологічна революція. Як будь-яка революція, вона має результати, частина з яких може бути виправдана, але є також і такі, поява яких вкрай небажана.

З'являються утопічні ідеї, які розбурхують уяву людей. І якщо соціальні утопії втрачають, або майже втратили свій вплив у суспільстві, то утопічні концепції іншого плану - індивідуальні, для здійснення яких на молекулярно-генетичному рівні необхідні високі технології, набувають актуальності. Але суто технологічний підхід до конструювання людини не може задовольняти запитам суспільства, оскільки перетворює людей в об'єкти генетичних маніпуляцій.

Визначаючи призначення техніки, К. Ясперс наголошував, що її влада над природою «набуває сенсу лише при наявності цілей, поставлених людиною» [5]. Але в реальному світі можливе спотворення справжніх цілей, і тоді виникають передумови перетворення в цілі самих засобів. А це означає виникнення різноманітних ризиків, які зачіпають права і гідність особи.

Питання моралі в сучасному інформаційно-технічному суспільстві викликають особливий інтерес. Питання етичного статусу техніки ніколи не стояли так гостро, як зараз. Людина все більше підпадає під владу техніки, в тій чи іншій мірі втрачаючи свою свободу, загострюючи питання про те, чи так уже необхідно здійснювати всі новаторські технологічні проекти? Може бути, що найбільш гостро ці парадоксальні питання (наприклад, клонування) стосуються наук і технологій, які вивчають перспективи людини. Очевидно, що на сам процес пошуку істини неможливо накласти моральну заборону. Право науки досліджувати будь-яку область навколишнього світу незаперечно. Але є важлива складова цієї правової можливості - моральна відповідальність не науки і техніки як таких, а вчених і інженерів, всіх людей, які застосовують техніку, що виготовляють і експлуатують її. Відповідальність, пише Агацци - «... пропонує свободу (бо тільки вільні істоти можуть бути відповідальними) і в той же час визнає обмеження свободи, що накладаються відповідальністю, тобто повага до вимог і моральних цінностей, які не обмежують свободу, але внутрішньо зобов'язують до її обмеження» [6]. Але проблема відповідального ставлення до техніки актуалізує уявлення про неминучість ситуації ризику, оскільки одне з призначень техніки - елімінація ризику. Виправданість ризику невдачі, або ризику успіху з небажаними віддаленими наслідками перетинається в точці зіткнення професійної та загальнолюдської моралі. Вихід - в пом'якшенні морального ригоризму через очевидну безперспективність дроблення цілісного світу, що є в кінцевому рахунку плодом спільної діяльності людей [6].

Особливе місце в сучасному суспільстві займає комп'ютерна техніка, інформаційні технології. Стрімкі темпи науково-технічного прогресу останнім часом значно змінили якість життя людини і суспільства в цілому. Технологічні інновації: глобальні інформаційні мережі, електронні засоби обробки і зберігання інформації, розвиток систем управління, віртуалізація реальності є невід'ємною частиною сучасної соціокультурної дійсності.

Засоби інформаційних комунікацій забезпечують можливість людей не тільки психологічно відчувати свою причетність до світових подій, а й мати можливість брати участь в них. Інформаційна комунікативність суспільства лежить в основі інтенсивності міжнародних зв'язків (економічних, наукових, культурних), що, в кінцевому рахунку, здатне істотно змінити якість життя сучасної людини.

Важливе місце на шкалі інформатизації суспільства належить системі освіти. Наукоємність технологій нинішнього століття забезпечує підтримання високого рівня освітньої підготовки: вона включає в себе базову освіту, а також передбачає можливість паралельного навчання. Обслуговування і, звичайно, розробка наукоємних технологій

вимагає різноманітних і кваліфікованих знань, високої культури, яка є справжнім багатством. Людський інтелектуальний потенціал, таким чином, є головною цінністю, основа національного багатства країни.

Однак інформаційні процеси в світі мають і негативні сторони, ставлять перед суспільством нові проблеми. Амбівалентність інформаційних процесів українського суспільства проявляється у різних напрямках. Це виражається в глобалізації свідомості, системі освіти, інформаційної безпеки, в моральній сфері.

Одна з найбільш гострих проблем – можливість впливу на свідомість людей, причому в масовому масштабі. Маніпуляція свідомістю стає технічно можливою через глобальні комп'ютерні мережі. У зв'язку з цим загострилася проблема збереження «інформаційної безпеки», оскільки інформаційна зброя може бути застосована не тільки в кримінальних діях і терористичних актах. Об'єктом впливу в даному випадку є економічний і військовий потенціал країни, культура народу, його національна самосвідомість, особистість як така. Види агресії можуть бути дуже різні: це стосується знецінення традиційної моралі, культурних традицій народу, національної мови. Не тільки буденна мова, а й засоби масової інформації насичені ненормативною лексикою, неприпустимими лексичними формами, що стали звичними для багатьох, особливо молодих людей, і не зустрічаючими належного засудження в офіційній пресі. Це завдає непоправної шкоди культурній самоідентичності народу. Знижена моральна планка, і високі технології не можуть тут бути альтернативою.

ВИСНОВКИ

У зв'язку з цим технологічні ризики набувають небезпечний характер. І тільки морально зріла особистість, керуючись моральним імперативом, може усвідомлювати міру відповідальності за прийняття і реалізацію технологічних рішень. Лише в цьому випадку стане можливим ослаблення технократичних тенденцій сучасного світового співтовариства, які постійно посилюються, сформулюються передумови для реалізації гуманістичних цінностей особистості і її творчого потенціалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Енциклопедичний словник з державного управління / уклад. : Ю. П. Сурмін, В. Д. Бакуменко, А. М. Михненко та ін. ; за ред. Ю. В. Ковбасюка, В. П. Троцинського, Ю. П. Сурміна. – К. : НАДУ, 2010. – 820 с.*
2. *Бердяев Н. А. Человек и машина (Проблема социологии и метафизики техники) / Н. А. Бердяев // Вопросы философии. – 1989. – № 2.*
3. *Ортега-и-Гассет Х. Размышление о технике / Х. Ортега-и-Гассет // Вопросы философии. – 1993. – № 10.*
4. *Хайдеггер М. Время и бытие / М. Хайдеггер. – М. : Республика, 1993.*
5. *Ясперс К. Смысл и назначение истории / К. Ясперс. – М. : Политиздат, 1991.*
6. *Агацци Э. Моральное измерение науки и технике / Э. Агацци. – М., 1998.*

Стаття надійшла до редакції 25.04.2018 р.

УДК 621.982: 669.295

Галан І. С. (ІТ-12м)

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ КОМБІНОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЕТЕКЦІЇ МЕЖ КЕННІ ТА СЕГМЕНТАЦІЇ ВОДОДІЛОМ ДЛЯ РОЗПІЗНАННЯ ОБРАЗІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ

Виконано дослідження ефективності розпізнання зерен матеріалу на цифрових зображеннях мікроструктур з використанням оптимізованої комбінації детекції меж Кенні та сегментації вододілом. Запропоновано два підходи до оптимізації ресурсоемності процесу розпізнання наведеним методом: пропуск етапу трасування меж у операторі Кенні; сітковий аналіз пікселів зображення за оператором Кенні з використанням параметризованого кроку. За результатами дослідження виявлено, що найефективнішим з оптимізованих підходів є комбіноване використання детекції меж Кенні та сегментації вододілом з пропуском етапу трасування меж у операторі Кенні.

The study of the efficiency of grain recognition of material on digital images of microstructures with the use of an optimized combination of detecting the boundaries of Canny and watershed segmentation is performed. Two approaches are proposed for optimizing the resource-intensiveness of the recognition process by the above method: skipping the stage of border tracing in Canny's operator; mesh analysis of image pixels by Canny's operator using a parameterized step. The study found that the most effective of optimized approaches is the combined use of detection of Canny's boundaries and watershed segmentation with the omission of the boundary-level tracking in the Canny operator.

Наразі теорія розпізнання образів на цифрових зображеннях є одним з найбільш пріоритетних і перспективних напрямків у сфері інформаційних технологій. Її методи та алгоритми мають високу прикладну ефективність і використовуються в рішенні задач в найрізноманітніших сферах наукової діяльності, включаючи матеріалознавство, медицину, геологію та ін. [1, 2].

На даному етапі існує необхідність оптимізації процесу витягнення та аналізу даних з метою мінімізації кількості витрачених часових ресурсів, з огляду на що пріоритетним заходом є максимально можливе виключення людського фактора з даного процесу. Домогтися цього дозволить розробка алгоритмів розпізнання образів на цифрових зображеннях, отриманих за допомогою фотозйомки експерименту, створення рентгенограм тощо. Застосування розпізнавання образів в добуванні експериментальних даних і подальшому їх аналізі дозволить на кілька порядків скоротити не тільки часові, але і матеріальні ресурси, що витрачаються в процесі обробки даних.

Серед розроблених математичних методів обробки зображень з метою розпізнання образів одними з найефективніших та найбільш уживаних методів є метод Кенні для виділення меж на зображенні [3] та метод сегментації вододілом [4, 5]. Для підвищення якості розпізнання ці методи використовуються у комбінації, що позитивно впливає на точність виділення окремих сегментів-об'єктів на зображенні, але негативно – на ресурсоемність процесу розпізнання в цілому [5]. З огляду на особливості наведених алгоритмів є необхідність оптимізації їх сумісного використання для зменшення ресурсоемності при збереженні якості виділення об'єктів.

Метою роботи є дослідження методів оптимізації ресурсоемності комбінованого використання детекції меж Кенні та сегментації вододілом при розпізнанні образів на зображеннях за умови максимального збереження ефективності виділення об'єктів.

Для аналізу обрано два зображення мікроструктури металів (табл. 1). На першому зображена мікроструктура вуглецевої сталі, що зазнала нормалізації при температурі 900 °С [6] (рис. 1). На другому – однофазова мікроструктура високоміцної сталі [7] (табл. 1), (рис. 2).

Характеристики зображення мікроструктури вуглецевої сталі, що зазнала нормалізації при температурі 900 °С

1. Ім'я в рамках експерименту	2. зображення 1
3. формат	4. PNG
5. Схема кольорів	6. RGB
7. Розмір	8. 524x386 п.

Характеристики зображення однофазової мікроструктури високоміцної сталі

9. Ім'я в рамках експерименту	10. зображення 2
11. формат	12. PNG
13. Схема кольорів	14. RGB
15. Розмір	16. 660x447 п.

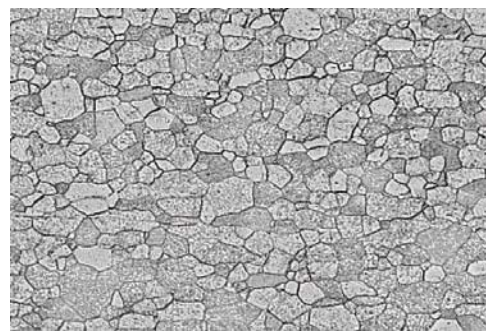
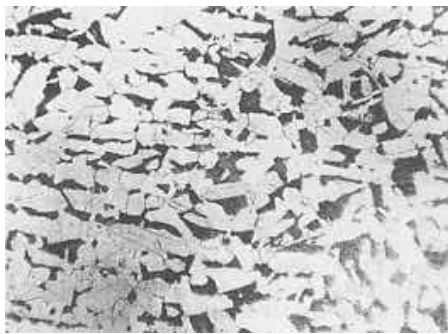


Рис. 1. Зображення мікроструктури вуглецевої сталі, що зазнала нормалізації при температурі 900 °С

Рис. 2. Зображення мікроструктури вуглецевої сталі, що зазнала нормалізації при температурі 900 °С

Зображення оброблено наступними методами: метод вододілу без попередньої обробки оператором Кенні [3]; комбіноване застосування методів вододілу і Кенні [3, 4, 5]; комбіноване застосування методів вододілу і Кенні з кроком в 2 пікселя за шириною та висотою зображення в методі Кенні; комбіноване застосування методів вододілу і Кенні з кроком в 3 пікселі за шириною та висотою зображення в методі Кенні.

Обробку проведено в двох режимах: з проходженням етапу відновлення меж в методі Кенні; з пропуском етапу відновлення меж в методі Кенні.

Для однозначної оцінки ефективності алгоритму розраховано загальний коефіцієнт ефективності за формулою (1):

$$k = \frac{c}{d * t}, \quad (1)$$

де c – відсоток покриття маркерних меж, визначених методом Кенні, межами кінцевих сегментів;

d – середнє значення стандартного відхилення коефіцієнтів інтенсивності пікселів вихідного зображення всередині кластерів;

t – час виконання алгоритму у секундах.

Таким чином, по-перше, оцінено ефективність сегментації для різних варіацій комбінованого застосування методів Кенні та вододілу, що дозволяє зробити висновки щодо доцільності їх використання задля досягнення вищої якості та оптимізації процесу розпізнання. По-друге, за допомогою фіксації часу виконання алгоритмів оцінено вплив запропонованих

підходів оптимізації на ресурсоємність процесу розпізнання об'єктів на зображеннях. Результати, що отримані за допомогою реалізації алгоритмів у математичному пакеті Wolfram Mathematica, наведено у табл. 3 та на діаграмах (рис. 3, 4).

Таблиця 3

Розрахункові значення відхилення і покриття меж для різних методів розпізнання

№ зображення	Відновлення меж	Метод	Час виконання (с)	Середнє стандартне відхилення інтенсивності всередині кластера	Покриття меж (%)	Коефіцієнт ефективності
1	+	вододіл	15.56	0,1617	11,55	4,59
		Кенні + вододіл	28.31	0,0673	46,04	24,16
		Кенні (крок 2рх) + вододіл	21.77	0,1035	30,66	13,61
		Кенні (крок 3рх) + вододіл	18.46	0,1363	31,37	12,47
	-	вододіл	15.56	0,1617	11,24	4,47
		Кенні + вододіл	25.44	0,0747	42,26	22,24
		Кенні (крок 2рх) + вододіл	19.81	0,1573	14,37	4,61
		Кенні (крок 3рх) + вододіл	16.45	0,1612	15,77	5,95
2	+	вододіл	19.72	0,0863	4,63	2,72
		Кенні + вододіл	32.38	0,0544	33,75	19,16
		Кенні (крок 2рх) + вододіл	27.19	0,0811	19,26	8,73
		Кенні (крок 3рх) + вододіл	23.34	0,0863	25,69	12,75
	-	вододіл	19.72	0,0863	4,43	2,60
		Кенні + вододіл	29.75	0,0697	28,14	13,57
		Кенні (крок 2рх) + вододіл	24.34	0,0898	6,09	2,79
		Кенні (крок 3рх) + вододіл	19.80	0,0899	9,95	5,59

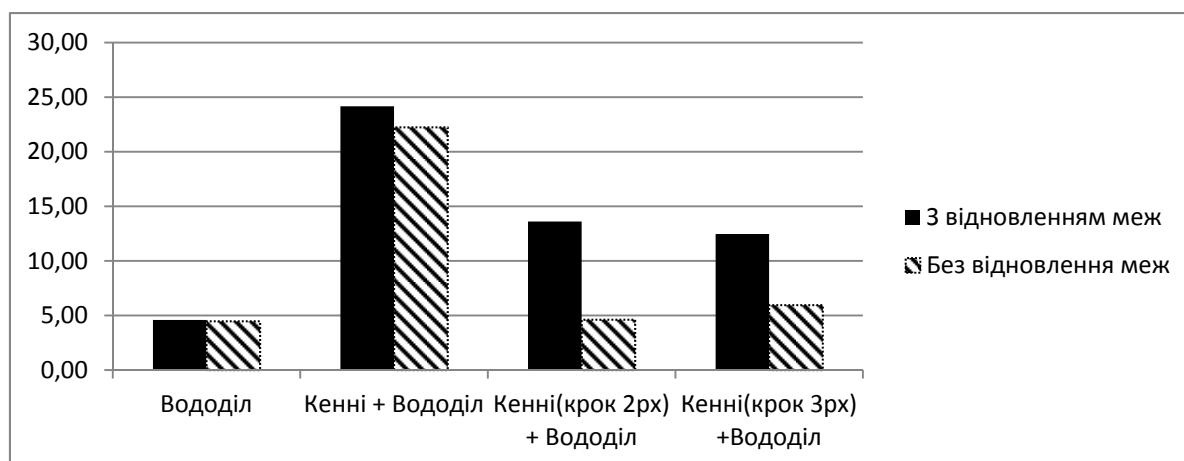


Рис. 3. Діаграма коефіцієнта ефективності для Зображення 1

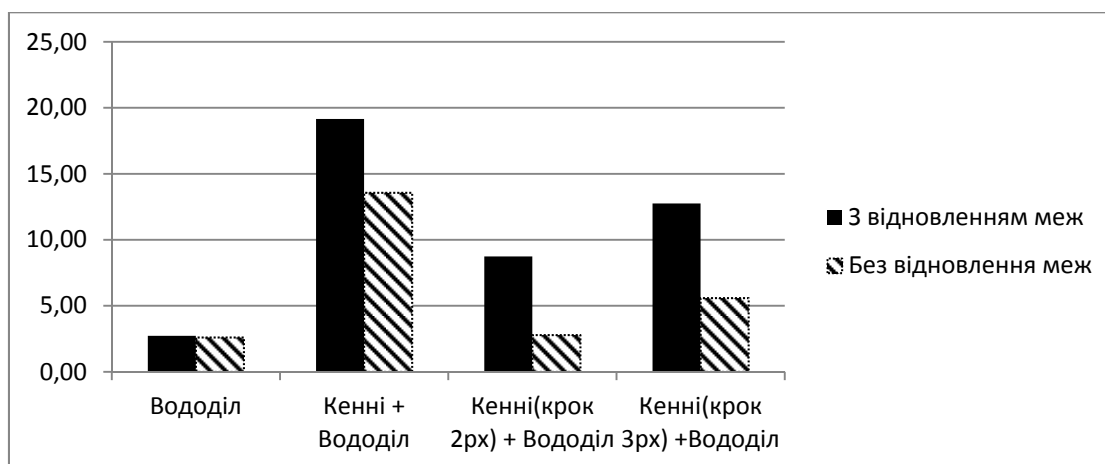


Рис. 4. Діаграма коефіцієнта ефективності для Зображення 2

ВИСНОВКИ

Досліджено якість розпізнання зерен на зображеннях мікроструктури матеріалу за допомогою оптимізованого комбінованого використання детекції меж Кенні та сегментації вододілом для розпізнання образів. Виконано аналіз результатів отриманих у результаті дослідження.

Виходячи з результатів експерименту очевидним є якісна перевага комбінованого застосування методів Кенні і вододілу для розпізнавання зерен мікроструктури матеріалів на зображеннях, адже для обох зображень даний підхід виявився найбільш ефективним – отримані коефіцієнти дорівнюють 24,16 та 19,16 для першого та другого зображень відповідно.

Виправданим є комбіноване застосування детекції меж Кенні і сегментації вододілом без відновлення меж, з огляду на те, що цей метод виявився найефективнішим с розглянутих методів оптимізації ресурсоемності зі значеннями коефіцієнту рівними 22,24 та 13,57 для першого та другого зображень відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Потапов А. А. Новейшие методы обработки изображений / А. А. Потапов. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 496 с.
2. Лепский А. Е. Математические методы распознавания образов / А. Е. Лепский., А. Г. Броневиц. – Т. : ТТИ ЮФУ, 2009. – 155 с.
3. Canny J. A Computational Approach To Edge Detection / Canny J. // IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, 8 (6): 679-698, 1986.
4. L. Najman Geodesic saliency of watershed contours and hierarchical segmentation / L. Najman, M. Schmitt // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 1996. – Vol. 18. – Issue 12. – Pp. 1163 – 1173.
5. Víctor Osma-Ruiz An improved watershed algorithm based on efficient computation of shortest paths / Víctor Osma-Ruiz, Juan I. Godino-Llorente, Nicolás Sáenz-Lechón, Pedro Gómez-Vilda // Pattern Recognition. – 2007. – Vol. 40. – Pp. 1078–1090.
6. Handbook of Case Histories in Failure Analysis / K. A. Esakul // ASM International. – Vol 2. – 1992.
7. Steel 101: Grades and repairability / Search Auto Parts. URL: <http://www.searchautoparts.com/automechanika-chicago/commitment-training/steel-101-grades-and-repairability> (дата обращения: 10.09.2018).

Стаття надійшла до редакції 15.12.2018 р.

UDC 857.33

Egupova A. W. (IT-16-1)

INNOVATIVE TECHNOLOGIEN IM BEREICH DER KRYPTOGRAPHIE

Дана стаття присвячена питанням розвитку криптографії, як науки. У ній розглядається сама суть криптографії, її цілі, сучасна криптографія. Ця тема важлива для моєї наукової роботи в області криптографії на кафедрі «Інформаційні технології».

Dieser Artikel widmet sich der Entwicklung der Kryptographie als Wissenschaft. Es behandelt das Wesen der Kryptographie, ihre Ziele, die moderne Kryptographie. Dieses Thema ist wichtig für meine wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der Kryptographie am Institut für Informationstechnologien.

Das Ziel dieses Artikels ist Kennenlernen und Betrachtung der Kryptographie, ihre Ziele, Methoden und Einsatz zur Datenverschlüsselung.

Verschiedene Leute verstehen verschiedene Dinge von der Verschlüsselung.

Die Kinder spielen mit den Spielzeugchiffren und geheimen Sprachen. Dies hat jedoch nichts Allgemeines mit echter Kryptographie. Echte Kryptographie (starke Kryptographie) sollte ein solches Maß an Geheimhaltung bieten, so dass kritische Informationen zuverlässig vor der Dekodierung durch große Organisationen geschützt werden konnten - wie die Mafia, transnationale Konzerne und große Staaten. Die Kryptographie wurde in der Vergangenheit nur für militärische Zwecke verwendet. Mit der Bildung der Informationsgesellschaft wird die Kryptographie jedoch zu einem zentralen Instrument zur Gewährleistung der Vertraulichkeit sein.

Mit der Bildung der Informationsgesellschaft stehen technologische Mittel den großen Staaten zur totalen Überwachung von Millionen von Menschen zur Verfügung. Daher wird die Kryptographie zu einem der wichtigsten Werkzeuge für Vertraulichkeit, Vertrauen, Autorisierung, elektronische Zahlungen, Unternehmenssicherheit und zahllose andere wichtige Dinge.[2]

Kryptographie ist nicht noch Konzept des Militärs, das nicht kontaktiert werden sollte. Es ist Zeit, um den Schleier der Geheimhaltung und Kryptographie Verwendung der Gelegenheit zum Nutzen der modernen Gesellschaft zu entfernen. Die weitverbreitete Verwendung von der Kryptographie ist eine der wenigen Möglichkeiten, eine Person vor der Situation zu schützen, wenn sie plötzlich entdeckt wurde, dass sie in einem totalitären Staat lebt, der jeden seiner Schritte kontrollieren kann [2].

Die Kryptographie ist eines der faszinierendsten Gebiete der Informatik und Mathematik. Sie ist die Wissenschaft der Geheimschriften, d.h. der Verschlüsselung von Nachrichten. Die Geschichte der Kryptographie beginnt bereits vor über 6000 Jahren im alten Ägypten und in Mesopotamien [2].

Die moderne Kryptografie hat vier Hauptziele zum Schutz von Informationen: Vertraulichkeit; Integrität; Authentizität; Verbindlichkeit [3].

Heute ist die Kryptographie weit mehr als ein Hilfsmittel von Diplomaten, Geheimdiensten und Militärs. Sie ist eine nahezu allgegenwärtige Technik, die in viele Bereiche des täglichen Lebens eingedrungen ist, ohne dass wir uns dessen immer bewusst sind. So ist die Kryptographie beim Bezahlen mit der EC-Karte und dem Handel im Internet nicht mehr weg zu denken. Sie findet sich aber auch in jedem Haus mit Internetzugang [3].

Stellen Sie sich vor, Sie müssen eine Nachricht an den Empfänger senden. Sie wollen, dass niemand außer dem Empfänger die gesendete Information nicht lesen könnte. Es besteht jedoch immer die Möglichkeit, dass jemand einen Umschlag öffnet oder eine elektronische Nachricht abfängt.

In der kryptographischen Terminologie wird die ursprüngliche Nachricht als einfacher Text (Klartext, *plaintext*, *cleartext*) genannt [1].

Wenn der Quelltext so geändert wird, dass er sich vor anderen versteckt, wird sein Inhalt als die Verschlüsselung (*encryption*) genannt.

Die verschlüsselte Nachricht wird als der Geheimtext (Chiffretext, *ciphertext*) genannt [1].

Der Prozess, in dem aus dem Chiffretext einen offenen Text extrahiert wird, wird als die Entschlüsselung (*decryption*) genannt. In der Regel im Prozess der Verschlüsselung und Entschlüsselung verwendet man den bestimmten Schlüssel und den Algorithmus. Es wird festgestellt, dass die Entschlüsselung nur durch Kenntnis dieses Schlüssels erfolgt werden kann [1].

Die Kryptographie ist die Wissenschaft, wie man die Privatsphäre der Nachricht gewährleistet [1].

Die Kryptoanalyse ist die Wissenschaft davon, wie verschlüsselte Nachricht geöffnet wird, wie den Klartext ohne den Schlüssel erhalten wird [1].

Der Fachmann, der sich mit der Kryptographie und der Kryptoanalyse beschäftigt, nennt man den Kryptografer oder den Kryptoanalytiker [1].

Die Kryptografie deckt alle praktischen Aspekte vom Geheimnisumtausch, einschließlich der Authentifizierung, digitale Unterschriften, elektronisches Geld und vieles mehr [1].

Die Kryptologie ist auch ein Zweig der Mathematik, der die mathematischen Grundlagen kryptographischer Methoden studiert [1].

In vielen Anwendungen der Identifikations- und Authentifizierungssysteme ist die Aufgabe, den Zugriff einer Person oder eines Programms auf eine Ressource zu identifizieren und zu authentifizieren, noch wichtiger als die Gewährleistung der Vertraulichkeit. Alle Benutzer- und Netzwerkbetriebssysteme erfordern eine Benutzerauthentifizierung praktisch, sowie die Geldautomaten und POS-Terminals. Mit der Entwicklung des Internets und papierloser Technologien wird die Anzahl der Anwendungen, die eine Benutzerauthentifizierung erfordern, nur noch zugenommen.

In der modernen Kryptographie zur Lösung des Problems der Informationssicherheit bietet alle neuen Mechanismen, einschließlich der institutionellen und rechtlichen. Außerdem grundlegend entwickeln sich neue Richtungen. An der Schnittstelle zwischen Quantenphysik und Mathematik entwickelt sich die Quantencomputing und Quantenkryptographie. Obwohl Quantencomputer die Anlagen der Zukunft sind, wurden bereits Algorithmen für das Brechen von bestehenden „zuverlässigen“ Systemen (wie Shor-Algorithmus) vorgeschlagen. Auch gibt es grundlegende neue Wege, die zuverlässige Datenübertragung bauen können, um Quanteneffekte zu verwenden [1].

In der heutigen Welt hat die Kryptographie die Vielzahl unterschiedlicher Anwendungen. Abgesehen von den offensichtlichen Information- in der Tat, für die Übermittlung von Informationen, wird es in dem digitalen Pay verwendet, um durch Wi-Fi und Transport die Tickets gegen Fälschung und Banktransaktionen und sogar Ihre E-Mails vom Spam zu schützen [4].

Derzeit werden die Entwicklungen im Bereich der Quantenverschlüsselung in fast allen führenden Telekommunikationsunternehmen im Westen – British Telecom, Toshiba Research Europe (Großbritannien), SwissCom (Schweiz), BBN, Mitsubishi Electric Corporation und NEC Corporation (Japan) und vielen anderen durchgeführt. Ernsthaftige Aufmerksamkeit auf die Entwicklung in diesem Bereich wird sowohl auf Regierungsstrukturen wie DARPA (USA), als auch auf die European Space Agency gelegt. Die Technologie der Quantenkommunikation wird das Aussehen der Informationstechnologie und der Systeme der geschützten Übertragung von Informationen bereits in naher Zukunft bestimmen [5].

In Deutschland ist die Situation im Augenblick solche, dass es keine gesetzliche Regelung gibt, die den Einsatz kryptographischer Verfahren betrifft. Das bedeutet, dass die Verwendung von Kryptographie nicht verboten ist. Auch in Deutschland und in der EU gibt es seit Jahren Debatten

über gesetzliche Kontrolle der Kryptographie. Ein Verbot der Kryptographie ist nicht praktikabel, da die Algorithmen bekannt sind und jeder mit den notwendigen Programmierkenntnissen ein entsprechendes Programm selbst schreiben könnte [5].

An den wenigen Hochschulen beschäftigen sich die wissenschaftlichen Gruppen auf dem Gebiet der Kryptographie und Systemsicherheit, die bisher weitgehend isoliert voneinander arbeiten, z.B. an der Uni Paderborn und an der TU Dresden [4]. Deshalb betonten die Diskussionsteilnehmer die Notwendigkeit der Zusammenarbeit der bestehenden Einrichtungen. Darüber hinaus wurde die Verstärkung der Kryptographie in den Forschungen und vor allem in der Lehre gefordert [5].

DIE ERGEBNISSE

Bei der Kryptografie geht es um die Idee, wichtige Informationen vor anderen Personen zu verbergen. Im Laufe der Jahrzehnte wurden unzählige Verfahren zur sicheren Verschlüsselung entwickelt. Die Kryptographie entwickelte sich erst im 20. Jahrhundert zur wichtigsten und auf Mathematik basierenden Wissenschaftsdisziplin. Die kryptographischen Verfahren werden in die klassischen und modernen Verfahren unterteilt. Diese Einteilung wird im Wesentlichen mit der Unterteilung in symmetrische und asymmetrische Verfahren korrespondiert.

LITERATUR

1. Введение в криптографию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://algotlist.manual.ru/defence/intro.php> (дата обращения: 08.02. 2018).
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lexikon.gulli.com/Kryptografie> (дата обращения: 08.02. 2018).
3. Barichev S. G., Goncharov V. V., Serov R. E. *Osnovy sovremennoj kriptografii* — 3-e izd. — M. : Dialog-MIFI, 2011. — 176 s.
4. Paarungsbasierte Kryptographie [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cs.uni-paderborn.de/cuk/forschung/paarungsbasierte-kryptographie> (дата обращения: 08.02. 2018).
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tu-dresden.de/ing/informatik/sya/ps/studium/lectures/sac-i> (дата обращения: 08.02. 2018).

Стаття надійшла до редакції 18.04.2018 р.

УДК 001.893

Жук Я. А. (АВП-5-1), Криворучек В. В. (АВП-16-1)

СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК НАУКОМЕТРІЇ

Наведено короткий історичний огляд основних етапів розвитку наукометрії з моменту виходу першого наукового журналу до теперішнього часу. Виділяється три етапи розвитку даної наукової дисципліни. Спочатку наукові роботи стали регулярно публікуватися в періодичних виданнях і були відкриті найважливіші емпіричні закони, які заклали фундамент наукометричного аналізу. На другому етапі були опубліковані індекси наукового цитування, почалися перші дослідження в області наукометрії. На третьому етапі результати наукометричного аналізу стали використовуватися для управління науковою діяльністю.

A short, historical survey of the main stages of the development of science instruments should be initiated at the time of the first scientific journal's release to the present hour. See three stages of the development of the science discipline. The trick of the science of robotics began to be regularly published in periodic vidanni and buli vidkriti nayvazhlyvisi empiricichnyh laws, yaki hammered the foundation of scientometric analizu. On another stage, the Bulletin publishes an index of the scientific citation, and rushes for the first time in the field of science. On the third stage of the result of the science-meteoric analysis, they became vikorostvovatisya for the management of scientific diyalnistyu.

Вивчення якості наукових досліджень – одна з актуальних наукових завдань сучасності. Найбільш розробленою є процедура оцінки наукової результативності, в основі якої лежить аналіз даних про цитування наукових публікацій. Методи аналізу бібліографічних посилань використовуються в якості оцінки продуктивності роботи дослідника, якості періодичного видання, наукової значущості робіт. При цьому необхідно відзначити, що дані про цитування мають широкий спектр можливостей: дозволяють досліджувати внутрішню структуру областей знання, стежити за змінами фронту наукових досліджень, виявляти галузі науки які найбільш швидко розвиваються, нові і затухаючі напрямки наукових досліджень в світі [1]. Міжнародними наукометричними інструментами є аналітичні бази даних Web of Science і Scopus. Аналогічні інформаційні продукти створені також в Китаї – Chinese Science Citation Database, в Польщі – Polish Sociology Citation Index, в Японії – Citation Database for Japanese Papers та інших країнах. Необхідно відзначити неповноту даних про цитування, на яких побудовані всі зазначені наукометричні системи. Аналітичні бази даних містять інформацію тільки про цитування в журнальних публікаціях. За даними W. Glänzel, U. Schoerflin [2], від 5 до 65 % цитувань, в залежності від області знань, доводиться на неперіодичні видання. Проте практика використання лише журнальних цитувань є достатньо обґрунтованою, тому що практично будь-яке наукове дослідження знаходить відображення в періодичних виданнях. Наприклад, захисту дисертації, як правило, передуює серія опублікованих статей. Існують і інші причини, за якими аналіз тільки журнальних цитувань є найбільш зручним і навіть єдино можливим інструментом наукометричного аналізу. Найбільш явною з них є те, що значні обсяги наукового знання висвітлюються в малотиражній, так званій сірій, літературі, дані про яку досить фрагментарні. Таким чином, повна картина наукової роботи складається тільки з журнальних публікацій, в просуванні і аналізі яких зацікавлені безпосередньо видавництва. Таким чином, міжнародна практика по розробці аналітичних наукометричних інструментів зводиться до двох послідовних, невзаємопов'язаних дій. Перше - збір максимально повної анотованої бази наукових журнальних публікацій, включаючи пристатейні списки цитованої літератури. Друге – розробка (або використання існуючих) і обчислення наукометричних показників, а також візуалізація оброблених даних.

Метою даної роботи є аналіз виникнення і етапи розвитку наукометрії, розгляд базового методологічного апарату даної дисципліни і найважливіших статистичних законів, що діють в науці, її використання для управління наукою.

З середини XVII ст., наука стає значущим суспільним явищем, наукові дослідження набувають прикладний характер, а їх результати публікуються в періодичних виданнях. Одночасно зростає число вчених у всьому світі, з'являється можливість обміну інформацією і отримання доступу до наукових джерел інформації. Якщо раніше про відкриття було прийнято оповіщати у вигляді зашифрованої анаграми, що захищала пріоритет першовідкривача, то з XVII ст. відбувається популяризація відкритого обміну науковими достовірними даними. До кінця XVII ст. основними цілями науки були: власне проведення досліджень заради досліджень і просвітництво. З XVIII ст. наука починає задовольняти «замовлення» суспільства і держави по розробці технічних рішень, прикладних знань, а прошарок вчених стає помітною складовою суспільства. Соціолог К. Мертон [3] з'ясував, що в XVII ст. 92 % одночасних наукових відкриттів закінчувалися спорами про пріоритет, в XVIII в. – 72 %, в XIX в. – 59 % і в першій половині XX в. – 33 %. Зменшення числа суперечок про пріоритет в першу чергу пояснюється підвищенням числа звернень до наукових інформаційних джерел. Підвищення потреби в наукових дослідженнях, зростання числа фахівців і кількості самих досліджень привели до появи значного обсягу наукових джерел інформації. До початку XX ст. в світі видавалося вже близько 1000 наукових журналів. Збільшення кількості джерел наукової інформації поставило, в свою чергу, завдання аналізу цих джерел і результатів наукових досліджень. Розвиток бібліотечної справи забезпечив науковий доробок в області структуризації і управління інформаційними потоками. Розвиток обчислювальних технологій в 50–60-і рр. XX ст. забезпечив можливість зберігання та аналізу значного обсягу інформації про наукові джерела. В XX ст. відбулося значне зростання числа вчених, обсягів наукових досліджень і потоків наукової інформації. Темпи цього зростання описуються показовою функцією - цей факт установив Д. Прайс в 1963 році: «Ми можемо сказати, що в даний час живі від 80 до 90 % всіх вчених, що коли-небудь жили» [3]. Наприклад, протягом перших 50 років радянської влади число науковців в СРСР подвоювалося кожні 7 років, в США - кожні 10 років, в європейських країнах – кожні 10–15 років. Значне зростання обсягу наукових досліджень, безумовно, ставило завдання забезпечення ефективного пошуку наукової інформації і підтримки управління науковою діяльністю [4]. У 1963 р Institute for scientific information вперше опублікував індекс цитування. З цього моменту почалися серйозні статистичні дослідження наукової діяльності. Так В. В. Налімов [4] проаналізував розподіл по країнах публікацій з різних наукових дисциплін, взявши за основу бібліографічні посилання, використані в провідних журналах по цим науковим дисциплінам. Розвиток ІКТ-технологій і поява потреби в управлінні науковою діяльністю привели до масового створення в 1990-х і 2000-х рр. національних індексів цитування та комерційних наукометричних продуктів (SciVal, InCites).

В даний час в якості методичної основи для наукометричного аналізу використовується бібліометрія. Бібліометрія – це міждисциплінарна область, яка використовує такі наукові галузі, як: бібліотечна справа, інформаційний пошук, математична статистика, соціологія. Результати бібліометричних досліджень використовуються як сервіси наукового пошуку інформації та підтримують прийняття адміністративних рішень в галузі управління наукою. У даній роботі терміни «наукометрія» і «бібліометрія» використовуються як синоніми, хоча з методологічної точки зору це не зовсім вірно. Досить детальний огляд історії та методів наукометрії наведено в книзі С. В. Бредихина і А. Ю. Кузнецова [5]. В даний час бібліометрія застосовується за двома напрямками. По-перше, це пошук наукової інформації, і тут найбільш відомими продуктами є Web of Science компанії Thomson Reuters і Scopus компанії Elsevier, російські дослідники також використовують РИНЦ. По-друге, це адміністрування наукової діяльності. Оцінки, отримані з бібліографічних баз даних, мають велике значення при порівняльному аналізі держав, регіонів, дослідницьких організацій, наукових журналів і авторів.

Історію розвитку наукометрії можна розділити на три етапи:

1. «Систематична публікація» - етап охоплює період з 1665 по 1955 р У 1665 р в Парижі виходить у світ перший науковий журнал «Journal des sçavans». Результати наукової діяльності публікуються в регулярних періодичних наукових виданнях, проте аналіз результатів наукової діяльності не проводиться або проводиться фрагментарно.

2. «Індекси цитування» (1955–1990 рр.). У 1955 р Ю. Гарфілд опублікував свою роботу про індекси наукового цитування, а з 1963 р Institute for scientific information починає публікувати індекси наукового цитування. З'являються перші бази даних бібліографічних посилань, які аналізуються різними вченими.

3. «Аналіз наукової діяльності» (з 1990 року по теперішній час). У 1990 р з'являється платформа Web of Science, починається розвиток комерційних, професійних продуктів для наукометричного аналізу. Результати даного аналізу широко використовуються при адміністративному управлінні наукою.

Перший етап

До початку регулярних публікацій наукових робіт в періодичних виданнях наука була долею невеликого числа обраних, а сама наукова діяльність не піддавалася дослідженням, відповідно, не було об'єкта досліджень для наукометрії. Результати наукових досліджень публікувати було не прийнято. Цей період науки був охарактеризований Д. Прайсом як «мала наука».

Історія регулярної наукової публікації починається з журналу «Journal des sçavans». Перший номер журналу вийшов 5 січня 1665 року в Парижі у вигляді 12-сторінкової брошури; його завданням оголошувалося інформувати читача «про новини Республіки словесності». Спочатку він поміщав поряд з відомостями про відкриття та винаходи в різних областях науки (анатомії, метеорології, механіці) некрологи знаменитих людей, роботи з церковної історії, протоколи судових засідань. Журнал щотижня представляв огляди всіх найбільш важливих нових книг, як наукових, так і художніх.

З цього моменту регулярне опублікування наукових робіт стало нормою, з'явилися наукові періодичні видання та перші прообрази сучасних індексів цитування. Цей етап характеризується також тим, що були відкриті фундаментальні статистичні та соціологічні закони, які стали методологічною базою для сучасного бібліометричного аналізу. В середині ХХ ст. була введена основна термінологія в даній предметній області.

Наступною важливою віхою на шляху до сучасних індексів цитування є поява прообразів індексів цитування, в яких вперше стали регулярно використовуватися посилання на першоджерела: рецензуються книги або рішення судів. Хронологічний відлік створення бібліографічних покажчиків можна починати з 1771–1772 рр. В основу створення такого типу бібліографічного покажчика покладена давня ідея про те, що бібліографічні посилання є важливим засобом пошуку необхідних джерел інформації. Ще одне видання можна вважати прообразом індексів цитування - «Покажчик посилань федерального законодавства Шепарда» («Shepard's Index»), перший том якого вийшов в 1873 р. Перший же близький прообраз індексів цитування вийшов в 1949 р. Це був бібліографічний покажчик журналу «The Annals of Mathematical Statistics», який включав бібліографічні посилання на публікації в журналі з 1931 р.

У період з кінця ХІХ і до середини ХХ ст. з'явилося усвідомлення того, що бібліографічна інформація може бути піддана аналізу статистичними методами, і стала вживатися перша термінологія в області майбутньої наукометрії. Вперше вивчення бібліографії статистичними методами було проведено в 1896 р. Ф. Кембелом. У своїй роботі він дав докладний опис бібліографії періодичної літератури, а також практичні рекомендації, яким чином редактори журналів можуть створювати бібліографію для зручного використання бібліотекарями. У свою чергу, термін «statistical bibliography» вперше був використаний Е.В. Hulme в 1922 р при читанні курсу лекцій в Кембриджському університеті.

Одинадцять років по тому Поль Отле, бельгійський письменник, підприємець, мислитель, документаліст, бібліограф був одним з творців універсальної десятикової класифікації, ввів термін «bibliometrie» в трактаті «Traite de Documentation». Це французький еквівалент терміна «бібліометрія». У той же час були виведені фундаментальні емпіричні розподілу.

Так, в 1926 р Альфред Лотка встановив інфометричний закон розподілу числа публікацій за автором, який свідчить, що кількість осіб, які написали n статей, дорівнює загальній кількості авторів, розділеному на n^2 . Лотка розглянув розподіл частот наукової продуктивності вчених, провівши аналіз ряду публікацій хіміків, які вийшли в «Chemical Abstracts» в 1907–1916 рр., і фізиків, які вийшли в «Auerbach's Geschichtstafeln der Physik».

Пізніше закон Лотки підтвердився на значно більших масивах даних. Вісім років по тому, в 1934 р, англійський хімік і бібліограф Самуель Бредфорд встановив емпіричний закон розподілу статей в науковій періодиці, який свідчив, що якщо всі журнали розбити в порядку убутання числа статей на задану тематику на кілька категорій, в кожній з яких буде однакове число статей, тоді відношення числа журналів в будь-яких двох сусідніх категоріях дорівнюватиме одній і тій же константі. Роком пізніше американський лінгвіст Джордж Ціпфа вивів закон розподілу частоти слів природної мови.

Другий етап

Цей період в історії розвитку наукометрії знаменується першим виданням індексу цитування (SCI) Інститутом наукової інформації (ISI) в 1963 р З цього часу індекси цитування стали публікуватися регулярно, були створені індекси для різних областей знань. Американські вчені почали проводити серйозні наукометричні дослідження, засновані на аналізі бібліометричних даних.

Точкою звіту існування сучасних індексів цитування можна вважати 1955 року, коли була опублікована робота Юджина Гарфільда «Citation indexes for science» [6] про індекс наукового цитування. У 1965 р в цьому індексі проглядалося вже 1147 журналів з 30 країн світу. А в 1969 р. SCI опублікував перший рейтинг журналів, відсортованих по імпаکت-фактору [7]. Однак першим «справжнім» індексом наукового цитування був експериментальний Genetics Citation Index, який містив дані з 613 журналів [8] і вийшов на один рік раніше SCI.

Окремо хотілося б відзначити внесок в розвиток наукометрії Д. Прайса - британсько-американського історика науки. У 1963 р вийшла в світ його монографія «Little science, big science». Основна ідея роботи полягає в тому, що в історії науки були два великих періоди - «мала наука» і «велика наука». «Мала наука» з давніх часів відбивала різні розрізнені зусилля вчених зі спостереження за навколишнім світом, виведенню закономірностей і постулатів, що описують функціонування природи і людини. І тільки з другої половини XVII ст., з виникненням наукових товариств і наукових установ, почався новий період в історії науки, який поклав початок «великої науки». Саме з цього періоду, коли наука стала керованим, згодом - професійним видом діяльності, слід відраховувати справжню історію науки. Книга Прайса значною мірою заклала основу нової галузі знання - наукометрії. У той же час цей вчений постулював експоненціальне зростання наукового знання, наприклад, що кількість наукових журналів подвоюється кожні 10-15 років. Також їм були виявлені і вивчені мережі наукових цитувань, відмінності в структурі цитування в гуманітарних і точних науках. І нарешті, в 1976 р Прайс публікує роботу [9], що підтверджує існування ефекту Матвія. В роботі розглядається феномен переважного приєднання, що полягає в тому, що в наукових мережах нові вузли приєднуються до тих, які вже мають велику кількість зв'язків. З 1983 р вручається медаль Прайса, яка присуджується міжнародним журналом «Scientometrics» за внесок в наукознавство.

Безпосередньо самі терміни «наукометрія» і «бібліометрія» були незалежно введені радянськими вченими В. В. Налимовим, Г. М. Добровим і американськими вченим А. Пріт-чардом в 1969 р. Окремо треба відзначити роботу Г. Смолла з аналізу коцітатованих [10], в якій пропонується метод вимірювання взаємних зв'язків між науковими статтями. Коцітативне багатство в чому визначає семантичну близькість документів, так, якщо 2 документа цитуються в 3-х інших документах, то їх міра коцітативності дорівнює 3-м. Чим вище це значення, тим тісніше семантично пов'язані ці документи.

Також заслуговує на увагу ідея класифікації цитувань по їх семантичному значенню, запропонована М. Моравчиком на основі аналізу публікацій з фізики високих енергій [11].

До кінця 1970-х рр. наукометрія виділяється в окремий науковий напрям, так, в 1978 р заснований журнал «Scientometrics», який в даний час видається спільно Akadémiai Kiadó і Springer Science + Business Media (ISSN 0138-9130).

Завершується другий етап усвідомлення важливості створення національних індексів цитування.

Третій етап

Останній з розглянутих періодів характеризується запуском в експлуатацію Web of Science - online-індексу наукового цитування та появою online-сервісів наукового цитування. Використання наукометричних показників для управління наукою стало повсюдною практикою. Багато дослідників отримали можливість в режимі реального часу здійснювати пошук наукових публікацій в індексах наукового цитування. Даний етап триває до сих пір, ймовірно, логічним завершенням цього етапу стане повсюдне впровадження потужних аналітичних інструментів для аналізу наукової діяльності: карти науки, SciVal, InCites.

У 1990 р почав працювати перший науковий індекс цитування Web of Science, який об'єднав 3 бази наукового цитування: Science, Social Sciences, Arts & Humanities Citation Index. З 2004 р. став діяти Scopus - продукт видавництва Elsevier і аналог Web of Science, роком пізніше почалася розробка Російського індексу наукового цитування. У 2005 р Хорхе Хірш в роботі «An index to quantify an individual's scientific research output» [12], запропонував H-індекс як міру продуктивності праці вченого.

На даний момент проводиться безліч досліджень, спрямованих на поліпшення тих чи інших наукометричних показників, дослідження нових методів оцінки наукової діяльності. На основі бібліометричних показників оцінюється продуктивність університетів, дослідників, якість наукових журналів. «Scimago research group» публікує рейтинги університетів, що розраховуються на основі індексів цитування. Різні комерційні організації надають консультаційні послуги з розвитку тих чи інших галузей знань. Наукометрія зараз є важливою і помітною науковою дисципліною.

ВИСНОВКИ

За свою історію наукометрія пройшла шлях від перших незначних статистичних досліджень бібліографії до наукової дисципліни. До середини XVII ст. цієї галузі знань не існувало, оскільки не було предмета для дослідження – наука була долею невеликої групи обраних. З середини XVII ст. до середини XX ст. був створений базовий методологічний апарат даної дисципліни, введені основні поняття, встановлені найважливіші статистичні закони, що діють в науці. І тільки з другої половини XX ст. почали публікуватися великі індекси цитування, наукометрія стала самостійною дисципліною. В кінці XX ст. прикладні результати наукометрії широко використовуються для управління наукою, а індекси цитування – для пошуку наукової інформації. Крім того, розробки даної наукової дисципліни застосовуються в комерційних продуктах, а на даний момент формується окрема економічна галузь – ринок наукометричних продуктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Редькина Н. С. *Модель многоуровневого изучения результативности научных исследований* / Н. С. Редькина. – Новосибирск : ГПНТБ СО РАН, 2006.
2. Glänzel W., Schoepflin U. *A bibliometric study of reference literature in the sciences and social sciences* // *Information Processing and Management*. 1999. Vol. 35. № 1. P. 31–44.
3. Price D. *Little science, big science*. N. Y. : Columbia University Press, 1963. – 119 p.
4. Налимов В. В. *Наукометрия. Изучение науки как информационного процесса* / В. В. Налимов, З. М. Мильченко. – М. : Наука, 1969. – 192 с.
5. Бредихин С. В. *Методы библиометрии и рынок электронной научной периодики* / С. В. Бредихин, А. Ю. Кузнецов. – Новосибирск : ИВМ и МГ СО РАН, 2012. – 256 с.
6. Garfield E. *Citation indexes for science* / E. Garfield // *Science*. – 1955. – № 122 (3159). – P. 108–111.
7. Garfield E. *The history and meaning of the journal impact factors* // *JAMA*. – 2006. – Vol. 295. – № 1. – P. 90–93.
8. Garfield E., Sher I. H. *Genetics Citation Index*. Philadelphia, Pa: Institute for Scientific Information, 1963.
9. Price D. *Networks of scientific papers* // *Science*. 1965. №. 149 (3683). P. 510–515.
10. Small H. G. *Co-citation in the scientific literature: a new measure of the relationship between two documents* / H. G. Small // *J. Amer. Soc. Inform. Sci.* – 1973. – № 24. – P. 265–269.
11. Moravcsik M. J., Murugesan P. *Some results on the function and quality of citations* / M. J. Moravcsik, P. Murugesan // *Social Studies of Sci.* – 1975. – № 5. Iss. 1. – P. 86–92.
12. Hirsch J. E. *An index to quantify an individual's scientific research output* / J. E. Hirsch // *Scientometrics*. 2010. – Vol. 85. – № 3. – P. 741–754.

УДК 001.893

Жук Я. А. (АВП-15-1), Пригорко В. О. (АВП-17-1), Пружняк М. М. (АВП-17-1)

СИСТЕМИ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Розвиток інформаційних технологій, особливо заснованих на використанні електронної та обчислювальної техніки, призвело до появи нових методів і засобів, заснованих на принципах віртуальності, апофеозом яких є системи віртуальної реальності. Перші прототипи систем віртуальної реальності створювалися стосовно до сфери розваг і знайшли обмежену підтримку серед суспільства. Але починаючи з 80-х років ХХ ст., після появи потужних обчислювальних засобів, для таких технологій відкрилися нові перспективи. Розробки в цьому напрямку отримали фінансову підтримку, в тому числі і державну. З тих пір системи віртуальності знайшли саме широке застосування у багатьох сферах діяльності людини: військовій справі, торгівлі, промисловості, медицині, освіті і інших. Висвітлено найбільш цікаві практичні додатки систем віртуальної реальності, що існують на сьогоднішній день. Розглянуто історію виникнення систем віртуальної реальності, а також принцип роботи техніки в складі подібних систем.

The development of informative technologies especially based on the electronic and computing equipment led to the emergence of methods and means based on the concept of virtuality, and an apotheosis of which is the virtual reality systems. First prototypes of the virtual reality systems were created in reference to entertainments and found limited support of society. But from the 80's of 20th century after the appearance of powerful computer tools new perspectives were opened for technologies like this. Researches in this course got a funding including a public financing. Since that time the virtual reality systems found the widest application in military, commerce, industry, medicine, education and a lot of other fields of human activity. This report regards the most interesting practical applications of the virtual reality systems that exist today. A history of the virtual reality systems was considered as well as the principle of the technique as part of such systems.

Що може людина сказати про навколишнє його дійсності? Тільки те, що може відчутти за коштами своїх органів почуттів. Сукупність сенсорних відчуттів дає уявлення про зовнішнє середовище. Але кожен з органів почуттів має свою роздільну здатність і інформація, отримана від них, може інтерпретуватися в залежності від психічного стану свідомості. Тобто, людина може мати справу тільки з уявленнями про дійсність (суб'єктивною реальністю), а не з самою дійсністю. Тоді виходить, що змінюючи інформацію, надану для органів почуттів можна змінити уявлення про дійсність, і відчутти свою присутність в якомусь іншому світі. В якому? В ілюзорному або віртуальному. "Віртуальний" означає що виявляє властивості деякої речі (явища), але не є формально цією річчю (явищем). Батьком концепції віртуальної реальності вважається Джерон Ланье, засновник VPL Research Inc. в Пало-Альтато, штат Каліфорнія. Сам Ланье дає таке визначення віртуальної реальності: "Віртуальна реальність – це імерсивні і інтерактивна імітація реалістичних і вигаданих середовищ, тобто якийсь ілюзорний світ, в який занурюється і з яким взаємодіє людина, причому створюється цей світ імітаційною системою, здатною формувати відповідні стимули в сенсорному полі людини і сприймати його відповідні реакції в моторному полі в реальному часі". Питання історії і розвитку віртуальної реальності розглянуто в ряді робіт [1–12].

Метою даної роботи є аналіз виникнення і етапи розвитку віртуальної реальності, принципів роботи техніки в складі подібних систем та її застосування у багатьох сферах діяльності людини: військовій справі, торгівлі, промисловості, медицині, освіті і інших. Висвітлення найбільш цікавих практичних додатків систем віртуальної реальності, що існують на сьогоднішній день.

Щоб опинитися у віртуальній реальності, потрібні три базових елемента, які дозволяють створити уявний світ:

- по-перше, щоб бачити віртуальний світ, потрібно імітувати візуальні стимули. У технічному втіленні це можуть бути окуляри, контактні лінзи, монітори або проєкційні системи, але в будь-якому випадку стимули для лівого і правого ока повинні адекватно відрізнятися. Таким чином, досягається об'ємність зображення;

- по-друге, щоб взаємодіяти з віртуальним світом потрібно пристрій, здатний реєструвати рух людини. Це може бути віртуальна рукавичка, комп'ютерна миша або вебкамера, яка реєструє положення очей, рук або інших частин тіла. Технічне втілення цього пристрою встановлює мову взаємодії з віртуальним світом;

- і третій обов'язковий компонент - потужний комп'ютер, здатний оперативно обробляти зображення і виробляти необхідні обчислення.

Решта розширення здатні задіяти інші інформаційні канали, такі як слух, дотик, смак, нюх і тим самим посилити відчуття занурення у віртуальний світ.

Віртуальний світ це середовище для створення рішень, реалізація яких виявляються швидше і дешевше аналогічних рішень в реальному світі. Крім того, помилки, допущені ним у віртуальній реальності нічого не варті для реального життя. Тому сьогодні віртуальні технології використовуються в багатьох областях діяльності людини.

Розглянемо історію виникнення систем віртуальної реальності. Як було показано раніше, такі системи складаються з трьох базових компонентів: імітатор стимулів, датчик руху і обчислювальний комплекс. Тому історія розвитку системи нерозривно пов'язана з розвитком кожного компонента системи. Але так як робота присвячена системам віртуальної реальності, то будемо зупинитися лише на основні події в розвитку компонентів системи.

Серед імітаторів слухових стимулів можна відзначити "Фонограф" Томаса Едісона, 1877 г. Це було перший пристрій відтворення і запису звуку. Величезним імпульсом в розвитку візуальної імітації стала поява кінематографа. 28 грудня

1895 року в Парижі братами Л'юм'єр був продемонстрований "кінематограф", що представляв собою універсальний проєкційний, знімальний і копіювальний апарат.

На початку 30-х років ХХ ст. пілот-любитель Едвін Лінк створив перший авіатренажер. Фактично він був дерев'яним фюзеляж з кабіною, розфарбованої в синій колір, і встановлений на комплекті органних хутра, які повинні були накачувати або спускати повітря для того, щоб тренажер крениться, набирає висоту або пікірував. За роки Другої Світової війни більш 10 000 таких тренажерів були використані з метою підвищення безпеки навчання і скорочення його часу при підготовці більше 500 000 пілотів.

У 1940 р в Нью-Йорку був продемонстрований перший фільм з об'ємним звучанням: "Фантазія" студії Уолта Діснея. Багатоканальна система запису і відтворення була названа "Фантасанд".

Швейцарець Ханс Лаубе в 1939 р продемонстрував систему "Scentovision" на Всесвітній виставці в Нью-Йорку. це стало першої імітаційної системою запахів.

У 1950-х кінематографістові Мортону Хейлігу прийшла в голову проста, але геніальна в своїй простоті думка - а що якщо стане можливим впливати не тільки на зір відвідувачів кінотеатру, а й на інші, по можливості все, органи чуття? Свою революційну ідею він виклав у статті "Кіно майбутнього" ("The Cinema of the Future", 1955) і в книзі "Театр досвіду" ("Experience Theater"), в якій говорилося про залучення в процес сприйняття того, що буде відбуватися на екрані, всіх почуттів. Чи не зупинившись на літераторством, він в 1961 р запатентував, а в 1962 р. побудував втілення своєї ідеї, прототип "машини реальності" під назвою "Сенсорам". Перший патент на головний дисплей Telesphere Mask, також належить Мортону Хейлігу.

"Сенсорам" занурювала глядача в іншу реальність з допомогою стереозображення, об'ємного звучання, вітру, вібрації і запаху. Sensorama представляла собою, як би зараз сказали, автоматизоване робоче місце. Людина сідала на стільчик, засовував голову в спеціальну камеру і здійснював віртуальну поїздку на мотоциклі по вулицях Брукліна. Але міну цієї системи у відсутності інтерактивності. Ці віртуальні екскурсії були пасивним переживанням. Тобто ця система не мала датчиків руху і обчислювального комплексу.

У 1941 р Німецький вчений Конрад Цузе створює першу обчислювальну машину Z3, що володіє всіма властивостями сучасного комп'ютера.

1957рік - американською фірмою NCR створений перший комп'ютер на транзисторах.

У 1967 р Айвен Сазерленд описав і сконструював перший шолом, зображення на який генерувалося за допомогою комп'ютера. Шолом Сазерленда дозволяв змінювати зображення після руху голови (зорова зворотний зв'язок).

У 1968 р Дугласом Енгельбартом був винайдений перший комп'ютерний датчик руху – комп'ютерну мишу.

Першою реалізацією віртуальної реальності вважається "кінокарті Аспена" (Aspen Movie Map), створена в Массачусетському Технологічному інституті в 1977 р Ця комп'ютерна програма симулювала прогулянку по місту Аспен, штат Колорадо, даючи можливість вибрати між різними способами відображення місцевості. Літній і зимовий варіанти були засновані на реальних фотографіях.

В середині 1980-х з'явилися системи, в яких користувач міг маніпулювати з тривимірними об'єктами на екрані завдяки їх відгуку на рухи руки. Першою з них стала рукавичка DataGlove, фірми VPL Researc.

У 1992 р була сконструйована перша проєкційна система CAVE. Одна з таких систем називається CAVE (Cave Automatic Virtual Environment). По суті це приміщення розміром 3x3 м, стіни, підлога і стеля якого є екрани з цільного плексигласу. Нижня плита має товщину майже 7 см, що дозволяє їй з легкістю витримувати вагу трьох дослідників. За допомогою цифрових проєкторів на екрани передається зображення з роздільною здатністю близько 100 мільйонів пікселів. Щоб забезпечити потрібну якість 3D-зображень без втрат в швидкості обробки інформації, використовуються потужні графічні процесори. Рухи людини, що знаходиться в кімнаті віртуальної реальності, положення рук, ніг, голови, навіть – очей, відслідковуються комп'ютером, який забезпечує повну інтерактивність дії.

14 лютого 1995 р. Фраунгоферським інститутом в Німеччині була запатентована перша система просторового звучання, заснована на принципі Гюйгенса по назвою "Wave field synthesis".

Розглянемо представлені на цьому малюнку області застосування СЗР і відповідну внутрішню класифікацію:

Правоохоронні органи

Американська поліція використовує систему віртуальної реальності для навчання своїх офіцерів екстремальних ситуацій, коли треба швидко прийняти правильне рішення "стріляти - НЕ стріляти". Комп'ютером генерується правдоподібна ситуація і у офіцера з'являється унікальна можливість набуття досвіду, без ризику для власного життя і життя жертви злочину.

Військова справа

Військові прикладають тривалі і постійні зусилля до того, щоб пристосувати віртуальну реальність до потреб реального світу. Це відноситься, в першу чергу, до імітації маневрів, які в реальності дуже дороги і завдають навколишньому середовищі великої шкоди.

Найвідомішою імітаційною системою є СІМНЕТ, розроблена DARPA і армійськими лабораторіями. Система побудована на основі одного з бойових американських танків. усередині блоку солдати займають ті ж місця, що і в реальному військовій техніці або командних центрах. Дивлячись в "вікно", вони бачать імітацію поля бою з усім ландшафтом і технічними засобами, керованими іншими учасниками битви. В даний час імітатори СІМНЕТ з'єднуються в мережі до 1000 одиниць, що дає можливість імітувати великі маневри. Війська країн НАТО також поступово переходять до роботи з цією системою.

Проект "Диспетчер супутників" (Satellite Modeler SM) є віртуальним додатком, що дозволяє аналітику-користувачеві входити в віртуальне середовище, яка імітує навколосезний простір і візуалізує орбіти супутників навколо Землі. При збільшенні числа супутників на орбіті збільшується складність і важливість визначення просторових взаимоположення цих супутників і необхідність коригування орбіт.

Велика частина застосувань авіа-тренажерів доводиться на тренажери бойових машин. Літаючи в віртуальному просторі, льотчики мають можливість бачити не тільки "віртуальну реальність", а й ті об'єкти, які не побачиш під час реального польоту, як, наприклад,

зони видимості радарних установок системи ППО. У реальному польоті використовують системи доповненої реальності, коли на шолом пілота проектується інформація про дальність, напрямку видимих об'єктів і ті ж зони видимості радарів. А ще в реальних літаках за допомогою камер, розташованих на корпусі літака, і проекції на шолом пілота пілот може бачити навіть крізь фюзеляж літака.

Торгівля

Найсучаснішої, мобільного, зручною, але поки ще погано вивченою формою реалізації товарів прийнято вважати інтернетторговлю. СВР поступово впроваджуються в інтернетторговлю, і її вплив стане потужніше, коли вартість девайсів VR стане доступною для середнього користувача ПК. Поки ж, за допомогою комп'ютера забезпеченим підключенням до інтернету і веб-камерою користувач може вибирати одяг в інтернет-магазині, буквально приміряючи її на собі.

США на одній з бірж була встановлена система віртуальної реальності, де ринок цінних паперів був представлений у вигляді океану. Висота хвилі позначала зміна котирувань, погода зовнішні умови (політичні і економічні), чистота води символізувала "чистоту" угод. Таким чином, для того, щоб оцінити ситуацію на фондових ринках світу досить було одного погляду. Нова система подачі інформації також дозволила істотно зменшити число природних помилок брокерів.

Промисловість

Однією з перших на експеримент, по застосуванню віртуальної реальності в виробництві, зважилася американська корпорація General Motors. Ризик виявився виправданим: створений в 1994 року в Детройті центр віртуальної реальності обійшовся концерну в 5 млн. Доларів, а отримана економія при розробці нових моделей - близько 80 млн. Справа в тому, що застосування системи віртуальної реальності дозволяє прибрати з процесу розробки нової моделі такі операції, як створення пластилінового макету, продування моделі в натуральну величину в аеродинамічній трубі і креш-тести. Всі ці маніпуляції інженери і дизайнери виробляють в віртуальному просторі, де змінам піддається не фізичний, а електронний прототип нового автомобіля. Подібним чином вирішуються і проблеми ергономіки салону, компонування моторного відсіку і ремонтпридатності вузлів і агрегатів майбутньої машини. Наприклад, якщо який-небудь вузол виявляється важкодоступним, модель від інженерів знову надходить до дизайнерів, які "на льоту" коректують елемент кузова, який заважає підібратися до потрібного місця. Потім електронна модель знову передається інженерам.

Наука

У хімії VR допомагає моделювати сили молекулярного притягання і відштовхування. Занурюючись в розроблену систему VR хіміки, в прямому сенсі слова, руками можуть відчутти ці сили, будуючи об'ємні моделі молекул в віртуальному просторі.

В архітектурі і дизайні VR дозволяють оптимізувати витрати на будівельні матеріали, випробувати модель планованого будівлі на міцність, скажімо при землетрусах або інших природних явищ. У СЗР на рівні з візуалізацією використовують і ауралізацію - уявлення незвукової інформації в звуковому вигляді. Цю можливість використовують для моделювання та оптимізації акустики концертних залів. Ці методи дозволяють моделювати акустику навіть неіснуючих вже древніх храмів і амфітеатрів по їх описам або залишилися руїни. За допомогою програм ауралізації створюються і удосконалюються методи розрахунку акустики приміщень. VR використовується в плануванні міст для оптимальної забудови з урахуванням завантаження міських доріг, швидкості вітру і багатьох інших факторів. Реконструкція історичних подій також представляє науковий інтерес. У загальному і цілому системи віртуальної реальності потрібні в разі роботи з просторовими даними, які складно уявити в сукупності.

Освіта

Сьогодні комплексом апаратно-програмних засобів оснащують школи, ВНЗ, інші освітні або навчально-методичне установи. Поки ці комплекси є експериментальною лабораторією, де викладачі та учні отримують можливість: зробити "подорож" по країні, світу або

всесвіту; взяти участь в історичних подіях; спостерігати рідкісні фізичні явища і маніпулювати з різними об'єктами; проводити хімічні дослідження; аналізувати об'ємні діаграми; вирішувати завдання по стереометрії та багато іншого (без небезпеки для здоров'я, витрат часу і коштів на реальні поїздки, реактиви і додаткове обладнання).

Медицина

На сьогоднішній день вже існують віртуальні анатомічні атласи, наприклад, в Національній бібліотеці медицини в США. Ці атласи представляють різні органи і системи середньостатистичних чоловіки і жінки. Комп'ютер може відтворювати не тільки зовнішні, але і механічні параметри органів. Принципова відмінність віртуальної анатомії полягає в тому, що спостерігач може бути поміщений в будь-яку точку як зовні, так і всередині організму, а також подорожував уздовж тих чи інших каналів і систем. Використовуючи електромагнітні, пневматичні і гідравлічні системи, можливо моделювання віртуальної скальпеля або іншого інструменту в віртуальній рукавичці. Виявляється, практикуватися на віртуальних трупах куди дешевше, ніж на реальних, і більш гуманно, ніж на піддослідних тварин.

Оригінальний підхід до позбавлення від страхів розробляється під керівництвом доктора Ганс Сібург, керівника лабораторії біологічної інформатики і теоретичної медицини в Каліфорнійській медичній школі. Він використовує два методи біхевіоріальної терапії в залежності від складності та індивідуальності захворювання. У першому випадку людина, що страждає страхом, піддається впливу послідовності лякають стимулів – від самого слабкого до сильнішого, використовуючи при цьому релаксацію, транквілізатори, медитацію. У другому випадку йому потрібно вдруге пережити вплив потоку дійсних фобічних стимулів. Полегшення і позбавлення від страху відбувається шляхом звикання, адаптації та когнітивної перевірки відсутності небезпеки. Вважається, що біхевіоріальна терапія на сьогоднішній день є найбільш ефективним психотерапевтичним підходом стосовно фобічних реакцій.

ВИСНОВКИ

Системи віртуальної реальності представляють новий рівень в технічному розвитку людства. Не всі технічні проблеми в цій галузі вирішені, але початок вже покладено і інша справа часу. Іммерсійна система віртуальної реальності надасть надзвичайно універсальні інструменти для втілення фантазії людини. Надалі вони стануть доступніші для масового споживача, а програмне забезпечення зробить спілкування користувача з віртуальним середовищем інтуїтивно зрозумілим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Віртуальна реальність* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальная_реальность (дата звернення: 12.10.2017).
2. Поповьян С. Эдвин Линк изобретатель. – Форум 01' (6), 2010.
3. Проворнов С. М. Основы кинотехники. Конспект лекций / С. М. Проворнов. – Л. : ЛИКИ, 1975.
4. Kimble G., *Cinema Technology, "This is cinerama"*. – 2002. – № 12.
5. Самсонов С. Наука и жизнь. Приглашает сферорама". – 1988. – № 4. – С. 33.
6. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Синерама> (дата звернення: 10.10.2017).
7. Груздева И. Сенсорама и первый НМД [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://irina-gruzdeva.blogspot.com/2010/09/hmd.html> (дата звернення: 10.10.2017).
8. Болотов К. *Sensorama – первый в мире виртуальный симулятор*, 14 марта 2003 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.membrana.ru/particle/1689> (дата звернення: 12.10.2017).
9. Болотов К. *Виртуальная терапия страха и боли*, 31 января 2003 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.membrana.ru/particle/2582> (дата звернення: 12.10.2017).
10. Афанасьев К. *Компьютерные перчатки*", Константин Афанасьев [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.prorobot.ru/08/komputers-perchatki4.php> (дата звернення: 12.10.2017).
11. Болотов К. *Стремление портить воздух. Часть первая: кино с запахом* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.membrana.ru/particle/2558> (дата звернення: 12.10.2017).
12. Вигер И. *Компьютерра № 5 от 24 февраля 2004 года. Реальные деньги виртуальной реальности* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://offline.computerra.ru/2004/529/32083> (дата звернення: 12.10.2017).

Стаття надійшла до редакції 05.04.2018 р.

UDC 621.83

Klimchenkov Andrei (ESA-14-1)

ANALYSE DER NUTZUNG VON ENERGIERESSURCEN

У статті розглядається використання енергетичних ресурсів в Німеччині. Був проведений короткий огляд показників вітроенергетики Німеччини. Проаналізовано типи використовуваних вітротурбін. Визначено перспективи використання вітроресурсів як у Німеччині, так і в усьому світі. Описано проект реальної вітро-станції.

In diesem Arbeiten betrachten wir die Nutzung von Energieressourcen in Deutschland. Überblick über die Parameter der Windenergie in Deutschland statt. Analysiert werden die Typen in Windkraftanlagen eingesetzt. Die Ausichten für die Nutzung von Windressourcen in Deutschland und der ganzen Welt. Beschrieb das Projekt einen echten Windpark.

Internationale Gesellschaft für Solarenergie ISES hat berechnet, dass die Mehrheit der Energieressourcen in 50 Jahren endet [1]. Also, die Energie eines Landes in absehbarer Zeit erfordert nach zusätzlichen Quellen für die Gewinnung vom Strom zu suchen. Dazu soll man auch die Energie des Windes halten. Die Windenergie ist riesig und unerschöpflich, nach Einschätzung der Weltorganisation für Meteorologie beträgt sie 170 Billionen kW/h pro Jahr[2]. Diese Energie kann man empfangen, ohne die Umwelt zu verschmutzen.

Deutschland ist einer der größten Verbraucher von Energie und Verteidiger des Klimas in der Welt. Im Jahr 2014 in Deutschland wurden mehr als 1700 Windparkturbinen mit einer Gesamtleistung von 4,8 Gigawatt gestellt. Sie liefern so viel Strom wie zwei Kernkraftwerke.

Im Zusammenhang mit dem gewählten Thema wurden die folgenden Aufgaben gestellt und gelöst: Windpotenzial Deutschlands analysiert; die Vorteile und Nachteile bei der Verwendung von Windenergie definiert; das Projekt vom Windpark entwickelt.

Weltweit führend in der Entwicklung der Windenergie sind China, die USA und Deutschland. Nach dem Anteil des Stromverbrauchs gehen die europäischen Länder vor - Dänemark, Spanien und Deutschland. In China ist der Anteil der Elektroenergie nur noch drei Prozenten beträgt, die mit Hilfe von Windgeneratoren hergestellt wird.

Der Anteil der Windenergie in der Welt wächst vom Jahr zum Jahr.

Für viele Deutschen ist die absehbare Zukunft im rosigen Licht gesehen, oder, genauer gesagt, in ausgeprägten "grünen" Tönen. Heißes Wasser, das in Ihre Häuser eingespeist wird, stammt von Solarzellen. Zur Arbeit fahren die meisten Menschen mit dem Elektroauto. Die Zeitung, die die Deutschen am Morgen lesen, ist auf Recyclingpapier gedruckt.

Dies war möglich dank der staatlichen Politik, die zur Unterstützung der erneuerbaren Energien einrichtet. 1989 wurde das erste staatliche Programm zur Unterstützung der Windenergie unter dem Titel «100mW des Windes» angenommen. Im Frühjahr 2011 nach Tragödie in Fokusima wurde ein Programm unter dem Titel "Energiewende" angenommen. Das Konzept des Programms besteht in der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen für die Stromerzeugung, Wärmeversorgung und Verkehr.

Bis zum Jahr 2020 die Windkraft von Deutschland steigt um 3,5-4 GW. Der größte Anbieter von Windkraftanlagen in Deutschland mit 61% Marktanteil ist Enercon. Die Windanlagen schaden der Umwelt und Klima nicht. Der Strom, den sie produzieren, erweist sich als der Billigste.

Nach Schätzungen von Stefan Gsänger, Geschäftsführer des Weltverbandes der Windenergie (WWEA), der Preis für eine Kilowattstunde vom Strom, erarbeitet durch die moderne Windanlage, kostet von 5 bis 9 Cent. Zum Vergleich: der Strom, die Kohlekraftwerke produzieren, kostet in Europa etwa 14 Cent, in Kernkraftwerken - 20 Cent.

Seit 2009 sank der Preis für Strom aus Windkraft um etwa ein Drittel und bei der Solarkraft um rund 80 Prozent. Strom aus diesen neuen Anlagen ist inzwischen oft günstiger als aus konventionellen Kraftwerken mit Diesel, Kohle, Gas und Atom.

Um die in Paris vereinbarten Weltklimaziele zu erreichen, müsse die Dynamik des Ausbaus jedoch noch beschleunigt werden. "Diese Dynamik erfordert zusätzliche Investitionen für die Entkarbonisierung des Energiesektors. Diese neuen Daten sind ein ermutigendes Zeichen dafür, wir sind auf dem richtigen Weg, aber es gibt noch viel zu tun", erklärt IRENA-Generaldirektor Amin.

Haupttreiber beim globalen Ausbau der erneuerbaren Energien war in den letzten Jahren Asien und hier mit großem Abstand China. China errichtete nach Angaben von IRENA 2016 Windkraftanlagen mit einer Kapazität von 19 GW, mit großem Abstand dahinter folgen die USA (9 GW), Deutschland (5 GW) und Indien (4 GW).

Bis 2025 würden so die Stromkosten im globalen Durchschnitt für Strom aus Windanlagen an Land und Photovoltaik auf vier bis fünf Eurocent pro Kilowattstunde (kWh) sinken. Damit werden sie deutlich günstiger sein als die Stromerzeugung aus Atomreaktoren und fossilen Kraftwerken.

"Wir hatten bereits drastische Kostensenkungen in den letzten Jahren, und dieser Bericht zeigt, dass getrieben vom technologischen Fortschritt und den Marktentwicklungen die Preise weiter fallen werden", sagt IRENA-Generaldirektor Adnan Z. Amin. "Sonne und Wind sind bereits die günstigste Quelle in vielen Märkten auf der ganzen Welt. Die weitere Kostensenkung wird den Trend verstärken, aus ökonomischen Gründen von fossilen Brennstoffen auf erneuerbare Energien zu wechseln."

Derzeit erzeugen Windturbinen an Land schon sehr günstig Strom. Die Kosten der Stromerzeugung mit Windkraftanlagen an Land liegen dem Bericht nach mit neuen Anlagen im weltweiten Durchschnitt bei sieben US-Cents pro kWh (5,7 Eurocent).

Die IRENA-Autoren gehen davon aus, dass durch weitere Kostensenkungen bei Fertigung, Aufbau und Wartung, der Weiterentwicklung von Know-How vor Ort und durch effizientere Anlagen mit größeren Turbinen, Türmen und Rotoren die Kosten bis 2025 um 26 Prozent sinken könnten. Eine kWh Strom würde dann im globalen Durchschnitt nur noch etwa vier Cent kosten. Zum Vergleich: Strom aus neuen Kohlekraftwerken kostet heute in Europa mehr als doppelt so viel.

Die führende Rolle in der Nutzung der Windenergie in Deutschland spielt das Bundesland Schleswig-Holstein. 70 Prozent des Bedarfs an Strom wird aus Windkraftanlagen gedeckt, 20 Prozent – durch Biomasse, 10 Prozent – auf Kosten der Solaranlagen.

Im Jahr 2015 geht Schleswig-Holstein vollständig auf erneuerbare Energie über, und bis zum Jahr 2020 muss das Volumen der erzeugten Energie von 3700 bis 9000 Megawatt wachsen. Das reicht nicht nur auf die Bedürfnisse von Schleswig-Holstein, sondern auch auf die benachbarten Regionen – den Strom kann man verkaufen, zum Beispiel in Hamburg.

"Bei uns an der Küste der Nordsee immer weht der Wind, und wir können günstige Strompreise produzieren", - sagte in einem Interview mit DW Ingrid Nestle, Staatssekretärin für Energie und Landwirtschaft.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien geht weltweit zügig voran, vor allem durch den Zubau von Sonnen und Windkraft. Nach Angaben der internationalen Agentur für erneuerbare Energien (IRENA) war 2016 ein Rekordjahr.

"Wir sind Zeuge einer weltweiten Energietransformation. Dies spiegelt sich wieder in einem neuen Rekordjahr für den Zubau erneuerbarer Energien", sagt Adnan Z. Amin, Generaldirektor der internationalen Agentur für erneuerbare Energien (IRENA) bei der Vorstellung des Berichts Renewable Capacity Statistic 2017 in Abu Dhabi.

Der aktuelle Statistikbericht listet auf wie sich die erneuerbaren Energien in über 200 Ländern seit 2007 entwickeln, wie viel Anlagen mit Wasser-, Solar-, Windkraft und Biomasse zur Stromversorgung aufgestellt wurden und welche Kapazität es inzwischen gibt. 2016 war ein Rekordjahr für Erneuerbare Energien weltweit. Es wurde mehr in Ökostrom als in fossile Kraftwerke investiert. Eine Konferenz in Berlin will jetzt beweisen: Der Umstieg rechnet sich auch für ärmere Länder.

Vizekanzler Sigmar Gabriel (SPD) rief die Weltgemeinschaft auf dem dritten "Berlin Energy Transition Dialogue" in Berlin dazu auf, beim Klimaschutz nicht nachzulassen. "Den Klimawandel bekämpfen wird nicht mit Zäunen und Abschottung, sondern mit internationaler Zusammenarbeit", sagte der heutige Außenminister, der bis vor wenigen Wochen im Kabinett Merkel die Energiewende als Wirtschaftsminister verantwortete. Gabriel reagierte damit auf den Widerstand

der US-Regierung von Donald Trump, die sich im Rahmen der G20-Runde nicht zum Klimaschutz verpflichten will. Die Staats- und Regierungschefs der 20 führenden Industrie- und Schwellenländer werden unter deutscher Präsidentschaft im Juli in Hamburg zusammenkommen. In Berlin wurde jetzt die Rolle der Erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz debattiert.

Bertrand Piccard, Pilot des solaren Weltumseglers Solar Impulse, würdigte Pionierländer wie Deutschland, die bewiesen hätten, dass die Energiewende ökologisch und ökonomisch sinnvoll sei. "Energiewende ist logisch, nicht nur ökologisch", so Piccard. Er stellte eine Plattform vor, auf der 1000 wirtschaftliche Energielösungen mit Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz zur Nachahmung empfohlen werden. "Pioniere werden zu Beginn immer für verrückt erklärt. Wenn alles funktioniert, dann sagen danach alle: war doch klar!" Es gehe jetzt darum, so Piccard, das Paradigma der fossilen Energiewelt durch ein neues, nachhaltiges Paradigma zu ersetzen. Die Weltumrundung mit seinem Solarflieger habe bewiesen: Technologien und Know-how seien vorhanden.

Es gibt zwei Arten von Windkraftanlagen: mit einer vertikalen Drehachse ("vertikale" — Drehturbine); mit einer horizontalen Drehachse (Wingturbine). Deren Wirkungsgrad ist von 20 bis 30 %.

Es sind die Generatoren mit besonders großen Flügeln für die Regionen entwickelt, wo die schwachen Winde wehen, die Anlagen auf hohen Masten, die den Windpotenzial besser ermöglicht werden können. Hier werden große Windparks auf dem offenen Meer gebaut werden.

Heute auch sind kleine Windkraftanlagen für einzelne Häuser, kleinere Siedlungen oder Industrieanlagen verbreitet.

Am Lehrstuhl für elektromechanische Systeme der Automatisierung der Donbasser staatlichen Maschinenbauakademie wurde ein Windpark entwickelt und hergestellt, die anschaulich das Prinzip der Umwandlung der kinetischen Energie der Luftmassen in der Atmosphäre in elektrische Energie zeigen kann. Mit Ihrer Hilfe werden Laborarbeiten für Studenten der Fachrichtung Elektrotechnik ausgeführt, was auf der Folie 8 gezeigt wird.

Windpark haben: Windgeneratoren 0,8 kW – 1 Stück; SunBatterie 150 W - 1 Stück; Controller 3 kW – 1 PC; Inverter - 1 Stück; Akkumulatoren von 200 A • h - 4 Stck. Eine Steuerung für das Kraftwerk zu steuern wurde Arduino Uno gewählt. ArduinoUno-Controller gebaut auf ATmega328. Die Plattform hat 14 digitale Ein- / Ausgänge, analoge Eingänge 6, einen Kristalloszillator von 16 MHz, USB-Anschluss, ein Netzanschluss, ICSP Verbinder und die Reset-Taste. Arbeiten Sie die Plattform an den Computer anschließen müssen eine USB-Kabel oder Stromversorgung mit mit dem AC / DC-Adapter oder eine Batterie[3].

ABSCHLUSS

Aus dem oben genannten Stoff kann man solche Schlussfolgerungen machen. Derzeit sollen die Bemühungen auf den Bau neuer Windparks und für die Revision von Windkraftanlagen mit dem Ziel der Erhöhung ihrer Effizienz, Senkung der Kosten und die Beseitigung von Infrastrahlung gerichtet werden. Es wird auch gegründet, dass seit einem Jahr die Arbeit von den Windparks die Freisetzung in die Atmosphäre mehr als 20 Millionen Tonnen Kohlendioxid zu verhindern ermöglicht.

LITERATUR

1. Курис Ю. В. *Альтернативные источники энергии (укр) / Ю.В. Курис. – 2008. – 200 с.*
2. Bobko T. *Podstawy teoretyczne kształtowania technologii energooszczędnych / T. Bobko // Międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna "Zagadnienia współczesnego budownictwa energooszczędnego o zoptymalizowanym zużyciu potencjału energetycznego. – Częstochowa, 2003. – С. 21–26.*
3. Карвинен Т. *Делаем сенсоры: проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi: пер. с англ. / К. Карвинен, В. Валтокар. – М. : ООО «И. Д. Вильямс», 2015. – 432 с.*

Стаття надійшла до редакції 18.12.2018 р.

УДК 621.395:004.4

Клочков Р. И. (АПП-12м)

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОММУНИКАЦИЙ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА УСЛУГИ СВЯЗИ

В статье рассмотрено понятие интернет телефонии. Авторами было выполнено исследование систем коммуникаций, а так же предложено решение которое позволит снизить затраты на услуги связи.

The article deals with the concept of Internet telephony. The authors carried out a study of communication systems, as well as proposed a solution that reduces the cost of communication services.

Услуги связи – одна из обязательных статей расходов практически любого предприятия. Дорогостоящие телефонные разговоры по стационарному и мобильному телефону несут за собой непоправимые затраты на данные услуги. При использовании данных сетей расстояние прямо пропорционально оплате за разговор, эта сумма, складывается из последовательной оплаты операторам связи, различных уровней. Приходится оплачивать использование канала на каждом «звене» данной цепи. И если региональные операторы могут быть достаточно дешевы, то использование междугородних и международных каналов всегда связано с большими затратами, зачастую неприемлемыми задержками и варьирующимся качеством связи.

Теоретическую основу составляют работы отечественных и зарубежных специалистов, связанных с вопросами систем коммуникаций с целью снижения затрат на услуги связи. Эта область описана в работах многих зарубежных авторов, таких как М. Герами, С. Каррама, С. Фероз, П. Доуланд, Б. Розен, Д. Хванг, М. Вейс и др. Активная работа в этих областях проведена и отечественными специалистами, такими как А. А. Зайцева, В. Я. Цветков, П. Г. Сырцев, В. В. Костарев, Масленченков, И. А. Никонова, А. Н. Петров.

Усовершенствование технологий связи путем внедрение автоматизированной системы коммуникаций на предприятиях.

Цель работы заключается в снижении затрат на услуги связи.

Классическая организация телефонии выглядит следующим образом (рис. 1). АТС подключена к городской сети (ограниченное количество внешних линии) и поддерживает определенное число внутренних абонентов. Звонки между ними идут по внутренней линии и они бесплатны. Звонки на внешние номера обслуживает городская АТС и взимает за них плату согласно выбранному тарифу. Междугородние и международные звонки обслуживаются федеральными операторами дальней связи [1].

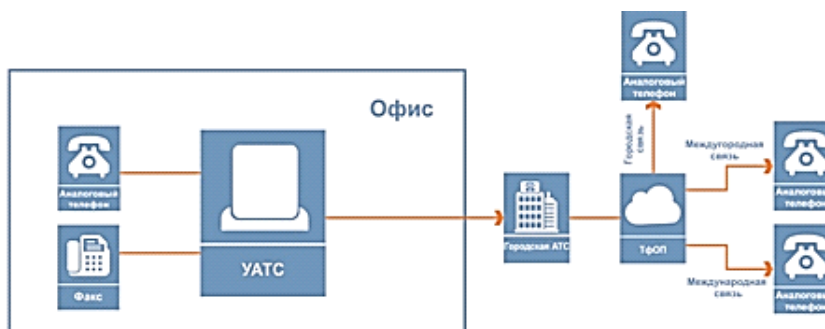


Рис. 1. Сравнение аналоговой и IP телефонии

Если компания имеет филиалы в других городах или партнеров за рубежом, связь с ними неизбежна. И сумма за телефонные переговоры с каждым днем будет только расти [1].

Современный мир сегодня невозможно представить без сервисов и услуг, предоставляемых информационными технологиями и телекоммуникациями. Появляется необходимость не отставать от прогресса в сфере информационных технологий. Их оптимальное использование позволяет по новому подойти к решению старых задач, а также сформировать оригинальное решение для задач, ранее неразрешимых. При этом достигается снижение трудозатрат, экономия времени и сокращение денежных расходов. Одной из таких современных технологий является IP – телефония [2].

Под IP – телефонией будем понимать технологию, позволяющую использовать любую сеть с пакетной коммутацией на базе протокола IP в качестве средства организации и ведения международных, междугородных и местных телефонных разговоров в режиме реального времени.

При разговоре голосовые сигналы (слова, которые мы произносим) преобразуются в сжатые пакеты данных. После эти пакеты данных посылаются через интернет другой стороне. Когда пакеты данных достигают адресата, они декодируются в голосовые сигналы оригинала. Создание пакетов – превращение аналоговых (в частности, звуковых) сигналов в цифровые, их сжатие, передача по сети интернет и обратное преобразование в аналоговые происходит благодаря существованию протокола передачи данных через интернет (IP), отсюда и название IP-телефония. Протокол передачи данных - это своеобразный язык, который позволяет преобразовать и донести цифровые данные в точку назначения, причем эти данные могут быть и текстами электронной почты, и голосовыми сообщениями, и изображениями, и видеосегментами.

Общий принцип действия телефонных серверов (шлюзов) интернет – телефонии, показанный на рис. 2, таков: с одной стороны, сервер связан с телефонными линиями и может соединяться с любым телефоном мира. С другой стороны, сервер связан с Интернетом и может связаться с любым компьютером в мире.

На основе этих базовых операций можно построить много различных конфигураций. Например, звонок «телефон – компьютер» или «компьютер – телефон» может обеспечивать один телефонный сервер [3].

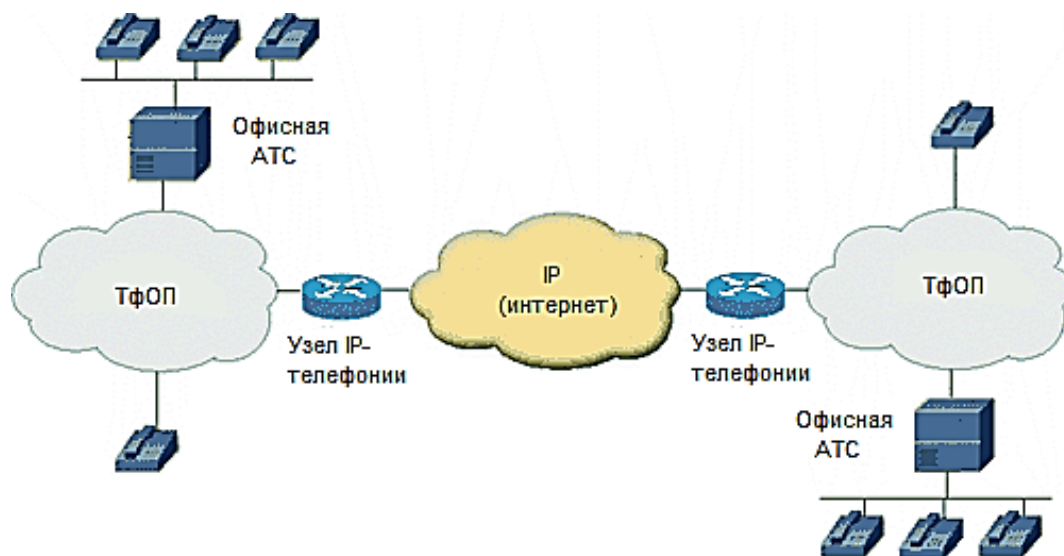


Рис. 2. Общий принцип действия телефонных серверов Интернет – телефонии

Сети IP – телефонии предоставляют возможности для соединений пользователей трех основных типов:

1. «От телефона к телефону», как показано на рис. 3. Вызов идёт с обычного телефонного аппарата к АТС, на один из выходов которой подключён шлюз IP – телефонии, и через IP – сеть доходит до другого шлюза, который осуществляет обратные преобразования.

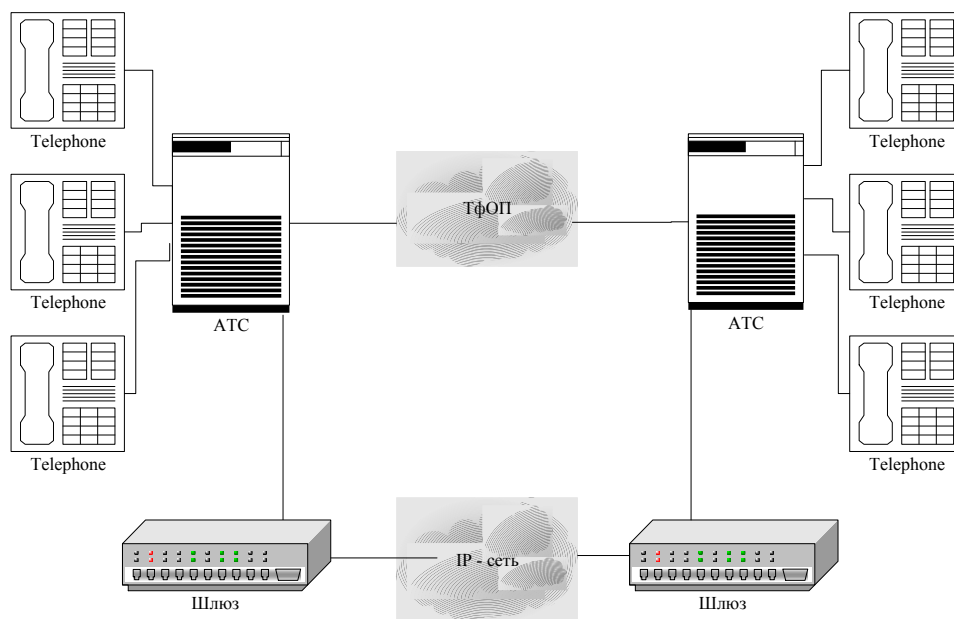


Рис. 3. Схема связи «телефон – телефон»

2. «От компьютера к компьютеру», как показано на рис. 4. В этом случае соединение устанавливается через IP – сеть между двумя мультимедийными компьютерами, оборудованными аппаратными и программными средствами для работы с IP – телефонией.

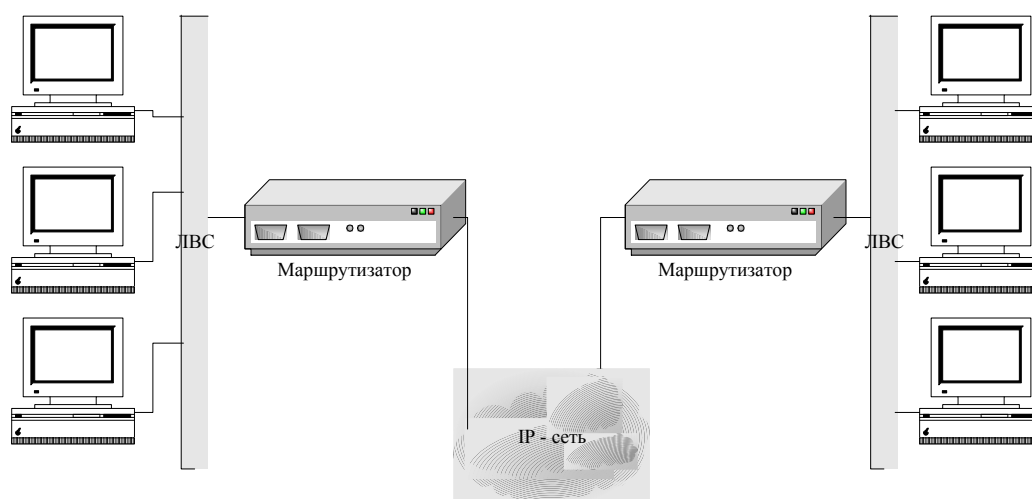


Рис. 4. Схема связи «компьютер – компьютер»

3. «От WEB браузера к телефону», как показано на рис. 5. С развитием сети интернет стал возможным доступ и к речевым услугам [3].

Для реализации цели существует решение, позволяющее совершать звонки непосредственно с веб-сайта в один клик мышкой, имея под рукой только микрофон и наушники.

На сегодняшний день существуют две актуальные технологии передачи медиа через интернет: это Adobe Flash и технология WebRTC от Google.

Большинство существующих решений предлагают передавать медиа-данные, используя Flash технологию. Однако он имеет ряд существенных недостатков, таких как: высокая нагрузка на центральный процессор; большой объем контента, построенного на Flash; необходимость установки специальных плагинов; «дыры» в безопасности Flash-приложений; отсутствие поддержки мобильных платформ; частые отказы со стороны Flash-приложений и возможное нарушение работы всего браузера.

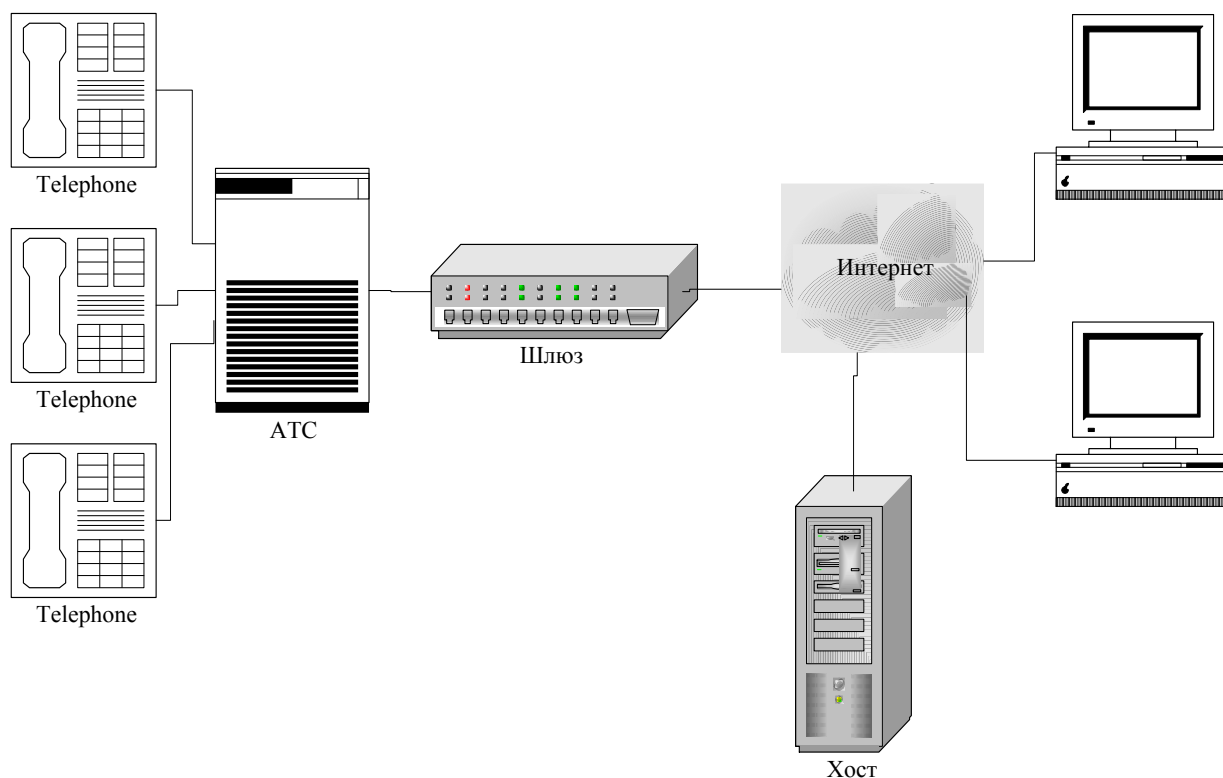


Рис. 5. Схема связи «WEB – браузер – телефон»

WebRTC (Web Real Time Communications) — стандарт, который позволяет передавать потоковые аудио и видеоданные от браузера и к браузеру в режиме реального времени без установки плагинов или иных расширений. Стандарт позволяет превратить браузер в оконный терминал видеоконференцсвязи, достаточно просто открыть веб-страницу, чтобы начать общение.

Преимущества WebRTC:

- Не требуется установка ПО для видеосвязи.
- Очень высокое качество связи.
- Высокий уровень безопасности: все соединения защищены и зашифрованы.
- Есть встроенный механизм захвата контента, например, рабочего стола.
- Возможность реализации любого интерфейса управления на основе HTML5 и WebSockets.
- Проект с открытым исходным кодом — можно внедрить в свой продукт или сервис.
- Настоящая кроссплатформенность: одно и то же WebRTC приложение будет одинаково хорошо работать на любой операционной системе десктопной или мобильной, при условии, что браузер поддерживает WebRTC. Что значительно экономит ресурсы на разработку ПО.

В связи с этим предлагается web-приложение с использованием технологии передачи речи через интернет WebRTC.

Приложение имеет два основных компонента:

- back-end – сервер приложений, который отвечает за связь между разными одноранговыми узлами, пока не будет установлено соединение p2p.
- веб-приложение – приложение на Zend Framework2, являющееся многопользовательской сетью.

Для осуществления вызова абоненту необходимо набрать номер. Система проанализирует набранный номер, и клиент попадает на определенный алгоритм, который использует оператор (рис. 6).

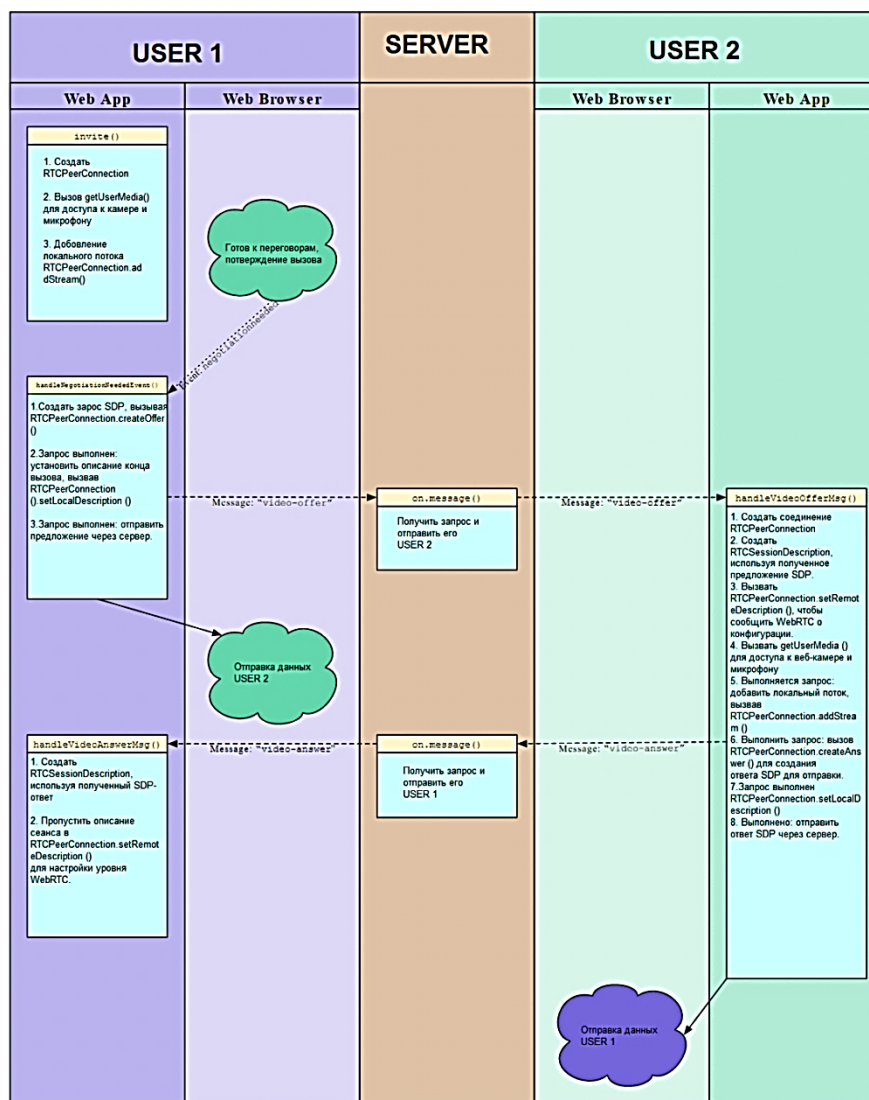


Рис. 6. Диаграмма классов и последовательности алгоритма

ВЫВОДЫ

Данная система связи оказывается более дешевым решением как для оператора, так и для абонента. Происходит это благодаря тому, что не требует лишних затрат на оборудование, затрат на услуги операторов, но главное, она использует технологию сжатия голосовых сигналов и полностью использует емкость телефонных линий. Поэтому пакеты данных от разных запросов, и даже различные их типы, могут перемещаться по одной и той же линии в одно и то же время.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гольштейн Б. С. Учебник для вузов: «Системы коммутации» / Б. С. Гольштейн. – С-Пб. : БХВ-Санкт-Петербург, 2003. – 318 с.
2. IP-телефония / А. В. Пинчук, А. Л. Суховицкий. – М. : Радио связь, 2001. – 366 с.
3. Справочник по телекоммуникационным протоколам: «Протокол SIP» / Б.С. Гольштейн, А. А. Зарубин, В. В. Саморезов. – С-Пб. : БХВ-Санкт-Петербург, 2005. – 456 с.
4. Flash vs WebRTC в борьбе за браузерные VoIP звонки – флог [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://flash-ripper.com/blog/flash-vs-webrtc> (дата обращения: 18.09.2017).
5. GetUserMedia: Accessing the camera and privacy UI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dev.opera.com/articles/getusermedia-access-camera-privacy-ui/> (дата обращения: 18.09.2017).
6. MediaStream API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/MediaStream_API (дата обращения: 18.09.2017).

УДК 004.421

Котляр М. Ю. (АПП 12м)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК CALL-ЦЕНТРА

В статье рассмотрены методы повышения эффективности Call-центра. Автором было выполнено исследование систем коммуникаций, а так же предложено решение, которое позволит повысить эффективность обработки заявок.

The article is considered methods to improve the efficiency of the Call-center. The author carried out research of communication systems. A solution is proposed that will improve the efficiency of processing requests.

Сегодня существенно повышаются требования в части обслуживания потоков входящих вызовов и совершенствования алгоритмов распределения вызовов. Прикладное программное обеспечение Call-центра должно иметь возможность гибко управлять длиной очередей, в зависимости от различных критериев, перенаправляя вызовы, поступающие в ту или иную очередь, или переадресовывать их на автоинформационный сервер [1].

При обработке заявок в Call-центр, одной из главных проблем на сегодня является увеличение нагрузки на каналы связи. Руководство вынуждено приобретать новых операторов для снижения времени ожидания клиентов, но увеличение штата операторов ограничивается бюджетом компании.

Обязательным атрибутом любого современного Call-центра есть мощная подсистема интерактивного голосового ответа (Interactive Voice Response - IVR), что обеспечивает возможность организации диалога с пользователями, выдачи им необходимой информации и при необходимости получения информации от пользователей без участия оператора.

Технологии Call-центра получили научное развитие в конце XX - начале XXI вв. В работах ученых Alec Miloslavsky, Nikolay Anisimov и др. (компания Genesys Telecommunications Laboratories), Carl Schoeneberger (компания Lucent Technologies), Avishai Mandelbaum, Sergey Zeltyn и др. (Technion – Israel Institute of Technology) опубликованы основные принципы централизованной обработки вызовов, которые реализованы в продуктах телекоммуникационных компаний. Крупный вклад в формирование методов централизованной обработки вызовов внесли ученые: Гольдштейн Б.С., Пинчук А. В., Росляков А. В.

Из изученных публикаций можно сделать вывод, что проблемы с маршрутизацией заявок в Call-центр происходит из-за присутствия в системе статического алгоритма обработки, изменение которого – трудоемкий процесс. Это происходит из-за того, что данные системы разрабатываются, как единый комплекс, что, в свою очередь, лишает её модульности и гибкости. Еще одной проблемой является повышения нагрузки на операторов. Одним из причин этого, является процесс обработки однотипной работы. При поступлении заявки, оператор не владеет информации о клиенте и обязан спрашивать рутинные вопросы, что увеличивает время обработки заявок.

При обслуживании пакетных заявок, в час наибольшей нагрузки, возникают перегрузки на сети, возрастает время ожидания абонента в очередь к оператору. В результате увеличиваются затраты, связанные с техническим переоснащением, расширением штата сотрудников и повышенными требованиями к квалификации операторов. Следует отметить, что сегодня практически отсутствуют ресурсы сети Интернет, предоставляющие посетителю возможность установления голосового соединения с оператором Call-центра путем активации вызова со страниц сайта.

Проанализировав имеющиеся, на сегодняшний день, решения для автоматизации процесса обработки заявок в Call-центр, можно сделать вывод, что отсутствует процесс создания алгоритма из пользовательского интерфейса, что увеличило бы скорость внедрения алгоритма исходя из изменения интенсивности потока поступающих заявок.

Еще одной проблемой является процесс взаимодействия с оператором: нужно скачивать инородные программные компоненты, время загрузки которых может занимать неопределённое количество времени и иметь неблагоприятный характер для системы клиента (вирусы, реклама).

Приоритетной составляющей общей проблемы эффективной обработки заявок в Call-центр является увеличение нагрузки, что в свою очередь, ведет к увеличению потери вызовов. С этой целью необходимо изучить и установить инфраструктуру современного Call-центра, его характеристики и методы снижения объемов обработанного трафика. Кроме того, необходимо обозначить и сформулировать элементы эффективной обработки вызовов, уделить особое внимание формулированию и созданию интерактивного меню для динамического алгоритма обработки заявки.

Цель работы заключается в повышении эффективности обработки заявок Call-центра.

Установлено, что в среднестатистическом Call-центре 70 % расходов – это фонд оплаты труда операторов. Это значение колеблется в зависимости от конкретных условий, но его вполне можно принять в качестве ориентира.[1]

Поэтому, чтобы сократить расходы, надо сократить численность операторов. Этого можно добиться двумя методами:

- Снизить объем обрабатываемого трафика (за счет сервисов самообслуживания и снижения доли повторных контактов с абонентами);
- Уменьшить среднее время обработки контактов.

Рассмотрен и изучен каждый метод. На рисунке 1 представлен “жизненный цикл” вызова на рабочем месте оператора.

В большинстве случаев, время разговора – самая продолжительная, по времени, фаза обработки клиента. Поэтому она оказывает наибольшее влияние на конечный результат. Из этого довольно часто делается неверный вывод и принимается ошибочное управленческое решение: Сокращение "*Talking time*".[2]



Рис. 1. “Жизненный цикл” вызова на рабочем месте оператора

Среднее время обработки вызова АНТ

Повышение скорости обработки обращения контролируется с помощью показателя АНТ (Average Handle Time) формирующего общие представления о скорости обработки обращения в Call-центре. Это время складывается из времени общения с клиентом и времени на постобработку вызова (ввод данных, заполнение форм и заявок, формирование отчетов и т. д.). Т. е. значение показателя складывается из двух компонентов – взаимодействие оператора с клиентом и его взаимодействие с прикладными информационными системами на рабочем месте [3]. Значение показателя АНТ позволяет оценить степень достаточности выделяемого персонала на каждый конкретный проект или очередь, тем самым выступая удобным инструментом прогнозирования нагрузки и распределения трудовых ресурсов. С другой стороны, динамика АНТ отражает компетенцию контактного центра в целом, эффективность имеющихся процессов обслуживания, ИТ-инфраструктуры контактного центра, процессов развития и обучения персонала. В связи с этим уменьшение АНТ демонстрирует общий рост производительности Call-центра. Снижение среднего времени диалога (Average Talk Time) оказывает существенное влияние на ключевые показатели эффективности работы контакт центра: уровень сервиса (Service Level) и долю потерянных вызовов (Lost Call Rate). Для эффективной работы по оптимизации данных показателей необходимо автоматически контролировать количественно-временные параметры разговора операторов: среднее время разговора (АНТ), время до снятия трубки, количество и длительность пауз в разговоре (hold, mute) [4].

Исследования [5, 6] показывают, что около 40 % вопросов клиентов достаточно просты и могут быть легко автоматизированы, при этом, операторы смогут сосредоточиться на обслуживании более сложных запросов клиентов. В результате автоматизации ответов на простые вопросы, сократится время ожидания соединения с оператором и уменьшится число абонентов, не дождавшихся ответа. На рис. 2 представлены результаты функционирования Call-центра с использованием IVR-системы течение недели. Следует отметить, что в некоторые дни большая часть звонков обрабатывалась с помощью IVR-систем.

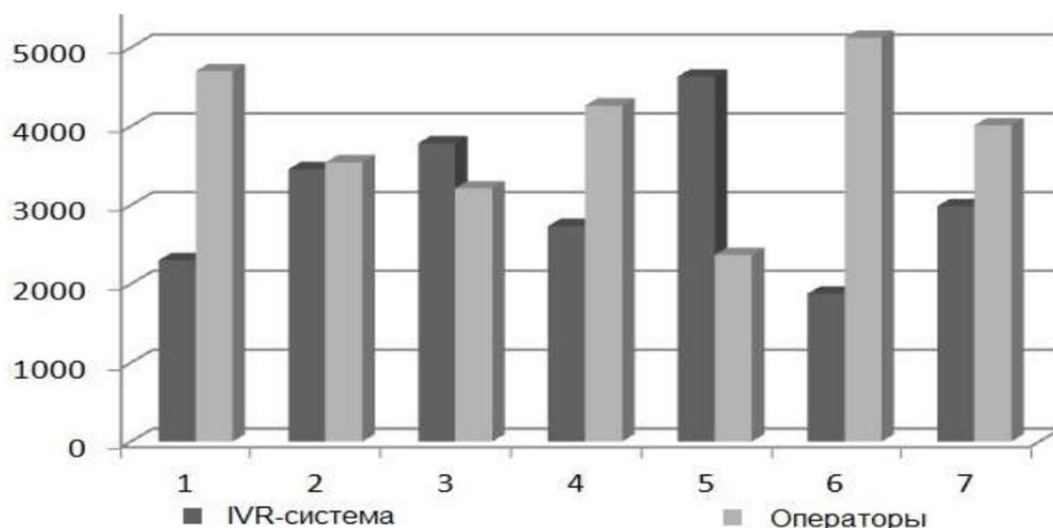


Рис. 2. Функционирование центра обслуживания вызовов с использованием IVR-систем

На рис. 3 изображена схема разработанного приложения для обработки заявок в Call-центр. Для повышения эффективности обработки заявок в Call-центр был создан процесс обработки заявок из web-приложения, изображенный на рис. 3.

Главная задача создаваемой системы – обслуживание входящих вызовов.

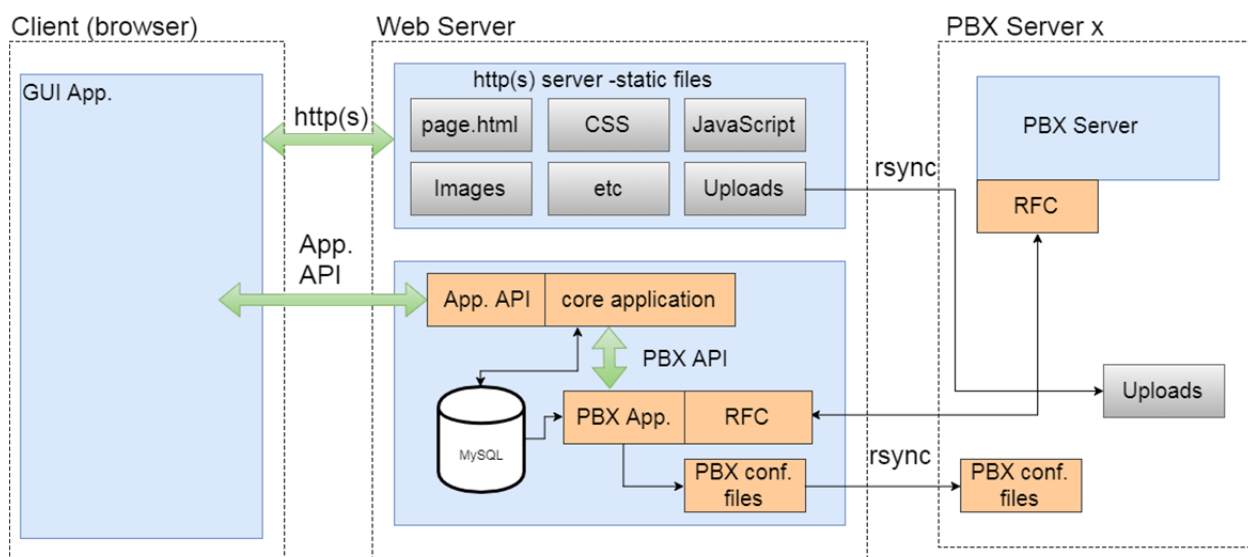


Рис. 3. Схема разработанного приложения по обработке заявок в Call-центре

Назначение приложения: повышение эффективности обработки заявок.

Это было достигнуто благодаря:

- неограниченному количеству поступающих заявок;
- сокращение количества потерянных вызовов;
- круглосуточная доступность;
- территориальная независимость;
- автоматизация рутинных операций по обработке вызовов.

Функции:

- создание интерактивного меню для процесса обработки заявок (рис. 5, 6);
- маршрутизация к конкретному специалисту после прохождения обработки.

Client (browser) – является пользователем, который зашел на сайт и нажал кнопку ClickToCall.

Web Server - это главное приложение, содержание сценарии для алгоритма обработки вызова.

PBX Server x – является вспомогательным сервером, работа которого заключается в воспроизведении голосовых сообщений и маршрутизации пользователя по IVR системе.

Web Server и Asterisk PBX Server взаимодействуют через AGI (AGI – это встроенный в Asterisk метод выполнения внешних скриптов), который может расширить функциональность Asterisk при помощи других языков программирования. Таких, как: Perl, PHP, C). В данном случае, был использован PHP – скриптовый язык программирования, с помощью которого была написана логика сценариев обработки вызова.

После анализа лидеров рынка систем обслуживания вызовов, таких как – Avaya, Genesys, Cisco Systems, выяснено, что в чаще всего используется стандартный алгоритм обработки заявок. В классическом варианте, данная система позволяет выбирать иерархические пункты меню, заданные статически. Но для современного Call-центра - системе необходимо, в короткий промежуток времени, изменять бизнес-логику, что повышает гибкость. Создание меню обработки заявок, которое способно изменяться, по средствам "перетаскивания" нужных элементов в область, во вкладке администрации, рисунок отображения элементов для построения алгоритма изображен на рисунке 4. Элементы изображенные слева "перетаскиваются" в область взаимодействия компонентов, формируя логические связи.



Рис. 4. Процесс построения меню для обработки заявок в Call-центре

В данной статье предложен расширенный алгоритм обработки заявок с использованием дополнительных компонентов (рис. 5).

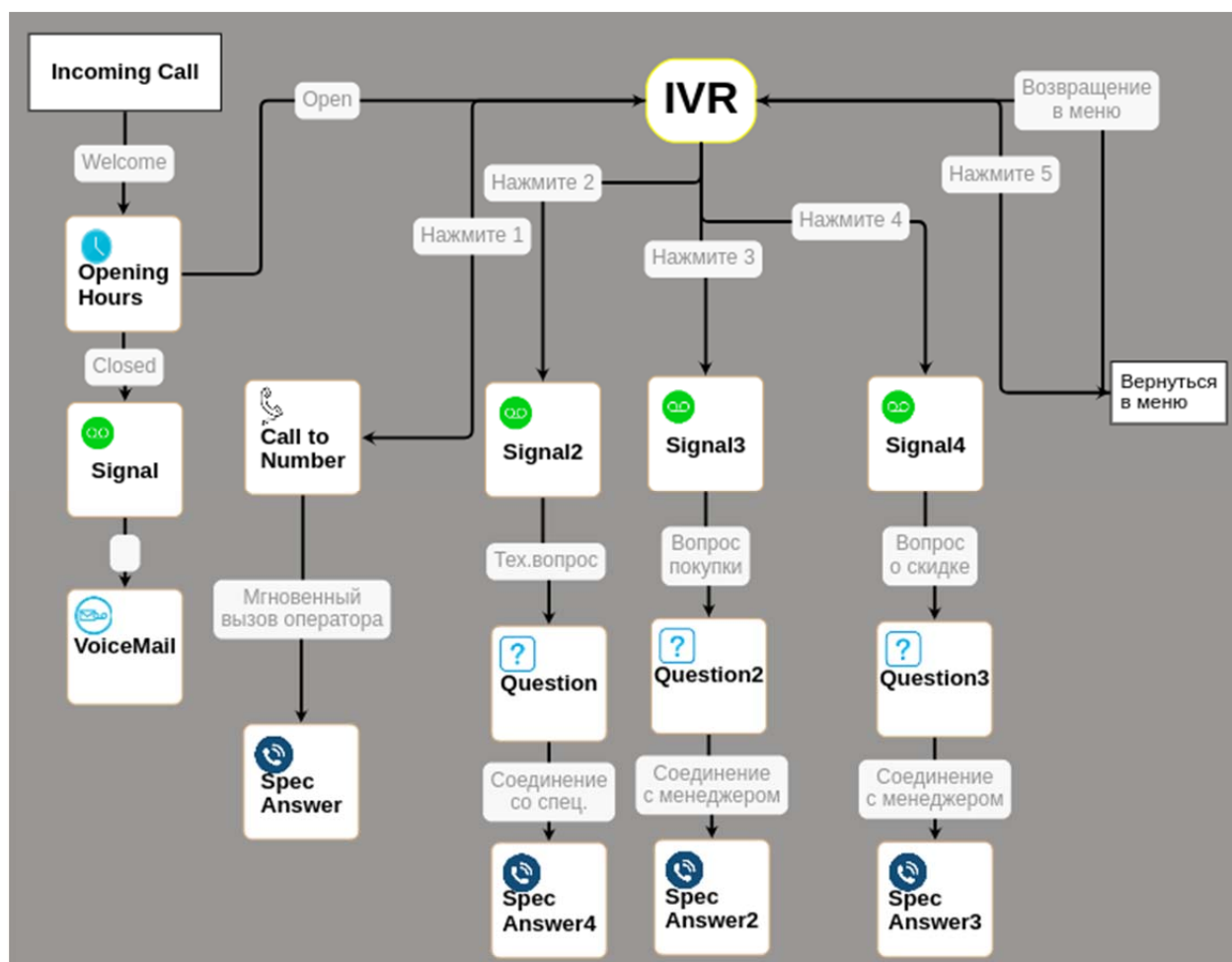


Рис. 5. Разработанное меню для обработки заявок в Call-центре

При прохождении алгоритма пользователю будет предложен выбор: звонок оператору или повторное использование системы IVR.

Для взаимодействия с оператором была предложена технология WebRTC – это проект с открытым исходным кодом, предназначенный для организации передачи потоковых данных между браузерами или другими поддерживающими его приложениями по технологии точка-точка.

Преимущества стандарта:

- Не требуется установка ПО;
- Высокий уровень безопасности: все соединения защищены и зашифрованы согласно протоколам TLS и SRTP;
- Возможность интеграции интерфейса с любыми back-end системами с помощью WebSockets;
- Возможность внедрения в свой сервис из-за доступности продукта в интернете.

ВЫВОДЫ

Данная система оказывается более эффективным решением как для оператора, так и для клиента. Происходит это из-за того, что появилась возможность создания динамического интерактивного меню. Благодаря этому упрощен процесс изменения и увеличения скорости внедрения алгоритма, что повышает гибкость системы к изменению логики и интенсивности потока заявок.

Весь процесс взаимодействия происходит в сети Интернет, так что исчезает необходимость установки ПО.

Система имеет неограниченное количество каналов связи для взаимодействия с клиентом, что улучшает процесс взаимодействия.

Система предоставляет, при прохождении клиентом алгоритма, оператору данные, которые он выбрал после прохождения, что снижает количество рутинных, однотипных вопросов, что, в свою очередь, уменьшает время обработки заявки и повышает эффективность Call-центра.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гольдштейн В. С. *Call-центры и компьютерная телефония* / В. С. Гольдштейн, В. А. Фрейнкман. — СПб. : БХВ, 2012. — 372 с.
2. Росляков А. В. *Центры обслуживания вызовов (Call centre)* / А. В. Росляков, М. Ю. Самсонов, И. В. Шibaева. — М. : Эко-Трендз, 2010. — 272 с.
3. Зарубин А. А. *Call-центры: эволюция технологий и математических моделей* / А. А. Зарубин — СПб. : БХВ, 2013. — 512 с.
4. Боев В. Д. *Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS World: уч. пособ.* / В. Д. Боев. — СПб. : БХВ-Петербург, 2014. — 368 с.
5. Борщёв А. *От системной динамики и традиционного ИМ – к практическим агентным моделям: причины, технология, инструменты [Электронный ресурс]* / А. Борщёв. — Режим доступа: <http://www.gpss.ru/paper/borshevarc.pdf> (дата обращения: 10.09.2018).
6. Галицкий К. В. *Компьютерные системы в телефонии* / К. В. Галицкий. — СПб. : БХВ-Петербург, 2012. — 400с.
7. Джо Флейшер. *Перспективы развития технологий для Call-центров: справочник* / Джо Флейшер.— СПб. : БХВ, 2013. — 212 с.
8. Дж. ван Меггелен. *Asterisk – будущее телефонии* / 4-е издание. — СПб, Питер, 2015 г. — 656 с.

Статья поступила в редакцию 21.11.2018 г.

УДК 004.896, 378.147

Криворучек В. В. (АВП-16-1), Гаркунов Д. М. (АВП-17-1)

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗВО

Розглядається питання формування компетенцій бакалаврів в галузі ІКТ за допомогою використання хмарних технологій. Приділяється увага затребуваності хмарних технологій в різних професійних сферах діяльності, робиться висновок про необхідність внесення в навчальний процес вищої школи відповідних розділів інформаційної підготовки. Конкретизується набір умінь, навичок і здібностей, що дозволяють сучасному фахівцеві змозгу ефективно працювати з інформацією в глобальних комп'ютерних мережах, обмінюватися їй з колегами. Виконано огляд Інтернет-майданчиків, що пропонують хмарні технології, з метою виявлення серед них найбільш адекватної поставленим освітнім цілям. Наводяться основні дидактичні принципи організації навчального процесу із застосуванням хмарних технологій, описуються супутні йому труднощі.

The issue of forming bachelor's competences in the field of ICT through the use of cloud technologies is considered. The attention is paid to the demand of cloud technologies in various professional fields of activity, it is concluded that the relevant sections of information preparation should be introduced into the educational process of higher education. Specifies a set of abilities, skills and abilities that allow a modern specialist to effectively work with information in global computer networks, to share it with colleagues. An overview of the Internet sites offering cloud technologies is conducted to identify among them the most adequate educational objectives. The basic didactic principles of organization of educational process using cloud technologies are given, difficulties related to him are described.

Інформаційні технології протягом останніх десятиліть постійно перебували в числі наук, що визначають прогрес та інноваційний розвиток сучасного суспільства. Це одна з небагатьох галузей знань, де динаміка поновлення теоретичних досліджень і впровадження результатів в сучасні технології постійно зростають. Природно, зростає і рівень капіталізації досліджень. В інших областях знань подібна ситуація обертається для дослідників зниженням темпів зростання в силу зменшення відносного фінансування наукових досліджень. В інформаційних технологіях на даному етапі вдалося уникнути подібної долі завдяки хмарним обчислень.

Хмарні (розсіяні) обчислення (англ. «Cloud computing») – технологія обробки даних, в якій комп'ютерні ресурси і потужності надаються користувачеві як інтернет-сервіс. Користувач має доступ до власних даних, але не може управляти і не повинен піклуватися про інфраструктуру, операційну систему і власне програмне забезпечення, з яким він працює. Термін «хмара» використовується як метафора, як образ складної інфраструктури, за якою ховаються всі технічні деталі. Згідно з документом IEEE, опублікованим в 2008 р, «хмарна обробка даних - це парадигма, в рамках якої інформація постійно зберігається на серверах в Інтернеті і тимчасово кешується на клієнтській стороні, наприклад, на персональних комп'ютерах, ноутбуках, смартфонах і т. д.» [1].

Перші ідеї побічно співвідносяться з тим, що ми сьогодні розуміємо під хмарними обчисленнями, і описують можливість обчислень з використанням віддалених обчислювальних центрів, відносяться ще до 1970–1980 рр. Разом з тим публічна історія власне cloud computing в сучасній реалізації починається приблизно з 2006 р Саме тоді компанія Amazon показала свою інфраструктуру веб-сервісів, які не тільки забезпечували хостинг, але і надавали клієнту віддалені обчислювальні потужності. Слідом за Amazon аналогічні сервіси розробили Google, Sun і IBM. А в 2008 р свої плани в цій області озвучила компанія М'крософт. Хмарні технології все більше і більше широко використовуються в повсякденному житті. Зрозуміло, це пов'язано з розвитком таких пристроїв, як смартфони, планшетні комп'ютери, нетбуки. У міру того як ці пристрої стають все доступніше, розвиваються і хмарні технології.

Головною перевагою даних, які зберігаються в хмарі, можна назвати їх легку доступність. Все, що необхідно, щоб відкрити документ, - це наявність Інтернету, при цьому студенту вже не потрібно постійно піклуватися про те, чи взяв він з собою флеш-накопичувач з даними. Всі його дані через кілька хвилин після збереження розміщуються в Інтернеті. Наступний момент, який варто відзначити при використанні даної технології, - це незалежність від програмного забезпечення, встановленого на робочому комп'ютері студента або на будь-якому іншому комп'ютері, з якого він захоче отримати доступ до своїх даних. Все, що необхідно, - це наявність веб-браузера, так як всі хмарні технології мають власний веб-інтерфейс, який забезпечує зручний доступ до даних.

Метою статті є аналіз переваг використання хмарних інтернет-сервісів в освітньому процесі і, перш за все, - з точки зору формування компетенцій бакалаврів в галузі ІКТ.

Хмарні технології в інформатиці - це модель забезпечення повсюдного та зручного мережевого доступу на вимогу до загального пулу конфігуруємих обчислювальних ресурсів (наприклад, мереж передачі даних, серверів, пристроїв зберігання даних, додатків і сервісів - як разом, так і окремо), які можуть бути оперативно надані та звільнені з мінімальними експлуатаційними витратами і / або зверненнями до провайдера.

Споживачі хмарних технологій можуть значно зменшити витрати на інфраструктуру ІТ і гнучко реагувати на зміни потреб, використовуючи властивості обчислювальної еластичності (англ. Elastic computing) хмарних послуг.

Розглянемо переваги використання хмарних інтернет-сервісів в освітньому процесі:

- тим, хто навчається, надається можливість доступу до освітніх матеріалами в будь-який момент часу, коли йому зручно, дозволяючи ефективно використовувати час, який зазвичай витрачається на очікування - в поїзді, на зупинці, в метро, в черзі, в кафе, на перерві і т. д. За допомогою мобільних пристроїв і Інтернету він може працювати в «особистому кабінеті»;

- можливість одночасного доступу до різноманітних форм освітньої інформації: аудіо, відео, графічної, текстової, баз даних, інформаційно-пошукових систем, «симуляторів» для відпрацювання навичок, навчальних ігор, що моделюються програмами, експертних систем, тестів, навчальної літератури, віртуальних освітніх систем, спільної проектної діяльності, консультаційних послуг і інших корисних матеріалів;

- можливість швидкого оновлення освітньої інформації усіма учасниками освітнього процесу, в якому викладач виступає в ролі «координатора»;

- інформаційна культура як учня, так і викладача переходить на якісно інший рівень, що дозволяє здійснювати їм освітню, професійно-орієнтовану діяльність в умовах, адекватних розвитку сучасних технологій інформаційного суспільства та його потреб в русі до інновацій;

- формується якісно інший інформаційний професійно орієнтований освітній простір, що створює умови, які допомагають майбутньому фахівцю, поки він знаходиться в стінах навчального закладу, формувати індивідуальний стиль професійної діяльності, розвивати творчу ініціативу, генерувати нові знання, вибирати переваги і профіль майбутньої діяльності, знаходити ділових партнерів в проектній діяльності;

- розвиваються здібності для продуктивної (результативної) роботи в Інтернеті при виконанні професійно-орієнтованих і освітніх проектів, що в даний час є досить актуальним при високій динаміці розвитку суспільства і технологій;

- організація розмежування доступу до документів в хмарі дозволяє без особливих витрат управляти якістю і надійністю надаваних освітніх ресурсів.

Розглянемо переваги використання «хмарних інтернет-технологій» для викладачів:

- можливість легко структурувати і надійно зберігати освітню інформацію і літературу за курсом «в інтернет-хмарі»;

- можливість зберігати всю нормативно-організаційну інформацію (програму, рекомендації, консультації, завдання, питання до іспитів і заліків, приклади і т. п.) в хмарі і online роздавати завдання при необхідності;

- контролювати виконання завдань студентами, додавати коментарі, змінювати і коригувати індивідуальні завдання, відповідати на питання конкретного студента, індивідуалізувати навчання, підбираючи спільно зі студентом його траєкторію навчання предмету.

Переваги використання «хмарних інтернет-технологій» для студентів:

- постійний доступ до освітніх ресурсів за курсом;
- відсутність «засміченості» освітніх ресурсів за курсом;
- відсутність проблем програмної сумісності;
- відсутність необхідності придбання дорогих програмних продуктів, необхідних для індивідуального навчання;
- постійний доступ до своїх файлів і робіт.

Необхідні технічні та програмні засоби для реалізації навчання з використанням «хмарних інтернет-технологій» – веб-браузер, високошвидкісний Інтернет.

Розглянемо трохи докладніше найбільш динамічні в своєму розвитку хмарні технології, ресурси яких можуть бути досить ефективно вже зараз використані в системі вищої освіти.

Хмарні сховища даних для освітнього процесу.

Можливість використання сучасних хмарних технологій в освітньому процесі вражають: сховища даних, спілкування в робочих групах, командна робота над одним програмним продуктом, відеоконференції, і цей список розширюється якщо не з кожним днем, то з кожним місяцем. У зв'язку з цим гостро стоїть проблема впровадження цих технологій в освітній процес. Зрозуміло скористатися відразу, ніколи до цього не стикаючись з подібною технологією, усіма можливостями, які відкривають перед нами «хмари», непросто. Тому, як і в будь-якій області знань, рекомендується поступове впровадження подібних технологій в освітній процес.

Одним з найпростіших і в той же час найкорисніших хмарних продуктів є хмарні сховища даних.

Хмарне сховище даних (англ. Cloud storage) – модель онлайн-сховища, в якому дані зберігаються на численних розподілених в мережі серверах, що надаються в користування клієнтам, в основному, третьою стороною. Дані зберігаються і обробляються в так званій хмарі, яка представляє собою, з точки зору клієнта, один великий віртуальний сервер. Фізично ж такі сервери можуть розташовуватися віддалено один від одного географічно, аж до розташування на різних континентах.

В даний час існує безліч «хмарних сховищ». На базі кожного з цих сервісів без труда можна організувати своє (індивідуальне), локальне «хмарне» сховище даних. Варто відзначити, що в даний час велика увага приділяється не тільки функціональним можливостям програмного продукту або технології, але і дизайну і зручності експлуатації, тому установка і настройка цих програмних продуктів ідентична.

У сучасному навчанні, зокрема в дистанційному навчанні, досить гостро стоїть проблема обміну ресурсами між ЗВО і студентом. Незручно використовувати пошту або різного роду файл-обмінники через свою обмеженість в розмірах, кількості файлів, складними процедурами відправки і т. п.

Хмарне сховище ж дає можливість обмінюватися файлами як в напрямку студент – студент, так і ЗВО – студент, викладач - студент. Дана система працює для здійснення обміну інформацією не тільки між студентами всього ЗВО, а й всередині академічних груп. Поява всіх необхідних навчальних матеріалів у кожного студента групи набагато спрощує як навчальний процес, так і роботу старости.

Хмарні сховища зручні тим, що: надзвичайно прості в роботі, практично не вимагають навчання; підтримують будь-який тип файлів; дозволяють працювати з великою кількістю файлів і папок одночасно; є кросплатформенними; підтримують публікацію файлів в Інтернет; підтримують автоматичне оновлення даних в Інтернеті при оновленні на локальному комп'ютері; підтримують спільну роботу декількох користувачів. При зміні файлів одним користувачем, ці файли в інших змінюються автоматично, при цьому з'являється повідомлення про оновлення.

Google Apps для освітніх установ.

Google Apps – служби, що надаються компанією Google для використання свого доменного імені з деякими продуктами Google. Служба підтримує кілька веб-додатків зі схожою функціональністю як у традиційних офісних пакетів і включає: Gmail, Google Calendar, Google Hangouts, Google Docs і Google Sites [2].

Переваги використання Google Apps в освіті: до складу Google Apps входять багато важливих функцій безпеки, призначення яких - захищати дані і одночасно забезпечувати їх доступність. Дані конкретної людини належать тільки йому, і за допомогою служб Apps він може контролювати їх: вказувати, кому відкривати доступ і які обмеження при цьому застосовувати. З Google Apps для навчальних закладів дані автоматично зберігаються в «хмарі», а вся робота ведеться через Інтернет. Це означає, що електронні листи, документи, календарі та сайти можна відкривати і редагувати практично з будь-якого мобільного пристрою або планшетного ПК в будь-який час і в будь-якому місці. Простота спільної роботи – головна відмінна риса Google Apps. Інструменти для створення веб-сайтів і документів забезпечують редагування в режимі реального часу, ефективні засоби контролю доступу та повну сумісність – ідеальні умови для навчання в XXI ст. Google Apps для навчальних закладів може оптимізувати виконання поточних завдань, наприклад написання творів і складання розкладів. Група студентів зможе працювати спільно в «Документах» Google і спостерігати зміни в режимі реального часу, а не чекати отримання нових версій по електронній пошті. За допомогою «Календаря» Google студенти будуть завжди знати, коли у викладачів є вільний час і навпаки. Позбавивши вас від всього, що викликає втрати часу, Google Apps дозволить приділяти більше часу навчанню і викладанню. Студенти, викладачі та керівництво завжди матимуть доступ до останньої версії програмного забезпечення, включаючи нові функції та оновлення для системи безпеки. Управління всіма інструментами здійснюється в одному інтерфейсі: немає потреби купувати і обслуговувати цілі сервери [3].

Наведемо приклади розв'язання нескладних типових задач освітнього процесу засобами Google Apps: Обмін інформацією і документами, необхідними для навчального процесу, студентами один з одним і з викладачами: перевірка домашньої роботи, консультування з проектів та рефератів. Таку можливість надає використання електронної пошти, чату і форуму. Виконання спільних проектів в групах (одночасно всіма): підготовка текстових файлів та презентацій, організація обговорення правок в документах в режимі реального часу з іншими співавторами, публікація результатів роботи в Інтернеті у вигляді загальнодоступних веб-сторінок, виконання практичних завдань на обробку інформаційних об'єктів різних видів: форматування і редагування тексту, створення таблиць і схем в текстовому редакторі. Такі можливості дає використання сервісів Google Docs (Документи і Презентації).

Безперечно, на практиці має місце бути набагато більше завдань, які можна вирішити застосовуючи Google Apps. Одне із завдань сучасного педагога - обов'язково бути в курсі технологічних новинок і впроваджувати подібні засоби в свою роботу.

Зараз ЗВО України тільки починають застосовувати хмарні технології в освітньому процесі, існує певний досвід в зарубіжних ЗВО. Певна кількість західних вищих навчальних закладів вже активно впроваджують Google Apps в процес навчання. На певному етапі всі вони відчули потребу в сучасному і гнучкому інструменті, що задовольняє наступним характеристикам: наявність власної електронної пошти; можливість швидкої інтеграції нових додатків в систему; можливість колективної роботи над проектом; низькі витрати на підтримку системи; мінімальний час простою системи; вигоди з матеріальної точки зору; можливість спілкування в реальному часі; великий обсяг дискового простору для кожного користувача системи [4].

При використанні Google Apps для навчальних закладів ми отримуємо набір з таких інструментів:

Gmail (від Google Mail) – безкоштовна послуга електронної пошти від компанії Google. Надає доступ до поштових скриньок через веб-інтерфейс і по протоколам POP3, SMTP і IMAP.

Google Календар – сервіс для планування зустрічей, подій, справ з прив'язкою до календаря. Можна задавати час зустрічі, повторення, нагадування, запрошувати інших учасників (їм висилається запрошення по електронній пошті). Календар вміє відправляти нагадування про події по e-mail і через SMS. Робота здійснюється в вікні браузера через веб-інтерфейс, дані зберігаються на централізованому сервері Google, тому отримати доступ до розкладу можна з будь-якого комп'ютера, підключеного до Інтернету (при цьому дані захищені паролем).

Диск Google (англ. Google Drive) – хмарне сховище даних, що належить компанії Google Inc., що дозволяє користувачам зберігати свої дані на серверах в «хмарі» і ділитися ними з іншими користувачами в Інтернеті. Після активації замінює собою Документи Google.

Документи Google (англ. Google Docs) - безкоштовний онлайн-офіс, що включає в себе текстовий, табличний процесор і сервіс для створення презентацій, а також інтернет-сервіс хмарного зберігання файлів з функціями файлообміну.

Сайти Google (англ. Google Sites) - спрощений безкоштовний хостинг на базі структурованої wiki. Може використовуватися як частина Google Apps. Дозволяє за допомогою технології wiki зробити інформацію доступною для людей, які потребують її швидкої подачі. Користувачі сайту можуть працювати разом, додавати інформацію з інших додатків Google, наприклад Документи Google, Календар Google, YouTube, Picasa і з інших джерел. Творець сайту може запрошувати інших користувачів для спільної роботи над сайтом, контролювати їх доступ до матеріалів. Сайт може бути використаний в private-режимі, наприклад, для організації особистого wiki-блокнота або для ведення записів по приватному проекту з доступом до інформації тільки після авторизації.

Google Сейф. Надає функції резервного копіювання та пошуку документів в Google Apps для навчальних закладів. Сейф надається додатково і дає можливості архівації, електронної передачі документів і управління інформацією.

ВИСНОВКИ

Таким чином, можливість застосування нових технологій надає помітний імпульс розвитку освітніх технологій в найближчому майбутньому, особливо в цілях самоосвіти і саморозвитку, забезпечення навчання технологіями по індивідуалізованим траєкторіям в дистанційному режимі. Постійний розвиток самих «хмарних інтернеттехнологій» дозволяє зробити їх загальнодоступними і легко використовуваними в освіті і професійній діяльності.

З вищесказаного можна зробити висновок, що хмарні сховища даних здатні значно спростити процес передачі навчальних матеріалів між студентами, істотно заощадити їх час, а підтримка мобільних пристроїв дає можливість мати дані завжди під рукою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Хмарні технології*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Хмарні_технології (дата звернення: 08.02.2018).
2. *Google Apps*. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Google_Apps (дата звернення: 08.02.2018).
3. *Преимущества – Google Apps для учебных заведений*. URL: <http://www.google.ru/intx/ru/enterprise/apps/education/benefits.html> (дата звернення: 10.02.2018).
4. *Истории клиентов – Google Apps для учебных заведений*. URL: <http://www.google.ru/intx/ru/enterprise/apps/education/customers.html> (дата звернення: 10.02.2018).

УДК 004.65

Тимонин С. В. (АПП-12м)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАПРОСОВ К РАСПРЕДЕЛЕННОЙ БАЗЕ ДАННЫХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Статья посвящена решению задачи повышения эффективности распределенных баз данных. Для увеличения производительности выполнения запросов необходимо искать решения, анализируя процесс выполнения запросов сервером — заменять запросы с выборкой без повторений, использовать индексы, оптимизировать структуру базы данных на этапе физического проектирования.

The article is devoted to solving the problem of increasing the efficiency of distributed databases. To increase the performance of query execution, it is necessary to search for solutions by analyzing the process of executing queries by the server-replacing queries with a sample without reps, using indexes, optimizing the structure of the database at the physical design stage.

Существует две основные области исследований систем баз данных. Одна из них — это анализ моделей данных, на которые может отображаться реальный мир и на основе которых могут строиться интерфейсы для различных типов пользователей. Такие концептуальные модели включают иерархическую, сетевую, реляционную модели, а также ряд моделей, ориентированных на семантику.

Вторая область затрагивает безопасную и эффективную реализацию СУБД (систем управления баз данных). Компьютеризированные данные становятся центральным ресурсом большинства организаций. Это должно учитываться в каждой реализации, предназначенной для производственного использования, путем гарантирования безопасности данных в случаях параллельного доступа, восстановления и реорганизации. Одно из основных критических замечаний ко многим ранним СУБД относилось к отсутствию эффективности при обработке предлагаемых ими мощных операций, в особенности, доступа к данным на основе их содержимого через запросы. Оптимизация запросов предназначена для решения этой проблемы путем интеграции большого числа методов и стратегий, простирающихся от логических преобразований запросов до оптимизации путей доступа и хранения данных на уровне файловых систем.

Проблема оптимизации запросов требует решения следующих задач:

1. Преобразование запроса к более эффективному непроцедурному представлению (логическая оптимизация).
2. Выбор набора альтернативных процедурных планов выполнения запроса.
3. Оценка стоимости выполнения запроса по выбранному плану и т.д.

Для каждой задачи существует более одного подхода к их решению. Например, проблемы, связанные с логической оптимизацией запросов, породили направление, называемое семантической оптимизацией [1]. Очень многие исследователи заняты проблемами оценок стоимости процедурных планов выполнения запросов (и до сих пор вопрос о достоверности оценок до конца не ясен) [2].

Особенно много исследований в последние годы посвящается оптимизации запросов и выбору эффективных способов выполнения реляционных операций в распределенных реляционных системах управления базами данных [3]. Здесь существует очень много вариантов и физической организации распределенных баз данных (с поддержкой копий отношений в нескольких узлах сети, с горизонтальным или вертикальным разделением отношений в нескольких узлах, с поддержкой мгновенных снимков базы данных и т.д.), и алгоритмов выполнения реляционных операций при каждой такой организации.

Большинство исследований в данной области не продвинулись дальше теоретического уровня. Стоит выделить работы руководителя исследовательских работ в Microsoft Research Сураджита Чаудхари [4], Матиаса Ярке и Юргена Коха [5], Сергея Кузнецова [6]. В некоторых исследованиях предлагаются механизмы динамической обработки запросов, такие как eddy [7].

Оптимизация запросов к базе данных является наиболее важным и интересным направлением исследований и разработок во всей области баз данных. Важность этого направления определяется тем, что от развитости компонента оптимизации запросов критически зависит общая производительность любой SQL-ориентированной СУБД. Это направление наиболее интересно, потому что при решении задач оптимизации можно использовать самые разнообразные подходы и методы из различных областей вычислительной науки и математики: методы оптимизации программ, применяемые в компиляторах языков программирования, математическую логику, математическую статистику, методы искусственного интеллекта, распознавания образов и т.д.

Целью данной статьи является анализ наиболее оптимальных путей выполнения клиентских запросов. Анализируя и перестраивая запросы и изменяя индексирование данных, можно снизить время их выполнения в десятки, а иногда и в сотни раз.

Критерии, определяющие степень эффективности запроса, формируются на основании основных характеристик системы. Применительно к исследуемой информационной системе, с учетом области применения выделим следующие критерии:

- длительность выполнения запросов выборки;
- нагруженность сервера в зависимости от количества запросов в единицу времени;
- длительность выполнения обновления и изменения данных.

С учетом специфики системы этих критериев достаточно для оценки эффективности выполнения запросов в системе.

Проанализируем таблицу «Заявки». Будем выполнять простой запрос на выборку всех данных из таблицы «Заявки», меняя общее количество записей в ней. В результате будем фиксировать время выполнения запросов.

Полученные результаты сведены в гистограмму, изображенную на рис. 1. Из диаграммы видно, что при увеличении количества записей в таблице увеличивается и скорость увеличения длительности загрузки.



Рис. 1. Гистограмма результатов анализа длительности выполнения простых запросов выборки из таблицы с разным числом записей

Проанализируем длительность выполнения запроса на выборку одной записи (при выборке с условием на уникальный идентификатор). Сначала используем для анализа две записи, одна из которых находится условно в начале таблицы, то есть имеет небольшое значение уникального идентификатора и была добавлена одной из самых первых и записи, которая находится в конце и была добавлена одной из последних. Как видно по результатам, время выборки примерно одинаково и невелико. При этом отбор производится по ключевым индексированным полям.

Проверим результат при выборке по этим же записям, но сделав поля, по которым производится отбор, неключевыми и не индексированными. Как видно, время выполнения запросов увеличилось, т. е. использование индексов существенно влияет на производительность выполнения запросов. Проведем аналогичный анализ на строковых данных, осуществив выборку сначала по индексированным полям, затем по полям, не имеющим индексов. По данным таблицы можно сделать вывод о том, что в случае, если по какому-либо полю часто выполняется выборка, то для обеспечения необходимой производительности нужно создавать для этого поля индексы. Это ускорит поиск в базе данных и длительность выборки. Степень влияния индексов на производительность в рассмотренном примере отображена на диаграмме на рис. 2 и в табл. 1.

Таблица 1

Результаты проведенных экспериментов по длительности выборки данных из таблицы «Заявки»

Тип отбираемого атрибута	Неиндексированные поля		Индексированное поле	
	ИД близко к началу	ИД близко к концу	ИД близко к началу	ИД близко к концу
числовой	0,078 с	0,063 с	0,015 с	0,015 с
строковый	0,031 с	0,032 с	0,016 с	0,015 с

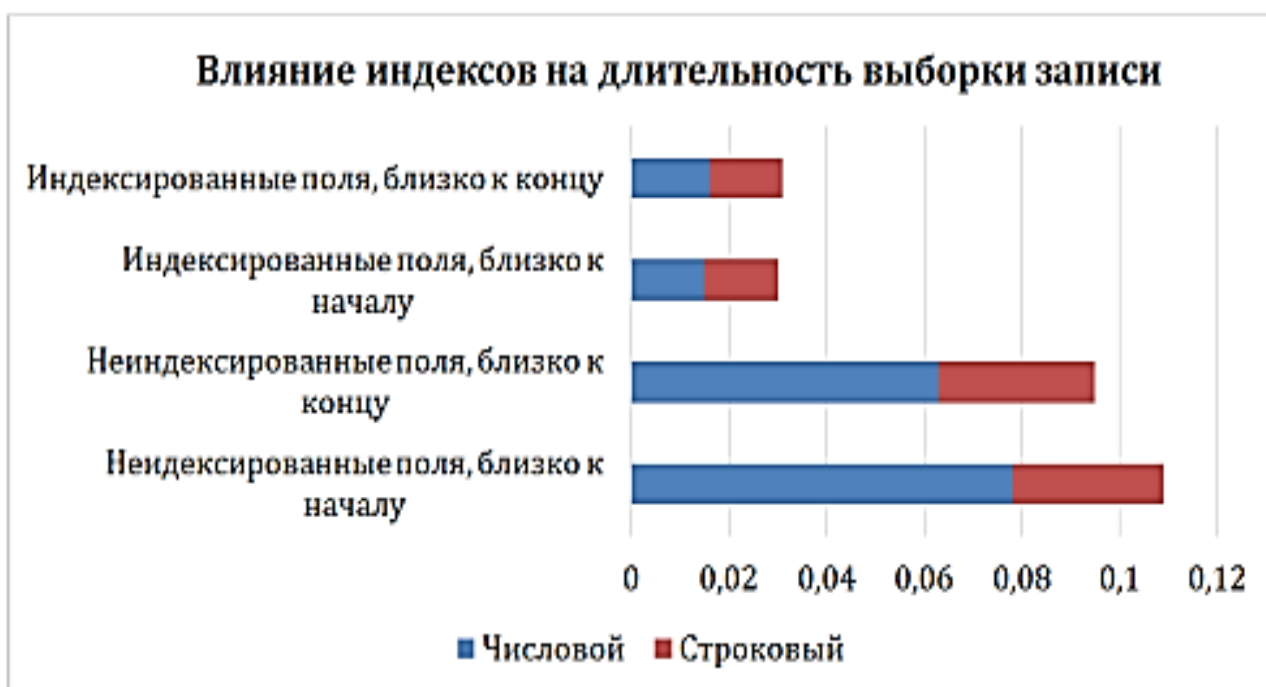


Рис. 2. Степень влияния наличия индексов на длительность выборки данных из таблицы «Заявки»

Предположим, что необходимо осуществить выборку из заявок всех подразделений, для которых какие-либо заявки были созданы. В этом случае можно воспользоваться запросом:

```

Select
п.Наименование
from
Заявка з,
Подразделение п
Where
п.ИД = з.ИД_Подразделение

```

Однако в этом случае мы получим дубликаты наименований подразделений, так как заявки для них могли создаваться неоднократно. Поэтому для исключения повторений наименований используем `distinct`.

```

select distinct
п.Наименование
from
Заявка з,
Подразделение п
Where
п.ИД = з.ИД_Подразделение

```

Длительность выполнения запроса составляет 0,187 с, что достаточно велико при выборке всего двух записей из базы данных. Попробуем оптимизировать запрос. Прежде всего, проанализируем процесс выполнения запроса на сервере баз данных. Изначально происходит выборка из двух таблиц: Заявка и Подразделение. Запрос с условием «where» сервер баз данных преобразует в запрос, содержащий «join» – операцию соединения таблиц, которая является подмножеством декартова произведения таблиц. Декартово произведение n таблиц – это таблица, содержащая все возможные строки r , такие, что r является сцеплением какой-либо строки из первой таблицы, строки из второй таблицы, ... и строки из n -й таблицы. Таким образом, на первом этапе сервером выполняется декартово произведение таблиц Заявка и Подразделение. Затем происходит выборка данных по условиям. И только на следующем этапе уже после выполнения выборки происходит ее просмотр и исключение дубликатов. Очевидно, что узким местом тут является выборка лишних записей, которые отсеиваются лишь на последнем этапе. Следовательно, нужно изменить синтаксис запроса так, чтобы сначала происходила выборка подразделений сразу без учета тех, для которых не созданы заявки. Это можно сделать с помощью ключевого слова `exists`.

```

select
п.Наименование
from
Подразделение п
where
exists(
select
1
from
Заявка з
where
з.ИД_Подразделение = п.ИД)

```

Измененный запрос будет выглядеть так (оптимизированный запрос). Время выполнения этого запроса составляет всего 0,015 с. Таким образом, заменив запрос с `distinct` аналогичным запросом с «exists», мы добились уменьшения длительности получения результатов

более чем в 12 раз за счет анализа последовательности выполнения запроса на сервере. Для достижения оптимальной структуры базы данных необходимо соблюдать нормализацию, по возможности на этапе физического проектирования подбирать для атрибутов типы данных, занимающие минимум объема памяти, предпочтительнее выбирать числовые типы вместо строковых и бинарных. Согласно справке MySQL, разработанного компанией Oracle, выделяются следующие типы оптимизации структуры базы данных [8]:

1. *Оптимизация объемов данных.* Она заключается в уменьшении объемов данных, хранимых на диске для представления таблиц. Чем меньше занимает таблица в памяти, тем быстрее происходит работа с базой данных.

2. *Оптимизация типов данных.* Заключается в устранении избыточности размеров типов данных.

При разработке системы выработаны следующие правила выбора типов данных:

1. *Тип числовых данных* необходимо устанавливать исходя из предполагаемого максимально возможного содержимого данных. В случае, если есть возможность заменить иные типы на числовой без потери смысловой и структурной целостности — следует сделать это.

2. Для *строкового типа данных* необходимо всегда стараться задавать минимальный размер. Не следует все время указывать максимально возможный, в случае, если содержимое не до конца известно, лучше запросить уточнение проектных материалов.

3. *Бинарные типы данных* следует применять лишь в редких случаях, в особенности для хранения длинных строк следует тщательно изучить возможности хранения данных в строках фиксированного размера вместо использования бинарных типов.

ВЫВОДЫ

Для достижения максимальной производительности выполнения запросов необходимо искать более эффективные решения, анализируя процесс выполнения запросов сервером. К примеру, по возможности заменять запросы с выборкой без повторений (с использованием ключевого слова «distinct») запросами с использованием включения «exists». Также использовать индексы для тех полей, по которым идет частый отбор, например, для ключевых полей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пирогов В. Ю. *Информационные системы и базы данных. Организация и проектирование* / В. Ю. Пирогов. – СПб. : Изд-во БХВ-Петербург, 2009. – 528 с.
2. Чухрай И. В. *Геоинформационная система поиска жилья* / И. В. Чухрай // *Современные научные исследования и инновации.* – 2015. – № 6-2 (50). – С. 71–73.
3. Борсук Н. А. *Анализ функционального наполнения социального сервиса электронного оборота купонов* / Н. А. Борсук., Д. О. Трошкин, И. В. Чухраев // *Вопросы радиоэлектроники.* – 2015. – № 8 (8). – С. 57–62.
4. *Введение в базы данных [Электронный ресурс].* — Режим доступа: http://www.codenet.ru/progr/vbasic/vb_db/1.php (дата обращения: 08.02.2017).
5. Кириллов В. В. *Основы проектирования реляционных баз данных: учебное пособие* / В. В. Кириллов. – СПб. : ИТМО, 1994.
6. Stroustrup B., *The C++ programming language. 3-d ed.* Addison-Wesley, AT&T Labs Murray Hill, New Jersey. (1997) (Страуструп Б. *Язык программирования C++, 3-е изд. Пер. с англ.* – СПб.; М.: «Невский Диалект» – «Издательство БИНОМ», 1999 г. – 991 с., ил.)
7. Stanley Zdonik. *Directions in Object-Oriented Databases* // *COMPSAC'89 13th Annu. Int. Comput. Software and Appl. Conf., Orlando, Fla, Sept. 20-22, 1989.* – 200 p.
8. *Optimizing Database Structure [Электронный ресурс].* – Режим доступа: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.5/en/optimizing-database-structure.html> (дата звернения: 08.02.2017).

Статья поступила в редакцию 18.12.2017 г.

Розділ 1. Машинобудування

<i>Бойко О. Ф. (ЗВ-12м)</i> Удосконалення технологічного процесу та системи керування при виготовленні зварних роликів рольганга	3
<i>Забара В. В. (СП-12-1м)</i> Исследование влияния состава газовой защиты при сварке в защитных газах на качество свариваемого металла	7
<i>Наталенко В. В., Івченко М. Ю., Прусакова П. В., Кончич П. І, Гомма І. С. (ЗВ-13м)</i> Аналіз способів і матеріалів для зміцнення і відновлення виробів, що працюють в умовах теплових змін	16
<i>Титаренко В. І. (ЗВ-12-1м)</i> Оптимізація режимів електроконтактного наварювання металеві стрічки через проміжний шар	24
<i>Іванченко С. О. (ТМ-11-1зм)</i> Інженерний консалтинг з технології виробництва редукторів	32
<i>Квасенко В. О., Квасенко О. М. (ТМ-11-1зм)</i> Підвищення зносостійкості зубчатих коліс редукторів мостових кранів	36
<i>Квасенко О. О. (ТМ-11-1зм)</i> Підвищення зносостійкості коліс мостових кранів	40
<i>Мозговий С. В. (ЕСА-12м)</i> Дослідження впливу двовимірного руху мостового крана на ефективність роботи системи гасіння коливань вантажу	44
<i>Andriushchenko I. (KS-17-1m)</i> Experimental evaluation of the strength of parts obtained by FDM technology	49

Розділ 2. Металургія

<i>Коткова В. В., Овсяннікова А. О., Біленець К. Є. (ОТП-13-1)</i> Визначення фактора тертя за епюрою нормальних контактних напружень при осадженні циліндра	52
---	----

Розділ 3. Економіка

<i>Алефірова А. В. (МН-12-1м)</i> Сучасний механізм ефективного управління персоналом промислових підприємств	56
<i>Астапова Д. М. (МН-1м)</i> Сучасні проблеми конфліктології на підприємствах	59

<i>Бражникова Я. Ю. (ОА-1м)</i> Видатки на освіту в умовах децентралізації в Україні	64
<i>Слачич Є. А. (ОА-12-1м)</i> Аналіз дебіторської заборгованості вітчизняних підприємств	67
<i>Кассай Х. Е. (ОА-11зм м)</i> Методика економічного аналізу виконання кошторису бюджетних установ	71
<i>Копиленко О. О. (Ф-1м)</i> Малі підприємства: проблеми розвитку в Україні	75
<i>Листопадов А. О. (МН-1м)</i> Особливості формування інвестиційного портфеля інституціонального інвестора в умовах транзитивної економіки	79
<i>Логвінов Б. С. (МН-12-1м)</i> Механізм вдосконалення управління маркетингом та збутом продукції на промислових підприємствах	83
<i>Орбец А. С. (Ф-1м)</i> Інструментарий антикризисного фінансового управління в банку	87
<i>Полянская Д. А. (Ф-13м)</i> Риски внедрения системы контроллинга и мероприятия по их снижению	90
<i>Руденко А. В. (МН-1м)</i> Нейромаркетинг як інструмент впливу на підсвідомість споживачів	95
<i>Savchenko A. U. (МН-15-1)</i> Problems of franchising development in Ukraine and abroad	100

Розділ 4. Загальний розділ

<i>Гаркунов Д. М., Пригорко В. О., Пружняк М. М. (АВП-17-1)</i> Відповідальність людини у сучасному світі техніки	102
<i>Галан І. С. (ІТ-12м)</i> Дослідження методів оптимізації комбінованого використання детекції меж Кенні та сегментації вододілом для розпізнання образів на зображеннях	107
<i>Егирова А. В. (ІТ-16-1)</i> Innovative Technologien im Bereich der Kryptographie	111
<i>Жук Я. А. (АВП-15-1), Криворучек В. В. (АВП-16-1)</i> Становлення і розвиток наукометрії	114
<i>Жук Я. А. (АВП-15-1), Пригорко В. О. (АВП-17-1), Пружняк М. М. (АВП-17-1)</i> Системи віртуальної реальності та їх використання	119

<i>Klimchenkov A. (ESA-14-1)</i> Analyse der Nutzung von Energieressourcen	124
<i>Клочков Р. И. (АПП-12м)</i> Исследование и разработка системы коммуникаций с целью снижения затрат на услуги связи	127
<i>Котляр М. Ю. (АПП-12м)</i> Повышение эффективности обработки заявок Call-центра	132
<i>Криворучек В. В. (АВП-16-1), Гаркунов Д. М. (АВП-17-1)</i> Використання хмарних технологій в освітньому процесі ЗВО	138
<i>Тимонин С. В. (АПП-12м)</i> Использование методов оптимизации запросов к распределенной базе данных для повышения эффективности информационных систем	143

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

До публікації у збірнику приймаються матеріали обсягом від 4 до 10 повних сторінок. Матеріали подаються надруковані у 1 примірнику і (*обов'язково*) електронний варіант.

Текст розмістити на білому папері формату А4 (210 × 297 мм) з полями 2 см з усіх боків. Абзац повинен мати наступний формат: відступ зліва і справа – 0 см; новий рядок – відступ 1,25 см; інтервал до і після абзацу – 0 см. Сторінки не нумерувати. Орієнтація сторінки для розміщення тексту – книжкова. Для розміщення табличних даних, графіків, схем, малюнків при необхідності допускається альбомна орієнтація сторінки.

Структура статті повинна містити наступні розділи:

– **постановка проблеми**, завдання в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;

– **аналіз останніх публікацій**, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор (*не менше 3-х статей, що вийшли за останні 10 років*); виокремлення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття;

– **формулювання мети статті** (з *нового рядка* – «*Метою роботи є ...*») і постановка приватних завдань, які вирішуються в статті;

– **виклад основного матеріалу** дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Текст статті оформити в редакторі Word 10.0 (HE XP), шрифтом Times New Roman розміром 12 пт; між рядками – один інтервал; новий рядок – відступ 1,25 см; вирівнювання по ширині сторінки з переносами. Текст анотацій і список літератури оформити шрифтом Times New Roman Суг (*курсив*) розміром 10 пт; між рядками – один інтервал.

Ілюстративний матеріал монтується безпосередньо у тексті. Дозволяється обтискання малюнків текстом. Назва повинна бути короткою і відображати зміст малюнка. Підпис розміщують під малюнком, вирівнювання – по ширині, з нового рядка.

Формули набираються у редакторі Microsoft Equation 2.0/3.0 з параметрами: звичайний – 12 пт; крупний індекс – 10 пт; дрібний індекс – 8 пт; великий символ – 14 пт; дрібний символ – 8 пунктів. Вирівнювання – по центру, без відступу, номер – по правому краю, до і після формули – порожній рядок.

Таблиці відділяються від попереднього тексту порожнім рядком. Назва таблиці має бути стислою і відбивати зміст таблиці. Напис - Таблиця 1 - по правому краю. Назва таблиці - на наступному рядку по центру.

Порядок оформлення статей. На першій сторінці статті, в першому рядку з абзацу набирається індекс УДК. Через рядок з абзацу – прізвище та ініціали автора, в дужках вказати групу. Нижче з абзацу, шрифтом Times New Roman (звичайний), розміром 12 пт, прописними буквами без переносів, з вирівнюванням по центру – назва статті. Потім шрифтом Times New Roman Суг (*курсив*), розміром 10 пт з вирівнюванням по ширині сторінки – анотації на мові статті та англійською мовою, з нового рядка кожна, загальним обсягом до 10 рядків. Через рядок з абзацу – текст статті. У тексті статті допускаються підзаголовки, розміщені в окремому рядку з абзацу, маркери.

Заголовок **ВИСНОВКИ** починається з нового рядка, набраний прописними буквами, шрифтом Times New Roman (звичайний), розміром 12 пт, вирівнювання – по центру. Вирівнювання основного тексту висновків – по ширині.

Список літератури озаглавлювати словами СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ, набраними шрифтом Times New Roman Суг (звичайний) розміром 12 пт прописними літерами по центру сторінки через рядок від тексту ВИСНОВКІВ. Список літератури оформити згідно ДСТУ ГОСТ 7.1: 2006 шрифтом Times New Roman Суг (*курсив*) розміром 10 пт. Кожне найменування з нового рядка, вирівнювання – по ширині, одинарним інтервалом набирається нумерований список літератури.

Як приклад з оформлення можна розглядати статті цього збірника.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**СТУДЕНТСЬКИЙ
ВІСНИК
ДДМА**

Тематичний збірник наукових праць

Технічне редагування, коректування, розробка оригінал-макета:
Катюха О. Л.

Формат 60 × 90 1/8.
Ум. друк. арк. 17,67.
Тираж 30 прим. Замовлення № 50.

Засновник, видавець і виготівник
Донбаська державна машинобудівна академія
84313, м. Краматорськ, вул. Академічна, 72.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
серія ДК № 1633 від 24.12.03.