

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

КАЧЕСТВО В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

СБОРНИК
НАУЧНЫХ ТРУДОВ
3-ей Международной
научно-технической конференции

28-29 апреля 2015 года

Редакционная коллегия:
Е.В. Павлов (отв. редактор),
А.Г. Ивахненко, В.В. Куц, А.А.Горохов
Д.Н. Крюков, Е.В. Солнцева

Курск 2015

УДК 621.9.02
ББК Ж.я431(0)
К30

Рецензент
Доктор технических наук, заслуженный работник высшей
школы образования, профессор В.И.Серебровский

Редакционная коллегия:
Е.В. Павлов, канд. техн. наук, доцент, ответственный редактор
А.Г. Ивахненко, д-р техн. наук, профессор
В.В. Куц, д-р техн. наук, доцент
Горохов А.А., канд. техн. наук, доцент
Д.Н. Крюков, инженер
Е.В.Солнцева, инженер

Качество в производственных и социально-экономических системах:
сборник научных трудов 3-й Международной научно-технической конфе-
ренции (28-29 апреля 2015 года)/ редкол.: Павлов Е.В. (отв. ред.); Юго-
Зап. гос. ун-т., Курск, 2015. 203 с.

ISBN 978-5-9906799-5-5

Содержание материалов конференции составляют научные статьи отече-
ственных и зарубежных ученых. Излагается теория, методология и практика
научных исследований в области управления качеством продукции, техни-
ки, машиностроения, механики, материаловедения.
Предназначен для научно-технических работников, ИТР, специалистов в
области управления качеством машиностроения и материаловедения, пре-
подавателей, студентов и аспирантов вузов.

Материалы публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-9906799-5-5

УДК 621.9.02
ББК Ж.я431(0)

© Юго-Западный государственный
университет
© ЗАО "Университетская книга", 2015
© Авторы статей, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Агеев Е.В., Кругляков О.В., Осьминина А.С., Зубарев М.А.</i> ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ВОЛЬФРАМСОДЕРЖАЩИХ СПЕЧЕННЫХ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ.....	6
<i>Агеева Е.В., Алтухов А.Ю., Пикалов С.В.</i> РЕНТГЕНСПЕКТРАЛЬНЫЙ МИКРОАНАЛИЗ СИНТЕЗИРОВАННОЙ ПОРОШКОВОЙ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ ИЗ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫХ ПОРОШКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ В ВОДНОЙ СРЕДЕ	16
<i>Аниканова С.Б., Аникеева О.В.</i> УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭТИКЕТОК, МАРКИРОВОК И УПАКОВОК ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	21
<i>Асташева Н.П., Кривова К.В., Родченкова С.В.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ОСНОВЕ АТТЕСТАЦИИ СОТРУДНИКОВ	27
<i>Бабаева К.А.</i> КРИТЕРИИ ВЫБОРА МОДЕЛЬНОГО СОСТАВА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЫХ ИЗДЕЛИЙ МЕЛКОЙ ПЛАСТИКИ.....	30
<i>Бадяев И.В.</i> МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКОЙ ПРОДУКЦИИ.....	35
<i>Белоброва Е.С., Рябыкина И.О., Гладких О.А., Шитиков А.Н.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ	40
<i>Бобырь М.В., Аль-Марди М.Х.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ (АСУ) НА ПРОИЗВОДСТВЕ: УСТРОЙСТВО КРЕПЛЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ С ЧПУ	44
<i>Богунев Л.А.</i> ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ В УПРАВЛЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ.....	47
<i>Бояринцева Е.С., Шитиков А.Н.</i> СТАНДАРТ ISO 9001:2015 – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ?.....	50
<i>Бырылов И.Ф., Чернышева Г.М., Балакай В.И.</i> ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ.....	54
<i>Бырылов И.Ф., Шкуракова Е.А., Балакай В.И.</i> ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СКОРОСТИ КОРРОЗИИ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.....	57
<i>Вавилин Я.А.</i> МЕТОДЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ	62
<i>Волкова Т.А., Попрыжко Л.А.</i> САЙТ ОРГАНА ПО СЕРТИФИКАЦИИ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА	65
<i>Дегаев Е.Н., Борковская В.Г.</i> ВНЕДРЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ.....	69
<i>Денисенко Е.А., Лепёшкин И.О.</i> НОВЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ СПЛАВА ОЛОВО-ЦИНК ДЛЯ ЗАМЕНЫ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ	73
<i>Ивахненко А.А.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И ДОПУСКОВ ИЗДЕЛИЙ И ПРОЦЕССОВ.....	76

<i>Кежаскина О.В.</i> МУЛЬТИКРИТЕРИАЛЬНАЯ МЕТОДИКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ПРЕДИНВЕСТИЦИОННОЙ ФАЗЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ	82
<i>Михайлов В.С.</i> МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ.....	85
<i>Михновец К.Д., Филитович А.В.</i> ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО РЫНКА САХАРА	90
<i>Куприянова И.Ю., Николаева Т.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРОЦЕССА «УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ» - ОДНА ИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	93
<i>Куприянова И.Ю., Белоброва Е.С., Холодова М.А.</i> КОНКУРС ПРОГРАММЫ «100 ЛУЧШИХ ТОВАРОВ РОССИИ» - ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ И РЕГИОНОВ	97
<i>Куприянова И.Ю., Белоброва Е.С., Рябыкина И.О., Пешкова К.И.</i> КОНКУРСЫ ПО КАЧЕСТВУ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ	102
<i>Куприянова И.Ю., Николаева Т.А., Холодова М.А.</i> ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ – ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КВАЛИФИКАЦИЙ.....	106
<i>Мартокова Т.Е.</i> ПРОЦЕССЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СМОЛЕНСКОЙ АЭС	111
<i>Мурзенко К.В., Астахова М.Н., Балакай В.И.</i> НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ГАЛЬВАНОТЕХНИКЕ	115
<i>Павлов Е.В.</i> ВЫБОР ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ КЛАССА «ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ»	118
<i>Павлова М.А., Павлов Е.В.</i> АНАЛИЗ СХЕМ И ВИДОВ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО УПРОЧНЕНИЯ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.....	122
<i>Павлова М.А., Павлов Е.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА И ЗАГОТОВКИ	125
<i>Пешкова К.И., Гладких О.А., Белоброва Е.С., Куприянова И.Ю.</i> КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОДУКЦИИ.....	128
<i>Пешкова К.И., Гладких О.А., Рябыкина И.О., Куприянова И.Ю.</i> ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	131
<i>Проценко Д.А., Ходыревская С.В.</i> АНАЛИЗ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА НА АО «АВИААВТОМАТИКА ИМЕНИ В.В. ТАРАСОВА»	134
<i>Радковская Е.В., Кочкина Е.М.</i> СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В АНАЛИЗЕ КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	138
<i>Сариго Н.В.</i> КВАЛИМЕТРИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ	143
<i>Сергеева Е.С., Славихина Е.В., Ходыревская С.В.</i> ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ SMED НА ЛИТЕЙНОМ УЧАСТКЕ ООО «КЗА»	144

<i>Скворцов Р.В., Мороз А.П.</i> МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ПО ПОВЫШЕНИЮ ДОЛГОВЕЧНОСТИ МНОГОСЛОЙНЫХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ БОРТОВОЙ РЭА ДЛЯ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ И РАЗГОННЫХ БЛОКОВ	148
<i>Сокерин Т.А., Кислицын Е.В.</i> ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА	153
<i>Сокерин Т.А., Чиркина Н.Г.</i> ЗНАЧЕНИЕ ОРИГИНАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	156
<i>Сотникова А.А., Шитиков А.Н.</i> ОСОБЕННОСТИ АКТИВНОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ	159
<i>Сторублев М.Л.</i> СВОЙСТВО УПРАВЛЯЕМОСТИ ПРОЦЕССОВ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА	162
<i>Сухорукова И.В., Ходыревская С.В.</i> АНАЛИЗ ПРОЦЕССА «МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА» И ПУТИ ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НА ЗАО «КЭАЗ».....	167
<i>Степаненко О.И., Филитович А.В.</i> КОНКУРЕНЦИЯ НА МИРОВОМ РЫНКЕ САХАРА: ПРОИЗВОДИТЕЛИ И ПОТРЕБИТЕЛИ	171
<i>Харахашян Н.М., Балакин Р.Ю.</i> О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ОБОСНОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ	175
<i>Ходыревская С.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАНОСТАУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	178
<i>Целковская М.И., Шкуракова Е.А., Балакай В.И.</i> НОВЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ЦИНКА	181
<i>Целковская М.И., Чернышева Г.М., Балакай В.И.</i> ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ СЕРЕБРЯНЫХ ПОКРЫТИЙ	184
<i>Целковская М.И., Астахова М.Н., Балакай В.И.</i> УВЕЛИЧЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СПЛАВА НА ОСНОВЕ СЕРЕБРА	186
<i>Чванин Е.А.</i> СИЛОВОЙ КАБЕЛЬ ВВГ ОДНО ИЗ КЛЮЧЕВЫХ ЗВЕНЬЕВ В СИСТЕМЕ НАДЕЖНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	189
<i>Шитиков А.Н., Кудрявцева И.Г.</i> УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В СФЕРЕ УСЛУГ. 194	
<i>Щербаков В.С., Корытов М.С., Вольф Е.О.</i> РАЗРАБОТКА РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА МОСТОВОГО КРАНА	197

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ВОЛЬФРАМСОДЕРЖАЩИХ СПЕЧЕННЫХ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ

Агеев Евгений Викторович

*доктор технических наук, доцент, профессор кафедры автомобилей,
транспортных систем и процессов*

Кругляков Олег Викторович, аспирант

Осьминина Анастасия Сергеевна, студент

Зубарев Михаил Александрович, студент

Юго-Западный государственный университет

Спеченные твердые сплавы обладают рядом весьма ценных свойств, благодаря которым их эффективно используют во многих областях техники.

Использование твердых сплавов в качестве режущего инструмента позволило в несколько раз повысить скорости резания при обработке металлов, по сравнению со скоростями, применявшимися при использовании быстрорежущей стали, и, тем самым, существенно повысить производительность труда в металлообрабатывающей промышленности. Немаловажное значение твердых сплавов заключается также и в том, что дорогостоящий вольфрам, являющийся основным компонентом этих сплавов, в их составе дает несравненно больший эффект, чем, например, в составе быстрорежущей стали, используемой для обработки металлов. Так, режущим инструментом из твердого сплава, имеющим в своем составе 1 кг вольфрама, можно обработать в пять раз больше металла, чем инструментом из быстрорежущей стали с тем же количеством вольфрама [1, 2].

Одной из основных проблем использования твердых сплавов в настоящее время является переработка их отходов и дальнейшее использование. Неоднократные попытки вывести вольфрам из состава твердых сплавов, ввиду его высокой стоимости, успехом не завершились, поскольку ни одно из тугоплавких соединений не обеспечивает столь высоких прочностных характеристик. Поэтому проблема переработки отходов твердых сплавов в настоящее время весьма актуальна [1, 2].

В настоящее время существует ряд методов переработки отходов вольфрамсодержащих спеченных твердых сплавов с целью получения порошков и дальнейшего их использования (как правило, для повторного производства спеченных твердых сплавов). Все эти способы по аналогии со способами получения металлических порошков можно разделить на механические и физико-химические (рис. 1).

При механическом измельчении затрачиваемая энергия расходуется на упругие и пластические деформации, на теплоту и на образование новой поверхности, при этом работа на диспергирование, т.е. на увеличение поверхностей раздела очень мала, поэтому коэффициент полезного действия различных размалывающих устройств очень мал. Частицы порошка в основном имеют осколочную форму.

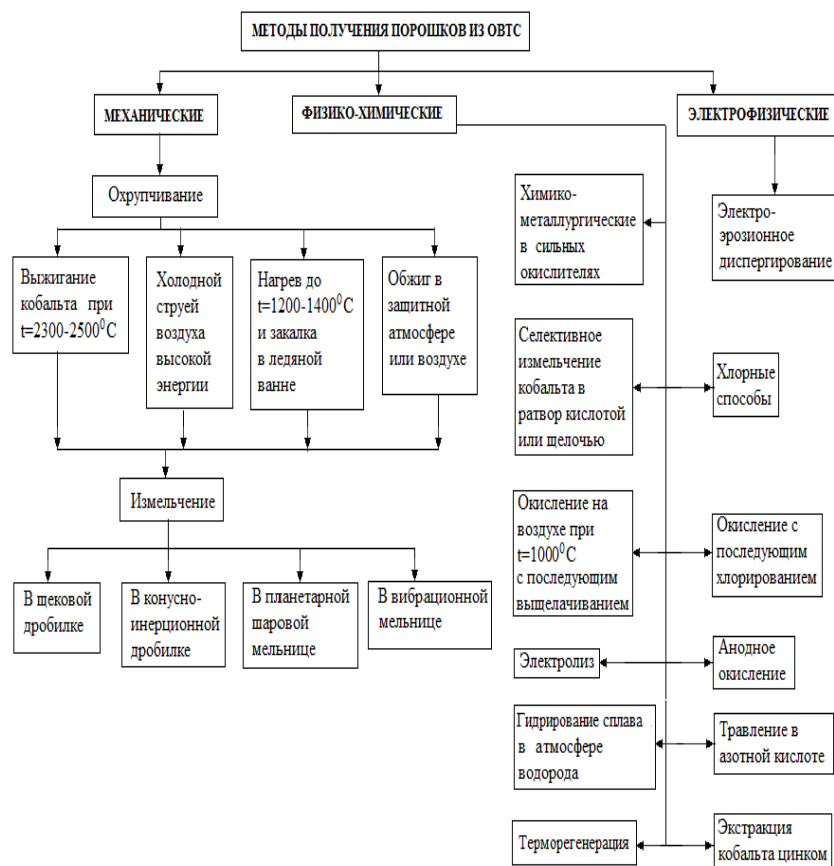


Рисунок 1. Методы получения порошков из отходов вольфрамсодержащих твердых сплавов

Механическое измельчение происходит за две стадии: дробление или охрупчивание, а затем измельчение. На первой стадии самой большой проблемой становится высокая прочность твердого сплава. На второй стадии большой проблемой становится высокая стойкость к измельчению, вызванная высокой твердостью карбида вольфрама и присутствием кобальта, который противодействует измельчению, скрепляя частицы. Методы дробления и охрупчивания:

1. Способ измельчения отходов в щековой или конусно-инерционной дробилках. Измельчение до получения кусочков средним размером менее 1 мм происходит за 10 минут. Способ малопродуктивный, быстро приводит к изнашиванию дробилки. Содержание вредной примеси – железа в

измельченном сплаве увеличивается до 1,8 %. Порошок приходится очищать от железа с помощью кислоты.

2. Разновидностью первого способа является предварительное выжигание кобальта из отходов при 2300-2500 °С. При этом способе кобальт практически полностью испаряется и теряется.

3. Способ «холодного» потока – измельчение воздушной струей высокой энергии. Применяется для измельчения и охрупчивания крупных кусков сплава.

4. Нагрев твердого сплава до температуры 1200-1400 °С, закалка твердого сплава в ледяной воде. Сплав покрывается трещинами, трескается и охрупчивается.

5. Отжиг твердого сплава при определенной температуре в защитной атмосфере или в вакууме с целью охрупчивания лома.

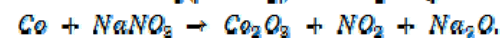
Методы измельчения кусочков твердого сплава:

1. Измельчение дробленого сплава в вибрационной мельнице. Для получения порошка средним размером 4 мкм необходимо 72 часа. Из полученного порошка изготавливают твердый сплав обыкновенного качества.

2. Измельчение в планетарных шаровых мельницах. Планетарные мельницы подвержены интенсивному износу, а применение стаканов и шаров из износостойких материалов, которые также подвергаются износу, приводит к значительному увеличению затрат.

Физико-химические методы получения порошков из отходов вольфрамсодержащих спеченных твердых сплавов:

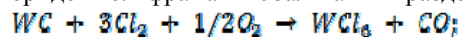
1. Химико-металлургический способ полного разложения отходов в сильных окислителях – щелочных нитратах и нитритах сплавлением или обжигом:



Процесс ведут в отражательных печах. Затем происходит растворение в горячей воде, фильтрация и осаждение. Вольфрам экстрагируется из очищенного вольфрамата натрия реагентом (амины и др.), который растворяют в органическом растворителе (керосин или алкилбензол) для отделения от ионов натрия. Этот метод переработки твердосплавных отходов широко применялся в СССР и все еще в небольших масштабах применяется в России, хотя и имеет большие недостатки: многостадийность и выделение вредных газов (NO_2). Централизованная многостадийная переработка крупных партий твердого сплава таким способом, существовавшая в СССР, в новых условиях стала невыгодной и перестала существовать.

2. Селективное извлечение кобальта в раствор кислотой или щелочью при подогреве. Процесс происходит медленно. Эксперименты показали, что из твердосплавных дисков диаметром 15 мм и толщиной 5 мм кобальт полностью извлекается за 48 часов подогретой до 110 °С соляной кислотой.

3. Хлорные способы. Очень много разновидностей. Суть – получение хлоридов вольфрама и кобальта и их разделение при 800–850 °С:



Получается два чистых соединения, разделенных в дистилляционной колонке. Затем происходит перевод в оксиды и восстановление. Разновидность метода – прямое хлорирование отходов при 900–1100 °С в присутствии CO_2 для газификации, образующегося на поверхности графита. Хлорид кобальта при 900 °С конденсируется в одном конденсаторе, а хлориды вольфрама, титана, тантала – в другом. Затем они разделяются. Недостаток метода – работа с хлором.

4. Способ окисления отходов на воздухе при 1000 °С с последующим выщелачиванием WO_3 содой или щелочью. Затем восстановление WO_3 . Процесс происходит медленно. Образование вольфрамата кобальта снижает извлечение вольфрама в раствор.

5. Окисление с последующим хлорированием. Оксихлориды вольфрама улавливаются, а диоксид кобальта остается в хлораторе. Недостаток – работа с хлористым водородом [2].

6. Электрохимический (электролиз) способ аммиачных и щелочных растворов и расплава солей. Процесс происходит медленно.

7. Переработка отходов твердых сплавов на основе карбида вольфрама путем их анодного растворения в электролите на основе соляной или серной кислоты. Процесс происходит медленно.

8. Анодное окисление в нейтральном растворе с получением смеси оксидов металлов, входящих в состав твердого сплава с последующим извлечением оксида $W(VI)$ и гидроксида $Co(III)$. Процесс происходит медленно.

9. Гидрирование сплава в атмосфере водорода. Сплавы в процессе гидрирования значительно увеличиваются в объеме и разрушаются в порошок. Недостаток: для полного и качественного гидрирования в качестве металлической связки необходимо использовать гидридообразующие интерметаллидные сплавы.

10. Способ получения порошка вольфрама из отходов по следующей схеме: травление в азотной кислоте, окисление на воздухе, измельчение, просев, щелочное растворение гидрооксидом натрия, осаждение в соляной кислоте, осаждение и очистка паравольфрамата аммония при помощи аммиака, восстановление водородом до вольфрама. Недостатки: работа с кислотами и низкая производительность.

11. Термическая регенерация: окисление → восстановление → карбидизация.

12. Способ экстракции кобальта цинком с последующей вакуумной дистилляцией («цинковый метод»). Этот метод широко сейчас применяется за рубежом.

Из всех вышеперечисленных методов наибольшее распространение в настоящее время в промышленности получили термическая регенерация и «цинковый метод».

Одним из наиболее перспективных методов получения порошка, практически из любого токопроводящего материала, в том числе и твердого сплава, отличающийся относительно невысокими энергетическими затратами, безвредностью и экологической чистотой процесса, отсутствием механического износа оборудования, получением порошка непосредственно из кусков твердого сплава различной формы за одну операцию, получением частиц преимущественно сферической формы размером от нескольких нанометров до сотен микрон, является метод электроэрозионного диспергирования (ЭЭД).

Впервые явление эрозии металлов под действием электрического тока было описано в конце XVIII века английским ученым Джоном Пристли. Было замечено, что при разрыве электрической цепи в месте разрыва возникает искра или более продолжительная электрическая дуга. Причем искра или дуга оказывает сильное разрушительное воздействие на контакты разрываемой цепи, называемое электрической эрозией. Электрической эрозии подвержены контакты реле, выключателей, рубильников и других подобных устройств. Разрушение контактов под действием электрической эрозии очень вредное явление. Много исследований было посвящено устранению или хотя бы уменьшению такого разрушения контактов. Электрическое разрушение металла наблюдал академик В.В. Петров в его известных опытах с электрической дугой. В работах Фарадея также описывается явление разрушения металла при электрическом разряде. В конце XIX и начале XX веков был опубликован ряд работ, специально посвященных электрическому разрушению металлов. Из них особое внимание заслуживает работа Бенедикса, в которой приводятся фотографии лунок в железе.

Во второй половине XX века к электрической эрозии возник особый практический интерес, с одной стороны, в связи с широким внедрением контактных реле, с другой стороны, в связи с изобретением в СССР Б.Р. Лазаренко и Н.И. Лазаренко и независимо от них В.Н. Гусевым электроэрозионных методов обработки металлов, получивших широкое распространение и активно применяемых в наше время.

Поместив электроды в жидкий диэлектрик и размыкая электрическую цепь, Б.Р. Лазаренко и Н.И. Лазаренко заметили, что жидкость мутнела уже после первых разрядов между контактами. Они установили: это происходит потому, что в жидкости появляются мельчайшие металлические шарики, которые возникают вследствие электрической эрозии электродов. Ученые решили усилить эффект разрушения и попробовали применить электрические разряды для равномерного удаления металла. С этой целью они поместили электроды (инструмент и заготовку) в жидкий диэлектрик, который охлаждал расплавленные частицы металла и не позволял им оседать на противолежащий электрод. В качестве генератора импульсов ис-

пользовалась батарея конденсаторов, заряжаемых от источника постоянно-го тока; время зарядки конденсаторов регулировали реостатом.

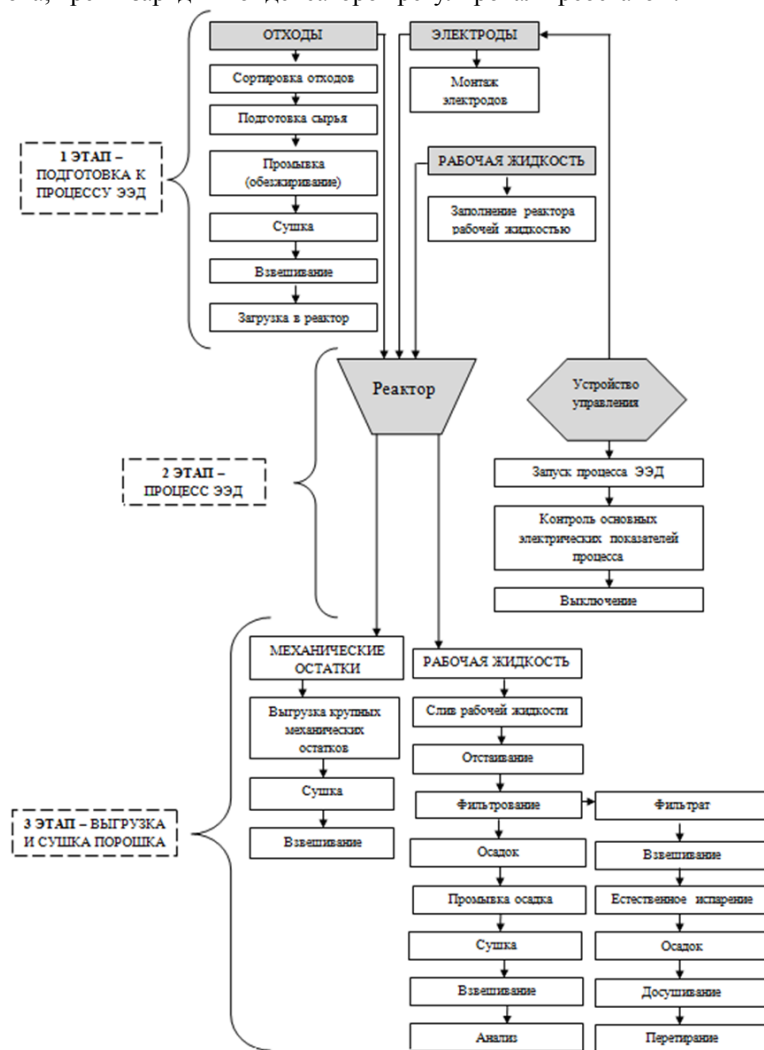


Рисунок 2. Этапы получения порошка методом ЭЭД

Так появилась первая в мире электроэрозионная установка. Электрод-инструмент перемещали к заготовке. По мере их сближения возрастала напряженность поля в межэлектродном промежутке (МЭП). При достижении определенной напряженности поля на участке с минимальным расстоянием между поверхностями электродов, измеряемым по перпендикуляру к обрабатываемой поверхности и называемым минимальным межэлектрод-

ным зазором, возникал электрический разряд (протекал импульс) тока, под действием которого происходило разрушение участка заготовки. Продукты обработки попадали в диэлектрическую жидкость, где охлаждались, не достигая электрода-инструмента, и затем осаждались на дно ванны. Через некоторое время электрод-инструмент прошил пластину. Причем контур отверстия точно соответствовал профилю инструмента.

Так, явление, считавшееся вредным, было применено для размерной обработки материалов. Изобретение электроэрозионной обработки (ЭЭО) имело выдающееся значение. К традиционным способам формообразования (резанию, литью, обработке давлением) прибавился совершенно новый, в котором непосредственно использовались электрические процессы.

На рис. 2 представлены этапы получения порошка методом ЭЭД.

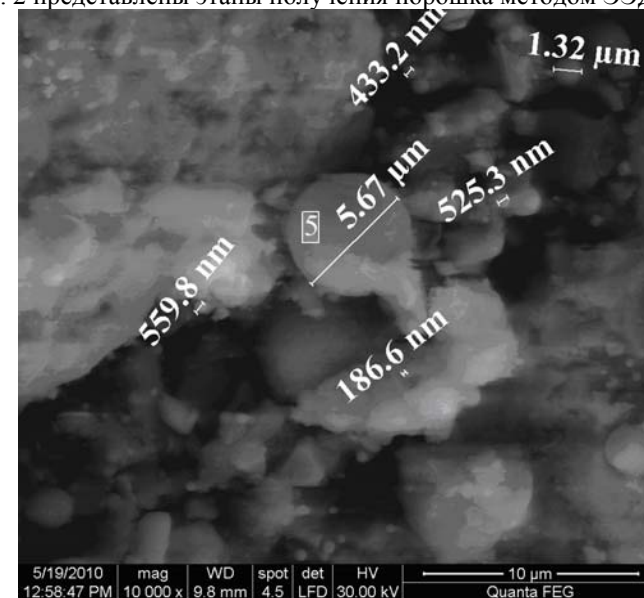


Рисунок 3. Вольфрамсодержащий порошок, полученный ЭЭД

Первые исследования по применению электрической эрозии металла для получения порошков относятся к 40-ым годам прошлого столетия. В 1943 году Б.Р. Лазаренко и Н.И. Лазаренко предложили использовать эффект электрической эрозии для получения высокодисперсных порошков. Несмотря на достаточно высокую производительность порошкообразования, дисперсность порошка, возможности регулирования гранулометрического состава и степени охлаждения, а так же относительно невысокие энергетические затраты и экологическую чистоту процесса, в отличие от других способов получения порошка из отходов твердых сплавов, способ получения металлического порошка методом электроэрозионного диспергирования не нашёл широкого применения в промышленности. Это связано с не-

достаточной изученностью строения и свойств порошков, а также закономерностей процессов порошкообразования при электроэрозионном диспергировании отходов твердых сплавов.

Вольфрамсодержащий порошок, полученный методом ЭЭД, представлен на рис. 3.

Таким образом, основными отличительными особенностями метода ЭЭД являются [3-18]:

- возможность получения особо чистых ультра- и нанодисперсных металлопорошков, полного исключения загрязнения в процессе диспергирования, в том числе оксидами, так как рабочим органом является искровой разряд, а инертная среда предотвращает его окисление; возможность пассивации порошков оксидной пленкой в процессе диспергирования путем введения в состав инертного газа контролируемого количества кислорода;

- возможность диспергирования металлов и сплавов с критическими химическими и физическими свойствами (тугоплавкость, твердость, хрупкость, радиоактивность, химическая активность и т.д.);

- возможность регулирования дисперсности порошков в широких пределах (от 3 нм до 50 мкм) – размер образующихся частиц зависит от: электрических параметров элементарных разрядов; конструкции реактора; среды диспергирования;

- возможность получения порошков сферической формы с аморфной, стеклообразной и мелкокристаллической структурой частиц, с высокоразвитой поверхностью (уникальные магнитные свойства, высочайшая химическая активность и сорбционная способность);

- возможность (в случае изменения свойств рабочей среды) осуществления в процессе диспергирования химических реакций и получение порошковых оксидов, гидроксидов, нитридов, карбидов, шпинелей и т.д.;

- возможность протекания высокотемпературных процессов под воздействием плазмы искровых разрядов при температуре рабочей среды, близкой к комнатной;

- экологическая чистота – отсутствие стоков, газовых и пылевых выбросов (в методе ЭЭД реагенты, как правило, не используются – в отдельных случаях возможно выделение водорода);

- низкая удельная энергоемкость процесса (в 1,5...3 кВт для производства 1 кг порошка);

- компактность технологического оборудования (0,8...1 м² на одну установку) и др.

Работа выполнена по теме гранта Президента Российской Федерации № МД-1123.2014.8.

Список использованных источников:

1. Третьяков, В.И. Основы металловедения и технологии производства спеченных твердых сплавов: учебник / В.И. Третьяков. – М.: Просвещение, 1976. – 528 с.

2. Панов, В.С. Технология и свойства спеченных твердых сплавов и изделий из них: учебное пособие для вузов / В.С. Панов, А.М. Чувилин. – М.: МИСИС, 2001. – 428 с.

3. Получение заготовок твердого сплава из порошков, полученных электроэрозионным диспергированием вольфрамсодержащих отходов / Е.В. Агеев, Е.В. Агеева, В.Ю. Карпенко, А.С. Осьминина // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. – № 4 (112). – С. 24-27.

4. Изучение формы и элементного состава порошка, полученного из вольфрамсодержащих отходов инструментальных материалов электроэрозионным диспергированием в водной среде / Е.В. Агеев, Е.В. Агеев, В.Ю. Карпенко // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. – № 4 (112). – С. 14-17. – ISSN 1813-1336.

5. Рентгеноструктурный анализ порошка, полученного из вольфрамсодержащих отходов электроэрозионным диспергированием в водной среде / Е.В. Агеев, Е.В. Агеев, В.Ю. Карпенко // Вестник машиностроения. – 2014. – № 12. – С.

6. Агеев Е.В. Получение и исследование заготовок твердого сплава из порошков, полученных электроэрозионным диспергированием вольфрамсодержащих отходов / Е.В. Агеев, Р.А. Латыпов // Известия вузов. Цветная металлургия. – 2014. – № 5. – С. 50-53.

7. Агеев Е.В. Исследование свойств электроэрозионных порошков и твердого сплава, полученного из них изостатическим прессованием и спеканием / Е.В. Агеев, Р.А. Латыпов, Е.В. Агеева // Известия вузов. Цветная металлургия. – 2014. – № 6. – С. 51-56.

8. Агеев Е.В. Определение основных закономерностей процесса получения порошков методом электроэрозионного диспергирования / Е.В. Агеев, Е.В. Агеева, А.С. Чернов, Г.С. Маслов, Е.И. Паршина // Известия ЮЗГУ. – 2013. – № 2. – Ч. 1 – С. 85-90.

9. Агеев Е.В. Получение, исследование и практическое применение износостойких порошковых материалов из отходов вольфрамсодержащих твердых сплавов / Е.В. Агеев // Технология металлов. – 2012. – № 9. – С. 36-45.

10. Агеев Е.В. Получение порошков из отходов твердых сплавов методом электроэрозионного диспергирования / Е.В. Агеев // Электрометаллургия. – 2011. – № 10. – С. 24-27.

11. Агеев Е.В. Рентгеноструктурный анализ порошков, полученных электроэрозионным диспергированием твердого сплава / Е.В. Агеев, В.Н. Гадалов, Б.А. Семенихин [и др.] // Заготовительные производства в машиностроении. – 2011. – № 2. – С. 42-44.

12. Патент 2449859, Российская Федерация, С2, В22F9/14. Установка для получения нанодисперсных порошков из токопроводящих материалов / Агеев Е.В.; заявитель и патентообладатель Юго-Западный государственный университет. – № 2010104316/02; заяв. 08.02.2010; опубл. 10.05.2012. – 4 с.

13. Латыпов Р.А. Свойства порошков из отходов твердых сплавов ВК8 и Т15К6 полученных методом электроэрозионного диспергирования / Р.А. Латыпов, А.Б. Коростелев, Е.В. Агеев, Б.А. Семенихин // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2010. № 7. С. 2-6.

14. Агеев Е.В. Получение износостойких порошков из отходов твердых сплавов / Е.В. Агеев [и др.]. Заготовительные производства в машиностроении. 2010. № 12. С. 39-44.

15. Агеев Е.В. Форма и морфология поверхности частиц порошков, полученных электроэрозионным диспергированием твердых сплавов, содержащих вольфрам / Агеев Е.В. // Технология металлов. 2011. № 7. С. 30-32.

16. Латыпов Р.А. Восстановление и упрочнение деталей машин и инструмента с использованием порошков, полученных электроэрозионным диспергированием вольфрамсодержащих отходов / Р.А. Латыпов, Е.В. Агеев, А.А. Давыдов // Ремонт, восстановление, модернизация. 2013. № 12. С. 23-28.

17. Латыпов Р.А. Разработка и исследование твердосплавных изделий из порошков, полученных электроэрозионным диспергированием вольфрамсодержащих отходов / Р.А. Латыпов, Г.Р. Латыпова, Е.В. Агеев, А.А. Давыдов // Международный научный журнал. 2013. № 2. С. 107-112.

18. Агеев Е.В. Получение и исследование порошков из отходов вольфрамсодержащих твердых сплавов электроэрозионным диспергированием: монография / Е.В. Агеев, Р.А. Латыпов, Е.В. Агеева, А.А. Давыдов Курск, 2013.

19. Конструкционные материалы, используемые в машиностроении, Агеева Е.В., Горохов А.А., Учебное пособие для студентов вузов / Курск, 2014.

20. Физика твердого тела в эффекте холла, Кузько А.В., Кузько А.Е., Горохов А.А., Ряполов П.А., Учебное пособие / Курск, 2014.

РЕНТГЕНОСПЕКТРАЛЬНЫЙ МИКРОАНАЛИЗ СИНТЕЗИРОВАННОЙ ПОРОШКОВОЙ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ ИЗ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫХ ПОРОШКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Агеева Екатерина Владимировна

*кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры
фундаментальной химии и химической технологии*

*Алтухов Александр Юрьевич, кандидат технических наук, доцент ка-
федры автомобилей, транспортных систем и процессов*

*Пикалов Сергей Владимирович, кандидат технических наук, доцент
кафедры автомобилей, транспортных систем и процессов*

Юго-Западный государственный университет

Быстрорежущие стали обладают рядом весьма ценных свойств, благодаря которым их эффективно используют для изготовления износостойкого режущего инструмента с высокой производительностью и теплостойкости.

Быстрорежущие стали имеют в своём составе сравнительно невысокое содержание углерода (0,7 ... 0,95%) и весьма высокое содержание легирующих элементов (до 25%). Основными легирующими элементами являются вольфрам (6...18%), хром (около 4%), ванадий (1...5%). Для повышения теплостойкости производятся стали, дополнительно легированные кобальтом (5...10%). Одной из основных проблем использования быстрорежущих сталей является переработка и дальнейшее использование [1, 2].

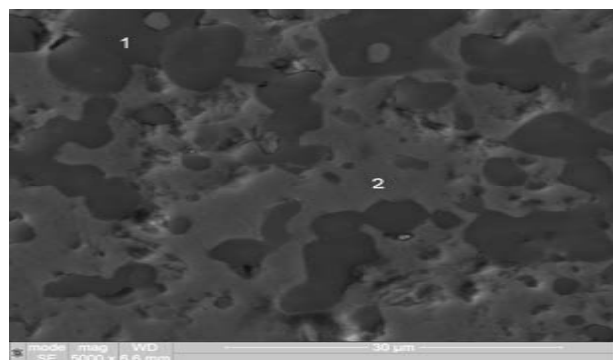
Одним из наиболее перспективных методов переработки практически любого токопроводящего материала, в том числе и отходов быстрорежущих сталей, отличающийся относительно невысокими энергетическими затратами и экологической чистотой процесса, является метод электроэрозионного диспергирования (ЭЭД) [3-26].

Для разработки технологий получения и практического применения порошковой быстрорежущей стали (ПБРС), полученной из отходов, и оценки эффективности её использования требуется проведение комплексных теоретических и экспериментальных исследований. Проведение намеченных мероприятий позволит решить проблему утилизации отходов быстрорежущих сталей и дальнейшее их использование и, тем самым, снизить себестоимость производства конечного продукта.

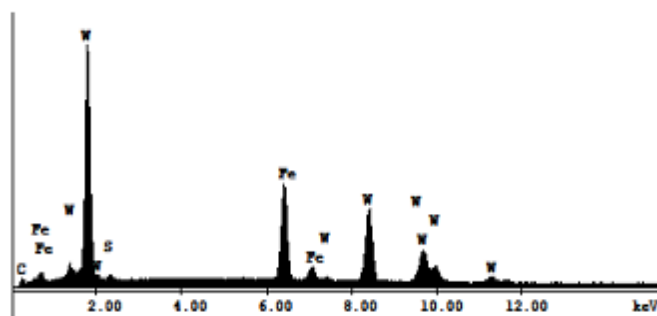
Целью работы являлось проведение рентгеноспектрального микроанализа синтезированной порошковой быстрорежущей стали из электроэрозионных порошков, полученных в водной среде.

При решении поставленных задач использовали современные методы испытаний и исследований, в том числе:

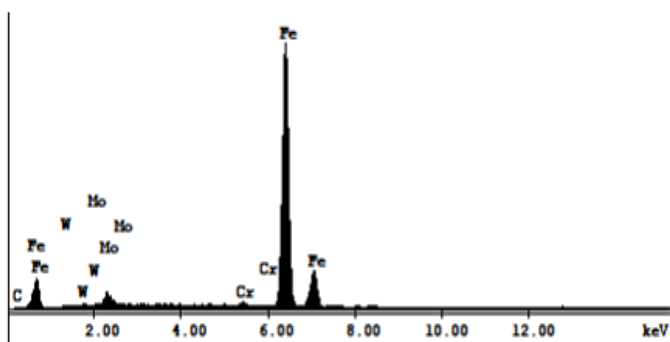
– прессование порошка проводили в устройстве для горячего прессования порошков путем прямого пропускания электрического тока (Патент Украины на полезную модель № 72841) при температуре 950 °С в течение 3 минут;



а)



б)



в)

Рисунок 1. Результаты рентгеноспектрального микроанализа синтезированной ПБРС: а) точки проведения анализа; б) спектрограмма в точке 1; в) спектрограмма в точке 2

– механическую обработку спеченных образцов проводили с помощью автоматического высокоточного настольного отрезного станка «Accutom-

5» и шлифовально-полировального станка «LaboPol-5»;

– рентгеноспектральный микроанализ, исследование элементного состава образцов порошка и стали проводили методами растровой электронной микроскопии с использованием растрового электронного микроскопа Quanta 200 3D

Для выполнения намеченных исследований были выбраны бракованный и сломанный режущий инструмент (сверла, метчики, плашки) из быстрорежущей стали Р6М5. В качестве рабочей жидкости – вода дистиллированная (H₂O).

Электроэрозионное диспергирование осуществляли при напряжении 120 В, емкости разрядных конденсаторов 20 мкФ и частоте следования импульсов 200 Гц.

Синтезирование ПБРС из полученных электроэрозионных порошков осуществляли следующим образом: прессование порошка проводили в устройстве для горячего прессования порошков путем прямого пропускания электрического тока (Патент Украины на полезную модель № 72841) при температуре 950 °С в течение 3 минут.

В основе процесса лежит модифицированный метод горячего прессования, при котором электрический ток пропускается непосредственно через пресс-форму и прессуемую заготовку, а не через внешний нагреватель. С помощью импульсного электротока и так называемого «эффекта плазмы искрового разряда» («spark plasma effect») достигается очень быстрый нагрев и исключительно малая продолжительность рабочего цикла. Это позволяет подавить рост зерна и получить равновесное состояние, что открывает возможности для создания новых материалов с ранее недоступными композициями и свойствами, материалов с субмикронным или наномасштабным зерном, а также композитных материалов с уникальными или необычными композициями.

Микроструктура синтезированной ПБРС и результаты рентгеноспектрального микроанализа представлены на рис. 1.

Таким образом, экспериментально установлено, что основными элементами в синтезированной порошковой быстрорежущей стали из электроэрозионных порошков, полученных в водной среде, являются Fe и W.

Работа выполнена по теме гранта Президента Российской Федерации № МК-3224.2015.8.

Список использованных источников:

1. Панов, В.С. Технология и свойства спеченных твердых сплавов и изделий из них: учебное пособие для вузов / В.С. Панов. М.: МИСиС, 2004. – 464 с.
2. Третьяков, В.И. Основы металловедения и технологии производства спеченных твердых сплавов: учебник / В.И. Третьяков. – М.: Просвещение, 1976. – 528 с.
3. Латыпов, Р.А. Исследование твердосплавных порошков, полученных электроэрозионным диспергированием вольфрамсодержащих отходов [Текст] / Р.А. Латыпов, Г.Р. Латыпова, Е.В. Агеев, П.И. Бурак // Международный научный журнал. – 2013. – №5. – С. 80-86.

4. Агеев, Е.В. Разработка оборудования и технологии для получения порошков из отходов вольфрамсодержащих твердых сплавов, пригодных к промышленному использованию [Текст] / Е.В. Агеев, Е.В. Агеева // Вестник машиностроения. – 2013. – № 11. – С. 51–57.

5. Латыпов, Р.А. Восстановление и упрочнение деталей машин и инструмента с использованием порошков, полученных из отходов вольфрамсодержащих твердых сплавов [Текст] / Р.А. Латыпов, Е.В. Агеев, А.А. Давыдов // Ремонт, восстановление, модернизация. – 2013. – № 12. – С. 23–29.

6. Агеева, Е.В. Получение твердосплавных изделий холодным изостатическим прессованием электроэрозионных порошков и их исследование [Текст] / Е.В. Агеева, Р.А. Латыпов, П.И. Бурак, Е.В. Агеева // Известия ЮЗГУ. – 2013. – № 5 (50). – С. 116–125.

7. Латыпов, Р.А., Получение порошков из вольфрамсодержащих твердых сплавов и их применение в технологиях восстановления и упрочнения деталей [Текст] / Р.А. Латыпов, П.И. Бурак, Е.В. Агеев, Г.Р. Латыпова // Труды ГОСНИТИ. – 2014. – т. 114. – С. 162–169.

8. Агеев, Е.В. Гранулометрический и фазовый составы порошка, полученного из вольфрамсодержащих отходов инструментальных материалов электроэрозионным диспергированием в керосине [Текст] / Е.В. Агеев, Е.В. Агеева, Е.А. Воробьев // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. – № 4 (112). – С. 11–14.

9. Агеев, Е.В. Изучение формы и элементного состава порошка, полученного из вольфрамсодержащих отходов инструментальных материалов электроэрозионным диспергированием в водной среде [Текст] / Е.В. Агеев, Е.В. Агеева, В.Ю. Карпенко // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. – № 4 (112). – С. 14–17.

10. Агеев, Е.В. Электроэрозионные медные порошки для гальванических покрытий [Текст] / Е.В. Агеев, Е.В. Агеева, Н.М. Хорьякова // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. – № 4 (112). – С. 18–20.

11. Агеев, Е.В. Получение заготовок твердого сплава из порошков, полученных электроэрозионным диспергированием вольфрамсодержащих отходов / Е.В. Агеев, Е.В. Агеева, В.Ю. Карпенко, А.С. Осьминина // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. – № 4 (112). – С. 24–27.

13. Агеев, Е.В. Рентгеноспектральный микроанализ твердого сплава, полученного из электроэрозионных порошков / Е.В. Агеев, Р.А. Латыпов // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – № 3. – С. 89–94.

14. Агеева, Е.В. Исследование формы и морфологии электроэрозионных медных порошков, полученных из отходов / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, Н.М. Хорьякова // Вестник машиностроения. – 2014. – № 8. – С. 70–74.

15. Агеев, Е.В. Получение и исследование заготовок твердого сплава из порошков, полученных электроэрозионным диспергированием вольфрамсодержащих отходов / Е.В. Агеев, Р.А. Латыпов // Известия вузов. Цветная металлургия. – 2014. – № 5. – С. 50–53.

16. Агеева, Е.В. Получение заготовок из медных порошков, полученных электроэрозионным диспергированием отходов электротехнической меди и изучение их свойств / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, Н.М. Хорьякова // Научные технологии в машиностроении. – 2014. – № 10. – С. 10–13.

17. Агеев, Е.В. Форма и морфология поверхности частиц электроэрозионных порошков микро- и нанометрических фракций, используемых при производстве твердосплавных пластин / Е.В. Агеев, А.В. Киричек, А.Ю. Алтухов // Справочник. Инженерный журнал с приложением. – 2014. – № 10. – С. 3–6.

18. Агеева, Е.В. Исследование распределения микрочастиц по размерам в порошках, полученных электроэрозионным диспергированием медных отходов / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, Н.М. Хорьякова // Вестник машиностроения. – 2014. – № 9. – С. 63–65.

19. Агеева, Е.В. Морфология и элементный состав медных электроэрозионных порошков, пригодных к спеканию / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, Н.М. Хорьякова // Вестник машиностроения. – 2014. – № 10. – С. 63–65.

20. Агеева, Е.В. Влияние технологии получения электродного материала из отходов быстрорежущей стали на износостойкость электроискровых покрытий / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, В.Ю. Карпенко, А.Ю. Алтухов // Научные технологии в машиностроении. – 2014. – № 12. – С. 10–13.

21. Агеев, Е.В. Исследование свойств спеченных образцов из порошков, полученных электроэрозионным диспергированием отходов быстрорежущей стали / Е.В. Агеев, В.Ю. Карпенко, Р.А. Латыпов // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – № 4. – С. 90–94.

22. Кругляков, О.В. Разработка и исследование твердосплавных изделий из порошков, полученных электроэрозионным диспергированием вольфрамсодержащих отходов / О.В. Кругляков, Е.В. Агеев, Е.В. Агеева // Известия ЮЗГУ. Серия: Техника и технологии. – 2014. – № 2. – С. 8–20.

23. Агеева, Е.В. Рентгеноспектральный микроанализ порошка, полученного из отходов быстрорежущей стали электроэрозионным диспергированием в керосине / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, Е.А. Воробьев // Вестник машиностроения. – 2014. – № 11. – С. 71–73.

24. Агеев, Е.В. Исследование свойств электроэрозионных порошков и твердого сплава, полученного из них изостатическим прессованием и спеканием / Е.В. Агеев, Р.А. Латыпов, Е.В. Агеева // Известия вузов. Цветная металлургия. – 2014. – № 6. – С. 51–56.

25. Агеева, Е.В. Быстрорежущая сталь, диспергированная в керосине / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, Е.А. Воробьев, М.А. Зубарев // Известия ЮЗГУ. – 2014. – № 5 (56). – С. 21–26.

26. Агеев, Е.В. Получение твердосплавных пластин с высокими эксплуатационными свойствами из электроэрозионных порошков микро- и нанометрических фракций / Е.В. Агеев, А.В. Киричек, А.Ю. Алтухов, О.В. Кругляков // Справочник. Инженерный журнал с приложением. – 2014. – № 12 (213). – С. 3–7.

27. Конструкционные материалы, используемые в машиностроении, Агеева Е.В., Горохов А.А., Учебное пособие для студентов вузов / Курск, 2014.

28. Физика твердого тела в эффекте холла, Кузько А.В., Кузько А.Е., Горохов А.А., Ряполов П.А., Учебное пособие / Курск, 2014.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭТИКЕТОК, МАРКИРОВОК И УПАКОВОК ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аниканова Светлана Борисовна,

аспирант кафедры УКМиС;

Аникеева Олеся Владимировна,

к.т.н., доцент кафедры УКМиС

Юго-Западный государственный университет

Задача выбора полиграфическими компаниями технологического оборудования зависит от поставленных перед организацией целей. Сбалансированное оборудование, подобранное исключительно под нужды цеха, повысит конкурентоспособность предприятия посредством повышения качества и скорости изготовления продукции.

Для создания этикеток, маркировки и упаковки, используются различные пленки и пленочные материалы, а также материалы комбинированного вида, которые имеют свойства, отличные от простых материалов (например, повышенную устойчивость к воздействию агрессивных сред).

Термотрансферная пленка – это ПВХ или полиуретановая пленка с нанесенным на нее термоклеем. Ее используют для термонаклеек и термоаппликаций. При обычных условиях клей на пленке не ощутим, но если поместить пленку под термопресс при температуре 150 – 160°C, то клей расплавляется и приклеивается к поверхности продукции.

Сама пленка состоит из трех слоев (рис. 1).



Рисунок 1 – Термотрансферная пленка

Различаются термотрансферные пленки по нескольким показателям:

- по составу пленки делятся на: ПВХ и полиуретановые. ПВХ – более плотные и грубые на ощупь, а полиуретановые – мягкие, эластичные и тонкие;
- по толщине пленки, - это один из главных показателей, влияющий на качество переводки. Для каждого случая индивидуально подбирают толщину;
- наличие клея на подложке. Существуют пленки без клея, они крепятся при помощи статического заряда, но ее используют в исключительных случаях. В производстве используется пленка с клеевой основой.

Качество термотрансферных этикеток зависит от многих факторов, главными из которых являются: точность нарезки и точность намотки.

В целом, процесс получения готовой печатной продукции состоит из процессов: нанесения краски на пленку, находящейся в рулонах, нарезки на нужные форматы окрашенной пленки и намотки пленки на бобину.

Нарезка окрашенной пленки происходит с помощью автоматической продольно-резательной бобинорезки.

Бобинорезательная машина (рис. 2) состоит следующих основных узлов:

1. Узла размотки, состоящего из вала размотки с механическим или пневматическим зажимом для материала, и системы валов выравнивания-натяжения полотна;
2. Узла резки, состоящего из верхнего вала с дисковыми или лезвийными ножами и нижнего вала с прорезями под лезвия или штанги с дисковыми ножами;
3. Узла контроля и подсчета продукции резки по количеству или метражу;
4. Узла намотки, состоящего из двух валов с пневматической или механической системой зажима материала;
5. Системы автоматического выравнивания края полотна;
6. Системы удаления боковой кромки.

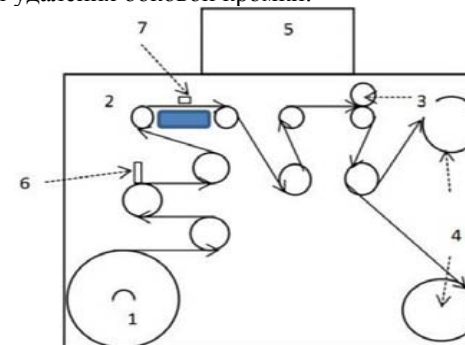


Рисунок 2 – Схема продольно-резательной бобинорезки:

- 1 – разматываемый ролл; 2 – система выравнивания листа; 3 – режущие диски (лезвия); 4 – валы намотки разрезанного полотна; 5 – пульт управления; 6 – датчики края полотна; 7 – датчик счета количества этикеток

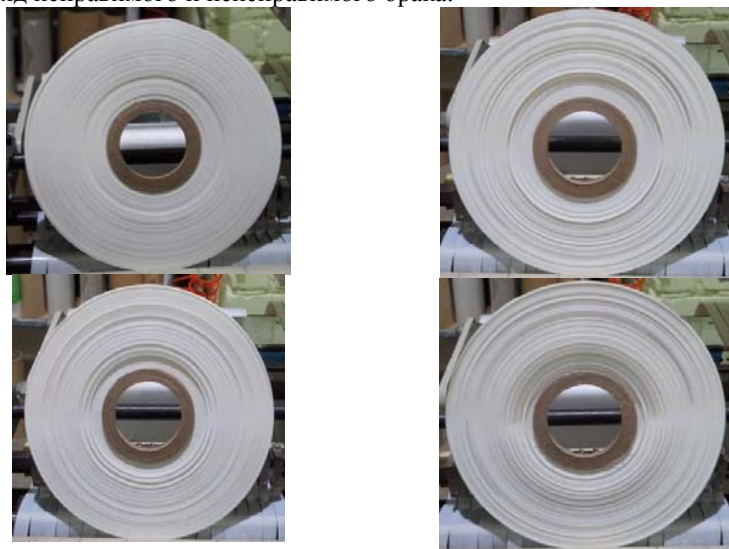
Процесс подготовки материала к нарезке состоит из последовательных технологических операций:

1. На разматываемый ролл устанавливается и закрепляется материал;
2. Материал пропускается через систему валов натяжения полотна, затем подводится к узлу резки и проводится через него;
3. На расстоянии 10 мм друг от друга в шахматном порядке выставляются втулки на верхний и нижний валы намотки разрезанного полотна, затем закрепляются с помощью пневморасширителей;

4. Опускается верхняя штанга, на которой находятся лезвийные (дисковые) ножи;
5. На пульте управления настраивается скорость движущихся валов;
6. Активируется датчик выравнивания полотна.

Затем осуществляется процесс нарезки полотна. Минимальный размер ширины ленты в настоящее время составляет 10 мм. Следует обратить особое внимание на наличие взаимосвязи между шириной и качеством намотки на бобину: чем тоньше лента, тем сложнее она наматывается. Так, при ширине ленты 10-15 мм, наматывание происходит неравномерно, пленка сползает с бобины, что приводит к неравномерной и неровной ее намотке, а следовательно, к образованию продукции, не соответствующей нормативу.

На рис. 3 представлены фотографии роликов материала, отнесенных в разряд исправимого и неисправимого брака.



а)
Рисунок 3 – Ролики готовой продукции:
а) исправимый брак; б) неисправимый брак

Нормативные требования к точности готовой продукции в государственных и отраслевых стандартах не установлены. Предприятия либо самостоятельно разрабатывают технические условия или стандарты предприятий, либо работают без каких-либо нормативных документов. Продукция, удовлетворяющая требованиям неформализованных экспертных оценок без установленных показателей качества продукции, представлена на рис. 4.



Рисунок 4 – Готовая продукция, отвечающая неформализованным требованиям

На рис.5 для сравнения представлены качественный и бракованный ролики.



Рисунок 5 – Качественный (слева) и забракованный (справа) ролики

В таблице представлены результаты контроля качества готовой продукции в течение 10 рабочих дней. При этом объемы рассматриваемых выборок составили 19 рулонов ежедневно.

Следует заметить, что в настоящий момент нет выявленной закономерности, влияющей на качество процессов нарезки и намотки: величина волнистости торцевой поверхности бобины готовой продукции постоянно изменяется. Из этого следует, что процессы нарезки и намотки материала являются нестабильными.

Таблица 1. Результаты контроля готовой продукции

	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт
Неисправимый брак, ед. / %	3/15	1/5	2/10	3/15	3/15	3/15	3/15	2/10	3/15	2/10
Исправимый брак, ед. / %	5/26	3/15	4/21	4/21	3/15	4/21	4/21	3/15	5/26	3/15

Решение выявленной проблемы может быть достигнуто способом, включающем приведенные ниже этапы.

1. Установление показателей качества термотрансферной пленки.

2. Выбор и обоснование методов контроля показателей качества продукции.

3. Установление и устранение причин появления отклонений показателей качества продукции в производственном процессе.

Одними из наиболее влияющих на стабильность рассматриваемых процессов факторов являются: температура, влажность, электростатика и вибрация.

Кроме того, важным влияющим фактором является совокупность показателей качества бобины, на которую наматывается материал.

Для устранения температурных, электростатических, вибрационных факторов, а также факторов влажности и качества установки бобины, необходимо выполнить ряд проверок работы оборудования:

1. Проверить правильность установки оборудования в соответствии с инструкцией по работе с бобинорезкой. Машина должна находиться на твердой, прочной поверхности пола. Станина должна быть отрегулирована по уровню, для более точной установки используются регулировочные винты. Для измерения данного параметра используется строительный уровень.

2. Проверить наличие заземления в бобинорезке, согласно ГОСТ Р 50571.5.54-2011.

3. Определить среднее квадратическое значение виброскорости по ГОСТ 20832-75.

4. Измерить показатели климатических условий: температуру, влажность и запыленность.

5. Измерить показатели качества бобин (внутренний и наружный диаметры, размер гильзы, толщину стенки, длину) с помощью: круломера, штангенциркуля, нутромера.

6. Измерить электростатическое поле с помощью универсального измерителя напряженности и потенциала электростатического поля в соответствии с ГОСТ 12.1.045-84, поскольку наличие брака при резке и намотке может быть обусловлено высоким статическим электричеством (из-за взаимодействия между заряженными объектами к материалу притягивается пыль, между собой слипаются отгибки, которые затем притягиваются к механизмам, вследствие чего происходит дестабилизация режима намотки на бобины в рулон, и намотка происходит неравномерно).

Снижение напряженности электростатического поля возможно с помощью повышения влажности или с помощью установки антистатических щеток. Щетки изготавливаются из мягкой нержавеющей стали, углеродного волокна и других проводящих материалов. Оптимальное расположение щеток определяется опытным путем.

Таким образом, выявленная проблема производства этикеток из полимерных материалов является весьма актуальной для полиграфических предприятий: процент неисправимого брака за 10 дней достаточно велик, что влечет за собой большие производственные потери. Решение

выявленной проблемы может быть достигнуто проведением дальнейших исследований, а также использованием предложенного в работе способа.

Список использованных источников:

1. Анцев В.Ю., Иноземцев А.Н., Пасько Н.И. Вероятностно-статистический анализ процесса испытания автоматических технологических машин // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2012. № 2. С. 247-254.

2. Еренков О.Ю., Ивахненко А.Г., Ивахненко Е.О. Стабильность технологической системы при точении полимерных материалов // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2008. № 3-7. С. 14-23.

3. Еренков О. Ю., Ивахненко А. Г., Хосен Ри, Гаврилова А. В. Обработка полимерных материалов резанием на основе обеспечения стабильности технологической системы и предварительных внешних воздействий на заготовки. Владивосток: Дальнаука. 2011. 270 с.

4. Аникеева О.В., Золотухина Н.П., Ивахненко А.Г., Олейник А.В., Сторублев М.Л. Управление качеством в системах и процессах машиностроения. Юго-Зап. гос. ун-т, ЗАО «Университетская книга», Курск. 2014. 208 с.

5. Протасьев В.Б., Разумов-Раздолов К.Л. Применение робастной оптимизации при планировании улучшений качества деятельности // Качество. Инновации. Образование. 2013. № 9(100). С. 56-61.

6. Калашникова М.И., Ивахненко А.Г. Обеспечение качества при производстве полипропиленовой пленки // Пластические массы. 2012. № 3. С. 42-48.

7. Аникеева О.В. Управление этапом планирования для повышения качества процесса ремонта металлорежущих станков. Дис. ... к.т.н., спец. 05.02.23. Курск, 2012. 195 с.

8. Аникеева О.В. Управление этапом планирования для повышения качества процесса ремонта металлорежущих станков. Автореф. ... к.т.н., спец. 05.02.23. Курск, 2012. 16 с.

9. Аникеева О.В. Функциональная диагностика металлорежущих станков / О.В. Аникеева // Известия Юго-Западного государственного университета. 2011. № 5-1 (38). – с.106а-112.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ОСНОВЕ АТТЕСТАЦИИ СОТРУДНИКОВ

Асташева Надежда Павловна, д.б.н., профессор,

профессор кафедры управления качеством

Кривова Кира Владимировна, специалист по УМР

Родченкова Светлана Валерьевна, магистрант

Финансово-технологическая академия (ФТА), г. Королев, Россия

Управление персоналом связано с разработкой и реализацией политики, включающей планирование, выбор, размещение трудовых ресурсов, обучение и подготовку работников, аттестацию кадров, продвижение по службе, условия работы, преодоление конфликтных ситуаций в коллективе. Организация работы с кадровыми ресурсами отражена в системе стандартов серии ISO9000. Стандарты ISO9004:2000 "Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности" и ГОСТ ISO 9001-2011 «Система менеджмента качества. Требования» могут быть использованы для улучшения работы с кадрами в любой организации.[1]

Известно, что в функции управления персоналом современной организации должны входить не только прием и увольнение работников, но и организация обучения, аттестации кадров, а также повышение квалификации и переподготовки кадров. Кадровая политика в организации должна предъявлять серьезные требования не только к подготовке, переподготовке, повышению квалификации, но и к профессиональной оценке кадров. Соответственно возрастает значение одной из важнейших организационно – правовых форм проверки и оценки профессиональных и других качеств руководителей и специалистов – аттестации.

Порядок и условия проведения аттестации персонала устанавливаются федеральными законами, законами субъектов РФ и внутренней документацией организации. Цель аттестации персонала – повышение эффективности использования кадрового потенциала организации. По результатам аттестации руководством принимается решение о сохранении или изменении должности сотрудника или необходимости дополнительной подготовки.

Основу аттестации сотрудников составляют:

- 1) метод оценки персонала организации; руководитель периодически оценивает эффективность выполнения должностных обязанностей с помощью стандартных критериев;
- 2) кадровые мероприятия, позволяющие оценить уровень и качество труда и соответствие потенциала сотрудника требованиям выполняемой работы;
- 3) процесс определения квалификации, уровня знаний, практических навыков, деловых качеств работника и установления степени их соответствия занимаемой должности.

Согласно ISO серии 9000, обязательному описанию и проверке подлежат лишь те процессы, которые определяют профессионализм сотрудни-

ков. Однако, осуществляя менеджмент ресурсов, высшее руководство не должно забывать, что одно из ключевых мест в менеджменте качества продукции и услуг занимает работа подразделений по управлению человеческими ресурсами. Об этом говорится в общем положении стандарта: «Персонал, выполняющий работу, влияющую на качество продукции, должен быть компетентным в соответствии с полученным образованием, подготовкой, навыками и опытом».[1] В управление квалификацией персонала входят процессы подбора, оценки и обучения работников. Стандартизация этих процессов гарантирует наличие кадров необходимого уровня профессионализма что, в свою очередь, обеспечивает своевременную и качественную работу организации.

Реализация процессов управления персоналом с использованием системы менеджмента качества ISO позволяет проводить анализ состояния качества персонала в динамике. Описание действий по работе с кадрами предоставляет возможность проанализировать их в системе, увидеть лишнее и, наоборот, добавить необходимое, выстроить логичную и простую схему управления. Оценка эффективности функционирования системы позволит постоянно улучшать качество управления и экономить время и ресурсы. Необходимо отметить, что оценка качества персонала аккумулирует результаты работы конкретного сотрудника за конкретный период. При аттестации происходит не сравнение сотрудников между собой, а сопоставление "сотрудник - стандарт работы". Сравнивать можно только то, насколько один сотрудник больше/меньше соответствует стандарту работы, чем другой.[2]

Основу концепции управления персоналом организации, в настоящее время, составляют: возрастающая роль личности работника, знание его мотивационных установок, умение их формировать и направлять в соответствии с задачами, стоящими перед организацией.

Основными задачами кадровой политики предприятия являются:

- привлечение лучших высококвалифицированных работников;
- создание условий для закрепления талантливой молодежи;
- профессиональная подготовка, повышение квалификации и переподготовка кадров;
- формирование эффективной команды единомышленников;
- создание резерва кадров;
- обеспечение эффективной системы мотивации и стимулирования труда работников;
- обеспечение социальной защищенности сотрудников;
- формирование имиджа предприятия.

Аттестация направлена на улучшение качественного состава персонала, определение степени загрузки работников и использования его по специальности, совершенствование методов управления персоналом. Таким образом, главное назначение аттестации - не контроль исполнения, а выявление резервов для повышения эффективности труда работника.

Система периодической аттестации персонала является наиболее распространенным видом контроля. Одна из существенных ошибок, которую допускают при проведении аттестации, связана с тем, что процедуру оценки рассматривают вне системы управления персоналом в целом. Основываясь на миссии компании, на ее стратегических целях и политике руководитель должен учитывать взаимосвязь процедуры аттестации с обучением и развитием сотрудников, формированием плана комплектации персонала и другими функциями системы управления персоналом.

Существует два вида аттестации: обязательная и необязательная. Обязательной аттестации подлежат те категории работников, для которых данное требование установлено нормативными правовыми актами. Для работников коммерческих организаций законодательство не устанавливает требования о проведении обязательной аттестации, поэтому проведение аттестации в данных организациях не является обязательным.

Один из важных принципов аттестации - коллективность оценки. В основе этого принципа лежит то, что процесс сбора, анализа, обобщения аттестационной информации, рассмотрения профессиональных и нравственных качеств и выработка оценки служащих осуществляются группой высококвалифицированных служащих, авторитетных специалистов, то есть аттестационной комиссией. Коллективность оценки способствует также проведению активного обмена мнениями о сильных и слабых сторонах аттестуемого сотрудника.

Создать сбалансированную систему оценки с точки зрения точности, объективности, простоты и понятности достаточно сложно. Наиболее распространенной является система периодической аттестации персонала.

Следует учитывать, что при проведении аттестации возможны ошибки, которые могут отрицательно сказаться на результатах. Среди распространенных ошибок:

- рассмотрение процедуры оценки вне системы управления персоналом;
- неверный выбор цели аттестации;
- слабая информационная поддержка;
- размытость критериев оценки.

Достаточно часто большинство участников аттестации оцениваются одинаковым средним балом [3]. Как правило, в этом случае интересует лишь узкий список критериев оценки: опыт работы, занимаемая должность, обязанности, характеристика. Однако такое оценивание не является объективным, а значит – не позволяет реально отличить сотрудника среднего уровня от действительно хорошего сотрудника. Скрытый кадровый потенциал в этом случае рассмотреть крайне сложно.

Внедрение системного подхода к процессу управления персоналом на основе стандартов ИСО 9000 позволит перевести на современный уровень кадровую политику организации.

Таким образом, аттестация как процедура систематической формализо-

ванной оценки соответствия деятельности конкретного работника стандарту выполнения работы на данном рабочем месте в данной должности способствует совершенствованию технологии управления персоналом.

Список использованных источников:

1. ГОСТ ISO 9001-2011 «Система менеджмента качества. Требования» М.: Стандартинформ, 2012.
2. Федорова Е. Система управления персоналом по стандарту ISO / Е. Федорова // Справочник по управлению персоналом. 2009. N 10. С. 72-76
3. Травин В.В., Дятлов В.А. Менеджмент персонала предприятия. - М.: Дело, 2008. - С. 56.

КРИТЕРИИ ВЫБОРА МОДЕЛЬНОГО СОСТАВА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЫХ ИЗДЕЛИЙ МЕЛКОЙ ПЛАСТИКИ

Бабаева Ксения Анатольевна, магистрант

*Донской государственный технический университет,
Ростов-на-Дону, Россия*

Рассматриваются задачи определения оптимального модельного состава для получения хорошего качества поверхности отливки при литье в гипсокристобалитовые формы. Приводятся результаты аналитических исследований по использованию различных выплавляемых модельных составов для изготовления изделий мелкой пластики. Определяются основные критерии при выборе модельного состава. Даются рекомендации по технологии изготовления литых изделий.

Актуальность исследования определяется потребностью выявления наиболее оптимальных модельных составов, ведь недостаточное соответствие свойств модельных составов является одной из важнейших причин высокой трудоемкости изготовления моделей и сборки блоков в ряде отраслей промышленности, невысокой размерной точности отливок, значительного брака моделей и дефектов оболочек форм, связанных с недостатками модельных составов. Недостатки применяемых модельных составов — одна из причин значительных технологических потерь на основных операциях процесса литья. Наглядной характеристикой этих потерь служит коэффициент использования моделей (КИМо), который на ряде предприятий не превышает 0,5, что указывает на необходимость изготовления не менее двух моделей для получения одной годной отливки. Отмеченные выше обстоятельства, а также возросшие требования к качеству отливок, изготавливаемых методом литья по выплавляемым моделям, являются причиной прекращающихся работ по совершенствованию применяемых и поиску новых модельных составов.

Целью исследования является изучения влияния свойств литейных модельных составов на качество поверхности изделий мелкой пластики. В процессе работы был проведен эксперимент. В качестве изделия был вы-

бран славянский оберег «Свадебник». Для исследования был выбран метод литья в гипсо-критобалитовые формы. Работы по изготовлению художественных будут проводиться в литейной лаборатории кафедры «Технологии формообразования и художественная обработка материалов» Донского государственного технического университета.

К свойствам модельных составов предъявляют комплекс требований, которые могут иметь существенные различия в зависимости от конфигурации, размеров и назначения отливок, необходимой размерной точности и качества поверхности. Необходимо, чтобы свойства составов обеспечивали получение высококачественных моделей при одновременной технологичности составов (простоте их приготовления, удобстве использования, возможности утилизации).

Наиболее универсальные требования к модельным составам:

1. Состав должен точно воспроизводить конфигурацию рабочей полости пресс-формы и ее поверхности, не прилипать к пресс-форме. Поверхность модели должна быть чистой, глянцевой.

2. После затвердевания в пресс-форме состав должен иметь твердость и прочность, достаточные для того, чтобы модели не деформировались и не повреждались на всех технологических операциях.

3. Усадка состава при охлаждении и расширение его при нагреве должны быть минимальными и стабильными.

4. Состав должен быть несложным в приготовлении, иметь Минимальное число компонентов, желательно недорогих и недефицитных.

5. Температура плавлений модельного состава должна быть невысокой, в пределах 60—100 °С. В этом случае облегчается изготовление моделей и удаление их из полости литейных форм. Но температура начала размягчения состава должна быть - не ниже 32—35°С, т.е. на 10°С превышать температуру помещений, в которых изготавливают, хранят модели, собирают в блоки и наносят на них суспензию.

6. Выплавляемый модельный состав должен обладать хорошей жидкотекучестью в расплавленном состоянии для облегчения изготовления моделей и выплавления их из форм.

7. Модельные составы, запрессовываемые в пастообразном (вязкопластичном) состоянии, должны обладать в этом состоянии хорошей текучестью, позволяющей получать модели с четкой проработкой контуров полости пресс-формы и ее поверхности при малых давлениях прессования.

8. Продолжительность затвердевания модельного состава в пресс-форме должна быть минимальной.

9. Хорошее спаивание модельного состава весьма желательно, так как это облегчает сборку блоков припаиванием и соединение сложных моделей, изготавливаемых по частям.

10. Зольность модельного состава должна быть минимальной.

11. Структура состава должна быть механически однородной.

12. Желательно, чтобы модельный состав был пригодным для многократного повторного использования, потери его в процессе применения были минимальными, а технологические свойства не ухудшались при работе и хранении.

13. Модельный состав в любом состоянии должен быть безвредным для здоровья работающих (в твердом, расплавленном, парообразном виде), также как и продукты его деструкции, образующиеся, например, при прокаливании форм. Отходы модельного состава не должны загрязнять окружающую среду [3].

Для проведения эксперимента были выбраны пять видов модельных составов различающихся по своему составу и свойствам: красный, синий, фиолетовый, коричневый и желтый.

Таблица 1 – характеристика модельных составов

Наименование модельного состава	Температура каплепадения по Убелюде, °С	Температура затвердевания, °С	Линейная усадка, %	Твердость по Шору А, усл. ед.	Зольность, %
ЮМО Коричневый	70	61	1,5	93	0,015
ACCU™ TourquoiseBlue (голубой)	74	66	1,1	92	0,013
Ruby Red Flakes Keri (красный)	76	64	1,1	92	0,012
Ferris (фиолетовый)	83	68	1,3-1,5	95	0,015
Ferris (желтый)	78	65	1,4	91	0,10

Последовательность проведения эксперимента:

Изготавливаем мастер-модель методом вырезания её из ДВП при помощи ЧПУ станка.



Рисунок 1 - Мастер - модели

Далее производим снятие формы с мастер-модели с помощью компаунда кремнийорганического Пентэласта 710А (виксинт). Виксинт с большей точностью повторяет все изгибы и мелкие элементы модели. Компаунд наносится на мастер-модель в соотношении 100:4. Время высыхания при

комнатной температуре 24 часа или 2 часа в сушильном шкафу при 80°C. После высыхания викинтовой формы изготавливаем гипсовую рубашку. Для получения формовочной смеси гипс добавляем в воду, размешиваем, и получается сметанообразная консистенция. Формовочный гипс - быстросхватывающее вяжущее, и по ГОСТу начало схватывания должно наступать не ранее, чем через 4 минуты с момента затворения гипсового теста, а твердеет гипс не ранее, чем через 6 минут, но не позднее, чем через 30 минут [1].

Каждый модельный состав мы загружаем в инжекционный бачок. После доведения воска до жидкого состояния производим заливку. Заливка воска в полученную форму осуществляется постепенно, тонкими слоями, для того чтобы пролились все наиболее мелкие элементы модели. Даем воску остыть, после чего вынимаем готовую восковую модель из формы (рисунок 2). С каждой полученной моделью производим замеры усадки, радиусы скруглений, замеряем температуры плавления, температуры затвердевания, обрабатываемость, гибкость, текучесть, учитываем различные дефекты в процессе заливки (пористость, нестабильность усадки, повышенная шероховатость и т. д.).



Рисунок 2 – Восковые модели.

Операции при изготовлении модельного блока:

- Закрепляется восковой стояк (литник) на резиновой подставке. Литник должен быть Ø 5-7 мм. Он предназначен для крепления восковых моделей, удаления воска при вытапливании и обжиге, движения расплавленного металла в модельную полость и подпитки отливок.

- Устанавливаем литник с подставкой на специальный держатель, необходимый для поворота литника.

- Прикрепляем к стояку по кругу восковые модели под углом 45 °. Расстояние между ближайшими точками моделей должны быть не менее 3 мм.

Затем устанавливаем опоку и заливаем гипсо-кristобалитовой смесью. Кристобалит - это наиболее приемлемый наполнитель для гипсовых форм, широко применяемый в зарубежной и отечественной практике, что обусловлено его специфической динамометрической характеристикой. Большое термическое расширение кристобалита в интервале температур 230-260°C (общее расширение кристобалита, нагретого до 260°C, составляет около 1,6%, а до 800°C - около 1,8%) позволяет компенсировать усадку

гипсовых форм при их прокаливании перед заливкой металлом и устранять влияние усадки металлов и легкоплавких моделей на размеры получаемых изделий [1]. Полученную оболочку прокаливает при температуре 700°C и заливаем металл.

Перед заливкой литейную форму необходимо довести до технологически необходимой температуры (450 - 650°C) [2]. Затем готовую литейную форму помещают в баки, заполняют на половину кварцевым песком (чтобы форма не лопнула при заливке металла). Через литниковую чашу заливается расплавленный металл марки ЛЦ40С, температура плавления 885°C. После заливки отверстие накрывают кусочком черного хлеба (для дополнительного давления).

После охлаждения отливки, форму разбираем. Отливки отделяем от литников с помощью лобзика. По полученным отливкам производим замеры шероховатости.

В результате проведенных работ были изучены отливки мелкой пластики (оберега «Свадебник»). Исследование чистоты и шероховатости поверхности позволяет сделать вывод о том, что наиболее хорошие результаты получены при использовании красного и голубого модельных составов. Голубой воск пластичнее, чем красный, поэтому легче режется ножом. Благодаря пластичности он идеально подходит для ажурных вещей с изгибами. Он редко трескается, даже на достаточно больших участках поверхности. Этот материал вследствие повышенной гибкости образует не тонкую пыль, как в случае с фиолетовым воском, а отчетливые частички.

Список используемой литературы:

1. Под ред. Шкленника Я.И. и Озерова В.А. Литье по выплавляемым моделям М.: Машиностроение, 1984.
2. Богословский С.Д. Литье мелких стальных деталей по выплавляемым моделям М.: Машиностроение, 1982.
3. <http://refdb.ru/look/1144116-p4.html>

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКОЙ ПРОДУКЦИИ

*Бадяев Игорь Викторович, соискатель, преподаватель кафедры
технологической информатики и информационных систем
Тихоокеанский государственный университет, г.Хабаровск*

Из основных объектов инфраструктуры, для которых проектно-изыскательские организации производят проектно-изыскательскую (проектную) продукцию можно привести:

- железные дороги (включая объекты электроснабжения, электросвязь, автоматику и телемеханику, железнодорожные станции);
- автомобильные дороги;
- объекты жилищно-гражданского строительства;
- спортивные сооружения и т.д.

По перечисленным выше объектам можно сделать вывод, что значимость их не подлежит никакому сомнению для развития экономики страны, а значит и сами проектно-изыскательские организации, в частности, и деятельность в области проектирования в целом, подлежат дальнейшему изучению, особенно данное утверждение относится к вопросам повышения качества через изучение действующих систем управления. В результате – задача совершенствования процессов управления проектированием не перестает быть актуальной.

Так как деятельность проектных организаций стандартизировать сложно, что связано с матричной структурой управления, где несколько специальностей проектировщиков может быть сосредоточено в одном структурном подразделении или наоборот, отсюда возникают многие проблемы, связанные с нарушением сроков проектирования по договору, наличием повторных претензий от заказчиков, строителей, эксплуатирующих организаций, а главное органов государственной экспертизы.

Оптимизация структуры проектных организаций, внедрение методов сетевого планирования и управления, разработка стандартов организаций (СТО), создание автоматизированных систем управления, внедрение систем менеджмента – все это попытки совершенствования процесса управления и повышения качества проектной продукции.

Одним из основных требований стандарта ГОСТ ISO 9001-2011, выполнение которого в конечном итоге, способно повлиять на качество продукции предприятия, является п.8.2.4: «Организация должна проводить мониторинг и измерение характеристик продукции для верификации того, что выполнены ли требования к продукции...» [1], что является часто не в полной мере затронутым и полным при проверке документации системы менеджмента качества. С развитием систем менеджмента качества (СМК)

большую роль стало играть количественное измерение качественных характеристик.

Для большего понимания технологии проектирования необходимо изучать общую практику проектно-изыскательских организаций, но в подавляющем большинстве проектно-сметная документация проходит государственную экспертизу, используется при строительстве, а также готовый объект используется эксплуатирующими организациями. Это основные заинтересованные стороны в деятельности проектных организаций. Поэтому при формировании показателей результативности процессов СМК данных организаций необходимо учитывать мнения внешних потребителей. Но проблема или основная дилемма даже не в этом, а в том, что практика по изучению существующих СМК проектно-изыскательских организаций и оценочным моделям процессов позволила сделать вывод по некоторым важным моментам:

Во-первых, в проектно-изыскательских организациях отсутствуют единые показатели результативности процессов СМК, с одной стороны, этого не требуется ISO 9001, а с другой, не позволяет выработать единую модель повышения качества деятельности организаций, а значит, косвенно повысить качество проектной продукции. Данный аспект характерен в принципе для организаций любых отраслей.

Во-вторых, для формирования адекватной оценочной модели, показатели должны соотноситься между собой, т.к. достижение планового значения одного показателя это еще не гарантия улучшения системы в целом.

В-третьих, количество этих самых показателей может быть разным, от 1 до 10 и более только для одного процесса, что тоже делает весьма затруднительной процесс формирования и оценки этих показателей.

В-четвертых, для анализа данных по нахождению процесса в статистических границах необходимо иметь одну систему измерений всех процессов, что естественно нельзя сделать в абсолютной величине.

Таким образом, задача по формированию универсальной системы оценки результативности процессов СМК в проектно-изыскательских организациях не решена и требует дальнейшего изучения.

Решать подобные задачи призвана квалиметрия и квалиметрический анализ [2].

Квалиметрия – это научная дисциплина, изучающая методологию и проблематику комплексного количественного оценивания качества любых объектов: (одушевленных или неодушевленных; предметов или процессов; продуктов труда или продуктов природы); имеющих материальный или духовный характер; имеющих искусственное или естественное происхождение и т.д.

Квалиметрический анализ – это метод исследования, который позволяет сравнивать и оценивать объекты, недоступные для метрологических методов измерения.

Для оценивания качества объектов с помощью квалиметрического анализа необходимо разработать определенную методику оценки качества (МОК), в которую пригласить группу лиц, обладающих характерными для каждого навыками или свойствами: компетентности, уверенности или убежденности, объективности, ответственности, заинтересованности.

Правила построения деревьев свойств глубоко изучены и представлены в многочисленных работах Азгальдова Г.Г. [2-3].

В настоящем исследовании предлагается использовать подход, приведенный Азгальдовым Г.Г. в работе [4], а именно, разделение интегрального качества объекта проектирования на соответствующие разделы, перечень которых, в свою очередь стандартизирован в [5]. Опираясь на вышеизложенные источники можно представить структуру оценки любой проектно-изыскательской организации, применительно к конкретному объекту проектирования и единого подхода к оценке этих объектов, что имеет большое значение для дальнейшего развития оценки качества объектов, а в последующем и процессов СМК с использованием аппарата квалиметрии.

Согласно Постановления [5], являющегося обязательным нормативным документом для составления проектной документации, любой объект можно разделить на составляющие его разделы и т.д. Конкретные работы (А,В,С) могут выполняться для множества подразделов (Рисунок 1)

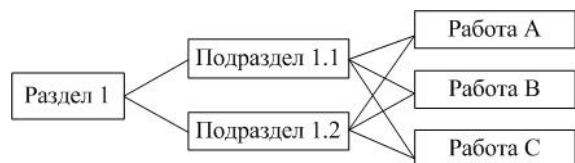


Рисунок 1 – Простейшая структура проектной документации

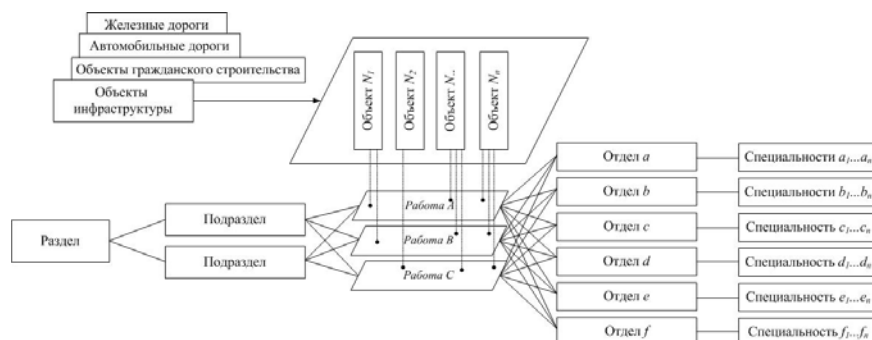


Рисунок 2 – Взаимосвязь разделов проектной документации с видами работ, осуществляемыми производственными отделами по соответствующим специальностям

На рисунке 1 представлена, предлагаемая автором, взаимосвязь разделов проектной документации с видами работ, а из рисунка 2 видно, что любой объект выражен проектно-сметной документацией, состоящей из разделов, подразделов, видов работ, которые в свою очередь, могут осуществляться множеством производственных подразделений по соответствующим специальностям.

Для исследования структуры качества объекта проектирования предлагается использовать за основу расчетную морфологическую модель, в которых от оценок частей объекта восходят к оценке качества проектируемого технического объекта в целом [6]. Квалиметрическая экспертиза в этом случае может быть проведена по каждому разделу, подразделу, работе, операции в отдельности, а затем – по совокупности всех структурных элементов.

В работах [7,8] представлены апробированные правила и рекомендации по построению расчетных моделей оценок качества различных объектов.

Этот принцип предлагается использовать при формировании оценочной модели показателей процессов СМК проектно-изыскательских организаций. На рисунке 3 приведен условный пример создания фрагмента дерева свойств, для оценки результативности показателей процессов СМК (в графовой форме). Формирование ярусов (уровней) дерева может меняться как по вертикали, так и по горизонтали. Но не измененным остаются, выполнение правил деления по равному основанию, каждая группа имеет только один признак деления.

При применении методологии оценки качества процессов СМК с использованием аппарата квалиметрии будем выражать показатель качества (результативности процессов СМК) через K^* с помощью формулы средней взвешенной арифметической:

$$K^* = \sum K_i * G_i$$

где - K_i – относительный показатель i -го процесса, G_i – коэффициент весомости i -го показателя процесса.

Проведение квалиметрической экспертизы для любого объекта инфраструктуры, например реконструкции железнодорожной станции, является очень трудоемким процессом. В рамках проводимого исследования предлагается рассматривать отдельные разделы проектной документации, например, проектирование плана и продольного профиля железной дороги, являющейся составной частью комплексного объекта инфраструктуры, например, железнодорожная станция или пост электрической централизации (ЭЦ). И, за комплексный показатель качества K понимать качество не всего объекта, а конкретного раздела комплексного проекта.

Ярусы дерева						
0	1	2	3	4	5	
Качество процессов СМК	Качество процессов высшего руководства					
	Качество процессов обеспечения ресурсами					
	Качество процессов производства продукции	Процесс управления производством				
		Процесс производства продукции	Кол-во принятых замечаний экспертизы	Кол-во замечаний государственной экспертизы	Количество отрицательных заключений	
					Количество повторных замечаний	
				Кол-во замечаний заказчика		
				Кол-во замечаний строительной организаций		
				Время и качество подготовки ответа на замечания		
				Срок выдачи проектной продукции		
		Процесс передачи документации заказчику				
		Процесс сопровождения до ввода объекта в эксплуатацию				
	Качество процессов измерения, анализа и улучшений					

Рисунок 3 – Пример формирования дерева процессов SMK и группы показателей (в табличном виде)

Применение механизмов комплексного оценивания позволит получить на основе составления логических матриц свертки стандартизованный набор оценок изменения в динамике (тенденций) показателей процессов SMK, а так как предлагается использовать квалиметрический подход, то и показатели процессов производства продукции смогут находиться в управляемых границах. Именно такой подход, по мнению автора, найдет альтернативу статистическим контрольным картам, с одной стороны не противореча принципам статистического управления процессами, а с другой, позволит повысить чувствительность измерения при использовании относительных шкал.

Список использованной литературы:

1. ГОСТ ISO 9001-2011. Системы менеджмента качества. Требования
2. Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров. Основы квалиметрии. – М., Экономика, 1982. – 256с.
3. Азгальдов Г.Г. Квалиметрия для всех: Учеб. пособие/ Г.Г. Азгальдов, А.В. Костин, В.В. Садов. — М.: ИД ИнформЗнание, 2012. — 165 с.: ил.
4. Азгальдов Г.Г. Квалиметрия в архитектурно-строительном проектировании – М.:Стройиздат, 1989. – 264 с.

5. О составе разделов проектной документации требования к их содержанию: постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. № 87 // СПС «Консультант Плюс»

6. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа: Учеб. Для вузов. – СПб.:СПбГТУ, 1999. – 512 с.

7. Методика проведения оценки соответствия технологий производства продукции (работ, услуг) гражданского назначения мировому уровню развития науки и техники / Авторский коллектив в составе: Азгальдов Г.Г., Киреев С.Е., Костин А.В., Кынин А.Т., Левочкина Н.В., Привень А.И., Смирнов В.В., Федосеев А.В., Яскевич Е.Е. // - М.: Российская венчурная компания, 2013. - 62 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа : <https://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/>

8. Приказ Министерства образования и науки РФ от 15.04.2014 № 318 «Об утверждении порядка и методики проведения экспертной оценки соответствия технологий производства продукции (работ, услуг) гражданского назначения мировому уровню развития науки и техники, формы экспертного заключения о проведении

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ

Белоброва Евгения Сергеевна, студентка группы УК-216

Рябыкина Ирина Олеговна, студентка группы УК-216

Гладких Ольга Александровна, студентка группы УК-216

Шитиков Александр Николаевич, доцент кафедры УКМиС

Юго-Западный государственный университет

Современные предприятия и организации являются сложными производственно-техническими и социально-экономическими системами, функционирование которых осуществляется при быстро изменяющихся условиях окружающей среды, являющейся источником потенциальных опасностей и возможностей. Это формирует сложные и зачастую трудно предсказуемые ситуации, в результате которых перестают работать устоявшиеся, прекрасно зарекомендовавшие себя ранее правила, методы и технологии, и возникает необходимость поиска новых подходов и теорий[1].

Под организацией, согласно теории организаций [2], понимается сознательно координируемое социальное образование с определенными границами, функционирующее на относительно постоянной основе для достижения общей цели. К основным характеристикам организационных систем относят следующие: организация имеет цель функционирования; основным элементом организационной системы является человек; при функционировании организации потребляются ресурсы и изменяется окружающая среда; связующей субстанцией, объединяющей все элементы организации, является информация. Концептуальный анализ этих свойств, основываю-

щийся на новых подходах, может открыть новые эффективные принципы построения и управления организациями [3].

Важнейшим условием управления организацией является понимание целей организации. В настоящее время, наиболее распространённой схемой управления предприятием является кибернетическая схема. При реализации указанной схемы цели задаются внешним наблюдателем, а предприятие представляется комплексом факторов, воздействие на которые посредством механизмов управления приводит к достижению поставленных целей. Однако как показывает практика, такое представление управления организацией является упрощённым и нередко опасным [4], т.к. руководство не может эффективно выполнять свои функции, являясь внешним наблюдателем. Следовательно, управление предприятием на основе кибернетической схемы ведёт к усложнению управления, не даёт руководству познать все тонкости процесса управления организации, с точки зрения целостной взаимодействующей системы.

Многие аналитики, пытаясь решить данную проблему, представляют организацию как живой организм, в котором все органы связаны и чётко взаимодействуют друг с другом, обеспечивая организму долгое стабильное существование [5].

Согласно теории организаций жизненный цикл предприятия имеет сходство с жизненным циклом живого организма. Рассматривая проблемы преобразований организаций, зарубежными авторами был введён термин «биореинжиниринг». В основу данного термина легло представление о предприятии как о высокоорганизованном живом организме, который построен из определенного набора хромосом. Такая оценка организации трансформирует способы её управления и приводит к выводу, что основная функция высшего менеджмента должна заключаться в генетическом проектировании организации [6].

Учитывая сказанное выше, закономерно предположить, что так же как и у живого организма, главной целью предприятия является выживание и развитие. Таким образом, функционирование любого элемента организации должно быть устремлено на достижение указанной выше главной цели. Важнейшим элементом в организационной системе, так же как клетка в живом организме, является человек. Анализ и характеристика его потенциала, позволит определить влияние, оказывающее на структурообразующие функции, объяснить разнообразные точки зрения построения и функционирования организаций.

Если проводить аналогию между организмом и организацией, то можно выделить общие их свойства, которые обеспечивают долгую успешную жизнедеятельность как организма, так и организации. К таким свойствам можно отнести: самосохранение, саморегулирование, преемственность, самоподобие и саморазвитие.

С точки зрения организации самосохранение - это способность организации противостоять внешним разрушающим факторам. Для этого в

первую очередь грамотный руководитель должен собрать достойную команду, для обеспечения главной задачи - выживания. Это возможно, если все работники организации будут обладать достаточным уровнем знаний и навыков и чувствовать ответственность за всю организацию, а не за определенную её часть. Так и с организмом: если какой-либо орган в здоровом организме «болен», то со временем организм перестает функционировать, погибает [7].

Следующим свойством в аналогии организации и организма является саморегулирование. Организация должна постоянно проводить процесс саморегулирования, чтобы обеспечить долгосрочное существование. Успешная организация регулярно проводит самоанализ, анализ конкурентов, анализ рынка, чтобы оценить своё место на ранке товаров и услуг, и, ликвидировав все тормозящие факторы, стремиться занять лидирующие позиции, что гарантирует длительное существование. В тоже время в каждом организме так же срабатывает процесс саморегулирования: либо, если организм болен, либо концентрация каких-либо веществ сильно велика или мала, то почти всегда организм может обеспечить своё нормальное, здоровое существование, восстановив биобаланс.

Следующее общее свойство - это преемственность. Данное свойство обеспечивает жизнедеятельность организации. Организация, подстраиваясь к быстро меняющимся внешним условиям, сохраняет связь между различными этапами или ступенями развития, сущность которой состоит в сохранении тех или иных элементов целого или отдельных его характеристик при переходе к новому состоянию.

Самоподобие также является одним из ключевых свойств организации. Это свойство связано со способностью не только вырабатывать новые идеи, способы организации, программы, но и размножать, развивать самые удачные проекты, которые составят достойную конкуренцию другим подобным организациям. В то же время самоподобие - одно из ключевых свойств живых организмов, связанное со способностью и стремлением создавать подобные себе организмы, видоизменяться и приспосабливаться к новым условиям, в этом и заключается естественный отбор.

С самоподобием тесно связано понятие саморазвития. Успешная организация должна уметь себя критиковать: взвешивать все «за» и «против», совершенствовать свою систему организации, внедрять новые технологии и принимать их, объективно оценивать работу всей организации. Также не следует забывать об опыте конкурентов.

Чтобы организация могла функционировать как живой организм, у неё должен быть связующий элемент, «нервная система». В любой подобной организации такой системой должна быть информация, которая должна быть не только достоверной, но и свободно и быстро распространяющейся внутри организации.

Таким образом, чтобы оставаться конкурентоспособными и востребованными на рынке, высшему руководству организаций необходимо отслеживать инновационные подходы в области управления. Применение современных схем и подходов [8,9] позволит предприятию выйти на новый уровень развития и обеспечит продолжительную и успешную жизнедеятельность.

Список использованных источников:

- 1 Новые концептуальные основы построения управления организационными системами [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.emcon.ru/420-022.html>, свободный, Загл. с экрана. – яз. рус. (дата обращения 21.04.2015).
- 2 Круглов, М.И. Стратегическое управление компанией [Текст]: учебник для ВУЗов. – М.: "Русская Деловая Литература", 2008. – 768с.
- 3 Преобразование организации [Текст] / Франсис Ж. Гуляр, Джеймс Н. Келли / пер. с англ. – М.: Дело, 2000. – 376с.
- 4 Шитиков, А.Н. Машиностроительная отрасль – объект внедрения инноваций [Текст] / А.Н. Шитиков, Г.В. Артемьев, В.Е. Пузанов / Новые материалы и технологии в машиностроении: Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции. Выпуск 11. – Брянск: БГИТА, 2010. С. 123-127
- 5 Шитиков, А.Н. Инновационная деятельность: мировая практика [Текст] / А.Н. Шитиков, Г.В. Артемьев, В.Е. Пузанов / Инноватика – 2010: Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных с элементами научной школы / Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. – Т. 1. С. 328-333.
- 6 Шитиков, А.Н. Инновационная деятельность: Китай и Россия [Текст] / А.Н. Шитиков, Г.В. Артемьев, В.Е. Пузанов / Инноватика – 2010: Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных с элементами научной школы / Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. – Т. 1. С. 334-338.
- 7 Крюков, Д.Н. Совершенствование системы оценки результативности и эффективности менеджмента качества предприятий [Текст] / Д.Н. Крюков, В.В. Серебровский, А.А. Погонин / Известия Юго-Западного государственного университета. №1(40).Ч.1. 2012. С. 149-155.
- 8 Крюков, Д.Н. Оценка системы менеджмента качества поставщика с целью максимизации результативности [Текст] / Сборник материалов: Высшая школа и студенчество сегодня материалы Всероссийской научной конференции. редактор Полищук В.Г.. 2012. С. 333-335.
- 9 Куприянова, И.Ю., Солнцева, Е.В. Об этапах развития систем менеджмента качества [Текст] / И.Ю.Куприянова, Е.В.Солнцева / Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии им. П.А. Соловьева. 2013. № 1 (24). С. 197-202.

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ (АСУ) НА ПРОИЗВОДСТВЕ: УСТРОЙСТВО КРЕПЛЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ С ЧПУ

*Бобырь Максим Владимирович, д.т.н., профессор кафедры ВТ
Аль-Марди Мохаммед Хайдар Авадх, магистр кафедры РЭиМ
Юго-Западный государственный университет*

Цель инновационного проектирования и его развития это создание новой или изменение существующей систем. соответственно, важны такие факторы как производственные мощности, ресурсные возможности, техническая и технологическая осуществимости, социальная целесообразность, финансовая эффективность. Инновационное развитие экономики естественным образом требует соответствующей активизации инновационной деятельности и созданием новых систем, применяемых на производстве.

Технической задачей процесса крепления инструментов на оборудования с ЧПУ является повышение эффективности и точности крепления инструментов на станках с ЧПУ путем предотвращения текучести суспензии, устранения деформации поверхностей деталей сложной формы при зажиме и ускорения операции зажима и разжима заготовок, а также устранения быстрых скачкообразных перемещений при центровке инструмента относительно оси нуля станка и возможностью зафиксировать инструмент изнутри посредством того, что в жидком состоянии суспензия затекает в полость детали любой формы сложности и будет зажимать ее изнутри [3].

Процесс крепления инструментов на оборудовании с ЧПУ:

Устройство крепления инструмента сложной формы для оборудования с ЧПУ содержит: инструмент сложной формы 1, открытый непроводящий корпус 2, микроконтроллер 3, вакуумный насос 4, состоящий из шагового электродвигателя 5, колеса с эксцентриком 6, штока 7, электроореологическую (электровязкую) суспензию 8, фильтрующий элемент 9, электроды 10, циклон, генератор тока, состоящий из резистора, операционного усилителя, биполярного транзистора, потенциометра (Рис. 1) [1].

Устройство крепления инструмента сложной формы для оборудования с ЧПУ работает следующим образом. Инструмент устанавливают в открытом непроводящем корпусе устройства на фильтрующий элемент [2]. После того как инструмент установлен (Рис. 3), поступает сигнал с выхода микроконтроллера на шаговый электродвигатель переместить колесо с эксцентриком со штоком из положения 2 в положение 1 (Рис. 2) на расстояние L. Электровязкая суспензия поступает через фильтрующий элемент в открытый непроводящий корпус устройства и затекает во все полости инструмента, после этого сигнал с выхода микроконтроллера подает напряжение 5V на потенциометр, в результате I_k становится равным 250 мА. Ток I_k формируется следующим образом.

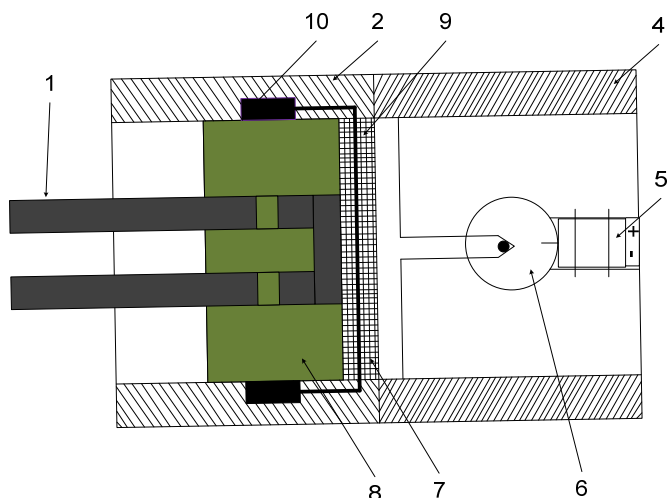


Рисунок 1 - схема открытого корпуса с элементами устройства крепления деталей и инструментов на оборудовании с ЧПУ.

Потенциометр устанавливается на 50%, деля напряжения с выхода микроконтроллера пополам, то есть на инвертирующем входе операционного усилителя (ОУ) будет напряжение, равное 2,5 V. ОУ выполнен по схеме повторителя напряжения, следовательно, в точке соединения резистора R и инвертирующего входа ОУ напряжение также будет равняться 2,5 V. Таким образом ток I_z будет равняться $I_z = U/R = 2.5/10 = 250$ мА, а как известно, в биполярном транзисторе I_z приблизительно равен I_k , следовательно, на электроды 10 будет подаваться ток 250 мА. С помощью потенциометра можно регулировать ток от 0 до 500 мА.

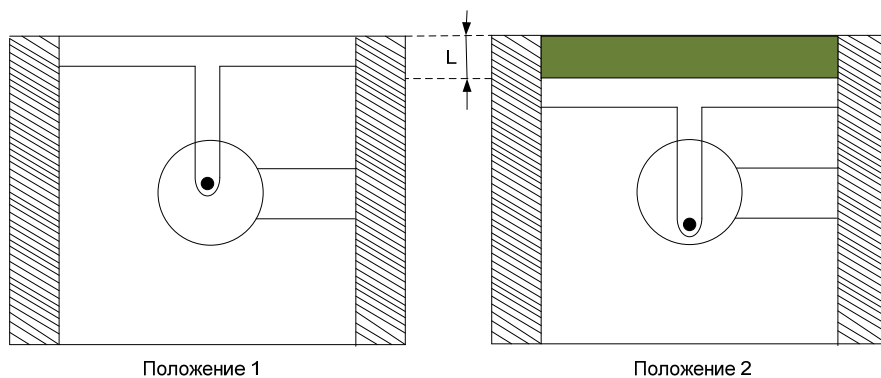


Рисунок 2 – перемещение колеса с эксцентриком со штоком из положения 2 в положение 1.

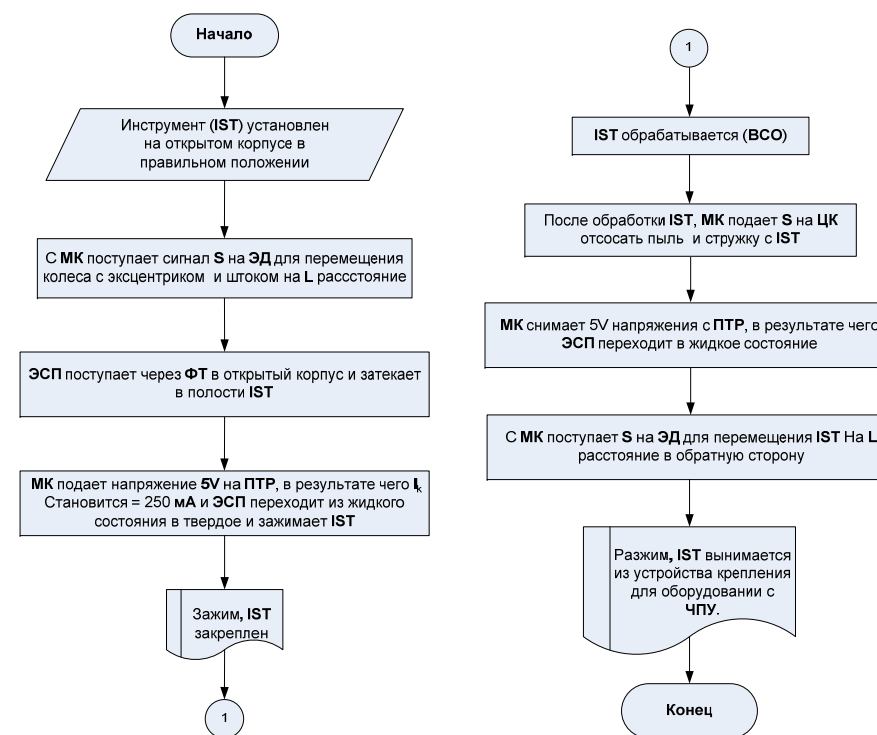


Рисунок 3- Алгоритм подпрограммы крепления

Электровязкая суспензия, контактирующая с электродами, под действием прямого тока переходит в твердое состояние (электрореологический эффект) и зажимает инструмент. После того как инструмент обработан, поступает сигнал с выхода микроконтроллера на циклон отсосать с поверхности затвердевшей электровязкой суспензии пыль и стружку, образовавшуюся в результате обработки инструмента, с целью предотвращения перемешивания электровязкой суспензии со стружкой. После этого сигнал с выхода микроконтроллера снимает напряжение 5 V с потенциометра, в результате I_k становится равным 0 и электровязкая суспензия переходит в жидкое состояние. Далее с выхода микроконтроллера поступает сигнал на шаговый электродвигатель переместить колесо с эксцентриком со штоком из положения 1 в положение 2 (Рис.2). Электровязкая суспензия перетекает через фильтрующий элемент в воздушную камеру вакуумного насоса для хранения, и инструмент вынимается из устройства крепления инструмента для оборудования с ЧПУ [1].

При этом предлагается принципиально новый способ фиксации деталей, основанный на использовании электрореологического эффекта. Его осо-

бенность заключается в том, что при воздействии на электровязкую суспензию (состав: трансформаторное масло - 45,8%, диатомит - 50%, олеиновая кислота - 4,2%) электрического тока с помощью электродов, суспензия переходит из жидкого состояния в твердое. Данное свойство позволяет надежно фиксировать детали при ВСО. Другими отличительными способностями данной разработки является возможность зажима детали без её деформации и возможность фиксации заготовок сложной формы изнутри, так как суспензия в жидком состоянии затекает в её свободные полости.

Вывод:

Таким образом, предлагаемое устройство крепления инструментов и деталей для оборудования с ЧПУ позволяет предотвратить текучесть электровязкой суспензии, устранить деформацию поверхностей деталей сложной формы при зажиме и ускорить операции зажима и разжима заготовок, а также устранить быстрые скачкообразные перемещения при центровке детали относительно оси нуля станка и ликвидировать невозможность зафиксировать деталь изнутри посредством того, что в жидком состоянии суспензия затекает в полость детали любой формы сложности и будет зажимать ее изнутри. Данное устройство может применяться в разных отраслях промышленности.

Список использованных источников:

1. Пат. 2470756 Российская Федерация, МПК В23Q 3/00. Устройство крепления деталей сложной формы для оборудования с чпу [Текст] / Бобырь М. В., Титов В. С., Акульшин Г. Ю., Горбунов В. А.; заявитель и патентообладатель Курск. Юго-Западный государственный университет" (ЮЗГУ). – № 2011107673/02 ; заявл. 28.02.2011 ; опубл. 10.09.2012 Бюл. № 25 (II ч.). – 5 с.
2. Бобырь, М.В. Автоматизированная оптико-электронная система контроля и управления точностью обработки деталей [Текст] / М.В. Бобырь, В.С. Титов // Методы и средства систем обработки информации: сб. науч. стат. – 2010.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ В УПРАВЛЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Богунев Леонид Александрович,

экономист, кандидат психологических наук, доцент

Северо-Казахстанский государственный университет

им М. Козыбаева, Республика Казахстан, г. Петропавловск

Понимая экономическое мышление как, своего рода, инструмент в управлении социально-экономическими системами мы выходим на разрешение вопроса, который является несомненно значимым не только для теории экономической науки, но, прежде всего, для реального сектора экономики. Это подготовка высоко квалифицированных кадров. И при том,

что особенно важно в условиях современной всевозрастающей конкурентной борьбы на всех уровнях экономики, это подготовка управленческих кадров.

Спрос на эффективных управленцев в ситуации непредсказуемости рынка очевиден. Поскольку качество функционирования производственных и социально-экономических систем во многом обусловлено компетенциями управленческого персонала грамотно распоряжаться всегда ограниченными ресурсами.

По нашему мнению, соответствующее качество экономическое мышление управленческих кадров как раз и является тем методологическим инструментарием, который позволит вывести управленческие компетенции на новый уровень экономической эффективности. Поскольку развитое экономическое мышление обеспечивает управленцу готовность действовать со знанием дела в новых незнакомых ситуациях. В связи с этим считаем необходимы конкретизировать некоторые аспекты понимания экономического мышления в современной науке.

Например, у Л.И. Абалкина экономическое мышление есть «совокупность взглядов и представлений способов подхода к оценке явлений и принятию решений, которыми люди непосредственно руководствуются в своей хозяйственной деятельности» [1, с. 9]. Но эта «совокупность взглядов» вместе с тем по мнению исследователя «отличается от простой суммы экономических знаний, которые могут пассивно храниться в головах людей, не получая выхода и практического применения» [1, с. 9].

В данных положениях сделан важный акцент на ту качественную особенность феномена экономическое мышление, что оно не просто отражает действительность, но активно творит ее.

По мнению А.Ю. Архипова экономическое мышление это «процесс познания, освоения экономической действительности, обучение, освоение норм экономического, рационального поведения, прогнозирование хозяйственных событий, выработка действий». [2, с. 16]. А также как замечает автор в другом месте своей работы это «процесс познания человеком, социальной группой, обществом экономической действительности, экономических отношений, осознания своего места в них и выработки соответствующего образа экономического поведения. Его тип и характер определяются экономическими отношениями, практикой хозяйствования, закономерностями экономического развития» [2, с. 8].

Под экономическим мышлением В.Д. Поповым понимается «индивидуальное свойство человека, социальной общности осмысливать экономические явления, познавать их, усваивать и соотносить экономические понятия, категории, теории с реальностью и соответствующим образом ориентироваться в экономической жизни» [5, с. 146].

Очерчивая качественные характеристики экономического мышления важно осмыслить его ключевое отличие от сознания. Так, К.Маркс, впервые употребивший понятие «экономическое мышление» [4, с. 181], харак-

теризуя явление «сознание», писал: «Люди являются производителями своих представлений, идей и т.д., - но речь идет о действенных, действующих людях, обусловленных определенным развитием их производительных сил и – соответствующим этому развитию – общением, вплоть до его отдаленнейших форм» [3, с. 24].

В этом последнем высказывании мы наблюдаем не подчиненную только лишь внешнему воздействию и формируемому ею, но активную преобразующую роль хозяйствующего субъекта.

Идея создания чего либо посредством экономического мышления также отражена в следующем высказывании А.Ю.Архипова, где он говорил, что экономическое мышление это «...форма мышления, которая в свою очередь является непрерывным процессом познания, духовного освоения окружающего мира человека, действительности, своего бытия, прогнозирования событий и действий, создание новых идей, поиска путей их реализации» [2, с. 21].

Может показаться, что идея отражения действительности имеет место в следующем высказывании исследователя экономического мышления К.А.Улыбина: экономическое мышление это «отражение человеком закономерностей общественного производства в виде понятий, а точнее говоря, в их определенной системе, логической связи» [6, с. 9]. Однако хотелось бы обратить внимание, что автор говорит об «отражении закономерностей общественного производства» в логических умозаключениях.

Конечно же, любые оперируемые понятия должны иметь свое содержательное наполнение. И это наполнение может быть получено только из объективно существующего мира. Но логические действия с этими понятиями, а, следовательно, и с содержанием этих понятий есть уже работа ума. А в нашем случае управляемая целенаправленная работа мышления с экономическим содержанием. Это то, что и должно быть профессиональной компетенцией, инструментом эффективного управленца.

Таким образом, понимая, что экономическое мышление не просто отражает действительность, но производит формирующие и управляющие воздействия на нее, мы резюмируем и представим наше авторского понимание экономического мышления.

Экономическое мышление – это процесс и результат управляемого отражения экономической действительности, знания, умения и навыки теоретического и практического оперирования категориальным экономическим аппаратом, реализуемые в решении прикладных экономических задач, в управлении социально-экономическими системами. Процесс формирования экономического мышления предполагает сочетание экономической теории и практики в деятельности индивида, группы. Практики именно в целях постоянной апробации, уточнения и доработки содержательного понятийного материала.

Результат отражения экономической действительности показывает, почему один субъект управления оказывается экономически более эффек-

тивным и более конкурентоспособным, чем другой, в том числе и на рынке труда. Но вместе с тем, процесс отражения экономической действительности решает проблему образования и воспитания кадров управления с целью сделать их более эффективными с позиций функционирования их экономического мышления.

Список использованных источников:

1. Абалкин Л. И. Новый тип экономического мышления. – М.: Издательство «Экономика», 1987. – 190 с.
2. Архипов А.Ю. Современное экономическое мышление : Вопросы теории и практики развития: Дис. ... д-ра. экон. наук: Ростов-на-Дону, 1999. – 341 с.
3. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 3. Издание второе. Государственное издательство политической литературы. Москва, 1955.
4. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 26, ч. III. Издание второе. Государственное издательство политической литературы. Москва, 1955.
5. Попов В.Д. Экономическое сознание: сущность, формирование и роль в социалистическом обществе. – М.: Мысль, 1981. – 239 с.
6. Улыбии К.А. Современное экономическое мышление. -М.: Политиздат, - 1986. – 238 с.

СТАНДАРТ ISO 9001:2015 – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ?

Бояринцева Екатерина Сергеевна, студент ЮЗГУ

Шитиков Александр Николаевич, к.т.н., доцент кафедры УКМиС

Юго-Западный государственный университет, Россия

На сегодняшний день успех любой организации зависит от качества производимой продукции или оказываемой услуги. Часто изменяющиеся потребности и ожидания потребителей создают конкурентную среду, вследствие чего организации испытывают давление. Поэтому им необходимо постоянно совершенствовать свою продукцию и процессы. Одной из серьезных проблем для российских предприятий является создание такой системы качества, которая смогла бы обеспечить производство конкурентоспособной продукции или услуги. Под системой менеджмента качества (СМК) понимают совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства качеством [1]. Внедрение системы менеджмента качества побуждает организации анализировать требования потребителей, определять процессы, способствующие созданию продукции надлежащего качества, а также поддерживать эти процессы в управляемом состоянии. Актуальность этой темы возрастает, поскольку на рынок поступает большое количество новых продуктов, качество которых необходимо оценивать по специальным параметрам. Наиболее эффективными при создании СМК считаются требования, зафиксированные в международных стандартах ISO серии 9001.

Стандарт ISO 9001 — один из наиболее быстрых способов сделать из обычной организации хорошую, а из хорошей — успешную. ISO 9001 рассматривается как нечто гораздо большее, чем стандарт на систему менеджмента качества (СМК). В основу стандартов ISO серии 9001 положен процессный подход при разработке, внедрении и улучшении результативности системы менеджмента качества. Преимущество процессного подхода состоит в непрерывности управления с целью повышения удовлетворенности потребителей путём выполнения их требований. Требования могут применяться к организациям различных сфер деятельности и различного размера [2].

В рамках процесса постоянного пересмотра и совершенствования стандартов Международная организация по стандартизации (ISO) готовит очередную редакцию стандарта ISO 9001. В мае 2013 года техническим комитетом ISO/TC 176 «Управление качеством и обеспечение качества» был разработан проект новой, пятой версии стандарта ISO 9001, устанавливающий требования к системам менеджмента качества организаций любого типа. Более года новая версия стандарта тщательно обсуждалась в ISO и, в итоге, в июле 2014 года появился проект международного стандарта ISO 9001:2015. При разработке новой версии стандарта преследовалась цель поддержать экономику конкретного предприятия. Появление пятого издания ISO 9001 вызвано несколькими причинами:

- Во-первых, за прошедший период произошли существенные изменения в мировой практике менеджмента, окружающей деловой среде, накоплены новые знания.

- Во-вторых, появились новые стандарты на системы менеджмента, что вызвало необходимость в создании единого подхода.

- В-третьих, есть некоторые «рудименты», с которыми необходимо расстаться, чтобы двигаться дальше. Например, как «обязательные документированные процедуры» и «документированное руководство по качеству».

- В-четвертых, единственный стандарт систем менеджмента, который не использует риск-менеджмент, был ISO 9001. В целом получилось так, что стартовав первым, ISO 9001 оказался в конце, отстав от других аналогичных стандартов менеджмента из-за своей устаревшей структуры.

- В-пятых, нужна и вертикальная интеграция менеджмента организации. Система менеджмента качества должна соответствовать общей стратегии организации, т.е. её бизнес-планам, а не быть отдельной автономной частью организации. [3]

Новая версия ISO 9001:2015 содержит целый ряд важных изменений, которые переводят данный стандарт на новый уровень в сравнении с версией ISO 9001:2008. Основная цель изменений стандарта заключается в необходимости сосредоточиться на управлении процессами. Это должно позволить успешно применять стандарт к более широкому кругу предприятий и организаций без разработки дополнительных, специфических требований.

Предполагается, что изменения, внесенные в новую версию стандарта ISO 9001:2015 позволят создать стабильный набор требований на ближайшее десятилетие. Этот набор требований сможет оставаться неизменным в постоянно меняющихся внешних экономических и бизнес условиях [5]. Все отличия ISO 9001:2015 от действующей версии можно разделить на три категории:

- а) связанные с унификацией стандартов на системы менеджмента. Сегодня введены в действие стандарты ISO в области инновационного менеджмента, регламентирующие оценку качества инноваций и наукоёмкой продукции. ISO при этом работает над объединением стандартов на системы менеджмента в единый стандарт, а стандарты СМК, экологического менеджмента, энергоменеджмента, менеджмента безопасности будут рассматриваться как элементы единой системы менеджмента;

- б) усиливающие акценты на концептуальных и ключевых положениях модели менеджмента по ISO 9001;

- в) дополняющие или видоизменяющие элементы модели менеджмента, имеющиеся в действующем стандарте.

ISO 9001:2015 затрагивает два основных направления: первое касается рассмотрения контекста и среды организации, все внешние и внутренние факторы, которые на неё влияют; второе — это принцип учёта рисков. Благодаря методу оценки рисков, учитывающихся при определении контекста организации, система управления качеством станет более действенной [6,8].

Таким образом, можно отметить, что принятие такого стандарта — дело крайне сложное и кропотливое, но необходимое и как никогда актуальное, ведь прошлая революция в стандарте ISO принесла процессный подход, на котором появляется слишком много «заплат». Новый стандарт позволит применившим его предприятиям ещё более упрочить конкурентные позиции на рынке и, как следствие, развиваться и расти [7-9].

В заключение хотелось бы отметить, что одной из целей новой версии стандарта является создание полезного инструмента для высшего руководства предприятия. Следовательно, чтобы добиться высоких показателей производства, выдержать конкуренцию и быть преуспевающей организацией, необходимо внедрять не стандарт, а систему менеджмента качества на основе стандарта ISO 9001:2015, осуществлять поддержание её в рабочем состоянии, непрерывно улучшать.

Список использованных источников:

- 1 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. ГОСТ ISO 9000-2011 [Текст] Введён 1 января 2013 г. — М.: Стандартинформ, 2013 г. 27 с.

- 2 Стандарт ISO 9001:2015 — символ мудрости [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ria-stk.ru/mmqa/adetail.php?ID=82622> свободный, Загл. с экрана. — яз. рус. (дата обращения 21.04.2015)

3 Корягина, К.А. Новая версия международного стандарта ISO 9001:2015 [Текст] / К. А. Корягина / Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы III междунар. науч. конф. – СПб.: Заневская площадь, 2014. – С. 175-179.

4 Шитиков, А.Н. Машиностроительная отрасль – объект внедрения инноваций [Текст] / А.Н. Шитиков, Г.В. Артемьев, В.Е. Пузанов / Новые материалы и технологии в машиностроении: Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции. Выпуск 11. – Брянск: БГИТА, 2010. С. 123-127

5 Шитиков, А.Н. Инновационная деятельность: мировая практика [Текст] / А.Н. Шитиков, Г.В. Артемьев, В.Е. Пузанов / Инноватика – 2010: Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных с элементами научной школы / Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. – Т. 1. С. 328-333.

6 Шитиков, А.Н. Инновационная деятельность: Китай и Россия [Текст] / А.Н. Шитиков, Г.В. Артемьев, В.Е. Пузанов / Инноватика – 2010: Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных с элементами научной школы / Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. – Т. 1. С. 334-338.

7 Крюков, Д.Н. Совершенствование системы оценки результативности и эффективности менеджмента качества предприятий [Текст] / Д.Н. Крюков, В.В. Серебровский, А.А. Погонин / Известия Юго-Западного государственного университета. №1(40).Ч.1. 2012. С. 149-155.

8 Куприянова И.Ю., Крюков Д.Н., Менеджмент качества на малых предприятиях [Текст]. Перспективное развитие науки, техники и технологии: материалы международной научно-практической конференции. – Курск, 2011. С. 141-143.

9. Крюков Д.Н., Разработка норм точности на малогабаритное и миниатюрное металлообрабатывающее оборудование [Текст] / Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2014. – № 1. – Ч.1. – С. 16-21.

10. Солнцева, Е.В. Современные системы менеджмента качества [Текст] / Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование: сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2014. – С. 493-496.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

Бырылов Иван Фадиалович, магистр

Чернышева Галина Михайловна, к.х.н., доцент

Балакай Владимир Ильич, д.т.н., проф., декан

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова

В настоящее время в ООО «Кавказтрансгаз» в эксплуатации находится более 330 газораспределительных станций (ГРС), обеспечивающих подачу газа потребителям. Основной проблемой при их эксплуатации является защита сооружений от коррозии. От того, насколько решена проблема защиты от коррозии ГРС, зависит не только их бесперебойная эксплуатация и промышленная безопасность, но и надежность экологической защиты окружающей среды в этом районе.

По требованиям нормативно-технической документации электрохимическая защита (ЭХЗ) промплощадки ГРС и газопроводов-отводов осуществляется раздельно через электроизолирующие соединения либо отдельной станцией катодной защиты, либо совместно с газопроводом-отводом через диодно-резисторный блок. Такая электрохимическая защита надежна, но крайне не эффективна. При такой системе ЭХЗ контуры защитных заземлений экранируют и потребляют на себя до 90 % защитных токов ЭХЗ. В результате этого на защитные заземления бесполезно расходуется электроэнергия и они покрываются катодными осадками, что приводит к увеличению сопротивления растеканию тока и, следовательно, к уменьшению их срока службы.

Как показывает практика, полностью изолировать подземные металлические сооружения ГРС от контура защитных заземлений невозможно, да и согласно правил устройств электроустановок (ПУЭ) газопроводы внутри металлических блоков ГРС должны быть соединены общей металлосвязью.

С одной стороны все металлоконструкции ГРС должны быть заземлены, а с другой стороны защитные заземления экранируют токи ЭХЗ. Таким образом, проблема повышения эффективности ЭХЗ ГРС является в настоящее время чрезвычайно актуальной.

Анализ различных систем и способов раздельной электрохимической защиты промплощадки ГРС и газопроводов-отводов, через электроизолирующие соединения, позволил разработать оптимальную систему ЭХЗ ГРС. Разработанная система ЭХЗ позволяет исключить экранирование токов ЭХЗ, бесполезные потери электроэнергии на защитные заземления и, тем самым, увеличить эффективность ЭХЗ ГРС [1].

Разработанная система основана на рекомендациях СНиП 2.05.06-85 «Магистральные трубопроводы». Контуры защитных заземлений технологического оборудования, расположенного на ГРС, компрессорных и нефтеперерабатывающих станциях и других аналогичных площадках, не ока-

зывают экранирующего влияния на систему электрохимической защиты подземных коммуникаций. В качестве токоотводов заземляющих устройств используются протекторы, количество которых определяется расчетом с учетом срока службы и допустимого значения сопротивления растекания защитного заземления, определяемого ПУЭ. Предлагаемая система полностью обеспечивает соблюдение ПЭУ.

Принцип системы заключается в том, что защитные заземления выполнены из протекторов типа ПМ-10У. Таким образом, система защитных заземлений одновременно выполняет функции ЭХЗ. И как следствие, исключается потеря электроэнергии.

С конструктивной точки зрения протекторы ПМ-10У поставляются в мешке с активатором, который искусственно снижает сопротивление земли вокруг протектора-заземлителя и снабжаются двумя изолированными стале-медными проводниками. Активатор представляет собой порошкообразную смесь следующих компонентов: гранулированный сернокислый натрий – 25 %; сернокислый кальций – 25 %; бентонитовая глина – 50 %.

Если сечение поставляемых проводников не соответствует требованиям ПУЭ, то в конструкции протектора предусмотрен контактный узел для подключения проводников большего сечения. Таким образом, протекторы являются идеальными заземлителями.

Так как протекторы разрушаются (корродируют), выполняя роль ЭХЗ, то необходимо помимо расчета параметров ЭХЗ рассчитать их массу с учетом срока службы защитного заземления.

Срок службы протектора рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{m \cdot \phi \cdot \eta}{I}, \text{ год},$$

где m – масса протектора, кг;

ϕ – теоретическая токоотдача материала протектора, А·ч/кг;

κ – коэффициент полезного действия протектора (для ПМ-10У от 0,5 до 0,65);

η – коэффициент использования материала (для ПМ-10У = 0,9); I – средняя сила тока в цепи протектор-труба за планируемый период времени.

Эксплуатационные характеристики этой системы следующие:

– конструктивные характеристики: 16 шт. ПМ-10У; общая шина – ВВГ 1·25; соединительные провода от протекторов – ВВГ 2·6;

– электрические характеристики: потенциал протектора – 1,57 В; потенциал вкл. – 1,5 В; ток – 12 мА; сопротивление растеканию тока – 1,8 Ом.

Технико-экономический расчет на примере одной станции катодной защиты (СКЗ) ООО «Кавказтрансгаз» (табл. 1) показывает эффективность применения разработанной системы.

Таблица 1 – Параметры станции катодной защиты

ГРС	Параметры СКЗ					
	до установки изолирующей вставки			после установки изолирующей вставки		
	ток, А	напряжение, В	расход эл. эн. в месяц, кВт·ч/мес.	ток, А	напряжение, В	расход эл. эн. в месяц, кВт·ч/мес.
№ 1	16	18	207	7	10	51
№ 2	4	10	29	2	3	4
№ 3	17	12	147	6	5	22
№ 4	20	30	432	6	7	30

Если учесть допущение, что до 90 % электроэнергии тратится вхолостую на защитные заземления ГРС, то упрощенный технико-экономический расчет для, приведенных четырех ГРС от применения разработанной ЭХЗ ГРС показывает, что экономия электроэнергии в месяц составляет:

$$\Delta = 0,9 \cdot (\sum \Delta_{\text{дыв}} - \sum \Delta_{\text{пыв}}) = 0,9 \cdot ((207 + 29 + 147 + 432) - (51 + 4 + 22 + 30)) = 637 \text{ кВт·ч/мес.}$$

При пересчете на все ГРС ООО «Кавказтрансгаз» ежемесячная экономия электроэнергии составит: $330 \text{ шт.} \cdot 637 \text{ кВт·ч/мес.} / 4 \text{ шт.} \approx 52552 \text{ кВт·ч/мес.}$, а за год $52552 \text{ кВт·ч/мес.} \cdot 12 \text{ мес.} = 630324 \text{ кВт·ч}$ или $3,5 \text{ руб./за кВт·ч} \cdot 630324 \text{ кВт·ч} = 2207184 \text{ руб./год}$.

Этот расчет не учитывает экономию от издержек на обслуживание традиционных систем ЭХЗ станциями катодной защиты (уменьшаются транспортные расходы – количество объездов и затраты на планово-предупредительные ремонты). Таким образом, прогнозируемая экономия увеличится от расчетной в несколько раз.

С точки зрения техники безопасности уменьшается количество электрооборудования на ГРС и объем работ, связанный с его обслуживанием.

Список использованных источников:

1. Балакай В.И., Бырылов И.Ф., Сопина Н.А. Повышение противокоррозионной защиты газораспределительных станций / Теория и практика современных электрохимических производств: сб. тез. докл. III Междунар. научн.-практ. конф. – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2014. – С. 167 – 169.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СКОРОСТИ КОРРОЗИИ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Бырылов Иван Фадиалович, магистр

Шкуракова Елена Анатольевна, к.т.н., доцент

Балакай Владимир Ильич, д.т.н., проф., декан

*Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) имени М.И. Платова*

Подземная коррозия является динамическим процессом, поскольку обусловлена воздействием большого количества нестабильных во времени факторов. Наиболее существенными факторами, определяющими коррозионную активность почв, являются структурный и гранулометрический состав, влажность, состав почвенного электролита, общая кислотность (щелочность) – концентрация водородных ионов, воздухопроницаемость, окислительно-восстановительный потенциал и т.д. [1].

Для трубных сталей, представляющих механическую смесь, скорость коррозии зависит от массового соотношения фаз, выступающих в роли катода и анода, от взаимного расположения, структуры и размера зерен, наличия или отсутствия внутренних напряжений и т.д. Механический фактор увеличивает термодинамическую нестабильность металла и может привести к разрушению целостности защитных пленок на его поверхности.

Как известно, подземный трубопровод защищен при помощи изоляционного покрытия, изолирующего его наружную поверхность от контакта с грунтовым электролитом, и электрохимически – созданием катодной поляризации.

Любая электрохимическая коррозия является результатом протекания сопряженных электродных процессов и возникает при контакте металла с грунтовым электролитом вследствие энергетической или структурной неоднородности отдельных участков поверхности металла и сопровождается прохождением электрического тока. Заметное влияние неоднородность оказывает также на адсорбцию посторонних частиц на поверхности металла, например, адсорбцию водорода и, как следствие, явление наводороживания стали. Все это вместе взятое приводит к тому, что электродные потенциалы на разных участках поверхности отличаются один от другого, что создает предпосылки для протекания локальной коррозии.

Как величина непостоянная в подземных условиях – скорость коррозии V_{cp} определяет величину роста локального повреждения стенки газопровода с момента закладки газопровода в грунт.

Большинство коррозионных процессов носит затухающий характер и описывается уравнением [2]

$$P = \tau^n,$$

где P – наибольшая глубина коррозии через время τ , мм; n – безразмерная константа, которая зависит от характеристик почвы, ее аэрации и устанавливается опытным путем.

Также немаловажным фактором при вычислении глубины коррозии P является момент зарождения дефекта

$$\tau = \tau_{инк} + \tau_{реал},$$

где $\tau_{инк}$ – длительность инкубационного периода, т.е. коррозионный де-

фект отсутствует, но имеются предпосылки для его возникновения; $\tau_{реал}$ – реальное время существования коррозионного дефекта, исчисляющееся от момента его зарождения до интересующего исследователя срока эксплуатации.

В реальных условиях эксплуатации узнать время зарождения коррозионного дефекта весьма сложно, поскольку эта процедура требует больших материальных затрат, например пропуск внутритрубного снаряда с частотой не менее 1 раз в полгода, а в коррозионно-активных грунтах и раз в квартал.

Величина $\tau_{реал}$ зависит и от периода возникновения дефекта изоляционного покрытия, поскольку, как известно, без контакта с коррозионной средой процесс электрохимического растворения металла невозможен. Таким образом:

$$V_{инк} = \frac{dP_{инк}}{d\tau} = 0, \quad V_{реал} = \frac{dP_{реал}}{d\tau} \neq 0.$$

Таким образом, реальная скорость коррозии наружной стенки трубопровода в дефектах изоляционного покрытия определяется отношением реальной глубины коррозионного дефекта ко времени его зарождения.

Известно, что величину $P_{реал}$ можно определить двумя методами:

- полнопрофильным вскрытием подземного трубопровода и тщательным исследованием всех коррозионных утончений стенки трубы;
- по результатам пропуска внутритрубных снарядов, переводя проценты утончения стенки в реальную глубину дефекта.

В первом случае определение $P_{реал}$ процесс трудоемкий и, практически, невыполнимый, если речь идет об обследовании десятков и сотен километров трассы прокладки трубопроводов.

Второй случай является более приемлемым для определения соответствующей величины $P_{реал}$, однако, не все трубопроводы оборудованы камерами приема-запуска, что делает практически невозможным вычисление утончения стенки трубы.

При расчете скорости коррозии, необходимой для прогнозирования эксплуатационной надежности действующего трубопровода необходимо знать реальное время зарождения дефекта – величину, как было сказано выше, трудноопределимую. Поэтому, при расчетах скорости коррозии используется время от начала заложения трубопровода в грунт и теоретическая скорость коррозии занижена относительно $V_{реал}$.

Если глубина коррозионного повреждения или утончения зависит от переменных, описывающих различные параметры среды околотрубного пространства

$$P = f(X_i),$$

где X_i – i -я переменная, описывающая каждый из оказывающих влияние на протекание коррозии параметров среды,

$$X_i = k_i \tau,$$

где k_i – коэффициент качественно характеризующий каждый из параметров;

τ – время заложения газопровода в грунт,
тогда

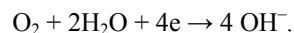
$$P = f(k_1 \tau, k_2 \tau, k_i \tau).$$

Скорость коррозии или скорость роста глубины коррозионного повреждения:

$$V_{\text{корр}} = \frac{dP}{d\tau},$$

т.е. с помощью рассчитанного коэффициента с достаточной точностью можно описать коррозионный процесс в любой интересующий исследователя момент времени.

При расчете скорости коррозии одним из недостатков является отсутствие сведений о типе дефекта изоляционного покрытия. Как известно, при наложенном защитном потенциале, значение которого при действующих СКЗ как правило отрицательнее – 0,85 В (м.с.э.) коррозионный электрохимический процесс невозможен в сквозных дефектах как пленочной, так и битумной изоляции. В дефектах закрытого типа, свойственных только пленочной изоляции типа гофр, карманов, складок, шатров и т.д. средствами ЭХЗ такой величины добиться практически невозможно. Более того, по наблюдениям последних лет отмечено, скорее негативное влияние токов СКЗ большой плотности при $>> -1,1$ В (м.с.э.), выражающееся в подщелачивании электролитического раствора вблизи тела трубопровода по схеме:



Итогом этого часто оказывается коррозионное растрескивание под напряжением при $\text{pH} \geq 7$.

Принимая во внимание, что сведений о местоположении закрытого дефекта изоляционного покрытия при помощи искателя повреждений изоляции, добиться невозможно, допускаем, что коррозионный процесс с одинаковой степенью вероятности протекает на всех участках. Введем отсюда термин – прогнозируемая скорость коррозии (ПСК).

ПСК ($P_{\text{пск}}$) – это такая скорость электрохимического растворения металла, которая описывает рост глубины дефекта наружной стенки подземного электрозащитенного трубопровода в определенный интересующий исследователя момент времени, допуская наличие этого дефекта на любом обследуемом участке.

Как вытекает из определения, ПСК позволяет прогнозировать размер коррозионного дефекта через интересующий исследователя период эксплуатации.

В качестве коррозионных сред использовались грунты с мест прокладки газопроводов в Ставропольском крае. В результате проведенного анализа в лабораторных условиях был также выведен средний химический состав грунтового электролита.

В табл. 1 приведен химический состав грунтов.

Таблица 1 – Типичные составы почвенных растворов водной вытяжки грунтов с мест прокладки подземных трубопроводов

Тип почвы	pH	Состав, мг/л							
		$\text{Cu}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$	$\text{K}^+ + \text{Na}^+$	NH_4^+	NO_3^-	Cl^-	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Общая минерализация
Супесь	6,9 – 7,2	1110	390	160	4800	390	340	840	8030
Суглинок	6,4 – 7,4	1000 – 1500	300 – 1000	100 – 200	3000 – 10000	400 – 600	300 – 500	500 – 1000	5600 – 14800
Глина	6,5 – 8,5	>1500	>300	100 – 200	10000	>1000	>500	>1000	≈14500
Засоленный грунт	7,9 – 8,3	4570	4850	–	10000	3500 – 4000	2200	6800	≈32400

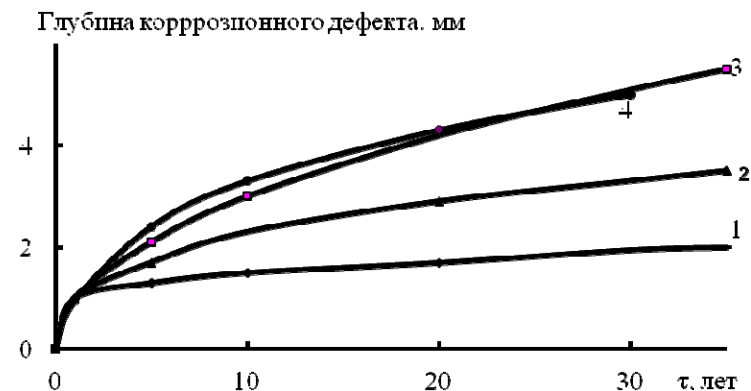


Рисунок 1 – Зависимость глубины коррозионных дефектов от продолжительности коррозионных разрушений для разных типов грунтов: 1 – супесчаный грунт, $n = 0,19$; 2 – тонкодисперсные суглинки, $n = 0,35$; 3 – глина, $n = 0,48$; 4 – глина (экспериментальная).

Таблица 2 – Значения коэффициента n для грунтов

n	Характеристика грунта
0,19	тонкодисперсные супеси
0,35	тонкодисперсные суглинки
0,48	глина

Таблица 3. – Сводная таблица зависимости глубины коррозионных дефектов (мм) от времени для различных типов грунтов

Год	Супесчаный грунт, $n = 0,19$	Тонкодисперсные суглинки, $n = 0,35$	Глина, $n = 0,48$
0	0	0	0
1	1	1	1
2	1,14	1,275	1,395
3	1,232	1,469	1,694
4	1,301	1,625	1,945
5	1,358	1,757	2,165
6	1,406	1,872	2,363
7	1,447	1,976	2,545
8	1,485	2,071	2,713
9	1,518	2,158	2,871
10	1,549	2,2,239	3,020
11	1,577	2,315	3,161
12	1,603	2,386	3,296
13	1,628	2,454	3,425
14	1,651	2,519	3,549
15	1,673	2,580	3,669
16	1,694	2,639	3,784
17	1,713	2,696	3,896
18	1,732	2,750	4,004
19	1,745	2,802	4,110
20	1,767	2,835	4,212
21	1,783	2,903	4,312
22	1,799	2,950	4,409
23	1,814	2,996	4,504
24	1,832	3,041	4,597
25	1,843	3,085	4,688

В табл. 2 представлены значения коэффициентов n для грунтов различного состава, полученный эмпирическим путем, а в табл. 3 и на рис. 1 представлено рассчитанное утончение стенки газопровода в зависимости от коэффициентов n , т.е. в зависимости от состава грунта (кривые 1 – 3). На рис. 1 также приведены данные инженерно-технического центра ООО

“Газпром трансгаз Ставрополь” о скорости коррозии трубопровода в глинистой почве расположенной в Ставропольском крае.

Из рис. 1 видно, что зависимость скорости коррозии трубопровода от продолжительности эксплуатации в глинистой почве, полученные эмпирическим и экспериментальным путем практически совпадают. Полученные результаты позволяют прогнозировать скорость коррозии подземных трубопроводов.

Список использованных источников:

1. Сулис М.А., Витальев В.П. Вопросы повышения надежности и долговечности подземных теплопроводов // Теплоэнергетика. – 1982. – № 8– С. 8 – 11.
2. Жуков А.П., Малахов А.И. Основы металловедения и теории коррозии. – М.: Высшая школа, 1991. – 168 с.

МЕТОДЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Вавилин Ярослав Александрович, старший преподаватель
Брянский государственный технический университет, Россия*

Реформа технического регулирования является одной из наиболее значимых реформ текущего десятилетия. Принятие закона «О техническом регулировании» кардинально изменило всю систему принятия и применения обязательных технических требований к продукции и процессам производства

Одной из важнейших характеристик продукции является ее безопасность, под которой понимается недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни и здоровью человека, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

В организациях, производящих, в частности, машиностроительную продукцию, проблеме выполнения требований безопасности к продукции зачастую уделяется незначительное внимание, полагая, что она (продукция) автоматически удовлетворяет всех потребителей и соответствует всем, самым передовым требованиям. Наличие СМК гарантирует, что продукция соответствует заявленному уровню качества, однако, существует проблема доказательства выполнения важных требований в области безопасности продукции.

Для решения данной проблемы необходима разработка системы обеспечения безопасности продукции, применительно к машиностроительному производству, основанной на системном и процессном подходе к менеджменту и методах риск-менеджмента с учетом специфики российских предприятий.

Структура системы менеджмента безопасности, как и любой системы $S=\{E,P,R\}$ (рис.1) характеризует ее внутреннюю организацию и определяется рядом ее элементов

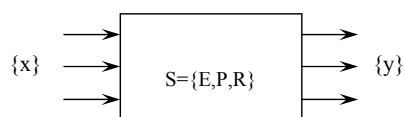


Рис. 1. Схема системы:
 $\{x\}$ – входы; $\{y\}$ – выходы;
 S – структура

ее элементов $E=\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$, n – число элементов, их свойства $P=\{P(e_i)\}$ и связями $R=\{R(e_i, e_j)\}$, выражаемые в виде отношения между элементами, при этом $i \neq j$. Связь между элементами можно рассматривать как физический канал, по которому протекают

материальные, энергетические или информационные потоки [1]. Для любой системы характерно не только наличие связей (отношений), но и неразрывное единство с окружающей средой, включающей все, что в данную систему не входит, включая, например, воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну и тому подобное. Связи между окружающей средой и рассматриваемой системой, разделяют на входы $\{x\}$ и выходы $\{y\}$. Процесс функционирования СМБП на машиностроительном предприятии сводится к управлению набором процессов по определенным правилам. А управление конкретным процессом в общих чертах сводится к созданию и работе процессной команды, планированию процесса, обеспечению его эффективного и качественного выполнения, оперативному контролю, анализу процесса. Функциональная модель СМБП представлена на рис.2.

Основными процессами системы менеджмента безопасности продукции являются:

1. Обеспечение безопасности на этапе проектирования.

Включает в себя деятельность по:

- анализу требований нормативных документов;
- анализу опасностей;
- риск менеджмент;
- разработке программ обеспечения безопасности на этапе проектирования.

2. Обеспечение безопасности на этапе подготовки производства.

Включает в себя деятельность по:

- обеспечению безопасности на этапе конструкторской подготовки производства;
- обеспечению безопасности на этапе технологической подготовки производства;
- внедрению системы критических контрольных точек процессов производства;
- разработке программ обеспечения безопасности на этапе производства.

3. Обеспечение безопасности на этапе производства.

Включает в себя деятельность по:

- устранению проблем безопасности продукции;

б) испытаниям продукции.

в)

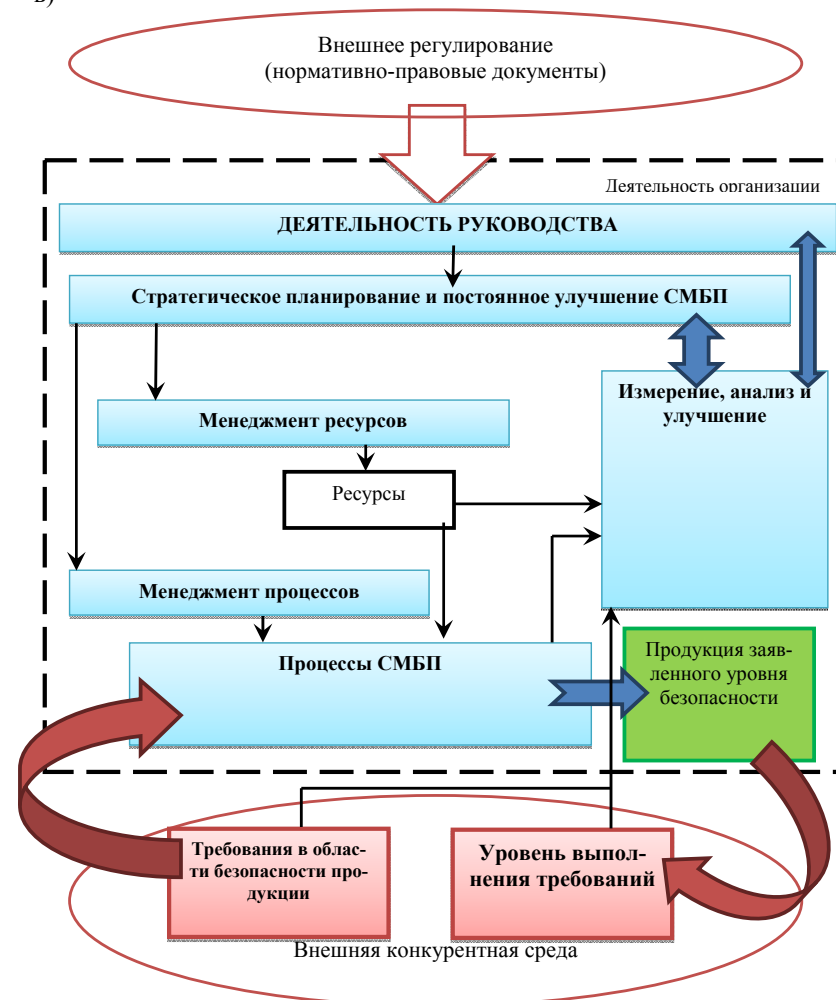


Рис.2. Функциональная структура СМБП

Для оценки уровня зрелости процессов СМБП разработаны специальные квалиметрические шкалы, которые вербально описывают три упорядоченных уровня зрелости. Этим трем уровням зрелости соответствует 6-балльная числовая шкала (от 1 до 6 баллов): 1–2 (первый уровень зрелости); 3–4 (второй уровень зрелости); 5–6 (третий уровень зрелости) [2,3].

Предложен подход к решению актуальной задачи по повышению качества машиностроительной продукции за счет обеспечения требований в области ее безопасности. Предложена система менеджмента безопасности

машиностроительной продукции, которая может использоваться как самостоятельная и самодостаточная система, или входить в интегрированную систему управления организацией.

Список использованных источников:

1. Вавилин Я.А. Разработка и исследование системы менеджмента качества с позиции общей теории систем // Стандарты и качество. – 2010. – №5. – С. 77.
2. Вавилин, Я.А. О необходимости создания системы менеджмента безопасности продукции // Социогуманитарный вестник.-2013.-№1(10).-С.24-28
3. Горленко О.А., Вавилин Я.А. Система менеджмента безопасности машиностроительной продукции // Вестник БГТУ. 2013. №3(39). С. 161-166.

САЙТ ОРГАНА ПО СЕРТИФИКАЦИИ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

*Волкова Татьяна Александровна, заместитель руководителя
ОС СМК «Западно-Сибирский сертификационный центр»,
старший преподаватель кафедры менеджмента качества*

Попрыжко Лилия Александровна, студент

Сибирский государственный индустриальный университет

В соответствии с требованиями стандарта ISO/IEC 17021 [1] орган по сертификации (ОС) должен обеспечивать открытый доступ и своевременно предоставлять точную и достоверную информацию о своей деятельности всем заинтересованным сторонам, пользующимся результатами работ по подтверждению соответствия систем менеджмента требованиям стандартов ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000 и другие [2]. Для выполнения установленных стандартом требований руководству ОС следует определить состав предоставляемой информации, выбрать основные средства и методы информирования заинтересованных сторон, а также установить правила размещения и обновления сведений, находящихся в открытом доступе.

Состав информации, подлежащей раскрытию заинтересованным в сертификации сторонам, определен стандартом ISO/IEC 17021, а также существующими национальными критериями аккредитации ОС (приказ Минэкономразвития России от 30.05.2014 № 326). Проведенный анализ соответствия российских норм и международного стандарта, позволил определить как сходства, так и различия в требованиях к составу доводимых сведений. Общими требованиями являются информирование о процедурах проведения сертификации систем менеджмента, рассмотрения жалоб на решения ОС, нормативных требованиях к сертификации и стоимости работ по сертификации систем менеджмента. Дополнительно к указанной информации

стандарт ISO/IEC 17021 обязывает ОС предоставлять требования к потенциальным и сертифицированным заказчикам, делать общественно доступным Политику деятельности ОС, в том числе и в области обеспечения беспристрастности, а также обеспечивать свободный доступ к информации о выданных, приостановленных и отмененных ОС сертификатах соответствия. В то же время, согласно национальным требованиям ОС должен обеспечить свободный доступ к общим сведениям об ОС, включающим наименование ОС, контактную информацию, состав органов управления ОС и сведения об его руководителе. Кроме того, национальные критерии аккредитации ОС требуют представлять заинтересованным сторонам перечень испытательных лабораторий или центров, с которыми ОС осуществляет взаимодействие для проведения исследований, испытаний и измерений. Однако предоставление данных сведений относится больше к ОС продукции и услуг.

Указанная информация может быть предоставлена по запросу с использованием любых средств и методов, которые выберет ОС. В настоящее время наиболее эффективными и доступными способами информирования заинтересованных в сертификации сторон являются:

- использование средств визуальной идентичности (визитки, буклеты, информационные листки, бюллетени, брошюры, рекламные материалы);
- участие в форумах, конференциях, выставках, презентациях;
- организация и проведение собраний, семинаров, методических объединений, конференций и круглых столов с заинтересованными сторонами;
- публикация в периодических изданиях, средствах массовой информации;
- электронная почта и размещение информации на веб-сайте ОС;
- включение информации в договора с организациями-заказчиками;
- размещение материалов на информационных стендах ОС.

В связи с тем, что наличие у ОС веб-сайта в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» является одним из критериев его аккредитации (приказ Минэкономразвития России от 30.05.2014 № 326), целесообразно обратить на его содержание особое внимание [3]. Учитывая требования национальной системы аккредитации и стандарта ISO/IEC 17021 к открытости информации, в работе выполнен анализ содержания веб-сайтов ОС, оказывающих услуги по сертификации систем менеджмента организаций, который позволил разработать структуру веб-сайта ОС, а также определить степень полноты предоставления информации для всех заинтересованных в сертификации сторон, соответствие действующей системы менеджмента качества ОС как национальным, так и международным требованиям (рисунок 1). Установлено, что более 20 % ОС систем менеджмента не поддерживают веб-сайты. Случаев размещения на веб-сайтах российских ОС конфиденциальной информации зафиксировано не было. На веб-сайтах большинства ОС наиболее полно представлена информация о руководстве ОС, контактных данных и видах систем менедж-

мента, сертифицируемых ОС. Наименьшее внимание уделено описанию процессов рассмотрения апелляций и жалоб, сертификации систем менеджмента, информации о стоимости услуг по сертификации систем менеджмента, требованиям ОС к потенциальным и сертифицированным заказчикам; а также на многих веб-сайтах отсутствует Политика ОС по обеспечению беспристрастности. Невысок процент освещенности заинтересованных сторон о действующих сертификатах соответствия, выданных ОС; только треть ОС предоставляют данную информацию.

Таким образом, проведенный анализ позволил установить, что в целом ОС недостаточно полно представляют заинтересованным сторонам информацию о деятельности по сертификации систем менеджмента организаций, а это является одним из важнейших критериев соответствия системы менеджмента качества ОС требованиям как национальной системы аккредитации, так и стандарта ISO/IEC 17021. Более того, представленная на веб-сайтах информация позволяет утверждать, что ОС не в полном объеме выполняют установленные к ним нормативные требования, что не может не сказаться на качестве работы ОС и выдаваемых ими сертификатов соответствия.



Рисунок 1 – Степень полноты представленной информации на веб-сайтах российских ОС

С учетом проведенного анализа веб-сайтов ОС и требований документов существующей в настоящее время национальной системы аккредитации предлагается структура веб-сайта ОС, обеспечивающая полную информативность вопросов, посвященных сертификации систем менеджмента организаций (рисунок 2).

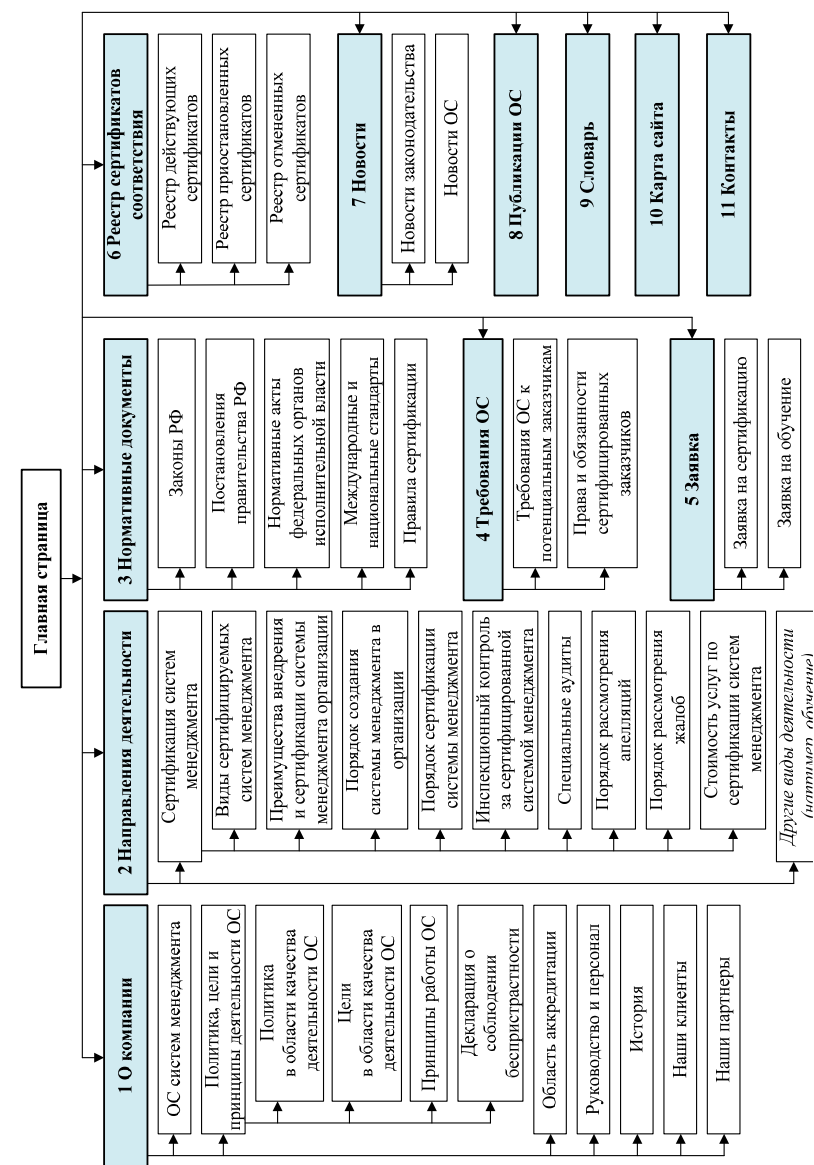


Рисунок 2 – Структура веб-сайта ОС, оказывающего услуги по сертификации систем менеджмента организаций

Для обеспечения точности и правдивости предоставляемой ОС информации, руководитель ОС своим приказом должен назначить ответственного за работу веб-сайта – администратора и нести ответственность за решение вопросов о размещении информации, об удалении и обновлении устаревшей информации, контролировать и корректировать работу администратора веб-сайта. Заместитель руководителя ОС должен отвечать за содержательное наполнение веб-сайта. Администратор веб-сайта будет осуществлять размещение информации на веб-сайте, её корректирование и обновление, а также проводить консультирование лиц, ответственных за предоставление информации. К сбору информации для размещения на веб-сайте могут быть привлечены все участники процесса сертификации.

Список использованной литературы:

1. ISO/IEC 17021:2011. Conformity assessment – Requirements for bodies providing audit and certification of management systems.

2. Волкова, Т. А. Формирование процессной модели системы менеджмента органа по сертификации систем менеджмента [Текст] / Т. А. Волкова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2014. – № 1 (61). URL: <http://www.uecs.ru/index.php?option=comflexicontent&view=items&id=2735>.

3. Волкова, Т. А. Сайт органа по сертификации как инструмент для обеспечения информирования общественности о деятельности в области оценки соответствия [Текст] / Т. А. Волкова // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития : сб. материалов II междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. С. С. Чернова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2012. – С. 190 – 193.

ВНЕДРЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В ИСПЫТАТЕЛЬНУЮ ЛАБОРАТОРИЮ

Дегаев Евгений Николаевич, аспирант

*Борковская Виктория Геннадиевна, к.э.н., профессор
кафедры "Комплексная безопасность в строительстве"*

Московский государственный строительный университет, Россия

Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) от 30 мая 2014 г. N 326 требует обязательного наличия в Испытательных лабораториях разработанного Руководства по качеству, где установлены требования и область применения системы менеджмента качества, а также присутствует Заявление о политике в области качества.

Разработка Руководства по качеству в точном соответствии с новыми критериями Минэкономразвития, должно положительно отразиться на деятельности Испытательных лабораторий, однако без правильного внедрения и последующего обеспечения функционирования системы ме-

неджмента качества, никак не решит проблем, которые из-за дня в день возникают при работе с потребителями и при обеспечении управляемости лаборатории.

В основе стандартов серии ИСО 9000 лежат восемь принципов системы менеджмента качества:

- ориентация на потребителя;
- лидерство руководителя;
- вовлечение работников;
- процессный подход;
- системный подход к менеджменту;
- постоянное улучшение;
- принятие решений, основанных на фактах;
- взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Чтобы исключить формальность наличия Руководства по качеству и обеспечить правильное функционирование системы менеджмента качества, в первую очередь, необходимо всю деятельность Испытательной лаборатории представить в виде процессов [1].

Процессный подход позволяет поделить деятельность на процессы, через которые достигаются цели. Позволяет анализировать требования потребителя и обеспечивает управляемость лаборатории в целом. Принцип процессного подхода позволяет снизить затраты, эффективно использовать имеющиеся ресурсы, сократить издержки и продолжительность производственных циклов [2].



Рисунок 1 - Процесс деятельности Испытательной лаборатории в соответствии с методологией IDEF0

Применение процессного подхода ведёт к чёткому установлению ответственности за все имеющиеся процессы, ориентации на факторы (методы испытаний, ресурсы, материалы), способствующие улучшению и эффективности деятельности Испытательной лаборатории.

Деятельность Испытательной лаборатории в общем виде можно представить как процесс (рисунок 1), описанный с помощью методологии IDFO.

По данной методологии [3] определяются входы, выходы, информационные данные и ресурсы, необходимые для процесса. Построение процессов Испытательной лаборатории реализуется в виде цикла PDCA (рисунок 2).

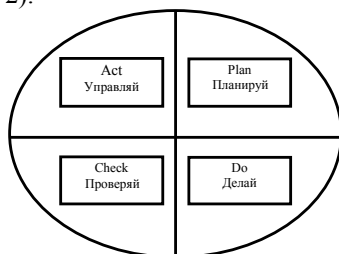


Рисунок 2 - Принцип построения процессов в Испытательной лаборатории

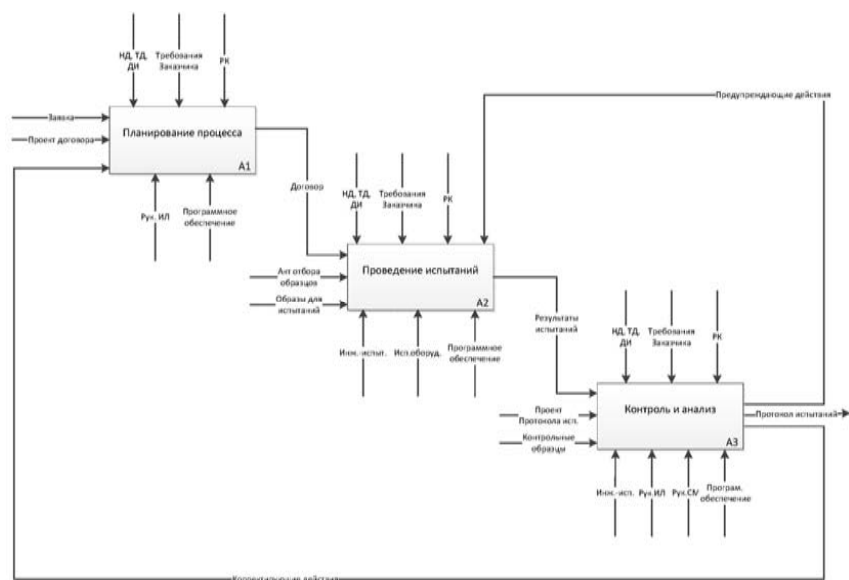


Рисунок 3 - Процесс проведения испытаний в Испытательной лаборатории в соответствии с циклом PDCA

По самой известной модели управления процессом (PDCA) [3,4], в Испытательной лаборатории, при внедрении процессного подхода, происходит непрерывное улучшение процесса, в следствие улучшается деятельность, повышается доверие у потребителей, а результаты испытаний, в

свою очередь, признаются всеми заинтересованными сторонами. Это и является основными требованиями системы менеджмента качества, которые определены в Руководстве по качеству, разрабатываемой в соответствии с критериями Минэкономразвития.

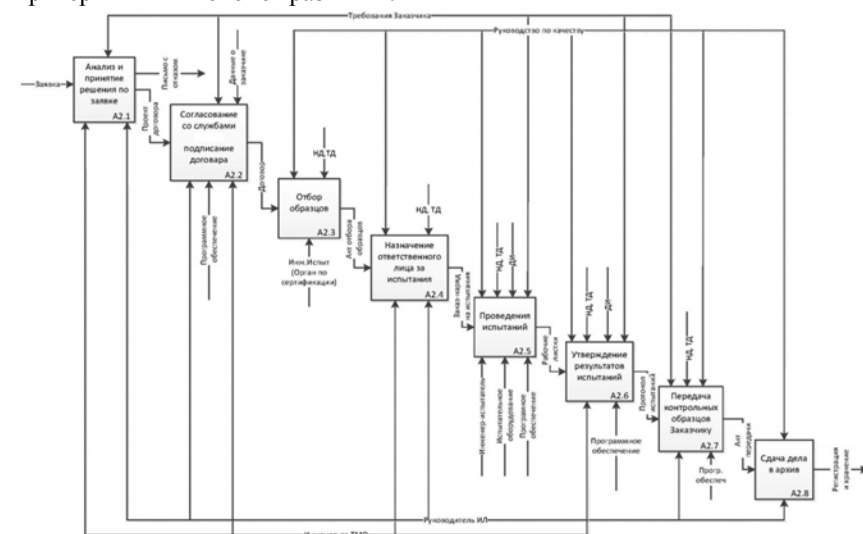


Рисунок 4 - Описание процесса проведения испытаний в Испытательной лаборатории

Согласно циклу PDCA, применяемому при построении процессов в Испытательной лаборатории, «Планирование» позволяет оценить и спланировать желаемый результат. При «Выполнении» осуществляются запланированные мероприятия и оцениваются результаты. «Проверка» анализирует результаты и позволяет сделать выводы. На стадии «Управления» производятся действия, основанные на выводах. Если по предыдущим этапам достигнуты успешные результаты, то этот опыт будет использоваться при дальнейшей деятельности. А если нет, то применяемый цикл будет повторен еще раз, пока не будут достигнуты планируемые результаты.

Приоритетным процессом в Испытательной лаборатории определен процесс проведения испытаний, который описан с помощью методологии IDFO в соответствии с циклом PDCA (рисунок 3).

Такой подход позволяет найти и определить контрольные точки управления процессом и наглядно понять суть процессного подхода в Испытательной лаборатории.

Декомпозиция процесса проведения испытаний (рисунок 4) определяет этапы проведения испытаний, что позволяет любому сотруднику понять и руководствоваться данным подходом при детальном изучении должностной инструкции.

На каждом этапе определены ответственные и требования, предъявляе-

мые к процессу, что позволяет систематизировать деятельность Испытательной лаборатории, оперативно реагировать на любые изменения и отслеживать любые несоответствия на стадии возникновения с последующим исключением их из процесса.

Внедрение процессного подхода является одним из важнейших факторов, определяющих систему менеджмента качества, как работоспособную и эффективную систему управления качеством. Простота описания процессов, позволяет при любом вопросе, касающегося деятельности лаборатории, использовать Руководство по качеству, как постоянный справочный материал, откуда каждый сотрудник способен в исчерпывающем виде найти любой ответ.

Список использованных источников:

1. Борковская В.Г. История возникновения международного стандарта ISO 26000 и национального стандарта ГОСТ Р ИСО 26000 :12. Раздел: Экономика и управление. Журнал. Научное обозрение. №9 Декабрь 2013. 527-531 сс.
2. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. — М.: РИА «Стандарты и качество», 2008. — 408 с.
3. РД IDEF 0 - 2000 Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ.
4. Борковская В.Г. Сложные модели управления активных систем на современном разрабатывающем предприятии. Complex models of active control systems at the modern developing enterprises. Advanced Materials Research(Volumes 945-949). Chapter 22: Manufacturing Management and Engineering Management. June 2014. Pages 3012-3015

НОВЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ СПЛАВА ОЛОВО-ЦИНК ДЛЯ ЗАМЕНЫ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

Денисенко Екатерина Анатольевна, доцент, к.т.н.,

Лепёшкин Игорь Олегович, студент

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова

В последние десятилетия в гальванотехнике уделяется большое внимание созданию и внедрению в производство новых технологий: экологически более безопасных, малоотходных, обеспечивающих снижение материалоемкости и энергопотребления. Перспективным в этом направлении является разработка и использование электролитов-коллоидов, работающих без подогрева и перемешивания.

Одним из эффективных методов улучшения функциональных свойств гальванопокрытий является получение электрохимических сплавов, кото-

рые обладают высокими антикоррозионными свойствами, большей твердостью, износостойкостью и другими параметрами, по сравнению с покрытием одним металлом. В современной технике широкое распространение получил сплав олово-цинк с более электроотрицательным потенциалом, чем у оловянных покрытий, обладающий высокими защитными свойствами в промышленной атмосфере и в условиях морского и тропического климата и являющийся альтернативным гальваническим покрытиям сплавами на основе тяжелых металлов кадмия и свинца.

Другим методом улучшения свойств электрохимических покрытий является получение новых композиционных материалов (КМ) на основе различных металлов и сплавов, преимуществом которых является то, что образование дисперсных частиц наполнителя в матрице происходит непосредственно в процессе электроосаждения и кроме того они превосходят по коррозионной стойкости металлы и сплавы [1].

Матрица в КМ обеспечивает монолитность материала, передачу и распределение напряжения в наполнителе, определяет химическую стойкость, а армирующий наполнитель воспринимает основную долю нагрузки композиционного материала.

Композит на основе сплава олово-цинк, электроосажденный из цитратного электролита-коллоида представляет собой материал, в котором тонкодисперсные армирующие частицы наполнителя ПТФЭ распределены в матрице сплава олово-цинк.

Представляло большой интерес выяснить, как влияет включение ПТФЭ в покрытие сплавом олово-цинк, обладающего высокими защитными свойствами [2], на коррозионную стойкость КМ олово-цинк ПТФЭ.

Коррозионные свойства покрытия изучали с помощью метода ускоренных коррозионных испытаний по ГОСТ 9.308–85, ГОСТ 9.302–88. Покрытия наносили на образцы из меди площадью 0,02 м², толщиной 20 мкм. Электроосаждение сплава олово-цинк [2] и КМ олово-цинк-ПТФЭ из цитратного электролита-коллоида осуществляли при катодной плотности тока 3 А/дм².

Ускоренные коррозионные испытания показали, что через 400 ч. площадь продуктов коррозии КМ по сравнению с покрытием сплавом олово-цинк уменьшилась в 1,18 раза соответственно, то есть включение ПТФЭ в покрытие сплавом олово-цинк приводит к повышению коррозионной стойкости композиционного материала. При этом из электролита в присутствии ПТФЭ получены более светлые, серебристые, полублестящие, равномерные, плотные покрытия, по сравнению с покрытиями, полученными из электролита в отсутствии добавки.

Покрытие сплавом олово-цинк (рис. 1 а) и полученный композит на основе сплава олово-цинк (рис. 1 б) были исследованы методами структурно-электронной микроскопии (СЕМ) и рентгено-электронной микроскопии (РЭМ).

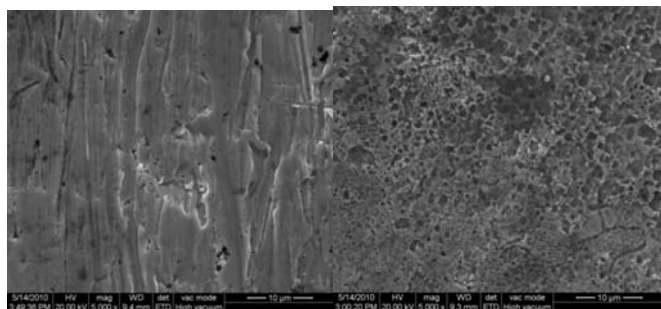


Рисунок 1. Электронно-микроскопический снимок сплава олово-цинк:
а) без фторопласта б) в присутствии фторопласта

Установлено, что включение дисперсных частиц ПТФЭ приводит к структурным изменениям металлической матрицы сплава олово-цинк. Массовая доля фтора по результатам РЭМ в композиционном материале на основе сплава олово-цинк составляет 0,98 %.

КМ на основе сплава олово-цинк обладающий повышенной коррозионной стойкостью по сравнению с покрытием сплавом олово-цинк, позволяет расширить область применения покрытия композиционного материала в качестве коррозионностойкого покрытия в машиностроении, автомобилестроении и других отраслях промышленности с целью замены и восстановления деталей и может быть использован в условиях промышленной атмосферы, морского и тропического климата взамен покрытий сплавом олово-цинк или сплавов на основе тяжелых металлов.

Список использованных источников:

1. Патент 2297476 РФ, МПК 7 С 25 D 15/00. Электролит для осаждения композиционного покрытия никель-фторопласт.
2. Патент № 2313621 (RU), МПК 51 С 25D 3/60. Электролит низкоконтрированный для нанесения полублестящего покрытия сплавом олово-цинк.
3. Патент № 2493296 (RU), МПК 51 С 25D 3/60. С 25D 15/00. Электролит для нанесения покрытия композиционного материала на основе сплава олово-цинк.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И ДОПУСКОВ ИЗДЕЛИЙ И ПРОЦЕССОВ

Ивахненко Алексей Александрович, аспирант кафедры управления качеством, метрологии и сертификации Юго-Западный государственный университет

Современное машиностроение является наукоемким производством, в котором особое значение приобретают вопросы, связанные с управлением качеством продукции и процессов [1], особенно при создании новых машин.

Современная парадигма проектирования [2] включает три основных стадии:

Структурное проектирование (структурный синтез);

Параметрическое проектирование (параметрический синтез);

Проектирование допусков (синтез допусков);

при этом важную роль играют предпроектные исследования [3] и анализ контракта на создание изделий [4,5].

Успешное применение методов Г. Тагути на практике вызвало к ним большой интерес и развитие принципов робастности при проектировании [6-8]. В данной работе рассмотрен пример применения нового метода, основанного на применении принципа робастности и вариаций на стадиях параметрического проектирования и проектирования допусков.

Математическая постановка традиционной задачи многокритериальной оптимизации имеет вид [9]

$$\begin{aligned} & f_i(x) \rightarrow \min_{x \in D, i \in [1, k]} \\ & D = \{x \in R^n \mid g_i(x) \leq 0, i \in [1, m], g_i(x) = 0, i \in [m+1, s], \\ & a_j \leq x_j \leq b_j, j \in [1, q]\}, \end{aligned} \quad (1)$$

и включает как функциональные, так и параметрические ограничения.

В работе [8] предложена новая постановка задачи робастной оптимизации при параметрическом синтезе, на основе которой разработан метод робастной оптимизации изделий, позволяющий совместить параметрический синтез и синтез допусков.

Эквивалентная постановка задачи по [8, 10] имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} & V_{ci}^{ci}(\varphi_i(x)) \rightarrow \max_{x \in D, i \in [1, k]} \\ & D = \{x \in R^n \mid g_i(x) \leq 0, i \in [1, m], g_i(x) = 0, i \in [m+1, s], \\ & a_j \leq x_j \leq b_j, j \in [1, q]\}, \end{aligned} \quad (2)$$

где $V_{ci}^{ci}(\varphi_i(x))$ – вариация функций $\varphi_i(x)$ на отрезках $c_i \leq \varphi_i(x) \leq d_i$, являющихся обратными к «классическим» целевым функциям $f_i(x)$.

На этой основе создан метод робастной оптимизации показателей качества (ПК) изделия $PK_i = f_i(x)$.

Метод включает следующие этапы (без обратных связей):

Определение области допустимых значений входных параметров (выполнение параметрических ограничений).

Вычисление значений ПК в области, определенной в п.1 {U1}(1).

Выделение множеств, соответствующих функциональным ограничениям ПК и определение их пересечения в пространствах входных и выходных переменных {U2}(2).

Выделение подмножеств в U2, соответствующих условиям робастности ПК – {U3} (3).

Выбор решающего правила(4).

Определение значений величин допусков на входные переменные.

Верификация значений величин допусков.

Примечания: 1 – методы полного перебора, Монте-Карло, ЛПТ-последовательностей; 2 – диалоговая процедура для случая, если {U2} = $\emptyset$, цель – {U2} $\neq \emptyset$; 3 – аналогично прим. 2 для {U3}; 4 – выбор метода достижения заданных величин отклонений ПК.

Пример. Рассмотрим хорошо известную [11, 12] тестовую функцию (см. рис. 1), имеющую шесть локальных оптимумов при $x_1, x_2 \in [-2, 2]$:

$$f(x_1, x_2) = 4x_1^2 - 2,1x_1^4 + \frac{1}{5}x_1^6 + x_1x_2 - 4x_2^2 + 4x_2^4 \quad (3)$$

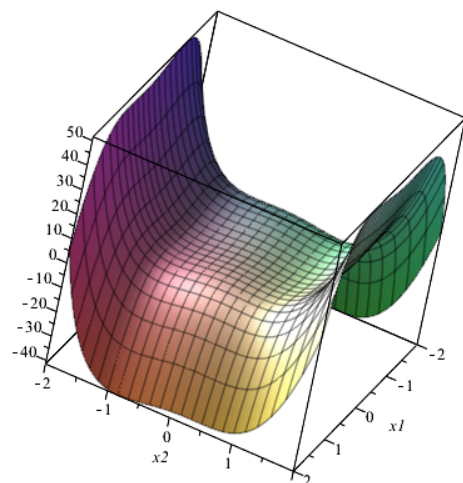


Рисунок 1 – Тестовая функция

Выполним пункты изложенного выше метода, при поиске минимума функции, заданной выражением (3):

Параметрические ограничения $0,1 \leq x_1 \leq 0,4$; $0,2 \leq x_2 \leq 0,8$.

Значения целевой функции, полученные с помощью метода полного перебора, приведены в табл.1.

Таблица 1. Значения целевой функции

№	1	2	3	4	5	6	7
x1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
x2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
f(x1, x2)	-0,0938	-0,2578	-0,4578	-0,6602	-0,8218	-0,8898	-0,8018
№	8	9	10	11	12	13	14
x1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
x2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
f(x1, x2)	0,0431	-0,1109	-0,3009	-0,4933	-0,6449	-0,7029	-0,6049
№	15	16	17	18	19	20	21
x1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
x2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
f(x1, x2)	0,2496	0,1056	-0,0744	-0,2568	-0,3984	-0,4464	-0,3384
№	22	23	24	25	26	27	28
x1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
x2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
f(x1, x2)	0,5140	0,3800	0,2100	0,0376	-0,0940	-0,1320	-0,0120

Функциональное ограничение примем $f(x_1, x_2) \leq -0,5$. Данному условию соответствуют точки, выделенные в табл. На рис. 2 показаны линии уровня (а) и замкнутые области (б), соответствующие принятому ограничению в исходной области тестовой функции $x_1, x_2 \in [-2, 2]$.

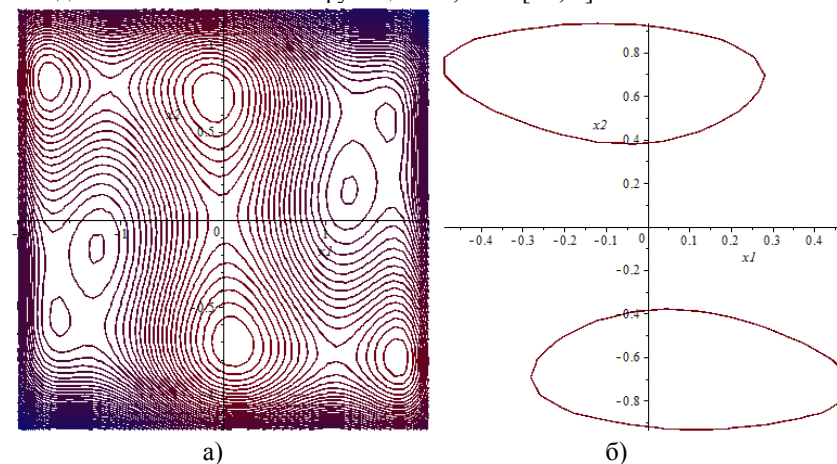
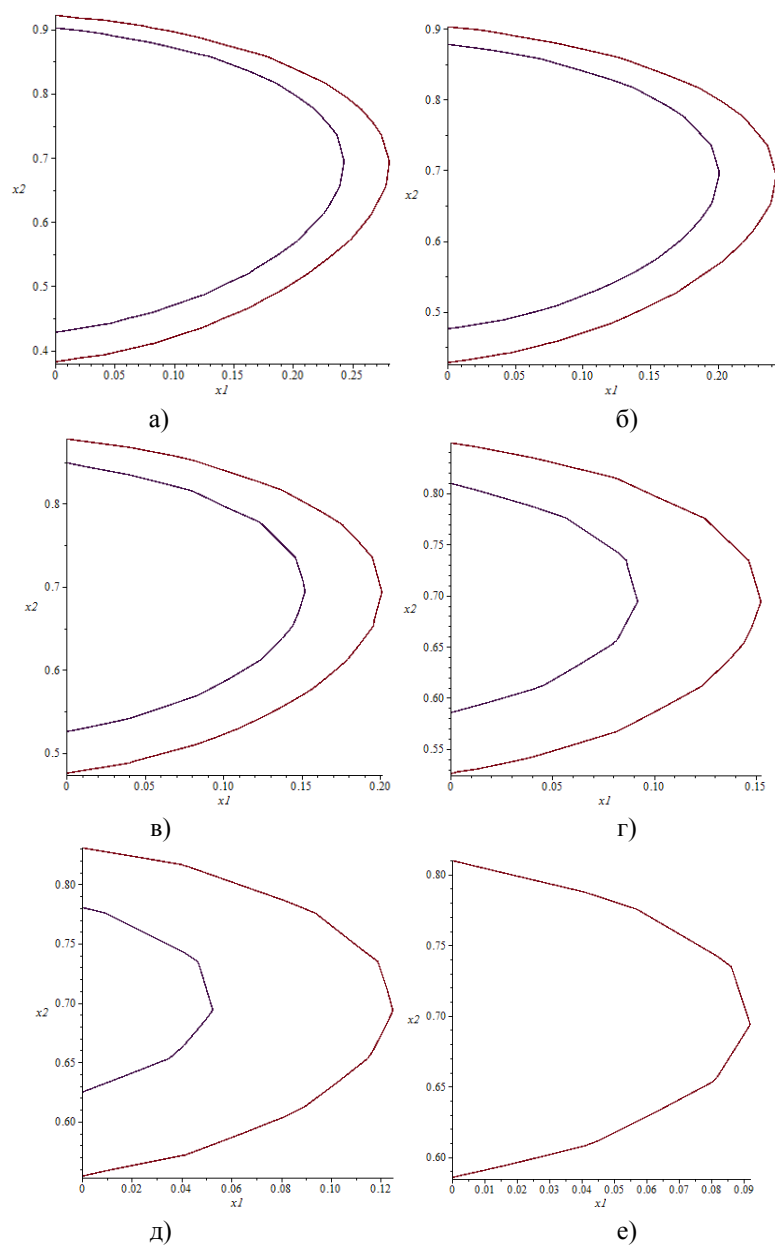


Рисунок 2 – Линии уровня и области функционального ограничения

Примем допускаемое отклонение ПК равным 0,1, т.е. $\Delta f(x_1, x_2) \leq -0,1$.

Рисунок 3 – Существование (а-д) и не существование (е) $\{U_3\}$

На рис. 3 показаны области, удовлетворяющие и не удовлетворяющие принятому условию при ограничениях п. 1 при: $-0,5 \leq f(x_1, x_2) \leq -0,6$ (рис.

3, а); $-0,6 \leq f(x_1, x_2) \leq -0,7$ (рис. 3, б); $-0,7 \leq f(x_1, x_2) \leq -0,8$ (рис. 3, в); $-0,8 \leq f(x_1, x_2) \leq -0,9$ (рис. 3, г); $-0,85 \leq f(x_1, x_2) \leq -0,95$ (рис. 3, д); $-0,9 \leq f(x_1, x_2) \leq -1,0$ (рис. 3, е).

Выбираем метод достижения заданных величин отклонений ПК – метод полной взаимозаменяемости и метод равных допусков, т.е. $\Delta x_1 = \Delta x_2$.

При этом задачу назначения допусков на входные переменные можно геометрически интерпретировать, как задачу о размещении в установленных областях U_3 квадрата с наибольшей площадью. Из рассмотренных областей наибольшим значениям допусков соответствует та, которая показана на рис. 3, г. Установленные значения параметров с отклонениями равны: $0,15 \leq x_1 \leq 0,19$ и $0,68 \leq x_2 \leq 0,72$.

Верификация значений величин допусков подтвердила их обоснованное назначение.

Отметим, что если в п.5 примера отказаться от использования метода равных допусков, а использовать метод максимально возможных допусков, то геометрическая интерпретация п. 6 будет эквивалентна задаче о размещении в установленных областях U_3 прямоугольника с наибольшей площадью. Для той же самой области (рис. 3, г) установленные значения параметров с отклонениями равны: $0,15 \leq x_1 \leq 0,18$ и $0,63 \leq x_2 \leq 0,77$. При этом отношение площади прямоугольника к площади квадрата равно 2,625.

Как было отмечено выше, здесь не показаны обратные связи, реализованные в методе. В частности, при реализации п.2 и п.3 метода, предусмотрено уточнение границ выполнения функциональных ограничений, для чего в окрестностях точек № 4-7 и № 12-14 выполняется расчет значений целевой функции с уменьшенным шагом для более детального их определения.

Таким образом, рассмотренный пример применения предложенного метода робастной оптимизации изделий, позволяющего совместить параметрический синтез и синтез допусков, показал его достаточно широкие возможности и эффективность применения.

Программная реализация для ЭВМ разработанного метода («Программа для многокритериальной робастной оптимизации») выполнена на языках C++ и OpenCL, поддерживает многопоточные вычисления на современных центральных процессорах, а так же графических процессорах NVIDIA и AMD, и в настоящее время проходит регистрацию как объект интеллектуальной собственности.

Список литературы

1. Аникеева, О.В. Управление качеством в системах и процессах машиностроения / О.В. Аникеева, Н.П. Золотухина, А.Г. Ивахненко, А.В. Олейник, М.Л. Сторублев // Юго-Западный государственный университет, ЗАО «Университетская книга», Курск. 2014. 208 с.

2. Genichi Taguchi, Subir Chowdhury, Yui Wu. Taguchi's Quality Engineering Handbook / Wiley-Interscience, 2004. 1696 p.
3. Ивахненко, А.Г. Предпроектные исследования металлорежущих систем / А.Г. Ивахненко, В.В. Куц // Юго-Западный государственный университет. Курск, 2013. 188 с.
4. Анцев, В.Ю. Анализ контракта в производстве грузоподъемных машин на основе функции потерь Тагути / В.Ю. Анцев, Е.А. Чернецова, А.С. Толоконников // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2014. – №4. С. 73-82.
5. Анцев, В.Ю. Анализ контрактов на предприятиях подъемно-транспортного машиностроения / В.Ю. Анцев, Е.А. Чернецова // Методы менеджмента качества. – 2015. – №3. С. 20-25.
6. Ивахненко, А.А. Инжиниринг качества на основе робастного проектирования / А.А. Ивахненко, Л.М. Червяков // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Техника и технологии. – 2012. – №2. С. 38-43.
7. Ивахненко, А.А. Робастная оптимизация при проектировании машиностроительной продукции и технологических процессов / А.А. Ивахненко, Л.М. Червяков // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Техника и технологии. – 2013. – №1. С. 55-59.
8. Ивахненко, А.А. Планирование качества изделий машиностроения на основе робастного проектирования / А.А. Ивахненко, Л.М. Червяков // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2013. – №4 (300). С. 131-135.
9. Черноруцкий, И.Г. Методы оптимизации в теории управления. СПб.: Питер, 2004. 256 с.
10. Ивахненко, А.А. Метод робастной оптимизации допусков машин и процессов / Избранные научные труды четырнадцатой Международной научно-практической конференции «Управление качеством» / ФГБОУ ВПО «МАТИ» Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского. М.: ПРОБЕЛ-2000, МАТИ, 2015. С. 196-200.
11. Branin, F.H. A method for finding multiple extrema of a function of n variables / Branin, F.H., Hoo, S.K. / In: Lootsma (Editor), Numerical methods for nonlinear optimization. Academic Press, New York, pp. 231-237.
12. Wang, G. Gary. Design Space Reduction for Multi-objective Optimization and Robust Design Optimization Problems / G. Gary Wang & Songqing Shan / SAE Technical Paper, 2004-01-0240, 2004.

МУЛЬТИКРИТЕРИАЛЬНАЯ МЕТОДИКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ПРЕДИНВЕСТИЦИОННОЙ ФАЗЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ

*Кежапкина Ольга Владимировна,
соискатель кафедры «Экономика, финансы и менеджмент»,
Пензенский государственный университет*

В современных условиях развития финансово-экономических и социально-политических систем в нефтегазовой промышленности все большее внимание уделяется вопросам управления в сфере инноваций, развитию методик оценки инновационного потенциала, инновационной активности и инновационного риска в деятельности компаний. При этом разработка и внедрение комплекса инновационных решений для каждого конкретного инвестиционного проекта требует тщательного технологического и экономического обоснования целесообразности реализации проекта в целях обеспечения финансовых и иных интересов участников инвестиционного процесса.

Согласно данным МЭА, двадцать наиболее продуктивных нефтяных месторождений мира были открыты еще в 1959г., а из 430 ныне разрабатываемых гигантских месторождений 261 уже истощено и находится на стадии падающей добычи [1]. Что же касается прогнозных ресурсов углеводородов, то они, как правило, сосредоточены в регионах, характеризующихся сложными геологическими и климатическими условиями, отсутствием необходимой промышленной и транспортной инфраструктуры. Перспектива освоения этих источников ставит перед недропользователями задачу применения принципиально новых технологических решений, что сопряжено со значительными дополнительными затратами финансовых и материальных ресурсов. На фоне данных обстоятельств добыча нефти становится все более сложным и дорогостоящим процессом, о чем свидетельствует тенденция быстрого роста издержек производства. Так, согласно анализу компании «Берстайн», по данным 50 крупнейших нефтегазовых компаний, издержки производства нефти только в 2011г. выросли на 26%, а затраты в пересчете на баррель выросли на 21%, достигнув 35,88 \$ за баррель [2]. В такой ситуации переход к инновационному производству – неперемное условие удовлетворения прогнозируемого мирового спроса на углеводородные ресурсы, а грамотная организация инвестиционного процесса – залог финансовой устойчивости компаний и соблюдения интересов инвесторов.

Основной чертой нефтегазового сектора является присутствие существенно больших рисков потери капиталовложений, чем в какой-либо другой производственной отрасли при освоении и реализации проекта. При реализации проектов нефтедобычи возникают существенные трудности при выявлении его результатов из-за высокой степени неопределенности при получении научно-технического результата, так как на начальных этапах ин-

новационного процесса трудно количественно оценить конечный результат, что впоследствии скажется на понижении прибыли инвестиционного проекта нефтедобычи.

Инвесторы всегда ориентированы на высокие финансовые показатели, но в новых условиях развития корпоративно-общественных отношений компании вынуждены реализовывать экологические, социальные и иные мероприятия, являющиеся непривлекательными с экономической точки зрения. Следовательно, кроме экономических параметров на инвестиционную привлекательность современных проектов оказывают влияние и неэкономические факторы.

С целью минимизации возможных трудностей, связанных с внеэкономическими факторами, рекомендуется использовать системный многокритериальный подход, в основу которого заложена теория многокритериальной полезности. Данный подход учитывает влияние ограниченного числа показателей, признанных экспертами наиболее важными и выстроенными в иерархию в зависимости от присвоенных весов. Система показателей, входящих в авторскую методику принятия инвестиционных решений, отображена на рисунке 1.

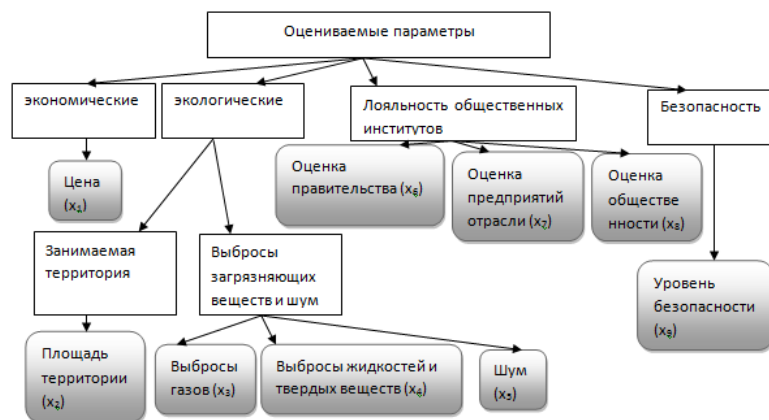


Рисунок 1 - Параметры, оцениваемые при выборе технологий/объектов нефтегазового проекта.

Данная система оценки технологических компонентов инвестиционного проекта восполняет существующий пробел на прединвестиционной фазе реализации проекта, когда обоснование выбора технико-технологического компонента системы строится, главным образом, на мнении инженеров и технологов, в то время как экономическая, социальная и экологическая составляющие проекта фактически не учитываются при проработке технологической модели объекта нефтедобычи. В рамках предложенной методики путем присвоения экспертами весов различным технологиям по нескольким параметрам и самим параметрам становится возможным определить

наиболее оптимальное сочетание технологических компонентов инвестиционного проекта с учетом как внешних рыночных факторов, так и особенностей ведения хозяйственной деятельности на конкретном предприятии и позиции лиц, принимающих решения.

На выходе данного процесса лица, принимающие решения, получают более качественный и эффективный инвестиционный проект, который подлежит дальнейшему анализу финансовых потоков и финансового состояния на следующем уровне, на котором он рассматривается как совокупность технологических, маркетинговых, управленческих и прочих решений (рис.2). Представляется, что с использованием предложенной автором методики вероятность на этапе 1 оценки проекта как неэффективного значительно снижается за счет более взвешенного подхода к составлению его технико-экономического обоснования на прединвестиционном этапе.

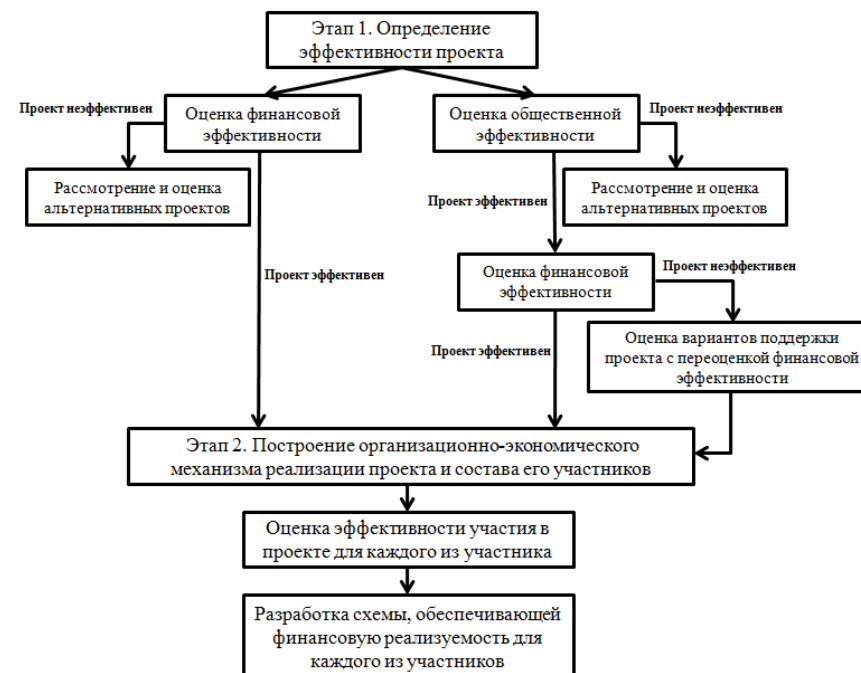


Рисунок 2. Алгоритм оценки эффективности инвестиционных проектов

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что методика оценки экономической эффективности инвестиционных проектов в нефтяной отрасли значительно качественно улучшится посредством объединения ее с методикой принятия инвестиционных решений на фазе технико-экономического обоснования, поскольку принятие более качественных

решений на прединвестиционном этапе сокращает временные и прочие издержки на доработку поступившего проекта нефтедобычи, обеспечит максимизацию отдачи вложенного капитала на основе комплексной оценки, включающей в себя не только традиционных экономических показатели эффективности, отражающие интересы компании, но и неэкономические показатели, отражающие соответствие компании высоким требованиям общественных стандартов и социальной ответственности, важные для гармоничного развития отношений экономических и общественных институтов, устойчивого развития всех участников инвестиционного процесса.

Список использованных источников:

1. Шмат В. Нефтегазовый цугцванг. Очерки экономических проблем российского нефтегазового сектора / Под науч. ред. В.А. Крюкова. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2013. — 505 с. — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://нефтегазовый-цугцванг-онлайн.рф> (дата обращения 08.02.2015).
2. <http://stockinfofocus.ru/2012/05/03/epoxa-deshevoj-nefti-zakonchilas/> (дата обращения 08.02.2015).

МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Михайлов В.С., аспирант

*Уфимский государственный университет экономики и сервиса
г.Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация*

Время неумолимо идет вперед, вместе с ним все живое в природе преобладает в движении. Общество не исключение. С ростом уровня образования, духовной, материальной культуры, у общества появляются все новые экономические, социальные и другие потребности.

Чем больше таких потребностей удовлетворяется, тем выше становится качество жизни, объединяющее в себе великое множество показателей: качество питания; качество здравоохранения; качество образования; жилищный комфорт; удовлетворение сферой обслуживания; степень удовлетворения потребностей. [1]

Менеджмент качества в современном мире помогает избежать банкротства многих организаций, добиться повышения конкурентоспособности и снижения разных видов риска, в первую очередь финансового, который может возникнуть как необходимость уплаты неустоек и возможного возмещения вреда, также менеджмент качества помогает занимать выгодные рыночные ниши.

Обществу необходимо, чтобы поставщики услуг решали те задачи, которые общество ставит перед собой. Любой бизнес строится на внутренних и внешних целях. К внутренним целям относятся рост личного дохода, формирование команды профессионалов, удовлетворение личных целей, амбиций. К внешним целям относятся те цели общества, ради удовлетво-

рения которых предпринимателем создается бизнес. Качество услуг должно определяться не только требованиями одних лишь потребителей. Дополнительно, при проектировании продуктов или услуг, организацией должны учитываться интересы всех сторон, имеющих определенные выгоды от ее деятельности. Рассмотрим каждую из них. [5]

Ради потребителя существует бизнес. Если не будет того, кто захочет купить продукт, нет смысла его производить. Чего хочет потребитель? Как минимум: качественного, дешевого и удобного в обслуживании продукта. [3]

Интерес предпринимателя в бизнесе определяется размером его прибыли, потому бизнес должен расти и процветать. При формировании любых целей, стратегий или планов развития, всегда необходимо учитывать интересы акционеров и владельцев бизнеса. [4]

Организация является источником их доходов, реализации профессиональных, творческих способностей и стремлений. Значит, персонал организации, как и собственники бизнеса, заинтересованы в процветании своей организации. Если их интересы не будут учитываться, бизнес не будет устойчивым. [2]

Под поставщиками подразумеваются физические лица или организации, предоставляющие необходимые ресурсы или услуги, без которых организация не смогла бы выполнить свои обязательства в полном объеме или в запланированные сроки. Поставщик также заинтересован в успехе организации, т.к. она является его потребителем и источником благосостояния. Организация сможет поднять качество своих услуг, потребовав соответствующего подъема качества продукции / услуг у своих поставщиков, а те, в свою очередь, должны добиваться подъема качества у своих поставщиков-субподрядчиков. [6]

Любая деятельность организации так ли иначе влияет на жизнь определенных слоев населения и даже населения в целом. Если при строительстве дома не учесть интересов жителей окрестных домов и в половину второго ночи начать работы по забиванию свай — рано или поздно из-за многочисленных жалоб стройку могут приостановить или даже закрыть. Удовлетворение интересов всех — задача иногда невозможная, но к ее решению необходимо стремиться. Чем меньше в бизнесе будет неудовлетворенных сторон, тем он будет более устойчив.

Качество может рассматриваться как соответствие изделий различным стандартам и нормам, к различным аспектам качества относятся долговечность, экологическая чистота, эстетические качества и современность изделий, к аспектам качества услуг относятся своевременность, непрерывность, многофункциональность, взаимозаменяемость различных циклов воспроизводства услуги или работы.

Словом, для успешного функционирования бизнеса необходимо производить конкурентоспособную продукцию / услуги. Основой конкурентоспособности является качество. Глобализация в экономике обостряет кон-

курентную борьбу, поскольку расширение рынка дает покупателю право выбирать продукцию практически любого мирового производителя. В результате каждый производитель соперничает с остальными в определенной отрасли и выживает тот, кто обеспечивает высокое качество при низкой цене.

Снижение цены может произойти при усилении конкуренции не только между различными организациями, но и членами холдинга, это может произойти при разрешении производства различных видов продукции, которое должно иметь должное информационное сопровождение и создавать единую сеть логистики с организациями непосредственного сбыта и хранения продукции, транспортными артериями.

Все эти факторы привели к активному развитию систем, методов и инструментов по управлению качеством. Они позволяют объективно оценивать пожелания потребителей, устанавливать требования к будущему продукту и производству, оказывают помощь в нахождении слабых мест, стоящих преградой на пути к достижению качества, позволяют провести корректирующие и предупреждающие действия с последующей оценкой удовлетворенности потребителей.

Руководство любой организации рано или поздно осознает, что для увеличения эффективности ее деятельности и повышения возможностей, усиления конкурентных преимуществ, выхода на новые рынки и расширения позиций на старых, необходимо упорядочить все направления деятельности в единую систему управления.

В заключение, можно сделать вывод, что менеджмент качества в разных странах представлен такими аспектами деятельности, как управление стратегиями, которое помогает повысить качество всей линейной или сетевой системы звеньев производства товаров, работ, услуг, управление маркетинговым комплексом помогает регулировать параметры сбыта различных товаров, использовать конкурентные преимущества.

Одной из таких систем является система менеджмента качества (СМК), сформированная на требованиях международных стандартов серии ИСО 9000. Имевшиеся ранее в организации системы управления процессами или ресурсами, например: стратегией, маркетингом, финансами, производственной деятельностью, кадрами и т.д., при желании могут быть успешно встроены в систему менеджмента качества. Исходя из практики, для создания в организации по-настоящему эффективной СМК, помимо стратегического решения высшего руководства, необходима воля довести начатое до конца, а значит, от руководства потребуются контролировать разработку, внедрение и обеспечивать функционирование системы менеджмента качества.

Перед дальнейшим освещением вопросов функционирования системы менеджмента качества, необходимо ответить на два часто встречаемых мнения об СМК, дабы развеять некоторые заблуждения:

СМК имеет отношение только к техническим вопросам, связанным с производством и качеством продукции.

Стандарт ИСО 9001 распространяется только на производственные компании и не распространяется на организации, предоставляющие услуги.

Оба утверждения ошибочны. Стандарты серии ИСО 9000 применяются для оптимизации бизнес-процессов, а значит, применимы для компаний, осуществляющих свою деятельность в любых отраслях экономики. Ими могут быть организации малого бизнеса, численностью 10 человек или транснациональные корпорации, где численность сотрудников превышает 10000 человек. Разработать и внедрить систему менеджмента качества может как интернет-магазин, так и крупная производственная корпорация.

Порядок создания системы менеджмента качества.

ТК 176 ISO (разработчик стандартов ИСО серии 9000) была предложена процедура внедрения системы менеджмента качества по ИСО 9001 в организации, состоящая из 13 этапов:

1. Определить цели, которых должна достичь организация, например:

- повысить доверие к системе производства;
- сократить затраты;
- улучшить моральный климат внутри организации;
- выйти на новые рынки.

2. Сформулируйте, чего от вас ждут другие. Примеры заинтересованных лиц и организаций:

- потребители;
- персонал организации;
- поставщики;
- акционеры;
- общество.

3. Найдите следующую информацию о стандартах ИСО серии 9000:

- общие сведения;
- стандарты ИСО 9000, ИСО 9001, ИСО 9004;
- сопроводительная информация – обратитесь на сайт организации ISO;
- изучите опыт применения стандартов ISO 9000 по всему миру из публикаций журнала ISO Management Systems. На территории России и стран СНГ представлены журналы «Стандарты и качество», «Методы менеджмента качества».

4. Примените стандарты ИСО 9000 в вашей системе менеджмента качества.

5. Примите решение, будете ли вы получать сертификат соответствия вашей СМК требованиям стандарта ИСО 9001 или хотите выдвинуть вашу систему менеджмента качества на соискание национальной премии в области качества – для этого используйте требования стандарта ИСО 9004 совместно с критериями национальной премии в области качества.

6. Приобретите руководство по разделам системы менеджмента качества:

-ISO 10006. Руководящие указания по обеспечению качества при управлении проектом.

-ISO 10007. Руководящие указания по управлению конфигурацией.

-ISO 10012. Требования по обеспечению качества измерительного оборудования.

-ISO/TR 10013. Руководящие указания по разработке документации к системе менеджмента качества

-ISO 10014. Руководящие указания по управлению экономикой качества.

-ISO 10015. Управление качеством. Руководящие указания по обучению.

-ISO/TS 16949. Системы менеджмента качества. Частные требования по применению стандарта ИСО 9001 для производства автомобилей и запчастей к ним.

-ISO 19011. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества.

7. Установите статус и определите несоответствия вашей системы менеджмента качества согласно требованиям ИСО 9001. Вы можете провести самооценку или прибегнуть к аудиту сторонней организацией [7].

8. Проанализируйте требования раздела ИСО 9001, связанного с производственной деятельностью и определите, отвечает ли этим требованиям ваша СМК, включая процессы:

-связанные с потребителем;

-проектирования и / или разработки;

-закупки;

-производства и техобслуживания;

-контроля средств мониторинга и измерений.

9. Составьте план устранения несоответствий и совершенствования процессов, выделите ресурсы, распределите ответственность и установите полномочия исполнителей, а также их взаимоотношения, составьте график осуществления этих действий. (п. 4.1, п. 7.1 ИСО 9001)

10. Для средних и больших организаций, кроме вышеперечисленных документов наверняка понадобится разработать дополнительные процедуры и документы:

-производственные графики; рабочие или проверочные инструкции; планы испытаний и проверок; одобренные списки поставщиков; нормативно-техническая документация.

11. Широкий круг задач, охватываемых системой менеджмента качества, способствует увеличению разнообразия разрабатываемых организацией документов, повышению требований к точности и отсутствию двойного смысла, возможности быстрой идентификации.

12. Развитие менеджмента качества в направлении увеличения разнообразия услуг возможно путем реформирования производственной документации и адаптации программного комплекса к выполнению разнонаправленных задач на основе табличных процессоров, это помогает углублять

список решаемых задач, также разделение программных комплексов по признаку решаемых задач поможет углубить специализацию.

13. Документация, структурированная по уровням управления согласно ее назначению, образует структуру документации СМК, отражающую иерархию уровней управления и процессов, где каждый документ приобретает соответствующий статус. Статус документа отражает взаимосвязь процессов организации, реализованных в организационной структуре на всех уровнях управления.

Список использованных источников:

1. Артемьев С. С. Математическое моделирование в менеджменте / РАН, 2012. - С. 26-30.

2. Баков Н. П. Классификация банковских услуг 2012. - № 24. - С. 16-21.

3. Валютный рынок / М. Кирьянов // Банковское дело. - 2012. - № 3. - С. 7-20.

4. Героев А. В. // Terra EcoNomicus. - 2012. - Т. 8, № 3-3. - С. 84-89.

5. Дерн А. И. Структура рынка банковских услуг - 2012. - № 11. - С. 53-62.

6. Жаров Р. Т. Структура рынка - 2012. - № 2. - С. 75-77.

7. Крюков Д.Н. Совершенствование системы оценки результативности и эффективности менеджмента качества предприятий / Д.Н. Крюков, В.В. Серебровский, А.А. Погонин // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2012. - №1-1. - С. 149-154.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО РЫНКА САХАРА

*Михновец Кристина Дмитриевна, студентка 2 курса
Научный руководитель – Филитович Анастасия Валерьевна,
ассистент*

Полесский государственный университет

В течение многих веков сахар является одним из важнейших объектов товарооборота между странами, как один из стабильных по своей потребительной стоимости товаров мировой торговли. Сахар уникальный продукт, необходимый для жизнедеятельности человека, а также важное стратегическое сырье. Это один из самых массовых продовольственных товаров на мировом рынке, который производится и потребляется практически во всех странах мира. Так как сахар является сырьем для промышленной переработки, он оказывает значительное влияние на развитие связанных с ним отраслей, а также на торговлю продовольственными и сельскохозяйственными товарами в целом [1].

В 2000 году в мире было произведено около 130,6 миллионов тонн сахара общей стоимостью 27 миллиарда долларов, из них около 30 % поставлено на внешний рынок.

Изучив и проанализировав экономические аспекты мирового рынка сахара, следует принять во внимание сложный характер взаимосвязей, определяющих структуру потребления и производства сахара, также следует учесть сезонный характер производства данного вида продукции, на которые оказывает влияние погодные условия.

Если сравнить объём мирового производства сахара с концом XVIII века и сейчас, то наблюдался значительный рост. К 2000 году производство увеличилось в 600 раз и составило 130 миллионов тонн, еще ли раньше было только 245 тысяч тонн. Такой значительный рост связан, прежде всего, с увеличением посадочных площадей под сахарный тростник по всему миру, а также с развитием научно-технического процесса, который позволил делать культивацию сахарной свёклы менее затратной, а процесс выделения сахара из неё – более продуктивным [4].

Производство сахара стимулирует постоянный рост потребления сахара в мире (таблица 1). Основой динамики рынка сахара, который определяется развитием сырьевой базы, является сахарный тростник и сахарная свёкла.

Таблица 1 – Динамика производства и потребления сахара в мире в 2009–2014 гг.

Показатели	2009-2010 г.	2010-2011 г.	2011 - 2012г.	2012-2013 г.	2013-2014 г.
Производство сахара, млн. тонн	144,1	153,6	161,4	168,2	177,7
Численность населения, млрд. чел.	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1
Потребление сахара на душу населения, кг/чел.	21,5	22,5	23,4	24,2	25,0

Примечание – Источник: собственная разработка на основании [5]

Анализ таблицы 1 показывает, что на протяжении последних шести лет мировое потребление сахараросло в среднем на 1,5 % в год.

В будущем ожидается рост населения планеты, следовательно, от этого будет зависеть потребление сахара. Впрочем, рост населения неидентичный для возрастных групп и разных регионов, поэтому ожидается, что потребление сахара в более развитых странах будет несколько снижаться в основном из-за естественного старения населения. Развивающиеся страны, где удельный вес молодого населения больше, чем в развитых, а также в связи с тем, что темпы роста производства сахара в развивающихся странах выше, ожидается, что рост потребления сахара будет происходить более значительными темпами.

Среднедушевое потребление сахара в Бразилии составляет 68 кг в год, в Австралии – 65 кг, в Мексике – 49 кг, ЮАР – 36 кг, Таиланде – 33 кг, в США – 30 кг, Пакистане – 24 кг, Индии – 18 кг, Китае – 8,2 кг. В России среднедушевое потребление сахара в период 2000–2012 гг. измерялось в диапазоне 35–42 кг на человека, что в целом не намного выше среднеевро-

пейского уровня. В Республике Беларусь среднедушевое потребление сахара в 2012 г. составило в пределах 40 кг на человека.

В 2013 г. в Бразилии было произведено 39,6 млн. тонн сахара. Вторым крупнейшим производителем сахара в мире в 2013 г. стала Индия, занявшая 17% мирового рынка, было произведено 28,3 млн. т.

Мировые объёмы импорта сахара имеют отрицательную динамику. В 2009-2010 году в мире было импортировано 52,4 млн. тонн, в 2010-2011 году – 51,8 млн. тонн, в 2011-2012 году - 48,8 млн. тонн.

7,6% от суммарного объёма импорта было ввезено в страны Евросоюза: 3,7 млн. тонн в 2011-2012 году против 3,1 млн. тонн в 2010-2011 году. Индонезия ввезла в 2011-2012 году чуть более 3 млн. тонн сахара. В обозначенном году на 27,5% сократился ввоз сахара в США по сравнению с 2010-2011 году (2,4 млн. тонн против 3,3 млн. тонн). В 2011-2012 году суммарные объёмы экспорта сахара в мире составили 55,7 млн. тонн, это на 5,9% больше уровня 2010-2011 года[6].

Бразилия представляет практически половину от мирового объёма экспорта. В 2011-2012 году эта страна экспортировала 27,3 млн. тонн сахара, что на 6,4% больше, чем в 2010-2011 году. Таиланд в обозначенном году экспортировал 7,3 млн. тонн сахара, Австралия – 2,9 млн. тонн, Гватемала – 1,8 млн. тонн[6].

Наращивание мирового производства сахара сопровождается тенденцией увеличения потребления. Активное наращивание объёмов производства сахара в мире и преимущественно в странах Юго-Восточной Азии связано, прежде всего, с увеличением их внутреннего совокупного потребления. В 2013 г. на развивающиеся страны приходилось 75% мирового потребления сахара. Мировое потребление сахара стабильно росло в течение последних двадцати лет в среднем на 1,5–2% в год. Рост потребления обусловлен преимущественно ростом доходов населения, ростом самого населения и переходом на другой рацион питания[4].

Растущая концентрация мирового экспорта сахара происходит не без риска для его производителей, поскольку объёмы поставок мирового экспорта всё больше зависят от условий выращивания культуры в каждой стране.

Таким образом, можно сказать, что положительные изменения в мировой экономике должны обеспечить дополнительный спрос на сахар, и тогда потребление будет вновь расти в соответствии с долгосрочными тенденциями, которые сложились за последние годы.

Список использованных источников:

1. dslib.net [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://www.dslib.net/economika-mira/sovremennye-tendencii-i-perspektivy-razvitiya-mirovogo-i-rossijskogo-rynkov-sahara.html> – Дата доступа: 25.03.2015

2. wikipedia.org [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%E0%F5%E0%F0> – Дата доступа: 25.03.2015
3. ukrprod.dp.ua [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://ukrprod.dp.ua/2013/02/19/mirovoj-rynok-proizvodstvo-sahara-2012-2013-gody.html> – Дата доступа: 25.03.2015
4. sociosphera.com [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://sociosphera.com/publication/conference/2014/263/razvitie_mirovogo_rynka_sahara/ – Дата доступа: 26.03.2015
5. ardidding.moy.su [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://ardidding.moy.su/news/sladkie_investicii_v_sakharnye_kostochki/2014-02-27-384 – Дата доступа: 26.03.2015
6. id-marketing.ru [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://id-marketing.ru/goods/analiz-rinka-sahara.htm> – Дата доступа: 02.04.2015

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРОЦЕССА «УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ» - ОДНА ИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Куприянова Ирина Юрьевна, к.т.н, с.н.с. профессор кафедры УКМиС, Николаева Татьяна Александровна, магистрант кафедры УКМиС Юго-Западный государственный университет

Внедряя системы менеджмента качества (СМК) многие предприятия тщательно соблюдают требования, установленные в стандарте ISO 9001, документируют и сертифицируют систему и успокаиваются на этом, считая, что дальше качество работы будет обеспечиваться автоматически. Однако, стандарты, подобные ISO 9001, содержат только минимальный набор требований, реализация которых организованным и совокупным способом ведет к созданию системы менеджмента, способной достигать целей.

Многие предприятия уже успели по достоинству оценить для себя преимущества и выгоды от внедрения и поддержания у себя в рабочем состоянии эффективной СМК. В то же время довольно часто появляются публикации, которые ставят под сомнение целесообразность внедрения и эффективности СМК. Рассматриваются различные проблемы неэффективных СМК, обращается внимание и на такой раздел как СМК как «управление персоналом» [1]. Ведь роль персонала в разработке и поддержании функционирования эффективной СМК бесспорна. Человеческий фактор является доминирующим и может стать как «двигателем», так и «тормозом» всей системы в целом.

Еще 30 лет назад Э.Деминг включил в перечень препятствий на пути к качеству и «смертельных» болезней проблемы связанные с качеством труда работников.

Причиной неэффективности СМК может стать, например, непонимание, как высшим руководством, так и персоналом своей роли в функционировании и постоянном улучшении. В ожидании пересмотра стандарта ISO 9001 Международная организация по стандартизации (ИСО) выпустила ISO 9004:2009 «Управление с целью достижения устойчивого успеха организации. Подход с точки зрения менеджмента качества», в котором дается более широкий взгляд на менеджмент качества. В этом документе подчеркивается, что важную роль в достижении устойчивого успеха играет персонал, его компетенция, возможность обучения, способность поддержания процессов инноваций и постоянного улучшения.

Значимость раздела «Управление персоналом» для повышения эффективности СМК отмечалась и при обсуждении новой версии стандарта ISO 9001 /1/. Также на семинаре "Новая Версия ISO 9001:2015" (3 июня 2014)Е. Аванесов подчеркивает, что «эффективность предприятия, да и экономики в целом во многом зависит от компетентности специалистов» [2].

Журнал «Методы менеджмента качества» провел ряд опросов, посвященных совершенствованию системы менеджмента качества. Как оказалось большинство респондентов (38%) считают персонал основным фактором совершенствования СМК. Также необходимо отметить, что часть из 21% респондентов, ожидающих появления в новой редакции стандарта ISO 9001 «более понятных требований, которые легче выполнять», обращали внимание именно на сложность выявления требований к управлению персоналом.

Складывается противоречивая картина: с одной стороны, всем понятно, что персонал играет огромную роль в достижении эффективности функционирования СМК, с другой стороны, нет конкретных требований по данному вопросу, и часто предприятие относится к этому формально.

Сотрудники часто некачественно выполняют свою работу, потому что у них нет четкого понимания требований к ней или необходимых знаний. Этот же принцип справедлив и в отношении ежедневно работающих друг с другом внутренних отделов организации. Многие ошибки, переделки, потери могут быть напрямую связаны с недопониманием сотрудниками требований. Для обеспечения успешной работы каждого сотрудника важно, чтобы организация изначально определила его должностные обязанности, нашла кандидата способного их выполнять и четко объяснила сотруднику предъявляемые ему требования.

Довольно часто сотрудникам поручают новую для них работу без предварительных объяснений. Если сотрудник не справляется, организация, скорее всего, его же в этом и обвинит, не увидит своей вины в том, что оказалась не в состоянии с самого начала разъяснить требования, предъявляемые к работе.

Определение требований к персоналу предприятия (и в первую очередь к его квалификации) должно опираться на рекомендации современных

профессиональных стандартов, а также на предварительный анализ возможностей переобучения и повышения квалификации.

Профессиональный стандарт - многофункциональный нормативный документ, определяющий в рамках конкретного вида экономической деятельности (области профессиональной деятельности) требования к содержанию и условиям труда, квалификации и компетенциям работников по различным квалификационным уровням [3].

Назначение и функции профессиональных стандартов следующие:

- профессиональные стандарты позволяют четко структурировать профессиональную деятельность работника за счет описания требований к трудовым функциям и качеству их выполнения, исключив дублирование трудовых функций по должностям;

- работникам предоставляется возможность определить свой профессиональный уровень и развить профессиональные компетенции, повысить квалификационный уровень и подтвердить его сертификатом, получить основу для дальнейшего профессионального роста;

- работодатели получают критерии для оценки персонала с целью повышения качества труда и эффективности работников за счет развития их компетенций, освоения требуемых квалификаций, активизации их мотивации, следовательно, для достижения высоких экономических результатов;

- работодатели приобретают возможность контролировать профессионализм работников, поддерживать и улучшать отраслевые стандарты качества;

- система профессионального образования в виде стандартов получает содержательную основу для обновления образовательных стандартов, разработки учебных программ, модулей и учебно-методических материалов[2].

Пока не создана нормативная база, профессиональные стандарты разрабатываются крупными промышленными компаниями по собственной инициативе. Корпоративные профессиональные стандарты способны заменить отраслевые в силу того, что многие крупные компании фактически являются отраслеобразующими.

Основные пользователи профессиональных стандартов:

- специалисты в области оценки и сертификации специалистов;
- специалисты, разрабатывающие государственные образовательные программы;

- руководители и специалисты подразделений управления персоналом организаций;

- выпускники организаций образования, работники.

Профессиональные стандарты являются отправной точкой в вопросах, связанных с сертификацией профессиональных квалификаций, разработкой оценочных/диагностических материалов. При оценке профессионального уровня работников (в рамках оценки/аттестации персонала) профес-

сиональные стандарты позволяют определить направления совершенствования профессиональных и личностных компетенций работников.

Одним из важнейших показателей эффективности образования является востребованность выпускников образовательных учреждений на рынке труда. Не секрет, что довольно часто уровень подготовленности специалистов и уровень требований работодателей не совпадают, в результате чего молодым специалистам приходится «доучиваться» на стадии адаптации. В этой связи можно предположить следующее разрешение данной ситуации – работодатель устанавливает сфере образования свои требования к уровню компетенций необходимых ему работников, а образовательные учреждения с учетом этих требований осуществляют подготовку специалистов, востребованных на рынке труда и способных быстро включиться в производственный процесс. Роль своего рода «передатчика» требований работодателя отводится профессиональному стандарту, который предоставляет сфере образования необходимые сведения об областях профессиональной деятельности выпускников, объектах этой деятельности, ее видах и задачах, требуемых компетенциях будущих специалистов [3].

Профессиональный стандарт может быть использован при подборе, расстановке, использовании кадров (продвижение, карьерный рост, кадровый резерв, увольнение) и при определении степени их ответственности[4,5].

Таким образом, можно сказать, что, используя профессиональные стандарты, организация получает возможность поддерживать и улучшать свою систему менеджмента качества через контроль и повышение профессионализма своих работников, повышать мотивацию персонала в своей организации, повышать эффективность обеспечения стабильности и качества труда, добиваясь тем самым высоких экономических результатов.

Профессиональные стандарты, конкретизирующие требования к персоналу предприятия, становятся хорошим инструментом для улучшения процесса «управление персоналом» и повышения эффективности функционирования систем менеджмента качества.

Список использованных источников:

1. Солнцева Е.В., Сергеева Е.С., Славихина Е.В. Систематизация проблем внедрения СМК [Текст]. / КАЧЕСТВО В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ: Сборник научных трудов 2-ой Международной научно-технической конференции, в 2-х томах. 2014. С. 277-281.

2. Чайка И.И., Галеев В.И., Аванесов Е.К. Вглядываясь в будущее в ISO 9001 // Стандарты и качество. - 2012. - № 2.

3. Панкина Г. В., Бабыкин С. В., Панкин Д. В. Анализ профессиональных стандартов // Компетентность. 2010. N 9 - 10. С. 14.

4. Крюков Д.Н. Основы создания норм точности для малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Инженерный вестник Дона, №1 (2015), URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/ 2769.

5. Крюков Д.Н., Разработка норм точности на малогабаритное и миниатюрное металлообрабатывающее оборудование [Текст]/ Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2014. – № 1. – Ч.1. – С. 16-21.

КОНКУРС ПРОГРАММЫ «100 ЛУЧШИХ ТОВАРОВ РОССИИ» - ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ И РЕГИОНОВ

Куприянова Ирина Юрьевна, к.т.н, с.н.с., профессор кафедры УКМиС,

Белоброва Евгения Сергеевна, студентка кафедры УКМиС

Юго-Западный государственный университет

Холодова Мария Александровна, к.э.н., доцент,

доцент кафедры ЭиМ

Региональный открытый социальный институт

Условия конкурентной борьбы на современном рынке все время меняются: растут требования потребителей к продукции и услугам, развиваются технологии. Поэтому успешная работа любой организации на рынке неосуществима без постоянного совершенствования ее деятельности, нацеленной на улучшение качества продукции и услуг. Совершенствование деятельности организации невозможно без периодического анализа фактического состояния работы по качеству и ее результатов. Только опираясь на результаты такого анализа, можно наметить и реализовать дальнейшие шаги в улучшении деятельности [1].

Большинство организаций России для победы в конкурентной борьбе делают ставку на создание системы управления на основе качества, соответствующей требованиям международных стандартов ИСО серии 9000 [2]. Осознавая важность фактора качества в конкурентной борьбе, как на внутреннем, так и на мировом рынке, компании, кроме собственных программ улучшения качества, используют новые механизмы, одним из которых является конкурс на соискание различных наград за достижения в области качества.

Такие конкурсы играют большую роль в обеспечении качества продукции российских производителей и ее успешной конкуренции на мировых рынках. Участие в конкурсах не только подтверждает серьезность намерений руководства организации в области повышения качества, но и позволяет оценить текущее состояние компании, проанализировать достигнутые результаты, выделить области, где необходимы первоочередные улучшения, получить рекомендации по совершенствованию деятельности. Кроме того, у конкурсантов появляется возможность сопоставить свой уровень с эталонным и с уровнем победителей, а также проследить динамику улучшений.

Одним из самых престижных в Российской Федерации конкурсов в области качества является Всероссийский конкурс в рамках Программы

«100 лучших товаров России». Этот конкурс стимулирует и ориентирует предприятия на улучшение качества, обеспечение экологичности, безопасности, ресурсосбережения при производстве продукции и оказании услуг в целях повышения их конкурентоспособности. Учрежденный Росстандартом и Академией проблем качества, Конкурс стартовал в 1998 году и за прошедшие годы приобрел статус важнейшего общероссийского мероприятия, которое нацеливает отечественных производителей на решение задач по повышению качества товаров, увеличения спроса на продукцию, услуг, повышения уровня и качества жизни населения.

На что ориентирован конкурс можно легко представить себе уже по девизам под которыми он проводится: «Сделано в России» – это гарантия качества и конкурентоспособности товаропроизводителя, «Чистый воздух, справедливые отношения, берегаемая Земля, высокие технологии - во имя каждого, всех», «Стремление к лучшему качеству в интересах модернизации».

Всероссийский Конкурс Программы «100 лучших товаров России» является системообразующим проектом Программы «100 лучших товаров России» и проводится на основе Положения о Программе «100 лучших товаров России».

Основные принципы конкурса:

- масштабность (всероссийский охват предприятий и организаций);
- личная ответственность и требовательность к достоверности результатов в процессах проведения самооценки на предприятиях и экспертных оценок продукции и услуг в РКК (Региональная комиссия по качеству);
- демократичность (участник – любой товар или услуга, кроме табачных изделий, лекарственных форм и пищевых продуктов с ГМО);
- доверие всем товаропроизводителям и РКК;
- охват товаров универсальной методологией стратегического структурирования и оценивания;
- объективность оценки, достигаемая за счет эффективного сочетания самооценки продукции предприятием-товаропроизводителем, отбора лучших товаров в регионе и экспертизы документов и материалов на федеральном этапе Конкурса
- обоснованность результатов выдвижения РКК товаров, а также предприятий на призы и дипломы Конкурса;
- содействие продвижению на рынки лучших и стратегически состоятельных товаропроизводителей – от микропредприятий до крупных промышленных предприятий и организаций;
- конфиденциальность предоставляемой товаропроизводителями и РКК информации, документов и материалов.

Присутствие на церемониях награждений глав регионов и наличие в составе РКК заместителей глав регионов говорит о высоком авторитете и доверии Конкурсу Программы «100 лучших товаров России».

С 1999 г. при определении дипломантов и лауреатов на федеральном уровне в процессе комплексной экспертизы стали использовать "Универсальную методику стратегической оценки состоятельности товара", созданную в Академии проблем качества и получившую в 1999 г. свидетельство Роспатента. Эффективность методики подтверждается следующим фактом: сравнение экспертной оценки по 60 товарам, выполненной в регионах, и оценки с помощью методики показало совпадение почти в 90% случаев. Указанная методика позволяет оценить способность товара удовлетворять потребителя не только в текущий момент времени, но и в длительной перспективе, или, по выражению авторов методики, "устойчивую и длительную перспективность конкурентоспособного присутствия на рынке". Основанием для такого прогноза может стать успешная деятельность товаропроизводителя в производственной, ресурсной, экологической и социальной сферах.

В методике используются элементы критериев премии по качеству и производственные факторы конкурентоспособности. Кроме того, согласно методике оцениваются такие характеристики как рациональное расходование материалов, вовлечение в оборот обезвреженных вторичных ресурсов, влияние производства на сохранение окружающей среды, возможность утилизации бракованного товара и тары. Рассматривается также характеристика социальной сферы: безопасность товара, социальная значимость товара (повышение уровня медицинского обслуживания, образования, уровня и качества жизни).

Организаторы Программы «100 лучших товаров России» оказывают содействие победителям в осуществлении их финансовых проектов, продвижении продукции на рынке, внедрении и сертификации систем качества в соответствии с международными стандартами.

Важнейшим элементом Программы, эффективной формой продвижения высококачественной продукции на новые рынки являются выставочно-презентационные мероприятия на региональном и федеральном уровнях, а также на выставках за рубежом. За прошедшие годы товары организаций - участников Программы, ее плакаты, каталоги, информационные бюллетени были представлены на различных выставках и презентациях во многих регионах нашей страны, США, КНР.

За 17 лет проведения конкурса в нем приняли участие около 100 предприятий и организаций Курска и Курской области, которые представили на региональные этапы 770 наименований продукции и услуг. Звания лауреатов Конкурса «100 лучших товаров России» за это время удостоены 122 товара, дипломантами стали 225 видов товаров, 64 товаров удостоены почетного статуса «Новинка года». Лауреаты и Дипломанты конкурса получили право использовать логотип Программы «100 лучших товаров России» на документации и товарах, пользующийся, как показали результаты опроса населения, доверием потребителей [1,2]

Конкурс Программы «100 лучших товаров России» 2014 года прошел под девизом: «Лучшие товары – устойчивое развитие предприятий и регионов». Его главной целью стало создание необходимых предпосылок для устойчивой работы предприятий и регионов в условиях деятельности России в составе Всемирной торговой организации и экономического сотрудничества в рамках Единого экономического пространства.

Рассматривая результаты конкурса по Курску и Курской области можно утверждать, что конкурс дает предприятиям ряд преимуществ.

Лауреаты конкурса прошлых лет увеличили количество договоров, как с предприятиями региона, так и с другими регионами на поставку лучшей продукции, на 10 – 25 % повысили объемы реализации качественных видов продукции и услуг.

У многих предприятий региона появилась возможность уверенно обеспечивать хозяйственную деятельность в условиях требований технических регламентов Таможенного союза и ВТО, а также ответственно предоставлять потребителям узнаваемую, достоверную информацию о качестве, экологичности, безопасности, ресурсоэффективности своих товаров и услуг.

Многие предприятия региона (такие как ЗАО «КОНТИ-РУС», ОАО «Курскхлеб», ФКП «Курская биофабрика», ООО «ПК Кристалл-Лефортово», ООО «Птицефабрика Красная поляна», ОАО «Электроагрегат») неоднократно становились лауреатами и дипломантами конкурса. Анализ их достижений подтверждает эффективность деятельности Программы.

Применяемые Конкурсом принципы состязательности и стимулирования с одновременным профессиональным ориентированием коллективов на применение современных методов управления качеством, использование на деле эффективных средств технического регулирования из года в год приносят зримые результаты, способствуют улучшению качественной составляющей в работе предприятий и регионов[3].

Предприятия различных секторов экономики значительно улучшили качество своей продукции, работают над обеспечением экологичности, безопасности, ресурсосбережения (в т.ч. энергоэффективности) на всех стадиях жизненного цикла продукции. В ходе Конкурса 2014 г. дополнительно учитывалась важность инновационной составляющей продукции на всех стадиях ее жизненного цикла. Увеличилось вовлечение микропредприятий, а также предприятий малого и среднего бизнеса в конкурсную деятельность, что обеспечивает их устойчивое развитие на основе добросовестной практики документирования и внедрения систем менеджмента.

В 2015 году проводится очередной ежегодный Всероссийский Конкурс Программы «100 лучших товаров России». Главная цель конкурса текущего года состоит в том, чтобы в максимальной мере содействовать консолидации научного, инженерного и производственного потенциала предприятий и организаций на решение стоящей антикризисной задачи

ускорения роста конкурентоспособности реального сектора российской экономики, импортозамещения и заполнения внутреннего рынка страны высококачественными товарами отечественного производства [5].

Участие в конкурсе стимулирует к постоянному поиску лучших бизнес-решений, является катализатором вовлечения компании в процесс бенчмаркинга.

Основываясь на критериях конкурса Программы «100 лучших товаров России» и проводя самооценку собственной деятельности, предприятия и организации могут привести в единую систему все действия по улучшению качества, выработать стратегию развития компании и создать эффективную систему управления на принципах постоянного совершенствования.

Список использованной литературы:

1 Куприянова, И.Ю. Оценка функционирования систем менеджмента качества. Курск.: - Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2014. - С.116

2 Солнцева, Е.В. Современные системы менеджмента качества/ Солнцева Е.В./ В сборнике: КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ: КОНТРОЛЬ, УПРАВЛЕНИЕ, ПОВЫШЕНИЕ, ПЛАНИРОВАНИЕ: сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции. 2014. С. 493-496.

3. Куприянова И.Ю., Крюков Д.Н. Необходимость оценки СМК малого предприятия заинтересованной стороной. Инновации, качество и сервис в технике и технологиях: материалы II Международной научно-практической конференции. -Курск, 2011. -С. 220-223.

4. Куприянова И.Ю., Крюков Д.Н. Модель внешней оценки СМК малого предприятия заинтересованной стороной. Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: материалы международной научно-практической конференции. - Курск, 2011. С. 115-118.

5. Крюков Д.Н. Совершенствование системы оценки результативности и эффективности менеджмента качества предприятий/Д.Н. Крюков, В.В. Серебровский, А.А. Погонин//Известия Юго-Западного государственного университета. -2012. -№1-1. -С. 149-154.

КОНКУРСЫ ПО КАЧЕСТВУ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Куприянова Ирина Юрьевна, к.т.н, с.н.с., профессор кафедры УКМиС,
Белоброва Евгения Сергеевна, студентка кафедры УКМиС,
Рябыкина Ирина Олеговна, студентка кафедры УКМиС,
Пешикова Кристина Ивановна, студентка кафедры УКМиС
Юго-Западный государственный университет*

С ростом числа российских предприятий, на которых всерьез задумались о системах менеджмента качества, возросло и непреодолимое желание руководства и персонала этих предприятий достойно оценить внедренную систему. Большинство развитых государств мира и практически все страны Европы учредили у себя национальные премии в области качества.

Сегодня в России существует множество конкурсов качества, таких как: «Сто лучших товаров России»; «Народная марка»; «Товар года» и т.д. Там оцениваются потребительские свойства продуктов и услуг, объем продаж, позиция в рейтинге брендов. Подобные конкурсы, как правило, инициируются на государственном уровне. Многие национальные и региональные премии в области качества учреждаются с целью систематизировать и структурировать менеджмент компаний на основе философии качества, чтобы в результате повысить конкурентоспособность и производительность бизнеса как внутри страны, так и на мировом рынке.

В настоящее время в Курской области ежегодно проводятся два таких конкурса – это конкурс «Сто лучших товаров России» и «Премия губернатора Курской области по качеству». В них довольно много общего, но также есть и различия.

Конкурс «Сто лучших товаров» был учрежден в 1998 году. По прошествии 17 лет функционирования данной Программы можно уверенно констатировать, что Конкурс пользуется большим авторитетом во многих субъектах Российской Федерации. За прошедшие годы в Конкурсе «100 лучших товаров России», приняли участие более 35000 предприятий и прошли экспертизу более 70000 товаров. Из них на федеральный этап вышли 10686 предприятий с 32493 товаров. Ежегодно число участников конкурсного проекта увеличивается, возрастает и число лауреатов [1].

Программа конкурса «Сто лучших товаров» осуществляется в два этапа:

1) проведение региональных конкурсов лучших товаров;
2) определение и утверждение итогового перечня 100 лучших товаров России по результатам работы региональных конкурсных комиссий.

Конкурс проходит по пяти номинациям:

- 1) продовольственные товары;
- 2) промышленные товары для населения;
- 3) товары промышленно-производственного назначения;
- 4) народные и художественные промыслы;
- 5) услуги.

Оценка проводится на основе анализа представленных предприятиями документов и материалов и ознакомления, при необходимости, с образцами товаров, протоколами испытаний, а также путем проведения опросов и учета других идентификаторов. Эксперты региональной комиссии по качеству (РКК) на основе анализа документов, материалов и образцов, представленных предприятиями, заполняют Матрицу экспертных оценок товара. РКК выдвигают товары на федеральный этап Конкурса и оформляют Итоговый протокол с приложениями, Заключение, Матрицу экспертных оценок, а также помогают предприятиям оформить пакет документации.

Организаторы Программы оказывают содействие победителям в осуществлении их финансовых проектов, продвижении продукции на рынке, внедрении и сертификации систем качества в соответствии с международными стандартами [2].

Конкурс «Премия губернатора Курской области по качеству» был учрежден в 1999 году. В отличие от конкурса «Сто лучших товаров», в нем могут участвовать предприятия только Курска и области. В основу оценки деятельности предприятий – соискателей Премии Губернатора Курской области по качеству положены модель и оценочные критерии Европейской премии по качеству и Премий Правительства РФ по качеству. Цель, которая ставилась при учреждении данной премии, – вовлечь как можно больше предприятий в работу по обеспечению качества и внедрению высокоэффективных методов управления качеством. Принцип выявления лауреатов премии – конкурсный (состязательный) путем определения лучших организаций из числа конкурсантов на основе экспертных балльных оценок. Лауреатам конкурса вручают дипломы Губернатора Курской области и знаки премии установленного образца. Они получают также право использования символа премии с указанием года ее присуждения в своих рекламных материалах [3].

Разработка руководства Премии Губернатора Курской области по качеству производилась специалистами в области качества федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской области», Курской торгово-промышленной палаты и Юго-Западного Государственного Университета.

Самооценка организации по критериям премии — неотъемлемая предварительная стадия обоих конкурсов. На основе самооценки организации-соискатели составляют отчет, представляемый на первый этап экспертизы. Применение критериев премий позволяет компании получить всестороннюю картину своей деятельности, оценить, удовлетворены ли ее потребители, персонал, поставщики, общество, и на этой основе определить приоритетные направления совершенствования. Самооценка организации на базе обобщенных критериев способствует систематизации и структурированию системы управления компанией, так как она проводится для анализа бизнес-процесса в условиях постоянно изменяющейся внешней среды. Та-

ким образом, даже не участвуя в конкурсе, а только воспользовавшись его моделью компания получает возможность для усовершенствования своего бизнеса [4].

В Курских конкурсах по качеству участвует большое количество предприятий. Лауреатами 2014 года премии губернатора Курской области стали: ОАО «Кореневский завод низковольтной аппаратуры»; ФКП «Курская Биофабрика»; ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА». Лауреатами Всероссийского Конкурса Программы «100 лучших товаров России» в 2014 году стали: ЗАО «КОНТИ-РУС»; ОАО «Курскхлеб»; ООО «Завод электротехнических изделий «Спектр-Прибор»; Курский филиал ООО «БИАКСПЛЕН»; ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА» [5].

Конкурсы по качеству дают предприятиям (организациям) ряд преимуществ и возможность уверенно обеспечивать хозяйственную деятельность в условиях требований технических регламентов Таможенного союза и ВТО, ответственно предоставлять потребителям узнаваемую, достоверную информацию о качестве, экологичности, безопасности, ресурсоэффективности товаров.

Как показывают исследования [6] для большинства организаций, участвующих в конкурсах качества, получение самой премии не является первоочередной задачей или самоцелью.

Многие предприятия курской области несколько лет подряд принимают участие в конкурсе (например, Курский филиал ООО «БИАКСПЛЕН» с 2010 по 2014 год), что позволило им существенно улучшить свои показатели. В конкурсах курской области принимают участие не только крупные промышленные предприятия, но и индивидуальные предприниматели и предприятия сферы услуг. Образовательные учреждения (например, ЮЗГУ (Курский государственный технический университет) и ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА») также используют конкурсы как модели улучшения своей деятельности.

Курские предприятия и организации участвуют в конкурсах по качеству, чтобы использовать этот современный эффективный инструмент целенаправленного инновационного совершенствования деятельности и повышения конкурентоспособности. В настоящее время все больше курских предприятий вовлекается в работу по обеспечению качества и внедрению высокоэффективных методов управления качеством.

Каждая организация, представившая на конкурсе свои материалы, получает их объективную оценку группой экспертов. Эта оценка представляется в виде экспертного заключения, содержащего отмеченные экспертами сильные стороны деятельности организации, области, где можно вести улучшения, а также балльную оценку по общим критериям. И даже те предприятия, которые уже стали победителями конкурсов, продолжают проводить самооценку, поскольку видят в ней способ постоянного развития и самосовершенствования [7].

Лауреатам конкурсов обеспечивается имидж лидера, репутация надежного производителя высококачественной и конкурентоспособной продукции или услуги, что способствует привлечению новых партнеров и заказчиков, сохранению и увеличению существующей доли рынка, ведет к росту прибыли и, соответственно, открывает новые деловые возможности

Список использованных источников:

1. Интернет ресурс. Режим доступа - http://ru.wikipedia.org/wiki/100_лучших_товаров_России
2. Интернет ресурс. Режим доступа - <http://www.100best.ru/content/cos-tav-paketa-osnovnyh-organizacionnyh-i-metodicheskikh-dokumentov>
3. Интернет ресурс. Режим доступа - <http://www.kcsms.ru/107/>
4. Маслов Д. Сравнительный анализ мировых премий по качеству // Стандарты и качество. – 2005. – №5.
5. Интернет ресурс. Режим доступа - <http://http://www.kcsms.ru/206>
6. Солнцева, Е.В., Холодова, М.А. К вопросу построения интегрированной системы менеджмента качества предприятий в регионе [Текст] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2013. № 1. С. 111-115.
7. Крюков Д.Н. Совершенствование системы оценки результативности и эффективности менеджмента качества предприятий/Д.Н. Крюков, В.В. Серебровский, А.А. Погонин//Известия Юго-Западного государственного университета. -2012. -№1-1. -С. 149-154.
8. Роль руководителя при внедрении системы менеджмента качества / Е.В. Славихина, Е.С. Сергеева, С.В. Ходыревская // Сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции «Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – С. 487-490.
9. Методы управления качеством консалтинговых услуг / Ходыревская С.В. // Сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции «Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – С. 545-549.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ – ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КВАЛИФИКАЦИЙ

*Куприянова Ирина Юрьевна, к.т.н., с.н.с. профессор кафедры УКМиС,
Николаева Татьяна Александровна, магистрант кафедры УКМиС
Юго-Западный государственный университет
Холодова Мария Александровна, к.э.н. доцент, доцент кафедры ЭиМ
Региональный открытый социальный институт*

В настоящее время эффективная взаимосвязь сферы труда и сферы подготовки квалифицированных кадров в различных отраслях экономики требует оперативного выявления потребностей работодателей в необходимых навыках, их закрепление и трансляцию в систему образования.

В документах Евразийского экономического союза (Россия, Беларусь и Казахстан) также обращается внимание на эти вопросы и предлагается отказаться от национальной замкнутости, анализировать лучшую практику формирования профессиональных стандартов и их сопряжение с образовательными стандартами [1].

В России при формировании национальной системы квалификаций и национальной рамки квалификаций можно воспользоваться опытом тех стран Европы, где уже наблюдаются существенные достижения в этом направлении. Так в Великобритании национальные профессиональные стандарты являются одним из элементов Системы обеспечения качества рабочей силы. В эту же Систему входят также такие компоненты, как сеть отраслевых советов по профессиональным навыкам, созданных работодателями в качестве независимых организаций с участием профсоюзов, профессиональных объединений и других ключевых партнеров, выполняющих роль головного экспертного органа в вопросах удовлетворения потребности отрасли в обеспечении качественной рабочей силой. При этом профессиональные стандарты выполняют функцию классификации профессиональных областей, с которыми могут соотноситься различные квалификации, а также один или несколько стандартов.

Следует отметить, что система профессиональных стандартов Великобритании представляет собой наибольший интерес еще и потому, что в ней четко определены:

- участники процесса разработки профессиональных стандартов и организация процесса их взаимодействия;
- содержание (структура) профессионального стандарта, включающее(ая) обязательные разделы (т.е. Название ПС; Общий обзор ПС; Критерии качественного (эффективного) выполнения работы; Знания и понимание) и необязательные (дополнительные) разделы (т.е. Границы (пределы, широта) профессиональной деятельности; Ценности и модели поведения);
- методология разработки профессиональных стандартов (Метод функционального анализа, который основан не на описании трудовых действий,

т.е. не описании того, что делают люди, а на описании функций или результатов этих действий, т.е. того, что должны достигнуть люди в процессе выполнения работы).

Таким образом, в Великобритании создана модель взаимодействия субъектов с четким разделением функций между ними, а также наличием независимого института контроля, позволяющего обеспечить высокое качество профессиональных стандартов [2].

Как показывает международный опыт (например, опыт Великобритании), развитие современной системы профессиональных квалификаций невозможно без программно-целевого подхода, планирования (оперативного, тактического, стратегического) деятельности по разработке профессиональных стандартов.

Российская Федерация, имея определенный опыт в разработке профессиональных стандартов, также пришла к необходимости обеспечения системного подхода для выполнения поставленных задач. Начиная с 2010 года, создается необходимое правовое поле, подготовки методического обеспечения и утверждения «Комплексного плана мероприятий по разработке профессиональных стандартов, их независимой профессионально-общественной экспертизе и применению на 2014-2016 годы». Этот план предусматривает все аспекты регламентации, взаимодействия, координации и т.п. разработки профессиональных стандартов [3].

Российским союзом промышленников и предпринимателей (РСПП) совместно с Центром изучения проблем профессионального образования и Европейским фондом образования была организована Международная конференция по вопросам разработки национальной системы квалификаций для Российской Федерации. На этой конференции рассматривался широкий круг вопросов, включая:

- назначение, основные принципы и международный опыт разработки национальной системы квалификаций,

- опыт России по разработке подходов к формированию национальной рамки и системы квалификаций в РФ, включая разработку профессиональных стандартов в качестве основы для формирования отраслевых рамок квалификаций; принципы разработки отраслевых рамок квалификаций; вопросы упорядочения требований к работникам и их квалификациям; необходимость формирования рынка квалификаций вместо существующего рынка дипломов; шаги, предпринятые в этой связи в РФ, включая новые подходы к образовательным стандартам НПО, СПО и ВО и деятельность Министерства образования в этой области;

- участие РСПП в разработке подходов к формированию национальной рамки и системы квалификаций и структурированию взаимодействия работодателей с системой профессионального образования; деятельность созданного при РСПП Национального агентства развития квалификаций, в рамках которого был утвержден макет профессиональных стандартов;

- опыт отраслей в формировании понимания необходимости профессиональных стандартов и системы квалификаций как средства систематизации требований к работникам и их обучению, а также для сертификации компетенций действующих работников.

Назначение национальных систем квалификаций, которые разрабатываются в настоящее время практически всеми странами Европейского Союза, состоит в создании возможностей для официального признания результатов обучения независимо от того, осваивалось оно в учебном заведении или на рабочем месте. Для этого система квалификаций включает в себя инструменты определения и классификации квалификаций в соответствии с рядом критериев, описывающих уровни освоенного обучения (рамка квалификаций), механизмы оценки и обеспечения качества, а также другие инструменты, связывающие образование и обучение с рынком труда и гражданским обществом. Несмотря на различие конфигураций, во всех случаях национальная рамка квалификаций направлена на:

- обеспечение оптимального соответствия квалификаций знаниям, умениям и компетенциям и потребностям профессиональной сферы деятельности (и рынка труда в целом);

- удовлетворение спроса на квалификации со стороны граждан и предприятий в обществе, находящемся в постоянном процессе перемен и инноваций,

- адаптацию профессионального образования и обучения к спросу на квалификации со стороны предприятий,

Целостная национальная система квалификаций включает в себя набор взаимосвязанных, взаимодействующих и взаимодополняющих элементов, таких как: перечень областей профессиональной деятельности с входящими в них профессиями/специальностями; национальная рамка квалификаций; каталог квалификаций, ранжированных по уровням, по каждой области профессиональной деятельности; система обеспечения качества квалификаций; информационная инфраструктура, консультационные службы и службы по профориентации. Но наиболее важным элементом на наш взгляд являются профессиональные стандарты, основанные на видах экономической деятельности/областях профессиональной деятельности, которые позволяют уточнить и систематизировать как классификаторы занятий на рынке труда, так и направления подготовки в рамках системы образования и обучения.

Именно в таком формате национальная система квалификаций может обеспечить формирование «рынка квалификаций», на котором «ценность» работника определяется его реальной квалификацией и который замещает «рынок дипломов», на котором ценность работника определяется дипломом о завершении курса обучения в учебном заведении.

Национальные системы профессиональных стандартов формируются с учетом состояния и перспектив социально-экономического развития отраслей экономики. Высокая динамика рыночной экономики приводит к

относительно быстрому формированию новых требований к базовым знаниям, умениям и навыкам кадров, специфика которых отражается в профессиональных стандартах. В свою очередь, эти стандарты служат важным руководством и основанием для формирования системы профессионального образования и обучения. Анализ применения профессиональных стандартов в экономически развитых странах показал, что динамика экономического развития, социально-культурные особенности, исторически сложившиеся традиции в сфере труда влияют на содержание стандартов.

Новые экономические условия в России сформировали рынок рабочей силы и потребовали создания новых механизмов его регулирования. В связи с этим встает вопрос о реформировании системы классификации профессий и внедрения системы профессиональных стандартов, соответствующих международным требованиям.

Первые отечественные профессиональные стандарты стали появляться на рубеже XX—XXI вв. Однако начавшийся процесс выявил серьезную проблему — бизнес оказался не заинтересован и не способен массово участвовать в разработке профессиональных стандартов. В связи с этим вузы вынуждены были самостоятельно определять характеристики профессиональной деятельности и профессиональные компетенции (часто не имея ясного представления о реальных потребностях рынка труда).

Самые значительные шаги по разработке профессиональных стандартов были предприняты Российским союзом промышленников и предпринимателей вместе с Министерством образования Российской Федерации. Результаты этих работ и изучение международного опыта создания национальных систем классификации профессий ясно показали, что необходим новый механизм управления человеческими ресурсами страны.

Профессиональные и образовательные стандарты являются компонентами национальной системы квалификаций, и их взаимосвязь позволяет решать задачи упорядочения трудовой деятельности, формирования требований к профессиям и квалификационным уровням.

Необходим пересмотр классификации видов профессиональной деятельности и образовательных программ, чтобы они отражали истинное положение на рынке труда. Для обеспечения баланса предложения и спроса на умения должен быть создан эффективный механизм прогнозирования ситуации на рынке труда.

В настоящее время профессиональные стандарты начинают применяться при формировании федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования. Действующее законодательство в области образования позволяет обеспечить учет позиции работодателей путем их прямого участия в разработке, экспертизе и внедрении федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», вступивший в силу 1 сентября 2013 г.,

зафиксировал роль профессиональных стандартов в системе образования [4-10].

В профессиональном стандарте заложен профессиональный минимум, которому должны соответствовать все работники и руководители предприятия/компании, поэтому он может быть использован при подборе, расстановке, использовании кадров (продвижение, карьерный рост, кадровый резерв, увольнение) и при определении степени их ответственности. Когда будут разработаны качественные профессиональные стандарты по всему спектру направлений подготовки, профессиональные стандарты должны заменить действующие квалификационные справочники, во многом устаревшие.

Список использованных источников:

1. Договор о Евразийском экономическом союзе (с изменениями на 10 октября 2014 года).
2. О.Н. Олейникова, А.А. Муравьева Принципы формирования национальной системы квалификаций – международный опыт/ Материалы Центра изучения проблем профессионального образования.
3. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2014 г. № 478-р
4. Материалы Российского союза промышленников и предпринимателей (Официальный сайт).
5. Меньшикова О.Г., Крюков Д.Н. Оценка факторов влияющих на поведение конкурентной способности выпускников высших учебных заведений на региональном рынке труда//Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством» М.: ИТЦ ГОУ ВПО «МАТИ» Российского государственного технического университета им. К.Э. Циолковского, 2009, С.267-270.
6. Куприянова И.Ю., Крюков Д.Н. Модель внешней оценки СМК малого предприятия заинтересованной стороной. Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: материалы международной научно-практической конференции. - Курск, 2011. С. 115-118.
7. Крюков, Д.Н. Оценка системы менеджмента качества поставщика с целью максимизации результативности / «Высшая школа и студенчество сегодня» материалы Всероссийской научной конференции. редактор Полищук В.Г.. 2012. С. 333-335.
8. Анализ качества изготовления баков на ООО «КЗА» / Е.А. Лаушкина., С.В. Ходыревская // Сборник материалов Международной молодежной научной конференции «Поколение будущего: Взгляд молодых ученых»: в 3-х томах. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – Том 3. – С. 89-93.
9. Статистический анализ технологического процесса в ЗАО «Техносфера» / А.В. Маякова, С.В. Ходыревская // Сборник материалов Международной молодежной научной конференции «Поколение будущего: Взгляд молодых ученых»: в 3-х томах. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – Том 3. – С. 191-194.
10. Квалиметрическая оценка уровня качества консалтинговых услуг / С.В. Ходыревская, Е.А. Лаушкина // Сборник материалов 3-й Международной научно-практической конференции «Перспективное развитие науки, техники и технологий», в 3-х томах. – Курск: ЮЗГУ, 2013. – Том 3. – С. 349-353.

ПРОЦЕССЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СМОЛЕНСКОЙ АЭС

*Мартокова Т.Е., аспирант кафедры «Управление качеством,
стандартизации и метрологии»*

Брянский государственный технический университет

Основное предназначение Смоленской атомной станции – производство электрической и тепловой энергии. Для осуществления этой цели на Смоленской АЭС используются ядерные реакторы и комплекс необходимых систем, устройств, оборудования и сооружений с необходимыми работниками (персоналом).

В состав Смоленской АЭС входят три энергоблока с реакторами РБМК-1000, электрической мощностью 1000 МВт каждый, которые были введены в эксплуатацию последовательно в 1982, 1985 и 1990 годах.

Особенностью производства продукции, которой для Смоленской АЭС является электрическая энергия, является ее потребление в момент производства, отсутствие возможности ее складирования, отбраковки и последующей доработки.

Потребителем электрической энергии, отпускаемой Смоленской АЭС, является (общероссийский) оптовый рынок электрической энергии и мощности (ОРЭМ), действующий в рамках ЕЭС России в границах единого экономического пространства Российской Федерации с участием крупных производителей и крупных потребителей электрической энергии. ОРЭМ представляет собой систему договорных отношений совокупности всех его участников, связанных между собой единством технологического процесса производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии в ЕЭС России.

В связи с развитием рыночных отношений в электроэнергетике электроэнергию следует рассматривать не только как физическое явление, но и как товар, который должен соответствовать определённому качеству и требованиям рынка. Федеральный закон «Об электроэнергетике» определяет ответственность энергосбытовых организаций и поставщиков электроэнергии перед потребителями за надёжность обеспечения их электрической энергией и её качество в соответствии с техническими регламентами и иными обязательными требованиями.

Качество электрической энергии определяется ее параметрами. Под параметрами электрической энергии понимают напряжение (мощность), частоту, форму кривой электрического тока.

Для выполнения всех своих обязательств по обеспечению заявленных требований при производстве электрической энергии на Смоленской атомной станции действует система обеспечения качества в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии, а начиная с 2007 года, внедрена, функционирует и совершенствуется система менеджмента качества (СМК) на соответствие требованиям стандарта ISO 9001 (ГОСТ ISO 9001).

Для поддержания СМК в рабочем состоянии и улучшения ее результативности на Смоленской АЭС определены процессы, необходимые для выполнения поставленных целей, ориентированные на удовлетворение потребителей.

Процессы разделены на три группы, характеристики которых приведены в таблице [1]:

- основной процесс - оперативная эксплуатация;
- вспомогательные процессы - менеджмент персонала, управление закупками, обращение с радиоактивными отходами, модернизация, проведение опробований и испытаний, техническое обслуживание и ремонт, метрологическое обеспечение, обращение с ядерным топливом;
- процессы управления - планирование производственной деятельности, управление безопасностью, управление документацией, лицензионная деятельность, опыт эксплуатации.

Таблица 1

Группа процессов	Назначение процессов	Начало и окончание процессов
1.Основные процессы (ОП)	Обеспечивают выпуск продукции, соответствующей требованиям внешних потребителей	Цепочка действий от внешних и внутренних поставщиков до внешнего потребителя
2.Вспомогательные процессы (ВП)	Обеспечивают возможность эффективного протекания основных процессов	Преобразование требований внутренних потребителей в услуги для внутренних потребителей
3.Процессы управления (УП)	1.Обеспечивают преобразование требований НД и потребителей в конкретные характеристики процессов 2.Обеспечивают функционирование и своевременную реорганизацию СМК 3.Обеспечивают выявление, решение и предупреждение текущих проблем	1 Преобразование требований НД и потребителей в конкретные решения, планы, характеристики процессов 2 Цепочка действий от выявления несоответствия объекта управления требованиям внешней среды до приведения его в соответствие с внешней средой 3 Цепочка действий от выявления проблемы или возможности возникновения проблемы до ее разрешения или предупреждения

Для процессов разработаны административные инструкции (АИ), в которых приводится подробное описание процесса (наименование, область применения, вход и выход процесса, владелец процесса, цель в области качества, методика мониторинга, критерий результативности процесса, распределение ответственности между подразделениями и руководителями Смоленской АЭС по управлению и осуществлению процесса).

При разработке каждого процесса обеспечивается выполнение следующих условий:

- уточняются и учитываются требования процесса, в частности соответствующие регулирующие законодательные, нормативные и иные требования, включая требования, связанные с безопасностью, охраной труда, охраной окружающей среды, качеством, энергосбережением и повышением энергоэффективности.

- выявляются профессиональные опасности и риски, а также действия, необходимые для смягчения последствий;

- определяется взаимодействие со смежными процессами;

- определяются необходимые ресурсы для функционирования процесса;

- описывается технология процесса;

- определяется выходная продукция (продукты) процесса;

- устанавливаются критерии измерения параметров процесса.

Владелец процесса наделяется полномочиями и отвечает за:

- разработку и документирование процесса, и ведение всей необходимой вспомогательной документации;

- обеспечение эффективного взаимодействия между взаимосвязанными процессами;

- обеспечение соответствия в связанной с процессом документации любым существующим документам;

- обеспечение указания в связанной с процессом документации учетных записей, которые необходимы для подтверждения достижения результатов процесса;

- контроль за осуществлением процесса и отчетность;

- анализ и содействие совершенствованию процесса;

- обеспечение соответствия процесса, в том числе всех вносимых в него впоследствии изменений, задачам, стратегиям, планам и целям Смоленской АЭС.

Для подтверждения результативности осуществляется регулярный мониторинг функционирования каждого процесса с последующей оценкой.

Для каждого процесса установлены показатели, используемые для проведения оценки результативности и эффективности процесса, мониторинг которых осуществляется в порядке, установленном соответствующими документами.

Планирование процессов жизненного цикла продукции осуществляется при перспективном, годовом и текущем планировании производственной деятельности Смоленской АЭС.

Требования потребителей определяются для Смоленской АЭС планами балансов производства и поставок электрической энергии и мощности, утверждаемыми Федеральной службой по тарифам Российской Федерации, и диспетчерскими графиками нагрузки энергоблоков, предоставляемыми Смоленским региональным диспетчерским управлением (Смоленским РДУ).

Валидация процессов производства электрической энергии и обслуживания оборудования демонстрирует способность этих процессов достигать запланированных результатов и включает в себя анализ:

- применяемых материалов и комплектующих;

- технологического, измерительного и контрольного оборудования;

- несоответствующей продукции;

- претензий потребителя;

- обеспеченности и компетентности персонала;

- записей;

- технологической документации;

- результатов мониторинга технологических операций.

Записями, подтверждающими пригодность, адекватность, результативность достижения установленных целей процессов производства и обслуживания являются:

- протоколы приемо-сдаточных испытаний;

- акты опробований и испытаний оборудования;

- ведомости (журналы) контроля технологических операций;

- акты освидетельствования скрытых работ и приемки ответственных конструкций;

- исполнительная документация на производство работ;

- протоколы обучения и проверки знаний персонала.

Для автоматизации процесса измерения, сбора, обработки и передачи результатов измерений по производству, потреблению и перетокам электроэнергии внедрена автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Смоленской АЭС, которая является частью АИИС КУЭ ОАО «Концерн Росэнергоатом».

Расчетные счетчики типа Евро АЛФА входят в состав технических средств АИИС КУЭ Смоленской АЭС.

Метрологический контроль и надзор за средствами учёта электроэнергии осуществляется Федеральными и территориальными органами Ростехрегулирования на основе действующей нормативно-технической документации.

Сохранение соответствия электрической энергии в процессе поставки на оптовый рынок ЕЭС России в границах балансовой принадлежности Смоленской АЭС (генератор – первая линейная опора открытого распределительного устройства (ОРУ) отходящих линий электропередач) осуществ-

ляется автоматизированной информационно-измерительной системой коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Смоленской АЭС.

Для непрерывного контроля параметров технологического процесса на Смоленской АЭС создана и поддерживается в работоспособном состоянии система мониторинга и измерений.

Перечень параметров, подлежащих контролю, а также номенклатура средств измерений (СИ) определены проектом АС.

Для исключения недостоверных показаний СИ и ложных срабатываний автоматики контроль важных параметров ведется тремя независимыми измерительными каналами. Срабатывание защит и блокировок происходит, когда показания двух из трех каналов выходят за допустимые пределы. Измерение количества выработанной и отпущенной электроэнергии ведется по 2 электросчетчикам (рабочий и контрольный) в каждой точке измерения.

Смоленская АЭС определяет, собирает и анализирует соответствующие данные для демонстрации пригодности и результативности системы менеджмента качества, а также оценивания, в какой области можно осуществить повышение результативности СМК.

Постоянное улучшение СМК и, как следствие, улучшение основных показателей работы Смоленской АЭС может осуществляться за счет постепенного поэтапного улучшения в повседневной деятельности, а также за счет масштабных улучшений, приводящих к существенным изменениям.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ГАЛЬВАНОТЕХНИКЕ

*Мурзенко Ксения Владимировна, магистр
Астахова Марина Николаевна, к.х.н., доцент
Балакай Владимир Ильич, д.т.н., проф., декан*

*Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) имени М.И. Платова*

В настоящее время в гальванотехнике большое внимание уделяется созданию и внедрению в производство принципиально новых прогрессивных технологий, обеспечивающих повышение качества и надежности, сокращение трудовых затрат, снижение материалоемкости, энергопотребления и загрязнения окружающей среды, увеличение производительности процесса нанесения покрытий. Важное значение имеет разработка новых видов покрытий, обладающих повышенной твердостью, износостойкостью, коррозионной устойчивостью, паяемостью, высокими электрическими и другими эксплуатационными свойствами. Целесообразно использование отходов химических предприятий в качестве добавок в электролиты для электроосаждения различных металлов и их сплавов.

Экологическая опасность современного гальванического производства приводит к необходимости создания электролитов нового поколения –

низкоконцентрированных растворов, производительность электроосаждения покрытий в которых не ниже, чем в существующих высококонцентрированных электролитах, без затраты при этом энергии на перемешивание или перекачивание растворов и без необходимости изменения гальванического оборудования.

Известно, что основным препятствием ускорения процессов электроосаждения металлов и сплавов является низкая скорость массопереноса реагентов к поверхности катода. Применяемые способы интенсификации гальванических процессов не всегда технически и экономически приемлемы из-за присущих им недостатков. Например, ухудшается равномерность распределения покрытия по поверхности изделия, увеличиваются материальные и энергетические затраты, ухудшаются условия труда и т.д.

Влияние коллоидов и тонких дисперсий соединений электроосаждаемых металлов, восстанавливающихся на катоде вместе с ионами этих металлов, заключается в изменении механизма получения гальванопокрытий, приводящего к интенсификации процесса, если лимитирующей его стадией является диффузия.

Использование электролитов, содержащих коллоиды и тонкие дисперсии электроосаждаемого металла, позволяет создать ресурс-, энергосберегающие и природоохранные технологии для гальванического нанесения различных металлов и сплавов, в частности никеля, серебра и сплавов на их основе.

Для создания энерго-, ресурсосберегающих и природоохранных технологий в гальванотехнике в ЮРГПУ(НПИ) разработаны и рекомендованы производству:

- низкоконцентрированный хлоридный электролит блестящего никелирования, который содержит в качестве блескообразующей добавки отходы производства, что позволяет снизить расходы на обезвреживание этих отходов, материальные, энергетические и трудовые затраты, загрязнение окружающей среды и улучшить условия труда. При использовании такого электролита увеличивается возможность создания малоотходных и безотходных технологий. Он может заменить широко используемые в промышленности высококонцентрированные сульфатно-хлоридные электролиты, так как скорость нанесения покрытий и физико-механические свойства никелевых покрытий из него не уступают свойствам покрытий, полученных, например, из сульфатно-хлоридного электролита по ГОСТ 9.305-84, а в ряде случаев и превосходят их. В качестве оптимальной температуры использования низкоконцентрированных высокопроизводительных хлоридных электролитов никелирования рекомендуется температура 40 °С, при которой усиливаются явления гидролиза с образованием высокодисперсных соединений никеля;

- высококонцентрированные хлоридные и сульфатно-хлоридные электролиты блестящего никелирования, содержащие в качестве блескообразующей добавки отходы производства Новочеркасского завода синтетиче-

ских продуктов, что позволяет снизить расходы на обезвреживание этих отходов, материальные, энергетические и трудовые затраты, загрязнение окружающей среды и улучшить условия труда;

- электролиты для осаждения сплава никель-бор, никель-кобальт-бор и композиционных электролитических покрытий никель-фторопласт, никель-бор-фторопласт, никель-оксид алюминия, никель-бор-оксид алюминия, никель-кобальт-фторопласт, никель-кобальт-оксид алюминия, никель-оксид кремния, никель-кобальт-оксид кремния, никель-кобальт-бор-фторопласт, никель-кобальт-бор-оксид алюминия, никель-кобальт-бор-оксид кремния взамен износостойких хромовых покрытий, позволяющие увеличить рассеивающую способность, снизить токсичность раствора и загрязнение окружающей среды, уменьшить энергетические затраты, увеличить износостойкость покрытий в случае нанесения композиционных электролитических покрытий приведенных выше;

- электролиты для осаждения сплавов никель-бор и серебро-сурьма-бор взамен серебряных покрытий, позволяющие сократить расход серебра, увеличить срок службы и надежность слаботочных скользящих электрических контактов;

- бесцианистый тиосульфатный электролит блестящего серебрения, позволяющий получать хорошо сцепленные блестящие покрытия при непосредственном серебрении деталей из меди и ее сплавов;

- способ активирования никелевого подслоя при его непосредственном серебрении из тиосульфатного электролита с целью улучшения сцепления серебряных покрытий;

- способ непосредственного серебрения никеля из бесцианистых электролитов, позволяющий получать хорошо сцепленные покрытия, удовлетворяющие ГОСТ 9.302-94;

- способ нанесения многослойных покрытий медь-никель-серебро и никель-серебро для слаботочных скользящих электрических контактов с целью повышения надежности и срока службы при экономии серебра 25 – 50 %. Получена математическая модель влияния различных факторов на переходное сопротивление многослойной системы;

- способ нанесения двухслойного покрытия сплав (олово-никель)-золото для изделий радиоэлектронной техники и приборостроения с целью увеличения срока службы, надежности электрических контактов и экономии золота на 25 – 33 %;

- электролит для нанесения сплава олово-никель, обеспечивающий высокую паяемость (коэффициент растекания припоя находится в пределах 2,8 – 6,4) и способность к пайке в течение длительного времени;

- способ обработки серебряных покрытий непосредственно после их нанесения, с целью снижения скорости коррозии в серосодержащих средах;

- электролит для осаждения сплава цинк-бор, а также композиционных электролитических покрытий цинк-оксид алюминия, цинк-бор-оксид алю-

миния взамен кадмиевых покрытий, позволяющий снизить токсичность электролита и загрязнение окружающей среды.

ВЫБОР ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ КЛАССА «ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ»

*Павлов Евгений Васильевич, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой управления качеством, метрологии и сертификации
Юго-Западный государственный университет, Россия*

Увеличивающееся разнообразие инструментальных материалов усиливает необходимость тщательного выбора режущей части инструмента для конкретных условий точения, в том числе и с учетом прерывистости обрабатываемой поверхности. На рисунке 1 показана группа требований, предъявляемых к выбору лучшей марки инструментального материала из числа прогрессивных, наиболее распространенных марок, применяющихся в отечественной металлообработке как гладких, так и прерывистых поверхностей деталей из различных конструкционных материалов на окончательных и отделочных операциях лезвийной токарной обработки [1-3].

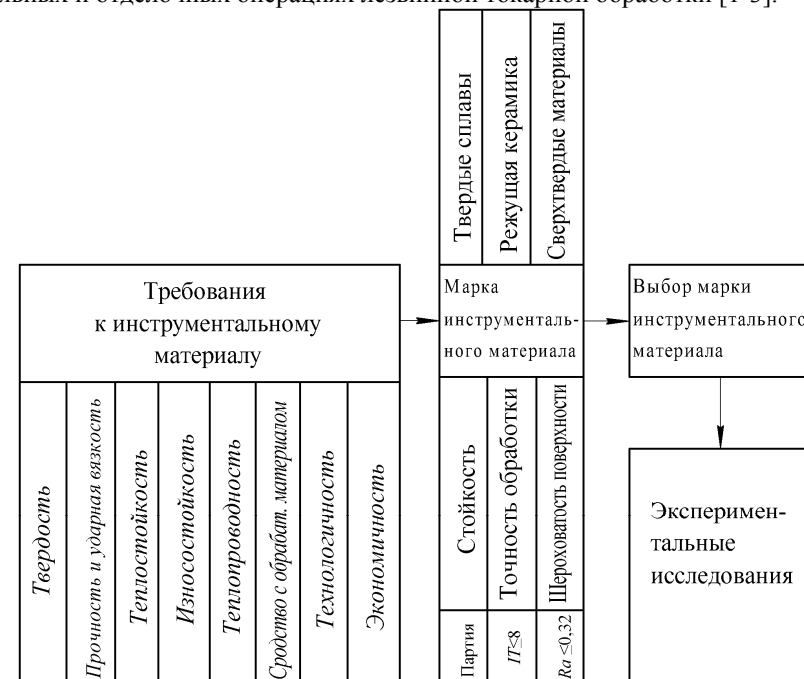


Рис. 1. Требования, предъявляемые к инструментальному материалу

Для удовлетворения перечисленных требований, предъявляемых к инструментальному обеспечению процесса точения, может быть выбран рациональный для конкретных условий инструментальный материал (рис. 2), обладающий необходимыми показателями вязкости, изгибной прочности, износо- и термостойкости.

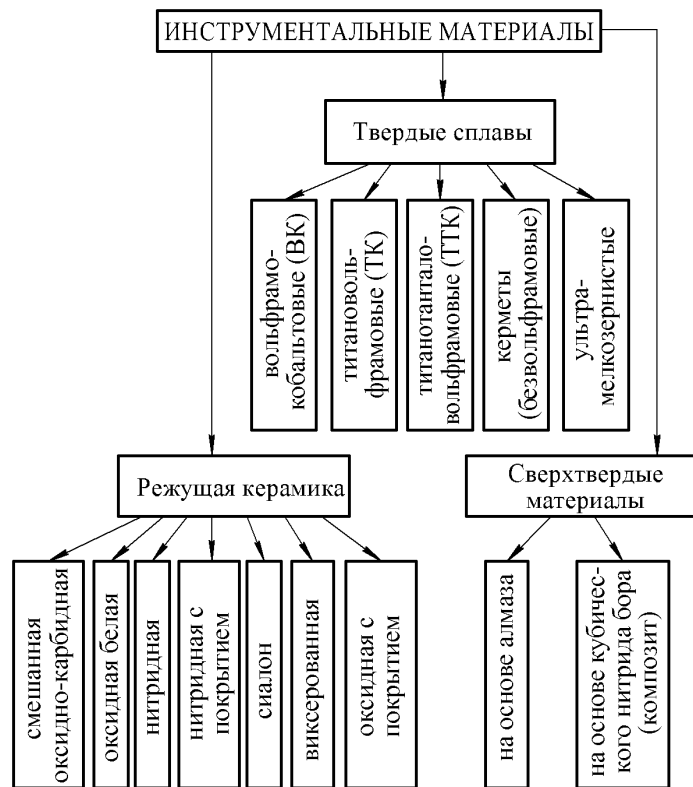


Рис. 2. Группы инструментальных материалов

Применение твердосплавных инструментов эффективно при следующих условиях: достаточный уровень мощности, жесткости, виброустойчивости станков; конфигурация детали и технологическое оснащение должны допускать обработку с высоким уровнем скорости резания.

В последние годы крупные производители создают два класса твердых сплавов: специализированные марки для определенного обрабатываемого материала и типа операций (предварительная, окончательная), которые обеспечивают наивысшую производительность при максимальной скорости; универсальные марки для обработки различных материалов и типов

операций, которые во всех допускаемых случаях обеспечивают необходимую стойкость и производительность.

Для массового и крупносерийного производства характерно применение специализированных марок твердого сплава. Однако большая номенклатура специализированных марок приводит к увеличению затрат на хранение и обслуживание с приростом вероятности ошибок при замене.

При обработке часто сменяемых малых партий деталей из различных конструкционных материалов используют универсальные марки твердых сплавов. В этом случае сокращаются затраты на переналадку станков, на хранение и обслуживание инструмента. Однако стойкость и производительность универсальных марок ниже на 10...25 процентов, чем специализированных марок.

С учетом вышесказанного крупные производители стремятся создать сплавы, максимально сочетающие преимущества универсальных и специализированных марок.

Многогранные пластины из твердых сплавов могут быть изготовлены как с износостойкими покрытиями, так и без покрытий. Износостойкие покрытия имеют более высокую микротвердость и меньший коэффициент трения об обрабатываемую поверхность, что позволяет повысить стойкость инструмента в 1,3...1,5 раза. Для этих целей используют нитрид титана (TiN), карбид титана (TiC) и др., которые наносятся на рабочие поверхности режущей пластины последовательно в 2 или 3 слоя с общей толщиной 7...12 мкм. Верхним слоем износостойкого покрытия чаще всего бывает нитрид титана.

Для повышения производительности и улучшения точности и шероховатости обрабатываемых поверхностей деталей из высокопрочных и закаленных сталей применяют резцы, оснащенные минералокерамическими пластинами.

Применение минералокерамики для токарной обработки металлов с каждым годом расширяется. Замена твердосплавных резцов резцами, оснащенными минералокерамикой, повышает производительность труда на многих операциях при одновременном увеличении периода стойкости резцов.

Резцы с неперетачиваемыми минералокерамическими пластинами (типа ЦМ-332, ВОК-60) применяют для окончательной обработки сталей, в том числе закаленных. Минералокерамические пластины выпускают треугольной, квадратной, ромбической и круглой форм. Пластины крепятся механическим способом, они обладают низкой теплопроводностью и склонны к образованию трещин и разрушению при входе и выходе инструмента из зоны резания, что делает их практическое применение проблематичным при прерывистом резании [4, 5].

В общем случае резцы с пластинами из минералокерамики обеспечивают обработку деталей с точностью 6...7 квалитета. Период стойкости рез-

цов из минералокерамики в 5...20 раз выше, чем твердосплавных, при одновременном повышении режимов резания до двух раз.

Керамика на основе оксида алюминия наиболее эффективна при точении с повышенной скоростью нетермообработанных конструкционных сталей и чугунов, оксидно-карбидная керамика – при обработке закаленных сталей и отбеленных высокопрочных чугунов.

Значительное повышение производительности обработки заготовок достигается благодаря использованию инструментов, оснащенных поликристаллами сверхтвердых материалов на основе кубического нитрида бора (торговая марка – композиты) и поликристаллов алмазов. Композиты всех марок практически инертны к черным металлам, а поликристаллы алмазов проявляют по отношению к ним значительную активность.

Главной тенденцией развития технологии обработки металлов резанием является рост скоростей обработки. Высокоскоростным следует считать резание, при котором скорость возрастает в десять и более раз по сравнению с уровнем, установившимся для данного обрабатываемого материала. При высоких скоростях уменьшение силы резания приводит к улучшению качества обработанной поверхности.

Увеличение на порядок скоростей резания возможно только на базе создания и внедрения качественно новых инструментальных материалов, обладающих соответствующими теплофизикомеханическими характеристиками при наличии высокопроизводительного станочного парка. К этой категории относятся сверхтвердые инструментальные материалы, в частности композиты и керамика.

В настоящее время вопрос окончательной обработки закаленной стали решается в современной механообработке, в основном, абразивным инструментом. До последнего времени это объяснялось разными возможностями оборудования, предназначенного для шлифования и лезвийной обработки. Токарные станки не могли обеспечить ту же высокую точность, что достигалась на шлифовальных станках. Современные металлообрабатывающие станки получили достаточную жесткость и точность перемещений, поэтому доля и возможности токарной обработки различных конструкционных материалов постоянно расширяются.

Чем выше твердость обрабатываемого материала и скорость резания, тем более существенно проявляется преимущество резцов из композитов, по сравнению с резцами, оснащенными пластинами из твердого сплава и минералокерамики.

Высокие режущие свойства и износостойкость резцов из композита при рациональных режимах резания обеспечивают высокую точность обработки (в пределах шестого качества) и параметр шероховатости обработанной поверхности Ra до 0,16 мкм.

Несмотря на то, что стоимость инструмента из композита остается довольно высокой, можно за счет роста производительности резко снизить амортизационные затраты на оборудование. При использовании современ-

ного дорогостоящего оборудования снижение этих затрат существенно уменьшает себестоимость обработки [6].

Список использованных источников:

1. Павлов, Е.В. Совершенствование технологии восстановления изделий с применением обработки инструментами, оснащенными сверхтвердыми материалами / Е.В. Павлов, Локтионова О.Г., Яцун С.Ф. // Известия Юго-Западного государственного университета, № 1, Ч.1, 2012. – С. 120-127.
2. Павлов, Е.В. Влияние геометрических параметров режущих инструментов из композитов на качество обработки при восстановлении деталей // Отраслевые аспекты технических наук, № 7, 2012. – С. 45-46.
3. Павлов, Е.В. Исследование технологий механической обработки гетерофазных покрытий при упрочнении и восстановлении деталей машин и оборудования / Е.В. Павлов, Д.Ю. Лунин // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: Материалы VIII межд. научно-техн. конф.: в 2 ч. Ч.2. Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2011. – С. 79-84.
4. Кудряшов, Е.А. Применение композиционных инструментальных материалов при ремонте деталей машин / Е.А. Кудряшов, Е.В. Павлов, Е.И. Яцун, А.Ю. Алтухов, Д.Ю. Лунин // Упрочняющие технологии и покрытия, № 9, 2010. – С. 30-31.
5. Кудряшов, Е.А. Преимущества лезвийной технологии обработки деталей инструментом из композита / Е.А. Кудряшов, Д.Ю. Лунин, Е.В. Павлов // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии, № 5, 2011. – С. 77-80.
6. Кудряшов, Е.А. Технологическое оснащение процессов изготовления конструктивно сложных деталей: Монография / Е.А. Кудряшов, С.Г. Емельянов, Е.И. Яцун, Е.В. Павлов – Старый Оскол, ТНТ, 2013. – 268 с.

АНАЛИЗ СХЕМ И ВИДОВ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО УПРОЧНЕНИЯ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Павлова Мария Анатольевна, магистрант

*Павлов Евгений Васильевич, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой управления качеством, метрологии и сертификации
Юго-Западный государственный университет, Россия*

Процесс электроискровой обработки основан на преимущественном разрушении (эрозии) материала анода при искровом разряде. Однако в случае электроискрового легирования (ЭИЛ) эродированный материал переносится в большом количестве на поверхность противоположного электрода (катода). При этом на поверхности катода образуется слой с измененной структурой и физико-химическими свойствами. Этот слой условно называют «белым» слоем.

Процесс ЭИЛ может осуществляться по двум различным схемам, представленным на рисунке 1.

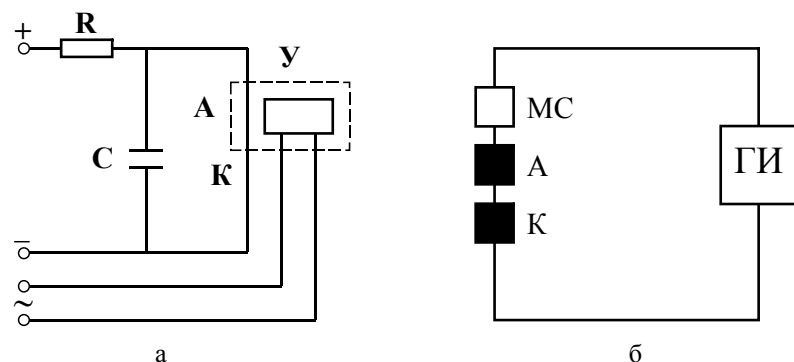


Рис. 1. Принципиальная схема осуществления процесса электроискрового легирования: а – с генератором зависимых импульсов; б – с генератором независимых импульсов

В России и за рубежом большинство установок выпускается для электроискрового легирования в газовой среде (на воздухе) компактным электродом. В этом случае возможны два варианта установок: с вибрацией электрода и контактом в процессе обработки; с постоянным межэлектродным зазором. В первом варианте можно осуществлять процесс упрочнения как ручным вибратором, так и с помощью механизированных установок. При этом, в зависимости от режимов электроискровое упрочнение поверхностей подразделяют на «чистовое» легирование (ток короткого замыкания $I_{к.з.} \leq 5$ А, напряжение холостого хода $U_{х.х.} \geq 80$ В), «грубое» легирование ($I_{к.з.} = 5 \dots 10$ А и $U_{х.х.} = 65 \dots 80$ В).

Для повышения надежности и долговечности деталей машин и инструмента установлена перспективность применения метода локального электроискрового нанесения покрытий (ЛЭНП) и электроакустического нанесения покрытий (ЭЛАНП) [1-3]. Чрезвычайно высокие скорости движения частиц наносимого материала и высокие температуры их нагрева позволяют получать покрытия с мелкокристаллической и частично аморфизированной структурой с уникальными свойствами. Несомненным достоинством данного метода нанесения покрытий является и то, что нагрев обрабатываемой детали или инструмента в процессе его напыления не превышает 200°C .

Эти преимущества, а также возможность варьировать в очень широких пределах материалы покрытия (от чистых металлов до тугоплавких окислов) обуславливает возможность применения электроискрового метода нанесения покрытий для решения разнообразных задач во всех отраслях техники.

С помощью ЛЭНП и ЭЛАНП можно получать разнообразные упрочняющие покрытия, например, для металлорежущего инструмента, причем режущая поверхность инструмента воспринимает основную нагрузку, а покрытие на ней обеспечивает повышение износостойкости инструмента.

В последнее время для получения износостойких электрофизических покрытий применяют самофлюсующиеся легированные сплавы на никель-хромовой основе, полученные обычным металлургическим способом или порошковой металлургией.

Однако возможности ЛЭНП и ЭЛАНП в плане обеспечения требуемой условиями шероховатости ограничены ($R_a = 1 \dots 2$ мкм), другим их недостатком является пористость, достигающая $2 \dots 5\%$. Таким образом, формирование электрофизических покрытий на основе самофлюсующихся сплавов с никельхромовой основой должно завершаться при последующей финишной или лазерной обработке [4-8].

Список использованных источников:

1. Павлова, М.А. Исследование процесса электроискрового нанесения покрытий / М.А. Павлова, Е.В. Павлов // Качество продукции: контроль, управление, повышение планирование: Сборник научных трудов Межд. молодежной научно-практ. конф. – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2014. – С. 396-399.
2. Павлова, М.А. Пути повышения эффективности процесса электроискрового легирования / М.А. Павлова, Е.В. Павлов // Качество продукции: контроль, управление, повышение планирование: Сборник научных трудов Межд. молодежной научно-практ. конф. – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2014. – С. 399-402.
3. Павлов, Е.В. Установление зависимости параметров механической обработки на показатели качества деталей с покрытиями // Известия Юго-Западного государственного университета, № 1, 2013. – С. 82-84.
4. Павлов, Е.В. Повышение износостойкости и контактной долговечности коленчатых валов / Е.В. Павлов, С.В. Дегтярев, А.П. Кузьменко, О.Г. Локтионова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Техника и технологии, № 1, 2013. – С. 28-31.
5. Павлов, Е.В. Совершенствование технологии восстановления изделий с применением обработки инструментами, оснащенными сверхтвёрдыми материалами / Е.В. Павлов, Локтионова О.Г., Яцун С.Ф. // Известия Юго-Западного государственного университета, № 1, Ч.1, 2012. – С. 120-127.
6. Павлов, Е.В. Влияние геометрических параметров режущих инструментов из композитов на качество обработки при восстановлении деталей // Отраслевые аспекты технических наук, № 7, 2012. – С. 45-46.
7. Павлов, Е.В. Исследование технологий механической обработки гетерофазных покрытий при упрочнении и восстановлении деталей машин и оборудования / Е.В. Павлов, Д.Ю. Лунин // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: Материалы VIII

межд. научно-техн. конф.: в 2 ч. Ч.2. Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2011. – С. 79-84.

8. Павлов, Е.В. Обеспечение требуемых свойств наплавленных материалов при управлении технологическими процессами их нанесения / Е.В. Павлов, А.Ю. Алтухов // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: Материалы VIII межд. научно-техн. конф.: в 2 ч. Ч.2. Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2011. – С. 84-87.

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА И ЗАГОТОВКИ

Павлова Мария Анатольевна, магистрант

*Павлов Евгений Васильевич, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой управления качеством, метрологии и сертификации
Юго-Западный государственный университет, Россия*

Условия работы режущего инструмента диктуют его интенсивный износ по контактным поверхностям. Так в зависимости от характера проявления отдельных условий и природы контактирующих материалов в различных зонах рабочей части инструмента может преобладать абразивное, адгезионное, когезионное или иное изнашивание [1-6].

В приконтактных областях обрабатываемого материала (рис. 1) температура t обусловлена пластической деформацией и трением, и как показали исследования процесса стружкообразования изменяется по сложному закону (кривая $abce$, рис. 1).

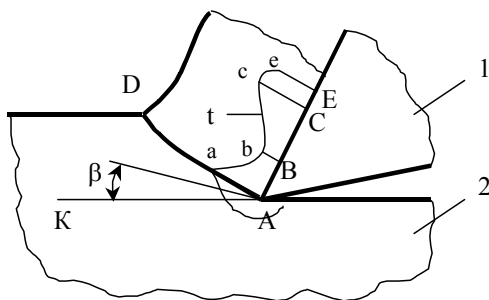


Рис. 1. Изменение распределения температуры в приконтактных зонах при обработке инструментом (1) заготовки (2)

На линии AD — начальная граница зоны стружкообразования, в результате интенсивной деформации температура t в тонком слое достигает 900...1100 °С. Это приводит к упрочнению металла заготовки (2) за счет теплоотвода смежными слоями с более низкой температурой.

Упрочнение материала в приконтактной зоне является следствием структурных превращений, протекающих в ней. Теплота, выделяющаяся в

зоне стружкообразования при ее перемещении по передней поверхности режущего клина, рассеиваясь в объеме стружки, по мере движения дополняется теплотой, являющейся проявлением сил трения по передней поверхности. Таким образом, на участке BC стружки (кривая bc) происходит повышение температуры t .

С увеличением скорости резания на поверхности раздела между инструментом и стружкой, вследствие локальных деформаций в зоне контакта, температура t увеличивается. На передней поверхности инструмента (рис. 1, участок AB) формируется белый слой со сложной химической структурой, являющийся результатом диффузионных процессов и термических превращений. Интенсивный износ инструмента приходится на участок BC с характерным образованием лунки.

Условия работы режущей кромки A инструмента и интенсивность его изнашивания по задней поверхности зависят от положения начальной границы стружкообразования.

На рис. 2 представлено изменение коэффициента износостойкости задней поверхности инструмента в зависимости от положения начальной границы зоны стружкообразования, определяемое углом β , вдоль которой вероятно развитие трещины.

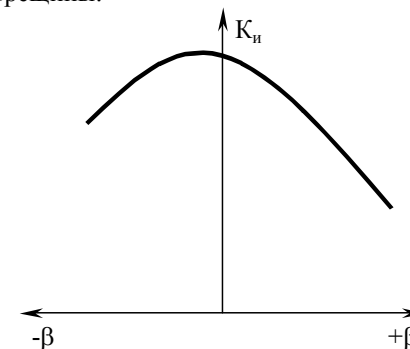


Рис. 2. Кривая изменения коэффициента износостойкости ($K_{и}$) задней поверхности инструмента в зависимости от положения начальной границы зоны стружкообразования (угла β)

Анализ рисунка 2 показывает, что при $\beta \cong 0$ условия резания наиболее выгодны. При $\beta \leq 0$ вероятность раскрытия трещины разрушения значительна и она совпадает с начальным участком границы AD. При этом условия работы кромки лучше, чем при $\beta > 0$.

Особенности взаимодействия контактных поверхностей инструмента и заготовки определяют пути повышения износостойкости инструмента, в основе которых лежит формирование на его рабочих поверхностях слоев с физико-механическими свойствами и рельефом, соответствующими этим особенностям. В связи с тем, что условия в зоне контакта переменны, то

локальным избирательным нанесением электрофизических упрочняющих покрытий можно обеспечить равную прочность различных рабочих поверхностей или создать условия для самозатачивания режущих кромок и тем самым повысить их износостойкость [7, 8].

Список использованных источников:

1. Павлов, Е.В. Совершенствование технологии восстановления изделий с применением обработки инструментами, оснащенными сверхтвердыми материалами / Е.В. Павлов, Локтионова О.Г., Яцун С.Ф. // Известия Юго-Западного государственного университета, № 1, Ч.1, 2012. – С. 120-127.
2. Павлов, Е.В. Влияние геометрических параметров режущих инструментов из композитов на качество обработки при восстановлении деталей // Отраслевые аспекты технических наук, № 7, 2012. – С. 45-46.
3. Павлов, Е.В. Исследование технологий механической обработки гетерофазных покрытий при упрочнении и восстановлении деталей машин и оборудования / Е.В. Павлов, Д.Ю. Лунин // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: Материалы VIII межд. научно-техн. конф.: в 2 ч. Ч.2. Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2011. – С. 79-84.
4. Павлов, Е.В. Обеспечение требуемых свойств наплавленных материалов при управлении технологическими процессами их нанесения / Е.В. Павлов, А.Ю. Алтухов // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: Материалы VIII межд. научно-техн. конф.: в 2 ч. Ч.2. Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2011. – С. 84-87.
5. Павлова, М.А. Исследование процесса электроискрового нанесения покрытий / М.А. Павлова, Е.В. Павлов // Качество продукции: контроль, управление, повышение планирование: Сборник научных трудов Межд. молодежной научно-практ. конф. – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2014. – С. 396-399.
6. Павлова, М.А. Пути повышения эффективности процесса электроискрового легирования / М.А. Павлова, Е.В. Павлов // Качество продукции: контроль, управление, повышение планирование: Сборник научных трудов Межд. молодежной научно-практ. конф. – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2014. – С. 399-402.
7. Павлов, Е.В. Установление зависимости параметров механической обработки на показатели качества деталей с покрытиями // Известия Юго-Западного государственного университета, № 1, 2013. – С. 82-84.
8. Павлов, Е.В. Повышение износостойкости и контактной долговечности коленчатых валов / Е.В. Павлов, С.В. Дегтярев, А.П. Кузьменко, О.Г. Локтионова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Техника и технологии, № 1, 2013. – С. 28-31.

КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОДУКЦИИ

Пешикова Кристина Ивановна,

Гладких Ольга Александровна, Белоброва Евгения Сергеевна

Научный руководитель: Куприянова И.Ю., к.т.н., профессор

Юго-Западный государственный университет, Россия

Проблема качества товаров и услуг в России всегда остается актуальной. Выпуск конкурентоспособной продукции на внутреннем рынке и продажа её за рубеж невозможен без обеспечения соответствующего качества и минимальных затрат на производство.

В ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения» качество товара определено как совокупность свойств продукции, обуславливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением [1].

В настоящее время во всем мире заметно усилились требования, которые предъявляются потребителем к качеству продукции, поэтому качество продукции или услуг является одним из важнейших факторов успешной деятельности любой организации.

Почему покупатель выбирает тот, а не иной продукт? Какими критериями он при этом руководствуется? Как склонить его к выбору определенного товара или услуги? Подобные вопросы играют центральную роль в деятельности каждой фирмы, а для всей рыночной экономики в целом они равносильны принципиальному вопросу о том, какие товары будут производить в данной стране. Ответы на них связаны с понятием конкурентоспособности.

Конкурентоспособность – это свойство продукции, выражающее возможность успешной её продажи на данном рынке в определённый период времени. Уровень конкурентоспособности продукции определяет отличие анализируемой продукции от продукции-конкурента по степени соответствия конкретной общественной потребности и по затратам на её удовлетворение.

Под конкурентоспособностью товара понимается совокупность его качественных и стоимостных характеристик, которая обеспечивает удовлетворение конкретной потребности покупателя и выгодно его отличает от аналогичных товаров - конкурентов [2].

Конкурентоспособные компании должны производить и предлагать рынку товары, которые удовлетворяют нужды их целевых потребителей. В противном случае компании не могут получать доходы, а значит, быть конкурентоспособными. Для того чтобы удовлетворять нужды потребителей лучше, чем конкуренты, компании должны сокращать производственный цикл и издержки, повышать качество продуктов и услуг [3].

Качество сегодня – главный критерий оценки продукции, работ, услуг. Оно определяет уровень жизни каждого человека и общества в целом, а

также является индикатором высокого стандарта или уровня совершенства, и не случайно, производитель, рекламируя свою продукцию, говорит о её качестве.

Проблема качества, непростая во все времена, и особенно остро она стоит сейчас. Проблемы осложняются ещё и нестабильностью в финансовой системе. Назревает вопрос, о каком же качестве может идти речь в такой ситуации.

При нынешней ситуации в России проблема качества не только важна, но и должна быть решена совместными усилиями государства, руководителей коллективов предприятий, ученых, конструкторов, инженеров, рабочих, а особенно экономистов. Стандартизация расценивается государством, как средство управления и повышения конкурентоспособности продукции. Можно сказать, что стандартизация – эффективный рычаг воздействия на производителей, обеспечивающих выполнение требований безопасности, защиту прав потребителей. Сертификация продукции также играет немаловажную роль в повышении качества продукции и услуг, она тесно связана с развитием системного подхода к управлению.

Наиболее эффективный метод – внедрение систем управления качеством на базе стандартов ISO серии 9000. Это особенно важно для предприятий пытающихся выйти на международный рынок.

Международные стандарты серии ИСО 9000 установили степень ответственности руководства за качество. Руководство фирмы отвечает за разработку политики в области качества, за создание, внедрение и функционирование системы управления качеством, что должно четко определяться и оформляться документально[4].

Особенность современной системы управления качеством состоит в наличии в ее структуре внутренней проверки системы, анализа и оценки ее эффективности. Если внутренние проверки осуществляются силами специалистов самой фирмы, то анализ и оценка эффективности системы управления качеством должны проводиться компетентными независимыми лицами, которых приглашает руководство компании. Такой анализ служит фирме основой для принятия необходимых мер по совершенствованию системы в соответствии с новыми концепциями качества, в связи с изменениями на рынке или необходимостью освоения новых технологий.

В системе управления качеством необходимо также предусматривать обратную связь с потребителем, так как его опыт эксплуатации товара и опыт, накопленный в процессе производства, служат основой для внесения соответствующих изменений в проект. В системе обеспечения качества предусмотрена такая форма обратной связи как надзор самого производителя за качеством продукции. С этой целью создается механизм раннего обнаружения отклонений от качества, позволяющий получить данные об отказах и возврате продукции и своевременно принимать меры

корректирующего воздействия. Обратная связь должна существовать на протяжении всего срока службы изделия, что дает возможность постоянно контролировать степень удовлетворения потребностей покупателя качеством товара или услуги.

Уровень запросов российских потребителей сравнился с уровнем требований к товарам и услугам на зарубежных рынках. Возможность свободного выбора, жесткая конкуренция влияют на производителей, заставляя их думать о качестве.

Высокая конкуренция на рынке многих товаров выдвигает дополнительные требования к качеству отечественной продукции. Есть на российском рынке сферы обслуживания, где конкуренции нет в принципе. Это так называемые естественные монополии. Например, услуги по обеспечению квартир электроэнергией или газом. На многие неконкурентные виды услуг, тот же газ, электричество, отопление, городской общественный транспорт и т.п. в нашей стране действует только добровольная сертификация. По мнению экспертов, правильнее вводить обязательную сертификацию в этих сферах и в зависимости от него регулировать налогообложение. Ведь проблемы ЖКХ также играют важную роль в жизни граждан, а высокое качество – определенный плюс обществу, стабильность общественных отношений и прямой путь к хорошей жизни[5-7].

Качество продукции – важнейшая экономическая категория и тесно связана с различными другими экономическими показателями, такими как себестоимость, прибыль, рентабельность и другие. Проблема качества сложна и решить её можно только при осуществлении комплекса мероприятий, включающих:

- повышение ответственности производителей за обеспечение высокого технического уровня и качества продукции;
- перестройку технического контроля на предприятиях;
- повышение технического уровня производства;
- подготовку и переподготовку кадров;
- развитие творческой инициативы рабочих и т. д.

В сложившихся условиях конкуренцию невозможно выдержать без упора на качество. Таким образом, высокий уровень качества продукции для государства: ускорение НТП, увеличение экспорта, могущество, процветание, новые рынки сбыта. Решение проблемы качества продукции на предприятии – это высокий его имидж у покупателей, это выход так же на внешний рынок, это основа для получения максимальной прибыли устойчивого качества продукции.

Продукция по своему качеству должна соответствовать требованиям потребителя, которые постоянно меняются. Следовательно, нельзя остановиться на достигнутом уровне качества. Необходимо непрерывно совершенствовать методы и средства изготовления продукции.

Список использованных источников:

1. ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200001719/> свободный, Загл. с экрана.– яз. рус. (дата обращения 11.11.2015)
2. Андрианов В.М./ Конкурентоспособность России в мировой экономике/ Экономист, №10, 2007г./ с.34-42.
3. Определение характеристик услуг, обеспечивающих конкурентоспособность организации / Крузина А.С., Кудрявцева И.Г., Солнцева Е.В. В сборнике: КАЧЕСТВО В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ: Сборник научных трудов 2-ой Международной научно-технической конференции в 2-х томах. 2014. С. 132-135.
4. Стандарты ИСО серии 9000 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.standard.ru/about/aboutstandart-txt3.phtml/> свободный, Загл. с экрана.– яз. рус. (дата обращения 12.11.2015)
5. Юданов А.Ю./ Конкуренция: теория и практика/ учебно-практическое пособие/ 2-е изд., исправленное и дополненное /М: Тондем, 2006г. 118
6. Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г., Аникеева О.В. Стандартизация параметров геометрической точности агрегатных станков// Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии №3-2 (299), 2013 – С. 156-160.
7. Крюков Д.Н., Основы стандартизации норм точности малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Актуальные вопросы науки и техники: сборник статей студенческой международной научно-практической конференции. Воронеж: Руна, 2014. С.197-200.

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

*Пешкова Кристина Ивановна, Гладких Ольга Александровна,
Рябыкина Ирина Олеговна, студенты гр. УК-216.*

*Научный руководитель: Куприянова И.Ю., к.т.н., профессор
Юго-Западный государственный университет, Россия*

В современном экономическом мире конкурентоспособность на отечественном и мировом рынках все больше зависит от той продукции, в основе которой лежит новое знание. Если в прошлом успех и развитие организаций во многом зависели от доступа к природным ресурсам, то сегодня они нуждаются в науке, нововведениях и образовании работающих.

Инновационный менеджмент - одно из направлений стратегического управления, осуществляемого на высшем уровне руководства компании. Он включает в себя механизмы стимулирования и эффективного управления инновационными процессами с целью обеспечения развития и

усиления конкурентных позиций организации на рынке путем создания, освоения и коммерциализации инноваций [1].

Инновационный менеджмент охватывает все стратегические и оперативные задачи управления, планирования, организации и контроля инновационных процессов на предприятии. Его целью является определение основных направлений научно-технической и производственной деятельности предприятия в следующих областях: разработка и внедрение новой продукции; модернизация и совершенствование выпускаемой продукции; дальнейшее развитие производства традиционных видов продукции; снятие с производства устаревшей продукции [2].

В соответствии с международными стандартами инновация определяется как конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам.

Инновационная деятельность – это практическое использование инновационно-научного и интеллектуального потенциала в массовом производстве с целью получения нового продукта, удовлетворяющего потребительский спрос в конкурентоспособных товарах и услугах. Важной характеристикой этой деятельности является инновационная активность - целенаправленная поддержка высокой восприимчивости персонала предприятия к нововведениям посредством целенаправленных структур и методов управления [3].

Наиболее распространенным субъектом исследования при изучении инновационной деятельности являются промышленные предприятия, поскольку именно промышленность является основным потребителем создаваемых технологических инноваций. В настоящее время эффективность инновационной деятельности предприятия определяется, прежде всего, наличием отлаженной системы инвестирования, кредитования, налогообложения, функционирующих применительно к инновационной сфере научных разработок.

Управление инновационной деятельностью является одной из задач инновационного менеджера. Для того, чтобы сократить негативные процессы, ухудшающие развитие инновации, на предприятии необходимо реформировать инновационную политику, под которой понимается комплекс мероприятий касающихся стимулирования разработки, управления, реформирования и контроля процессов инновационной деятельности в сфере техники, производства и персонала.

В целях совершенствования управления инновационными процессами на промышленных предприятиях необходима систематизированная программа действий руководителей с четким указанием конкретных целей, ресурсного обеспечения, сроков, структур, способная создать действенный

механизм управления инновационными процессами. Работа инновационного менеджмента должна охватывать такие направления, как сбор и обобщение информации об инновациях, разработка стратегических программ и перспективных решений, планирование нововведений, адаптация производственного процесса к нововведениям и др. [4-9].

К инновационному менеджменту необходимо привлекать работников, способных к новаторству, персональной ответственности, анализу производственно-хозяйственной деятельности, организации инновационных мероприятий.

В рамках целенаправленного инновационного менеджмента необходимо оценивать различные программы помощи и отбирать те, которые заслуживают внимания и могут подойти для условий конкретной организации. Для совершенствования инновационной деятельности промышленных предприятий мы предлагаем следующие основные мероприятия:

- создать отдел по инновационному развитию, в функции которого входила бы разработка проекта по внедрению инновационных технологий;
- внедрить элементы цивилизованного менеджмента;
- ввести в штат специалистов в области менеджмента организации;
- создать новую систему мотивации персонала к инновационной деятельности.

Список использованных источников

- 1 Тихонов А.М. Инновационный менеджмент. - К. : Ника-Центр, 2007. - С. 89.
- 2 Горюнов В.А. Проблемы формирования инновационного менеджмента на предприятиях // Инновации. - 2007. - № 1. - С.12.
- 3 Завлин П.Н. Особенности организации инновационной деятельности. - СПб. : Наука, 2007. - С. 24.
- 4 Характеристика и основные этапы инновационного процесса [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://studopedia.ru>, свободный, Загл. с экрана. – яз. рус. (дата обращения 17.04.2015)
- 5 Системный подход к управлению качеством на региональном уровне / Куприянова И.Ю, Солнцева Е.В., Титов В.С./ Известия Юго-Западного государственного университета. 2011. № 6-2. С. 129.
- 6 Крюков Д.Н. Основы создания норм точности для малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Инженерный вестник Дона, №1 (2015), URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/ 2769.
- 7 Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г. Разработка норм точности на малогабаритное и миниатюрное металлообрабатывающее оборудование/ Известия Юго-Западного государственного университета. – 2014. – № 1. – Ч.1. – С. 16-21.
- 8 Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г., Анисеева О.В. Стандартизация параметров геометрической точности агрегатных станков// Фундаментальные и

прикладные проблемы техники и технологии №3-2 (299), 2013 – С. 156-160.

9. Крюков Д.Н Основы стандартизации норм точности малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Актуальные вопросы науки и техники: сборник статей студенческой международной научно-практической конференции. Воронеж: Руна, 2014. С.197-200.

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА НА АО «АВИААВТОМАТИКА ИМЕНИ В.В. ТАРАСОВА»

*Проценко Дарья Александровна, студентка группы УК-116
Ходыревская Светлана Васильевна, к.х.н., доцент, доцент кафедры
управления качеством, метрологии и сертификации
Юго-Западный государственный университет, Россия*

Контроль качества – это одна из основных функций в процессе управления качеством при производстве. Контроль носит предупредительный характер и основан на принципах недопустимости пропуска в производственный процесс имеющихся отклонений от установленных требований.

Контроль качества изделий на АО «Авиаавтоматика имени В.В. Тарасова» происходит согласно СТП 583.163-2004 «Стандарт предприятия. Система менеджмента качества. Организация бездефектного изготовления продукции испытания и приемка изготовленной продукции». Этот стандарт соответствует требованиям раздела 8.2.4 «Мониторинг, измерение продукции» ГОСТ Р ИСО 9001, ГОСТ РВ 15.00.

Согласно этому стандарту осуществляется входной контроль материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и оптовой продукции, поступившей от других предприятий в соответствии с СТП 583.127.

Изготовив первую деталь (сборочную единицу, изделие), рабочий проверяет ее на соответствие всем требованиям технической документации. Мастер и контролер бюро технического контроля (БТК) проводят сплошной или выборочный контроль первой детали (сборочной единицы, изделия) на соответствие техническим условиям и требованиям договоров, по серийным изделиям в соответствии с перечнем операций, на которых разрешается не производить проверку первой изготовленной детали.

Без отметки мастера и контролера в маршрутном листе (форма в ОЗПП-05/4-1-ОГТ), карте сборки и контроля (форма в ОЗП-05/4-6-ОГТ) о контроле первой детали (сборочной единицы, изделия), рабочий не имеет право продолжать работу.

Если при проверке первую деталь признают годной, то мастер и контролёр делают отметку о проверке первой детали (сборочной единицы, изделия) в маршрутном листе (карте сборки и контроля), ставят дату, подпись, клеймо.

После контроля первой единицы продукции рабочий может приступать к изготовлению деталей (сборочной единицы, изделия) этой партии.

Приемка продукции происходит после каждой операции.

Операционный контроль проводят:

- контролеры БТК цехов, которые идентифицируют принятую операцию операционным клеймом БТК и подписью в сопроводительной документации (маршрутный лист);

- работающие на самоконтроле по доверенности УК, которые идентифицируют принятую операцию личным клеймом и подписью в сопроводительной документации (маршрутный лист);

Операционному контролю подлежат:

- размеры и параметры деталей (сборочных единиц) и процессы, которые возможно проверить в готовой продукции при приемочном контроле (специальные процессы);

- размеры и параметры деталей (сборочных единиц), согласно указани-ям в техпроцессе, в операционной карте;

- особо ответственные и технические процессы (операции) изготовле-ния, сборки, монтажа настройки, регулировки и испытательной продук-ции;

- размеры или параметры деталей (сборочных единиц) для контроля ко-торых требуется оборудование, которым не может быть оснащено рабочее место (микроскоп и т.п.) и для использования которых требуется специ-ально обученный персонал.

На операционный контроль разрабатываются операционные карты тех-нического контроля, с указанием трудоемкости контрольных операций и, при необходимости, с эскизом в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1502, СПТ 583.136. В операционной карте технического контроля указы-ваются контролируемые параметры и инструмент, которым производится их измерение.

После выполнения все операций в одном цеху проводят приемочный контроль. По результатам принимается решение о дальнейшем использо-вании в производстве или о пригодности к поставке, производимой в соот-ветствии с СПТ 583.163.

Приемочный контроль является обязательной составной частью техно-логического процесса.

Контролер БТК проверяет по всем параметрам на ее соответствие требо-ваниям стандартам, техническим условиям, чертежам, технологическим процессам и утвержденным образцам.

Число одновременно предъявляемых единиц продукции для контроля устанавливают в стандартах на продукцию и (или) в документации разра-ботчика.

При входном контроле материалов, комплектующих изделий и в про-цессе изготовления продукции, применяется статический приемочный контроль.

Инспекционный контроль качества продукции проводят начальники от-дела БТК, применяя его по своему усмотрению: выборочно, периодически

или в инспекционном порядке; в той мере, в которой необходимо для га-рантии недопущения пропуска некачественной продукции.

Контроль по всем этапам процесса производства проводят с целью вы-явления и изъятия из производственного процесса продукции, не соответ-ствующей установленным требованиям, и предупреждения возникновения несоответствий.

Для принятия решения о контроле и организации процессов контроля могут иметь значение ряд критериев: его эффективность, эффект влияния на людей, задачи контроля и его границы (см. рисунок).

Система контроля качества продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов контроля, используемых видов, методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством. Эффективная система контроля позволяет в большинстве случаев осуществлять своевременное и целенаправленное воздействие на уровень качества выпускаемой продукции, предупреждать всевозможные недостатки и сбои в работе, обеспечивать их оперативное выявление и ликвидацию с наименьшими затратами ресурсов. Положительные результаты действенного контроля качества можно выделить и в большинстве случаев определить количественно на стадиях разработки, производства, обращения, эксплуатации (потребления) и восстановления (ремонта) продукции.

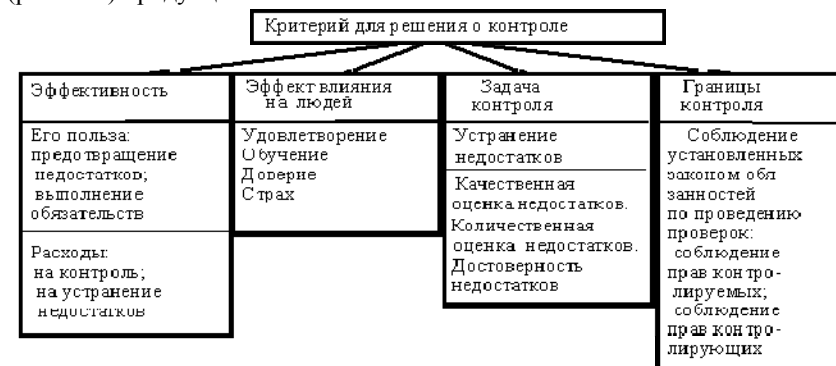


Рисунок – Основные составляющие критерия для решения о контроле

В рыночных условиях хозяйствования существенно возрастает роль служб контроля качества продукции предприятий в обеспечении профилактики брака в производстве, усиливается их ответственность за достоверность и объективность результатов осуществляемых проверок, недопущение поставки потребителям продукции низкого качества.

Необходимость первоочередного совершенствования деятельности служб технического контроля предприятий определяется их особым местом в производственном процессе. Так, непосредственная близость к

контролируемым объектам, процессам и явлениям (во времени и пространстве) создает работникам контрольных служб наиболее благоприятные условия для следующего:

- разработки оптимальных планов контроля, основанных на результатах длительного наблюдения, анализа и обобщения информации о качестве исходных компонентов готовой продукции, точности оборудования, качестве инструмента и оснастки, стабильности технологических процессов, качестве труда исполнителей и других факторах, оказывающих непосредственное влияние на качество продукции;

- предупреждения брака и обеспечения активного профилактического воздействия контроля на процессы возникновения отклонений от требований утвержденных стандартов, технических условий, параметров действующих технологических процессов и др.;

- своевременного проведения в необходимом объеме всех предусмотренных контрольных операций;

- целенаправленного оперативного изменения условий функционирования объекта контроля для устранения возникающих сбоев в работе и предотвращения производства и поставки потребителям изделий ненадлежащего качества.

Необходимо подчеркнуть, что контроль качества, осуществляемый соответствующими подразделениями предприятий, является первичным (предшествующим во времени) по отношению к контролю со стороны других субъектов управления качеством. Это обстоятельство свидетельствует о необходимости первоочередного совершенствования деятельности служб технического контроля на предприятиях.

Список использованных источников

1. АО «Авиаавтоматика» имени В.В. Тарасова» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.aviaavtomatika.ru/company/>, режим доступа: свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Положение №14/19. О задачах, функциях и ответственности по управлению качеством [Текст]. – Введ. 2007-05-01. – Курск: Курское ОАО Прибор, 2006. – 18 с.

3. СТП 583.163-2004 Стандарт предприятия. Система менеджмента качества. Организация бездефектного изготовления продукции испытания и приемка изготовленной продукции» [Текст]. – Введ. 2004-11-09. – Курск: Курское ОАО Прибор, 2004. – 37 с.

4. СТП 583.128-2010 Стандарт предприятия. Система менеджмента качества. Виды контроля и оценка качества продукции. [Текст]. – Введ. 2010-09-30. – Курск: Курское ОАО Прибор, 2010. – 38 с.

5. Ю.И. Ребрин Управление качеством: учебное пособие [Текст]. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. – 174 с.

6. Ходыревская С.В. Квалиметрия и нормирование показателей качества: учебное пособие. – Курск: ЮЗГУ, 2010. – 246 с.

7. Ходыревская С.В. Подходы к оценке эффективности функционирования системы менеджмента качества // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – № 2-1. – С. 142-147.

8. Анализ причин появления дефектной продукции в процессе литья токоотводов на ООО «КЗА» / Н.О. Боева, С.В. Ходыревская // Материалы Международной молодежной научной конференции «Поколение будущего: Взгляд молодых ученых»: в 3-х томах. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – Том 3. – С. 188-191.

9. Анализ качества изготовления баков на ООО «КЗА» / Е.А. Лаушкина, С.В. Ходыревская // Сборник материалов Международной молодежной научной конференции «Поколение будущего: Взгляд молодых ученых»: в 3-х томах. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – Том 3. – С. 89-93.

10. Методы анализа затрат на качество / Е.С. Сергеева, Е.В. Славихина, С.В. Ходыревская // Сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции «Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – С. 476-480.

СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В АНАЛИЗЕ КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Радковская Елена Владимировна

*к.э.н., доцент кафедры статистики, эконометрики и информатики
Уральский государственный экономический университет*

Кочкина Елена Михайловна

*к.э.н., профессор кафедры статистики, эконометрики и информатики
Уральский государственный экономический университет*

Анализ качества функционирования практически любой производственной или экономической системы, имеющей конечной целью обеспечение и повышение фактического уровня отдачи от работы системы, в настоящее время невозможен без применения хотя бы одного, а чаще нескольких математических методов. Выбор конкретного математического метода обуславливается характеристикой набора стоящих перед исследователем задач, которые необходимо численно проанализировать в ходе изучения проблемы, а также возможностью прикладной интерпретации полученных в результате решения числовых показателей.

Как правило, достаточно серьезная производственная или экономическая задача является, по сути, задачей синтеза, решение которой основывается на предварительном решении нескольких более простых задач анализа, охватывающих отдельные локальные области из общей плоскости рассматриваемой проблемы. В частности, для экономических исследований имеет большое значение возможно более точное и полное определение за-

всисимости между различными показателями, при этом важны как качественные, так и количественные характеристики искомой зависимости. Область производственных решений, как правило, более четко задана как в плане исследуемых показателей, так и в плане искомых связей, что, однако, не снимает необходимости оптимального определения вида, формы и параметров зависимостей, описывающих изучаемый производственный процесс.

Нахождение точной формы связи показателей может оказаться весьма трудоемким процессом, в ходе которого зачастую приходится анализировать большой набор возможных вариантов связи, в каждом из которых один, имеющий важнейшее значение, показатель принимается за результирующий, а факторы, предположительно влияющие на него – за исходные.

В наиболее сложных случаях взаимосвязи факторов исследуемого объекта или процесса могут быть описаны не единичным уравнением связи, а системой эконометрических уравнений. В принципе, выделяют три основных вида подобных систем уравнений, каждая из которых обладает собственным функциональным предназначением в зависимости от особенностей построения. Так, система независимых уравнений характеризуется тем, что каждая эндогенная переменная является функцией одних и тех же факторных переменных. Отличительной особенностью системы рекурсивных уравнений является то, что в каждом последующем уравнении эндогенная переменная выступает в качестве экзогенной переменной. В системе же взаимозависимых уравнений значения результативных и факторных переменных формируются одновременно под влиянием внешних факторов. Поэтому данная система также называется системой одновременных, или совместных, уравнений.

В целом, разработанные для решения задач анализа взаимосвязей математические методы описываются дескриптивными моделями, которые, в свою очередь, можно подразделить на детерминированные и стохастические. В более простом случае, когда имеет место однозначная зависимость результирующего показателя от исходных, применяются детерминированные модели. В случае же, когда точную зависимость результирующего и исходных показателей предсказать невозможно, используются дескриптивные стохастические (вероятностные) математические модели.

В отличие от применения математических моделей в естественных науках и технике, использование методов математического моделирования в сфере экономики усложняется из-за невозможности проведения многократных экспериментов, которые позволяют вывести точное уравнение связи исследуемых показателей, в чем состоит основная задача прикладных математических исследований с помощью дескриптивных моделей. В связи с этим прогнозирование развития экономических процессов и явлений, основой для которого служит строгая математическая оценка меры взаимного влияния связанных экономических факторов, принимаемых за переменные математической модели, становится более затруднительным.

Кроме того, в отличие от более строгих технических решений, любые задачи, опирающиеся в качестве данных на сведения о применении человеческих ресурсов, должны учитывать неоднозначность и определенную непредсказуемость воздействия человеческого фактора на ожидаемые результаты.

При этом как для экономических, так и для производственных систем выведенная теоретическим путем форма функциональной зависимости может достаточно обоснованно включать в себя значимые переменные (факторы) и указывать прямой или обратный вид связи между ними, однако уточняющие взаимовлияние коэффициенты регрессии могут быть определены только опытным путем. Исходными данными (наблюдениями) для такого определения могут служить только статистические данные по интересующим исследователя экономическим или производственным показателям. При этом объем используемых статистических данных должен представлять собой репрезентативную выборку, чтобы обеспечить наиболее достоверную интерпретацию полученной информации.

Задача отбора статистических данных для уточнения модели основывается, прежде всего, на эмпирическом определении включаемых в модель показателей и выявлении весового вклада каждого из выбранных факторов в общую формулу связи. Еще более ситуация усложняется, если исследуемый объект или процесс описывается не единой формулой, а системой уравнений, каждое из которых в общем случае может являться достаточно сложным.

Достаточно часто изучение производственной системы с целью обеспечения ее качественного функционирования становится не столько технической, сколько экономической задачей. Выбор и налаживание оптимального режима работы производственной системы в целом или какого-либо ее участка зачастую связывается с необходимостью обеспечения экономических аспектов ее работы. Поэтому вряд ли можно строго разграничить способы применения математических моделей в различных сферах человеческой деятельности. Взаимопересечение и взаимопроникновение производственной и социально-экономической сфер диктуют необходимость учета и сопряженного анализа наиболее значимых аспектов обеих из них.

Как правило, более или менее глобальное изучение экономической проблемы приводит, с точки зрения получения достоверных математических результатов, к описанию достаточно громоздких систем уравнений даже в случае решения задачи анализа, а не синтеза. Если же стоит задача экономического обобщения результатов решения целого ряда задач анализа, то корректная запись обобщающей системы уравнений и неравенств может быть весьма затруднительной уже хотя бы в силу возможного взаимоисключающего воздействия систем одних экономических показателей на другие.

Например, подобные трудности являются достаточно типичными для проблем, исследуемых в рамках региональной экономики. Поэтому из од-

ной широкой, глобальной региональной задачи выделяется круг более узких задач, каждая из которых решается как автономная. Круг этих задач может быть довольно широк, а спектр разнообразен, поэтому трудно подобрать единый типовой алгоритм для их решения, и используемый математический метод является в некотором роде таким алгоритмом, позволяющим проводить процедуру отбора и анализа взаимовлияющих экономических показателей для различных групп факторов и условий, который работает при соблюдении обязательного условия конкретного учета характерных деталей. Можно рассмотреть применение метода для одной из задач региональной экономики.

Так, например, если рассматривается проблема депрессивных районов, то для начала необходимо определить, какие из экономических факторов вносят свой вклад в формирование условий проявления депрессивности. В качестве таких факторов могут быть выбраны некоторые показатели производственной активности района, соотношение числа государственных и негосударственных предприятий, показатели уровня жизни населения, уровень образования населения, уровень безработицы и т.п.

Далее необходимо решить, какие из этих факторов следует выбрать в качестве параметров математической модели депрессивности района. Так, к примеру, если исследователь считает, что при прочих равных условиях показатель уровня образования населения в данном районе не оказывает существенного влияния на усиление или, наоборот, ослабление депрессивности, то он субъективно может исключить данный фактор из модели. При этом желательно учесть (по возможности) все факторы, влияющие на рассматриваемый процесс. Здесь возможны трудности учета факторов, не поддающихся точному измерению – фактически, проблема сбора статистических данных. Например, мы не знаем, каким образом учесть в математической форме влияние психологических факторов на формирование депрессивных признаков. Возможным выходом из положения является введение в математическую модель бинарных переменных, однако в этом случае необходимо проведение предварительной работы по формализации учитываемого в такой переменной показателя.

Следующим необходимым шагом является теоретический анализ ожидаемых результатов применения выведенной зависимости, т.е., теоретическое описание «силы» воздействия каждого входящего в модель параметра на зависимую переменную – тип, форму, вид этого воздействия. Очевидно, если в качестве зависимой переменной в регрессионном уравнении выбран показатель депрессивности, то в уравнение с положительным знаком войдет показатель безработицы, поскольку между безработицей и депрессивностью существует прямая связь, однако корреляция этих показателей между собой будет относительно небольшой – по сравнению, например, с частной корреляцией показателей производственной активности района и его депрессивностью, хотя в данном случае корреляция будет отрицательной.

Далее, если в качестве объясняющих переменных в модели присутствуют явно взаимосвязанные между собой показатели (то есть имеет место мультиколлинеарность), их следует объединить или исключить некоторые из них, модифицировав тем самым уравнение связи с тем, чтобы полученные оценки оказались эффективными и достоверными. Иллюстрацией таких взаимосвязанных показателей может служить число неработающих по причине недавних родов матерей и количество младенцев в возрасте, скажем, до трех лет за рассматриваемый промежуток времени. Ясно, что между этими числами нет строгого равенства, однако взаимообусловленность их столь велика, что внесение обоих показателей в формируемую модель не только не имеет смысла, но и приведет к искажению числовых характеристик искомой зависимости.

Полный анализ полученного решения должен включать в себя также, помимо проверки на мультиколлинеарность, и проверку выполнения иных предпосылок метода наименьших квадратов, являющегося основой для стохастического моделирования на основе статистических данных. Так, необходимо убедиться в отсутствии автокорреляции и гетероскедастичности остатков и при необходимости принять меры для их устранения или, по крайней мере, смягчения последствий их наличия. В противном случае полученная модель может не обладать признаками состоятельности, несмещенности и эффективности, иными словами, не давать достаточно качественного прогноза при своем применении.

На этапе уточнения, проверки или практического применения модели с использованием статистических данных возникают свои опасности. В частности, следует постараться избежать известных ошибок I и II рода, оценивая качество модели при помощи доверительных интервалов и статистических распределений.

Наконец, надо четко представлять, что любая, даже самая изощренная, функция не в состоянии описать абсолютно точную взаимосвязь изучаемых показателей и любые полученные оценки связи будут лишь более или менее хорошей ее аппроксимацией. Этому способствует, в частности неизбежное наличие случайной составляющей, складывающейся из неучтенных нами факторов, агрегирования переменных, ошибок измерения, возможных ошибок в определении вида связи или вида функционала и т.п.

Вообще, на этапе теоретической интерпретации модели существует множество возможностей построения функциональной зависимости, не вполне адекватно отражающей реальную ситуацию, для устранения которых разработаны специальные математические методы, однако важнейшим средством уточнения модели является ее апробирование на большой выборке статистических данных.

КВАЛИМЕТРИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

*Сариго Надежда Викторовна, к.п.н.,
старший преподаватель кафедры СиОПП
Курская ГСХА*

На данный момент конкурентоспособность продукции на рынке во многом зависит от ее качества. На наш взгляд качество продукции складывается из:

- качества сырья
- качества изготовления
- качества хранения готовой продукции

На всех этих этапах необходимо производить контроль качества, это способствует разработке новых методов сбора, обработки и анализа квалиметрической информации.

Квалиметрия «квали» по латыни означает «какой, какого качества», а «метрео» на древнегреческом - «мерить», «измерять». Квалиметрия – наука о способах измерения и количественной оценки качества продукции и услуг. [1]

Количественная оценка качественных свойств, производимой продукции, вот главная задача квалиметрии.

Квалиметрия на производстве должна основываться на наш взгляд на ряде следующих аксиом:

Первая аксиома: без априорной (от лат. *a priori* – независимо от опыта) информации о качестве невозможен ее контроль. Первая аксиома относится к ситуации перед контролем и говорит о том, что если об интересующем нас качественном свойстве объекта мы ничего не знаем, то ничего и не узнаем.

Таким образом, контроль качества обусловлен дефицитом количественной информации о том или ином свойстве объекта и направлен на уменьшение этого дефицита.

Вторая аксиома: контроль качества есть не что иное, как сравнение. Вторая аксиома относится к процедуре измерения и говорит о том, что нет иного экспериментального способа получения информации о каких бы то ни было свойствах, кроме как путем сравнения этого свойства с эталоном. Выбирается эталон качества, и полученный результат сравнивается с эталоном.

Третья аксиома: Необходимо исключить случайный результат при контроле. Третья аксиома относится к ситуации после контроля качества и отражает тот факт, что на результат реальной измерительной процедуры всегда оказывает влияние множество разнообразных, в том числе случайных факторов, точный учет которых в принципе невозможен, а окончательный итог непредсказуем. Вследствие этого, как показывает практика, при повторных измерениях одного и того же постоянного свойства, либо при од-

новременном измерении его разными лицами, разными методами и средствами получаются неодинаковые результаты.

Исключение возможно только методом округления результата.

Четвертая аксиома: необходимо разрабатывать и совершенствовать уже существующие методики, позволяющие выразить качество конкретного оцениваемого объекта одним числом, характеризующим степень соответствия этого объекта эталону.

Пятая аксиома: необходимо использовать инструментарий квалиметрии не только для контроля качества продукции, но и качества труда, процессов и технологий, а также эффективность управленческих решений.

Шестая аксиома: необходимо для каждого вида продукции учитывать свои специфические уровни качества, зафиксированные в стандартах и действующих технических условиях.

Используя аксиомы квалиметрии при количественной оценке качества продукции возможно добиться поставленных целей:

- выбора варианта изготовления продукции, оптимально соответствующего текущим требованиям рынка;
- оценка достигнутых показателей качества продукции;
- определение соответствия достигнутых показателей качества требованиям действующей нормативной документации.

Список использованных источников:

1. Управление качеством /С.Д. Ильенкова, Н.Д. Ильенкова, В.С. Мхитарян и др.; Под ред. С.Д. Ильенковой. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ SMED НА ЛИТЕЙНОМ УЧАСТКЕ ООО «КЗА»

*Сергеева Елена Сергеевна, студентка группы УК-216
Славихина Елена Викторовна, студентка группы УК-216
Ходыревская Светлана Васильевна, к.х.н., доцент, доцент кафедры
управления качеством, метрологии и сертификации
Юго-Западный государственный университет, Россия*

Долгое время считалось, что эффективная работа предприятия предполагает максимально возможную загрузку оборудования, то есть длительное время работы оборудования после каждой переналадки. Для этого производство строилось таким образом, чтобы количество переналадок было минимальным, а партии запуска, соответственно, крупными. Это вызывало накопление огромного количества товарно-материальных запасов на всех стадиях технологических процессов [1].

Современность такова, что тем предприятиям, которые ориентировались на выпуск ограниченного наименования продукции, стало не просто выживать на новом рынке. Поскольку желания потребителей постоянно меняются и предприятиям приходится приспосабливаться к ним, быть мо-

бильными. Выпускать продукцию не крупными партиями, а мелкими. Эта задача очень непростая, поскольку для выпуска разной продукции необходимо иметь разные виды оборудования. Решением этой проблемы может быть переналадка оборудования, это позволит предприятию, не закупая нового оборудования производить разные виды товара.

Переналадка оборудования очень долгий и трудоемкий процесс, и положительный эффект зависит только от того насколько быстро и успешно была произведена переналадка. Поэтому, для любого предприятия, стремящегося повысить свою рентабельность, снизить себестоимость продукции и вывести в оборотные фонды максимум денежных средств, становится необходимо уменьшать время переналадки оборудования [2].

На японских предприятиях давно и с успехом применяется разработанная ими методика сокращения времени на переналадку оборудования под названием SMED. Система SMED является довольно простым и универсальным решением, которое успешно используется по всему миру.

Логика SMED основана на двух ключевых принципах:

- разделение операций по переналадке на внутренние и внешние действия;
- преобразование как можно большего числа внутренних действий переналадки во внешние позволяет в несколько раз сократить время переналадки [3].

Данный инструмент наиболее актуален и для ООО «Курский завод «Аккумулятор» (ООО «КЗА»), так как на предприятии изготавливаются различные виды аккумуляторов, имеющие разные габариты, следовательно, необходимость быстрой переналадки оборудования очевидна. Внедрение системы SMED на ООО «КЗА» проводится на пилотном участке, а именно на литейном участке №14.

В литейном участке осуществляется изготовление свинцовых токоотводов, которые служат в качестве несущего каркаса для активной массы элемента и одновременно проводника электрического тока. От их конструкции и долговечности в процессе работы во многом зависит качество аккумуляторных батарей.

Изготовление двойных токоотводов предусмотрено на специальных автоматизированных комплексах, состоящих из: автомата отливки токоотводов; плавильного котла; системы подачи жидкого сплава в литейную форму; обрубочного штампа, конвейера подачи и укладки токоотводов; станции охлаждения литейной формы; пульта и щита управления.

Отливка подавляющего большинства аккумуляторных деталей из свинцово-сурьмяных сплавов обусловлена тем, что они обладают хорошими литейными свойствами, достаточно высокой механической прочностью и коррозионной стойкостью.

Целесообразность внедрения обуславливается необходимостью замены штампа под конкретный тип токоотвода, а на эту операцию тратится не-

сколько часов. После внедрения системы быстрой переналадки предполагается сократить время этой операции до двадцати минут.

Система SMED внедряется в четыре этапа: один подготовительный и три основных. [4]

На предварительном этапе внедрения системы SMED совместно с начальником производства формулируются видение и цели проекта, определяются ресурсы, в том числе и команда проекта. Так же оформляются все документы. Проводится обучение команды проекта порядку предстоящей работы, а также проводится ознакомление с инструментом SMED. Изучаются технологические процессы, относящиеся к переналадке [5-16].

Первый этап является наиболее важным этапом при внедрении системы SMED. На этом этапе процесс переналадки разделяется на внутренние и внешние операции. Т.е. осуществляется четкое разграничение действий на те, которые можно выполнить при работающем оборудовании, и на те, которые должны выполняться только после его остановки. Разделить операционные задачи на внутренние и внешние помогают три практических метода – контрольные листы, функциональные проверки и оптимизация процесса транспортировки.

На втором этапе «быстрой переналадки» преобразуют как можно больше внутренних действий по переналадке во внешние действия. На этом этапе важно не позволять старым привычкам и убеждениям мешать процессу оптимизации производства. Преобразовать внутренние действия по переналадке во внешние помогают три практических метода: предварительная подготовка рабочих условий, стандартизация наиболее важных функций, использование специализированной вспомогательной оснастки.

На последнем этапе внедрения концепции «быстрой переналадки» оптимизируются все действия по переналадке – как внутренние, так и внешние. Для внешней переналадки используются способы сокращения длительности операций транспортировки и хранения деталей и инструментов.

Внедрение системы SMED на ООО «КЗА» дает предприятию следующие преимущества:

- быстрая переналадка дает возможность производить продукцию малыми партиями;
- малые партии дают возможность выравнивать производство по номенклатуре и объему;
- малое время переналадки влияет на сокращение времени выполнения заказа;
- сглаженное производство дает возможность быстро реагировать на постоянно меняющиеся запросы потребителей.

Скорость переналадки оборудования играет важную роль для любой компании, стремящейся построить свой производственный процесс на принципах «точно вовремя» и производства малыми партиями. Быстрая переналадка предоставляет для компаний возможность быстро менять модельный ряд и избегать скапливания лишних запасов продукции на складе.

Система SMED – это простое и универсальное решение, которое успешно используется в различных компаниях по всему миру.

Список использованных источников:

1. Совершенствование производственной системы промышленных предприятий с использованием системы быстрой переналадки [Электронный ресурс] // Электрон. дан., М., – 2013 – Режим доступа: http://www.up-pro.ru/library/production_management/lean/ispolzovanie-sistemy-smed.html, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Семенов С.В., Семахин Е.А. Экономика организации: повышение экономической эффективности работы подразделения предприятия при внедрении методики быстрой переналадки оборудования [Текст] // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. – Пенза: ПГПУ, 2012. – № 28. – с. 528-531.
3. Синго С. Быстрая переналадка: Революционная технология оптимизации производства. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 344 с.
4. SMED [Электронный ресурс] //электрон. дан. – М, 2013, – Режим доступа: http://www.wikipro.ru/index.php/Быстрая_переналадка_SMED, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Группа разработчиков издательства Productivity Press. Быстрая переналадка для рабочих [Текст] / Пер. с англ. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2009. – 112 с.
6. Лайкер Д., Майер Д. Практика даоToyota. Руководство по внедрению принципов менеджмента Toyota. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. – 316 с.
7. Быстрая переналадка [Электронный ресурс] // Электрон.дан., М., – 2013. – Режим доступа: <http://www.vialek.ru/press/articles/672/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Быстрая переналадка // SMED [Электронный ресурс] // Электрон. дан., М, 2013. – Режим доступа: <http://benchmarking.tvz.ru/index.php/smed/104-smed>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Казарин В. В. Быстрая переналадка: когда можно сэкономить до 50% времени, не изменяя конструкции оборудования [Текст] / В.В.Казарин // Методы менеджмента качества. – М: Стандарты и качество, 2009. - №2. - с.49.
10. Ефимов В. В. Средства и методы управления качеством. - М.: КНОРУС, 2007. – 24 с.
11. Кане М. М., Иванов Б. В., Корешков В. Н., Схиртладзе А. Г. Системы, методы и инструменты менеджмента качества [Текст]: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2008. – 135с.
12. Анализ качества изготовления баков на ООО «КЗА» / Е.А Лаушкина., С.В. Ходыревская // Сборник материалов Международной молодежной научной конференции «Поколение будущего: Взгляд молодых ученых»: в 3-х томах. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – Том 3. – С. 89-93.

13. Анализ причин появления дефектной продукции в процессе литья токоотводов на ООО «КЗА» / Н.О. Боева, С.В. Ходыревская // Материалы Международной молодежной научной конференции «Поколение будущего: Взгляд молодых ученых»: в 3-х томах. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – Том 3. – С. 188-191.

14. Ходыревская С.В. Карта потока создания ценности: практическое использование // Стандарты и качество. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2015. – № 3. – С. 88-89.

15. Ходыревская С.В. Бережливое производство аккумуляторов // Сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции «Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – С. 542-545.

16. Крюков Д.Н., Разработка норм точности на малогабаритное и миниатюрное металлообрабатывающее оборудование [Текст]/ Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2014. – № 1. – Ч.1. – С. 16-21.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ПО ПОВЫШЕНИЮ ДОЛГОВЕЧНОСТИ МНОГОСЛОЙНЫХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ БОРТОВОЙ РЭА ДЛЯ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ И РАЗГОННЫХ БЛОКОВ

Скворцов Роман Владимирович, инженер-конструктор 2 категории

Мороз Александр Петрович, д.т.н., с.н.с.,

зам. Генерального директора по научной работе

ОАО “Научно-производственное объединение измерительной техники”

г. Королев

Непрерывное усложнение и увеличение состава бортовой аппаратуры в электронных системах ракет, ракет-носителей (РН), разгонных блоков (РБ) и космических аппаратов при одновременном ужесточении требований к габаритам и массе привело к появлению новых направлений развития радиоэлектроники – микроэлектроники и микроминиатюризации.

Преимуществами микроминиатюрной радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), являются высокая надежность, малые масса и габариты.

Основным компонентом бортовой РЭА, в частности, аппаратуры “Пирит” являются печатные платы (ПП), содержащие в своем составе разнообразные радиоэлементы, соединенные между собой несколькими слоями проводников. Бортовая информационно-вычислительная аппаратура “Пирит” предназначена для решения задач информационно-телеметрического обеспечения при испытаниях и штатной эксплуатации объектов космической, ракетной и авиационной техники (рис.1) [1].



Рисунок 1 - Система "Пирит"[1].

В состав аппаратуры "Пирит" входят разнообразные блоки сбора, обработки и передачи информации, каждый из которых содержит две или более ячейки, изготовленные на печатных платах. На рис. 2 представлена фотография блока устройства сбора информации. Блок содержит ячейки МПП, гибкие плоские кабели для соединений между платами, кожух и т. д.[2].



Рисунок 2. Блок устройства сбора информации [2].

В настоящее время в ракетно-космической отрасли широкое применение находят печатные платы, изготавливаемые по одно, двух или многослойной структуре.

Анализ результатов применения в бортовой РЭА "Пирит" МПП показал следующее. Уровень надежности МПП по показателю «долговечность» не соответствует требованию, установленному ГОСТом 23752.79 "Платы печатные. Общие технические условия" (20 лет).

Это приводит к тому, что МПП в подавляющем большинстве случаев являются причинами отказов бортовых устройств и систем, в которых они используются. Проведенный анализ функционирования большого количества МПП (1298 шт – общее количество отказавших МПП за 20 лет) по-

зволил выявить, что основной причиной возникновения их отказов до окончания гарантийного срока эксплуатации является несовершенство технологических процессов их изготовления. В связи с этим одним из основных направлений повышения долговечности МПП является совершенствование технологий их изготовления.

Разработан алгоритм оценки надежности МПП, которая позволяет оценивать повышение надежности МПП по показателю долговечность в результате устранения каждого вида дефектов за счет совершенствования технологий изготовления. При этом обязательным условием является отсутствие отказов МПП в течение всего гарантийного срока эксплуатации. Методика позволяет также определять приоритетные направления совершенствования технологий изготовления МПП с целью устранения дефектов.

Для разработки математического аппарата предложен показатель долговечности МПП - D как отношение фактического суммарного времени функционирования всех МПП - T_{ϕ} к суммарному времени их функционирования – $T_{\text{норм.сум}}$ при условии, что каждая МПП безотказно функционировала бы в течение всего нормативного срока службы:

$$D = \frac{T_{\phi}}{T_{\text{норм.}} * N} = \frac{\sum_{k=1}^n T_k + T_{\text{норм.}}(N-n)}{T_{\text{норм.}} * N} = 1 - \frac{n}{N} + \frac{\sum_{k=1}^n T_k}{T_{\text{норм.}} * N} = 1 - \frac{1}{N} \left(n - \frac{\sum_{k=1}^n T_k}{T_{\text{норм.}}} \right) \quad (1.1)$$

где:

N - число анализируемых МПП;

n - число отказавших МПП (по каждому дефекту) до истечения нормативного срока службы, за весь период эксплуатации;

$T_{\text{норм}}$ - нормативный срок службы одной МПП (20 лет);

T_{ϕ} - фактический срок службы рассматриваемой совокупности МПП;

T_k - фактический срок службы k -ой отказавшей МПП до наступления отказа;

k – текущий номер отказавшей МПП, $k = \overline{1, n}$.

Для анализа выбраны четырехслойные МПП, так как они являются самыми распространенными при изготовлении бортовой телеметрической аппаратуры для РН и РБ.

Исследования проведены для репрезентативной выборки из генеральной совокупности МПП, изготовленной в 1992 году (т.е. со времени их изготовления прошло более 20 лет). На основе проведенного анализа статистики отказов МПП построена причинно-следственная диаграмма Исикавы (рис.3) и диаграмма Парето (рис.4), где определены наиболее яркие дефекты при изготовлении и монтаже МПП [3].

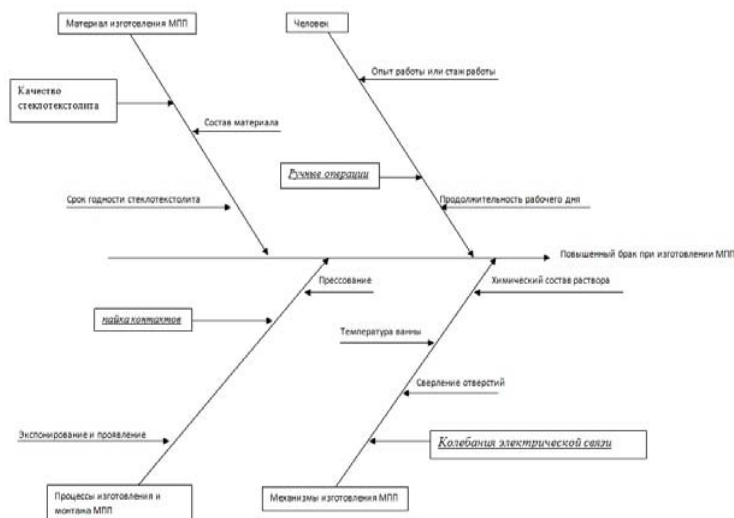


Рисунок 3 - Диаграмма Исикавы повышенного брака при изготовлении МПП.

Курсивом и подчеркнуто, выделены наиболее яркие дефекты.

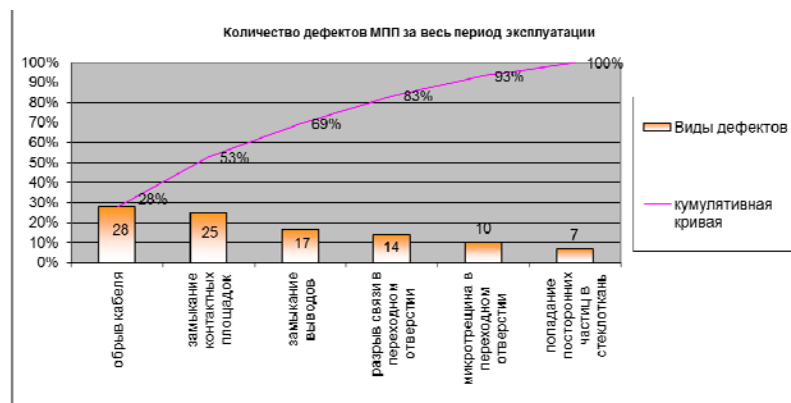


Рисунок 4 - Диаграмма Парето, отражающая, накопленный процент различных видов дефекта МПП.

В результате анализа потока отказов МПП за весь период эксплуатации определены:

- максимально возможное процентное соотношение, получаемое при устранении каждого вида дефектов МПП;

- предельно возможное повышение надежности по показателю долговечность, получаемое при устранении каждого вида дефектов МПП.

Результаты представлены в виде графиков на рис. 5.

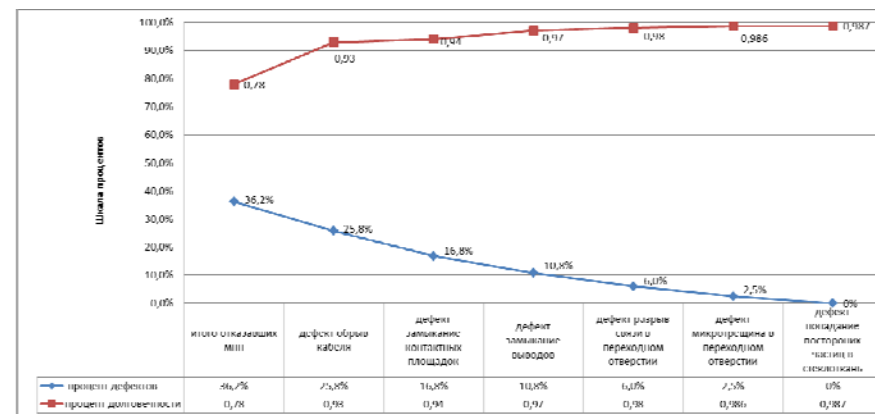


Рисунок 5-Процентное соотношение видов дефектов МПП и предельно возможное повышение показателя долговечности.

Из графика видно, что при устранении дефекта “обрыв кабеля” доля брака снизится на 10,4% а уровень надежности по показателю долговечность увеличится на 0,15%; при устранении дефекта “замыкание контактных площадок” доля брака снизится на 9%, а уровень надежности по показателю долговечность увеличится на 0,01% и т. д.

Разработана методика оценки фактической долговечности МПП бортовой РЭА для ракет-носителей и разгонных блоков, позволяющая оценивать сопоставление фактического срока службы МПП с нормативным. Методика позволила выявить технологические процессы, недостаточное совершенство которых приводит к появлению отказов в процессе их нормативного срока службы.

Получена оценка предельно возможного повышения надёжности (по показателю долговечность), получаемого в результате реализации отдельных мероприятий по совершенствованию технологических операций изготовления многослойных печатных плат бортовой РЭА телеметрических систем для РН и РБ. Таким образом, определение приоритетных направлений повышения долговечности МПП бортовой РЭА для РН и РБ, разработка предложений по их реализации является актуальной научной задачей.

Список использованных источников:

1. Журнал “Федеральное государственной унитарное предприятие научно-производственное объединение измерительной техники”. г. Королев 2008г. –49С. С.7

2. Скворцов Р.В. Преимущества использования гибко-жесткой печатной платы в блоке радиоэлектронной аппаратуры. Научно-техническое издание. Материалы XIX научно-технической конференции молодых ученых и специалистов. Под редакцией В.В. Синявского. // Сборник научных трудов РКК “Энергия” им. С.П. Королева. -Серия XII. - Выпуск 4. Королев, 2012. - 128С. С.35-39.

3. Скворцов Р.В. Методика оценки повышения надежности многослойной печатной платы за счет совершенствования технологического процесса ее изготовления. Сборник научных докладов Международной научно-практической конференции, посвященной празднованию 150-летия со дня рождения В.И. Вернадского. Под ред. Старцевой Т.Е. Королев: ФТА, 2013- 320с. стр.51-58.

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Сокерин Тимофей Александрович, студент 3 курса

Кислицын Евгений Витальевич, ассистент

Уральский государственный экономический университет

Моделирование - построение моделей реально существующих объектов, явлений или процессов, чтобы получить их объяснение. Для создания трехмерных моделей объектов используется 3D-моделирование. При помощи трехмерной графики есть возможность создавать копии реальных объемных объектов, а также проектировать различные объекты, которые возможно предстоит внедрить в реальную действительность. Потребность в построении виртуальных моделей обусловлена минимальными затратами на воссоздание первоначальной модели, а также возможностью проанализировать некоторые явления в процессе инициализации объектов виртуального мира.

В процессе формирования информационного подхода в строительстве и проектировании было предложено несколько различных вариантов, но благодаря усилиям многих разработчиков была утверждена общепринятая концепция под названием Building Information Modeling. *«Информационное моделирование сооружений BIM (Building Information Modeling) — процесс коллективного создания и использования информации о сооружении, формирующий надежную основу для всех решений на протяжении жизненного цикла объекта (от самых ранних концепций до рабочего проектирования, строительства, эксплуатации и сноса)»*¹. Информационное моделирование сооружений состоит в «использовании средств архитектурно-строительного проектирования для создания единой информационной модели здания, над которой могут работать все команды, участвующие в разработке строительного проекта. Информационная модель здания содержит информацию о его геометрии, пространственных отношениях, географическом расположении, свойствах материалов и т.д.

В строительной индустрии все чаще используются информационные технологии. Например, при помощи современных технологий можно существенно облегчить проект производства строительных работ, его автоматизация позволит сэкономить время на составление организационно-технологической документации. В процессе проектирования разрабатывается компьютерная модель будущего объекта, в свою очередь технология BIM позволяет визуализировать любые объекты путем из редактирования, компоновки, а также проводить анализ эксплуатационных показателей проектируемых помещений, а также приводить их в соответствие с общепринятыми стандартами и нормами для принятия оптимальных решений при проектировании.

Для создания 3D-моделей используются различные программные комплексы. Информационное моделирование позволяет сформировать 3D-образ всей системы, при этом создается наиболее полная картина желаемого результата. К тому же *«BIM-проекты предоставляют больше возможностей для сотрудничества между различными участниками проекта, и поэтому проектировщикам легче принимать во внимание конструкционные решения здания и избегать пересечений между различными системами»*².

Перечислим некоторые программные комплексы, используемые для информационного моделирования строительных сооружений.

Blender – это свободный пакет, преимущественно использующийся для создания 3D-моделей, является мощным инструментом для создания различных объектов, например, зданий. Но, тем не менее, Blender не предназначен для проектирования более сложных систем, этот пакет можно отнести к данному списку лишь косвенно.

3D Max – аналог Blender’a, программное обеспечение для 3D-моделирования, позволяющее воссоздать предметы и объекты любой сложности. В отличие от Blender’a 3D Max является платным программным обеспечением, имеет расширенный функционал, есть больше инструментов для работы (Blender оснащен только самым необходимым), невозможен открытый исходный код.

AutoCAD – специальный пакет для полноценного создания двумерных и трехмерных строительных объектов, включающий в себя богатый функционал и средства для проектирования. Благодаря работе над системой проектирования автоматизированы многие рутинные чертежные операции, возможности имеют довольно узкую специфику, данный продукт нацелен в первую очередь на архитекторов. Благодаря связанным проектным решениям есть возможность работать одновременно с компьютера, с мобильного устройства, а также в облаке. AutoCAD хорошо подходит для создания объектов различной сложности: дороги, здания, мосты, общественные заведения и т.д. Есть возможность редактирования исходников, доработки уже ранее созданных моделей.

При необходимости можно совмещать работу в нескольких продуктах. Например, можно создать общий план здания школы в AutoCAD[®], а для детализации осуществить импорт модели в программу 3D Max, чтобы тщательнее смоделировать все, что находится внутри школы (стены, классы, лестницы, и даже предметы: столы, стулья, шкафы, книги и др.).

ArchiCAD – данный пакет позволяет в полной мере организовать творческий процесс работы над BIM-моделью. Можно выделить отличительные особенности: специальный механизм визуализации CineRender (много пользователей могут создавать визуализации высокого качества), улучшенный процесс обмена с заказчиками, доступ к облачным технологиям и возможность коллективной работы в режиме онлайн. ArchiCAD применяется для проектирования строительных решений, а также для элементов мебели, ландшафта. При сравнении AutoCAD и ArchiCAD решающую роль будет играть удобство и дружелюбность интерфейса. Основное отличие заключается в том, что AutoCAD подходит больше для проектировщиков, а ArchiCAD – для архитекторов.

Revit – решение, которое позволяет создавать информационную модель всего здания, включающего все этажи, а также различные архитектурные и инженерные решения. *«Важное отличие Revit заключается в том, что для сохранения проектных данных в ней используются базы данных вместо поэтажных чертежей в плане. Доступ к базе данных Revit имеют все участники проекта – архитекторы, проектировщики строительных конструкций, проектировщики внутренних инженерных систем здания, подрядчики и управляющие компании. Проекты можно сохранять вместе со всеми данными в рамках одной базы данных или разделять на отдельные базы данных»*³.

Компас 3D – система, благодаря которой возможно моделирование конструкций любой сложности, при проектировании используются современные методики. К преимуществам можно отнести: создание индивидуальных проектов, отвечающих потребностям заказчика, проработка сложных форм и композиций, визуализация, простота в освоении. Также используется особая технология MinD (модель в чертеже), которая подразумевает объектно-ориентированный подход в процессе проектирования и создания чертежей. Система Компас 3D применяется, как правило, для чертежной конструкторской документации, иногда – для технологической документации.

Таким образом, информационное моделирование является важным звеном на протяжении всех этапов жизненного цикла сооружения: от предварительной концепции проектирования зданий до управления и обслуживания объектов. Информационное моделирование позволяет сконструировать виртуальную модель уже до построения реальной модели, тем самым уменьшая затраты на производство. Технологии 3D-моделирования позволяют наиболее эффективно реализовать проекты BIM и являются актуальными для строительства и проектирования современных сооружений.

Список использованных источников:

1. Сайт молодежной электронной научной школы-конференция «Актуальные проблемы защиты информации и информационной безопасности»: [Электронный ресурс] : URL <http://stavkombez.ru/conf/2012/05/12/перспективы-использования-и-развития/>
2. Официальный сайт Autodesk. : [Электронный ресурс] : URL <http://www.autodesk.ru/campaigns/aec-building-design-bds-new-seats/landing-page>
3. Сайт MagiCAD: [Электронный ресурс]: URL <http://www.magicad.com/ru/content/bim-ru>

ЗНАЧЕНИЕ ОРИГИНАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Сокерин Тимофей Александрович, студент 3 курса
Чиркина Наталья Георгиевна, старший преподаватель
Уральский государственный экономический университет*

В современном обществе велика роль информационных систем и технологий. С течением времени в производственных процессах функция информационных систем и технологий стала составлять важнейшую часть самого продукта и производственных мощностей. В условиях серьезной конкуренции нельзя недооценивать важность разработки и внедрения современных средств проектирования. Необходимость их внедрения обусловлена совершенствованием качества продукции и услуг, обеспечением совместного проектирования необходимого объекта производства, усилением важности инициативности каждого исполнителя. Качественная работа по улучшению информационной системы приводит к повышению конкурентоспособности предприятия, а также происходит улучшению качества решений по управлению и планированию деятельности на предприятии. Под системой понимается совокупность материальных и нематериальных объектов, которая связана общими свойствами, характеристиками, назначением и условиями существования. Система определяется структурой, входами и выходами и поведением этой системы. Информационные системы необходимы для сбора, обработки и хранения информации, реализуемые в форме программных приложений, ориентированы, прежде всего, на конечного пользователя, который может не быть высококвалифицированным специалистом в сфере вычислительной техники. Именно поэтому приложения должны быть удобными, простыми для пользователей, иметь дружелюбный интерфейс, все необходимые функции, а также приятный внешний вид. Одним из важных направлений является формирование и развитие информационной инфраструктуры [1]. В качестве информационной инфраструктуры принято считать множество средств связи, телекоммуникаций и вычислительной техники, а также информационных ресур-

сов, которые способны обеспечить качественную реализацию определенных информационных процессов, предназначенных для удовлетворения нужд заказчиков (государства, общества, отдельной личности).

Проектированием называется перечень работ по получению описаний определенного объекта в заданной среде и условиях путем детализации, дополнения и уточнения описаний этого объекта. В соответствии с теорией принятия решений разработка информационной системы представляет собой процесс принятия проектно-конструкторских решений, удовлетворяющих потребностям заказчика. Проект информационной системы представляет собой описание решений по разработке и эксплуатации информационной системы в заданной технической и программной среде. Проектирование информационной системы является сложным многоступенчатым процессом, в ходе которого происходит преобразование входной информации об объекте, методах и его опыте в проект информационной системы [2]. Процесс разработки информационной системы сводится к формализации проектных решений на первоначальных стадиях жизненного цикла этой системы. Проектирование информационной системы может быть выполнено оригинальным или индустриальным способом. При оригинальном проектировании выполняется разработка информационной системы с нуля. При индустриальном способе проектирования могут использоваться типовые проектные решения, либо средства автоматизации самых проектировочных работ. К основополагающим требованиям технологии проектирования относится то, что проект должен соответствовать требованиям и потребностям заказчика. Помимо этого, технология проектирования должна обеспечивать: надежность и эффективность проектирования, возможность улучшения производительности труда проектного исполнителя, простое ведение документации, минимальные стоимостные, временные и трудовые затраты. Также технология должна регулировать тесную связь между проектированием и дополнительными научно-техническими услугами. Под дополнительными научно-техническими услугами подразумевается поддержка системы в рабочем состоянии, ее настройка, обновление, развитие, а также различные консультационные работы.

Объектами системы служат отдельные элементы или совокупность элементов обеспечивающих, технологических и функциональных составляющих. Под обеспечивающими составляющими понимаются элементы (или их совокупность) программного, информационного, технического, лингвистического, эргономического, правового, организационного обеспечения. Технологические элементы подразумевают использование проблемно-ориентированных и специализированных вычислительных средств. Проблемно-ориентированные средства связаны с управлением технологическими объектами, расчетами по простым алгоритмам, а также с контролем, накоплением и обработкой малых массивов информации. Специализированные вычислительные средства призваны решать узконаправленные задачи или реализовывать необходимый набор функций. Специализирован-

ными средствами могут быть адаптеры и контроллеры, микропроцессоры, различные устройства сопряжения узлов вычислительных систем [4]. Функциональными элементами могут быть определенного рода задачи, а также различные функции управления.

Субъектами проектирования ИС могут быть специализированные проектные организации, которые занимаются разработкой ИС, а также организации-заказчики, для которых разрабатываются эти системы. В процессе проектирования происходит множество цепочек действий, которые составляют технологический процесс. Действия могут быть проектировочными, которые позволяют достигнуть необходимые результаты в процессе проектирования, а также оценочными, которые позволяют оценить результаты проектировочной деятельности. Высокопрофессиональное оригинальное проектирование информационных систем играет важную роль в последующем продвижении этих систем и их переводе в разряд индустриальных.

Процесс проектирования является неотъемлемой частью жизненного цикла информационной системы, позволяет оценить ее качество и эффективность. Значение проектирования состоит в том, чтобы подобрать оптимальный вариант решения тех или иных задач, осуществить подбор средств и ресурсов таким образом, чтобы система функционировала наиболее эффективным образом, при этом необходимо стремиться к уменьшению затрат на разработку этой системы и поддержание ее в работоспособном состоянии в течение длительного времени. Процесс проектирования предполагает то, что информационная система должна соответствовать характеристикам используемых технических средств, а также иметь удобный дружественный интерфейс, возможность совершенствования системы, ее высокая надежность, быстроедействие, защищенность, взаимодействие с другими модулями. Помимо этого, сведения, предоставляемые информационной системой, должны быть точными, достоверными, полезными, полными, актуальными, своевременными. Эти сведения должны использоваться для принятия решений, либо быть ценными для управленческого аппарата, а также иметь возможность влиять на повышение конкурентоспособности предприятия.

В процессе проектирования разрабатывается конструкторская и эксплуатационная документация, которая содержит все необходимые сведения о технологических процессах системы, а также информацию для ее эксплуатации. На всем протяжении выполнения проектировочных работ осуществляется оценка качества разрабатываемой системы посредством анализа ее производственно-экономических показателей. На стадии предпроектного обследования выполняется предварительная оценка эффективности будущей системы, а на стадии внедрения – оценка реальной эффективности системы. Необходимо обеспечить процесс проектирования таким образом, чтобы происходило уменьшение затрат на реализацию и функционирование информационной системы, а также экономились средства на

создание и использование самой проектной документации. Проектировщик должен учитывать множество факторов. Например, привлечение высококвалифицированных специалистов по программированию ведет к уменьшению сроков разработки, но может повлечь за собой дополнительные затраты. Следует также учитывать тот факт, что отсутствие качественной проектной документации влечет дополнительные временные затраты разработчика уже после окончания разработки системы.

Разработка по-настоящему качественной информационной системы, обеспечивающей быстрый доступ к нужной и актуальной информации, возможна только при грамотном проектировании, учитывающем как можно больше нюансов, чтобы построить действительно надежную и эффективную информационную систему. Чем больше внимания уделяется деталям при проектировании, тем более эффективной и качественной получается в результате выполнения проекта.

Список использованных источников:

1. Е.Л.Федотова Информационные технологии и системы: учеб. пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 352с.
2. Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов Проектирование информационных систем / Н.З. Емельянова ; М. : ФОРУМ, 2011.
3. Г.А.Титоренко Информационные технологии управления: Учебник / Под ред. проф. Г.А. Титоренко. – М.: Юнити, 2011. – 439с.

ОСОБЕННОСТИ АКТИВНОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Сотникова Анна Александровна, студент

Шитиков Александр Николаевич, к.т.н., доцент кафедры УКМиС

Июго-Западный государственный университет, Россия

Контроль над качеством продукции является одним из основных процессов на производстве. Автоматизация пассивного контроля с технической стороны не представляет особой сложности, этот процесс зародился достаточно давно, и его принципы хорошо известны. Активный контроль стал применяться сравнительно недавно, однако его использование позволяет значительно увеличить производительность труда, улучшить качество продукции, повысить точность обработки деталей без увеличения количества оборудования и производственной площади [1].

Современные тенденции при создании средств технического контроля заключаются в автоматическом управлении оборудования, что обусловлено наличием обширного парка автоматических и автоматизированных станков в производстве [2]. Учитывая это, целесообразно при проектировании станков и станочного оборудования включать в их систему управления работой средства автоматического контроля.

Применение приборов автоматического активного контроля показало повышение производительности операций обработки, позволило в полной

мере использовать технологические возможности станка и облегчить труд оператора, сократить время обработки деталей путём интенсификации режимов резания и исключения остановок станка с целью проведения промежуточного контроля, уменьшить затраты на окончательный послеоперационный контроль [1]. Средства активного контроля позволяют проверять контролируемый параметр в процессе изготовления каждой обрабатываемой заготовки и в соответствии с полученными значениями регулировать движения исполнительных органов станка. При активном контроле осуществляется внедрение в процесс работы оборудования по результатам контроля обрабатываемых размеров деталей в процессе, до или после обработки и корректирование определённых параметров с целью предупреждения возможных отклонений от заданных параметров обрабатываемых деталей [3].

Наибольшее применение средства активного автоматического контроля приобрели при обработке деталей на шлифовальных станках [4], особенно на тех, которые встроены в автоматические поточные линии [5]. Также применяются приборы и устройства для контроля при обработке изделий на универсальных станках, и эти приборы активно используются при условии модернизации схемы управления станком.

Выпускаются разнообразные средства автоматического контроля, применяемые в производстве шарико- и роликоподшипников, автомобилей, двигателей внутреннего сгорания, турбин, самолетов, радиотехнической аппаратуры и других изделий и механизмов. В последнее время автоматический контроль получил широкое распространение на токарных, сверлильных, фрезерных и расточных операциях, станках с числовым программным управлением (ЧПУ), на которых для контроля размеров деталей и режущего инструмента используются системы координатных перемещений станка и системы ЧПУ. Станок оснащается автоматическим контролем в виде индикатора контакта, выдающего сигнал при касании его наконечником обработанной поверхности, режущей кромки инструмента, необработанной поверхности. Данные возможности станка позволяют определять припуск и точность базирования заготовки.

Автоматический активный контроль может быть выполнен прямыми, косвенными, контактными и бесконтактными методами [3]. Прямой метод измерения характеризуется непосредственной оценкой значений искомой величины или отклонением от неё по показаниям прибора. Он более рационален, чем косвенный метод, так как исключает дополнительную погрешность передачи размера от промежуточного звена к размеру обрабатываемой детали [2].

Таким образом, значительное повышение эффективности обеспечения высокой точности обработки деталей возможно при использовании приборов автоматического активного контроля [6-13]. В настоящее время применение данного вида контроля является приоритетным, несмотря на то, что при его внедрении возникает ряд трудностей. К основным из них отно-

сится наличие большого действующего парка станков, основанного на ручном управлении и требующего существенной модернизации для включения в систему активного контроля, которую трудно провести силами предприятия.

Список использованных источников:

1. Влияние внутреннего контроля на эффективность предприятия [Текст] / И.В. Сухорукова, А.Н. Шитиков // Перспективное развитие науки, техники и технологий [Текст]: материалы 3-й Международной научно-практической конференции/ Курск: ЮЗГУ, 2013. – Т.3. С. 263-267.

2. Педь, Е.И. Активный контроль в машиностроении [Текст]: - Москва, 1971. -359 с.

3. Применение бесконтактных средств измерения для контроля деталей сложного профиля [Текст] / И.В. Сухорукова, А.Н. Шитиков // Качество в производственных и социально-экономических системах: сборник научных трудов 2-ой Международной научно-технической конференции; в 2-х томах, Том 1, Юго-Зап. гос. ун-т., Курск, 2014. - с. 286-289.

4. Шитиков, А.Н. Повышение качества абразивной обработки путём правки шлифовальных кругов [Текст] / А.Н. Шитиков // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2012. № 2-3. С. 67-71.

5. Повышение качества производства путём применения гибких производственных систем [Текст] / С.И. Цуканова, А.Н. Шитиков // Высшая школа и студенчество сегодня: материалы Всерос. научн. конф., Курск: ООО «Мечта», 2012. – С. 363-366.

6. Шитиков, А.Н. Машиностроительная отрасль – объект внедрения инноваций [Текст] / А.Н. Шитиков, Г.В. Артемьев, В.Е. Пузанов / Новые материалы и технологии в машиностроении: Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции. Выпуск 11. – Брянск: БГИТА, 2010. С. 123-127.

7. Шитиков, А.Н. Инновационная деятельность: мировая практика [Текст] / А.Н. Шитиков, Г.В. Артемьев, В.Е. Пузанов / Инноватика – 2010: Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных с элементами научной школы / Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. – Т. 1. С. 328-333.

8. Шитиков, А.Н. Инновационная деятельность: Китай и Россия [Текст] / А.Н. Шитиков, Г.В. Артемьев, В.Е. Пузанов / Инноватика – 2010: Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных с элементами научной школы / Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. – Т. 1. С. 334-338.

9. Качество сборки электроагрегатов [Текст] / В.А. Сидоров, А.Н. Шитиков // Перспективное развитие науки, техники и технологий: материалы 3-й Международной научно-практической конференции/ Курск: ЮЗГУ, 2013. – Т.3. С. 209-212.

10. Крюков Д.Н. Основы создания норм точности для малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Инженерный вестник Дона, №1 (2015), URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/ 2769.

11. Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г. Разработка норм точности на малогабаритное и миниатюрное металлообрабатывающее оборудование/ Известия Юго-Западного государственного университета. – 2014. – № 1. – Ч.1. – С. 16-21.

12. Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г., Анисеева О.В. Стандартизация параметров геометрической точности агрегатных станков// Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии №3-2 (299), 2013 – С. 156-160.

13. Крюков Д.Н. Основы стандартизации норм точности малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Актуальные вопросы науки и техники: сборник статей студенческой международной научно-практической конференции. Воронеж: Руна, 2014. С.197-200.

СВОЙСТВО УПРАВЛЯЕМОСТИ ПРОЦЕССОВ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА

*Сторублев Максим Леонидович, к.т.н., доцент, доцент кафедры
управления качеством, метрологии и сертификации
Юго-Западный государственный университет, Россия*

Развитие определенных тенденций в области управления качеством обусловило внедрение на машиностроительных предприятиях систем менеджмента, в том числе и интегрированных, с целью получения предприятиями определенных выгод и преимуществ.

В соответствии с требованиями международных стандартов ИСО серии 9000 [1,2], организация должна поддерживать процессы систем менеджмента в управляемом состоянии. В [1] не содержится требований к другим системам качества, но его требования позволяют согласовывать и интегрировать системы экологического менеджмента, менеджмента профессионального здоровья и безопасности и т.д. с системами менеджмента качества. Таким образом, в любой момент времени процессы интегрированных систем менеджмента (ИСМ) должны находиться в управляемом состоянии для достижения запланированных целей и показателей качества. Как показал анализ литературных и интернет источников, в настоящее время определения свойства управляемости процессов систем менеджмента (интегрированных систем менеджмента) не существует.

Согласно [3] объект называется управляемым, если существует управляющее воздействие, которое переводит его из начального состояния в заданное конечное состояние за конечное время Δt .

Из данного определения следует, что для обеспечения управляемости процессов ИСМ необходимы: четкое понимание того, посредством каких показателей выполняется оценка состояния процесса ИСМ; выбор управ-

ляющего воздействия (параметра) или их совокупности, посредством целенаправленного изменения которых возможен перевод процесса в требуемое состояние; возможность оценки времени, за которое процесс ИСМ перейдет в требуемое состояние.

Согласно ГОСТ ISO 9001-2011 [1] для оценки процессов систем менеджмента качества рекомендуется использовать показатели результативности и эффективности. Таким образом, заданное конечное состояние процесса ИСМ предполагается оценивать на основании данных о результативности и/или эффективности, причем на машиностроительных предприятиях в большей степени выполняется оценка результативности процессов.

Если в момент времени t значение критериев результативности и/или эффективности процесса ИСМ соответствует установленным требованиям, то процесс результативен и/или эффективен, в противном случае необходимо посредством изменения входных параметров процесса ИСМ перевести процесс за время Δt в требуемое состояние.

Вопрос выбора управляющих параметров процессов ИСМ достаточно подробно отражен в работах [4-13].

В [14,15] для оценки качества процессов систем менеджмента предлагается оценивать гибкость процесса (зрелость). Гибкость процесса отражает его способность приспосабливаться к изменениям за счет совершенства его организации, управляемости, наличия обратных связей и мониторинга результатов. При изменении внешних условий (входов) такой процесс способен быстро перестроиться, не снижая результативность и эффективность [15]. Причем одним из количественных критериев оценки гибкости является время реагирования процесса на изменение требований к результатам процесса и его параметрам, т.е. времени на перестройку процесса.

Перевод процессов к заданному моменту времени t в такое состояние при котором значения критериев результативности и/или эффективности достигли целевых показателей можно рассматривать как цель управления процессами ИСМ, что соответствует удовлетворению требований потребителей процессов и достижению поставленных целей.

Таким образом, если процесс ИСМ в результате целенаправленного изменения входных параметров способен перейти в требуемое (конечное) состояние $S(t)$, то процесс обладает свойством гибкости.

Результат воздействия процесса (процессов) на процесс (процессы) проявляется как сразу, так и через определенные интервалы времени. При управлении процессами организации, в том числе и процессами ИСМ, необходимо знание интервала времени, через который проявляется результат воздействия на процесс, что позволит своевременно принимать управленческие решения. Поэтому количественная оценка гибкости процессов ИСМ по времени, как параметра, определяющего управляемость, необходима при управлении процессами ИСМ [9].

Как показано в работе [9] для управления входными параметрами процесса ИСМ необходимы ресурсы, поэтому для принятия решения о прове-

дении корректирующих действий владельцу процесса следует оценить обеспеченность процесса ресурсами. Если в распоряжении владельца процесса ресурсов больше чем их необходимо для достаточного изменения входных параметров процесса, то возможно посредством управления входными параметрами перевести процесс ИСМ в требуемое состояние к заданному моменту времени t .

В реальных условиях функционирования на машиностроительных предприятиях ИСМ быстро перестроить процесс, т.е. перевести в требуемое состояние не представляется возможным ввиду особенностей и структурной сложности процессов ИСМ, а также их взаимодействия.

Поэтому при оценке гибкости процессов ИСМ по времени необходимо учитывать затраты времени на поиск и перераспределение ресурсов.

Пусть t_0 – момент времени соответствующий начальному состоянию процесса ИСМ, Δt – интервал времени, который необходим для перевода процесса в состояние $S(t)$, Δt_n – интервал времени необходимый для поиска и перераспределения ресурсов между процессами, тогда если не выполняется условие

$$Q_v \geq Q_p \quad (1)$$

то для обеспечения управляемости процесса ИСМ необходимо выполнение неравенства

$$t - t_0 \geq \Delta t + \Delta t_n \quad (2)$$

Для определения интервала времени Δt , который необходим для перевода процесса в состояние $S(t)$, предлагается использовать модели нестационарных временных рядов с распределенным лагом, построенные на основании данных о результативности процессов ИСМ. Целесообразность применения таких моделей для определения моментов времени, соответствующих наиболее сильному воздействию процесса на процесс, показана в работах [6,9,16-20].

Согласно современной концепции управления качеством, управляемость процесса – это важнейшее свойство любого процесса менеджмента качества, описывающее возможность перевести процесс из одного состояния в другое.

На основании вышеизложенного под управляемостью процесса ИСМ будем понимать его способность в результате целенаправленного изменения входных параметров переходить из начального состояния в конечное состояние, при котором достигаются заданные значения показателей результативности и/или эффективности, за конечное время.

Список использованных источников:

1. ГОСТ ISO 9001-2011. Системы менеджмента качества. Требования [Текст]. Введ. 2013 – 01 – 01 М.: Стандартинформ, 2012. – 36 с.
2. ГОСТ ISO 9000-2011. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь [Текст]. Введ. 2013 – 01 – 01 М.: Стандартинформ, 2012. – 32 с.

3. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник [Текст]: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высш. шк., 2004. – 616 с.

4. Ивахненко, А.Г. Применение информационных методов в управлении процессами системы менеджмента качества [Текст] / А.Г. Ивахненко, М.Л. Сторублев // Информатика и системы управления. 2009. – №2(20). – С. 86-92.

5. Емельянов, С.Г. Математическое и методическое обеспечение управления качеством продукции на основе анализа данных о взаимодействии процессов [Текст] / С.Г. Емельянов, М.Л. Сторублев, С.Ю. Сазонов // Известия Юго-Западного государственного университета. 2011. – №6 (39). Часть 2. – С. 144-149.

6. Ивахненко, А.Г. Моделирование процессов систем менеджмента качества [Текст]: монография / А.Г. Ивахненко, М.Л. Сторублев. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – 168 с.

7. Сторублев, М.Л. Выбор управляющих параметров при повышении результативности процессов интегрированных систем менеджмента на основе применения информационных методов [Текст] / М.Л. Сторублев, О.В. Аникеева // Системный анализ в проектировании и управлении. Часть 1: Сб. научных трудов XVII Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург: Политехнический ун-т, 2013. – С. 96-97.

8. Сторублев, М.Л. Оценка управляемости процессов интегрированных систем менеджмента на основании данных об их состоянии [Текст] / М.Л. Сторублев // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия техника и технологии. 2013. – №1. – С. 150-156.

9. Сторублев, М.Л. Модель оценки гибкости процессов интегрированных систем менеджмента по времени при обеспечении их управляемости [Текст] / М.Л. Сторублев, О.В. Аникеева, А.Г. Ивахненко // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2013. – №5(50). – С. 126-132.

10. Сторублев, М.Л. Повышение управляемости технологических процессов нанесения гальванических покрытий [Текст] / М.Л. Сторублев // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. – №4(112). – С. 37-43.

11. Сторублев, М.Л. Методика повышения управляемости технологических процессов [Текст] / М.Л. Сторублев, А.Г. Ивахненко // Качество в производственных и социально-экономических системах: сборник научных трудов 2-ой Международной научно-технической конференции, в 2-х томах. Курск: ЮЗГУ, 2014. Т.1. – С. 283-287.

12. Сторублев, М.Л. Методика выбора управляющих параметров процессов интегрированных систем менеджмента на основе многокритериального анализа процессов [Текст] / М.Л. Сторублев // Инновации, качество и сервис в технике и технологиях: сборник научных трудов 4-ой Международной научно-практической конференции, в 3-х томах. – Курск: ЮЗГУ, 2014. Т.2. – С. 175-179.

13. Сторублев, М.Л. Выбор управляющих параметров процессов интегрированных систем менеджмента на основе многокритериального анализа процессов с учетом значимости критериев их оценки [Текст] / М.Л. Сторублев // Новые материалы и технологии: состояние вопроса и перспективы развития: сборник материалов Всероссийской молодежной научной конференции. 24-26 июня 2014 г. – Саратов: ООО «Издательский Центр «Наука», 2014. – С. 127-131.

14. Всеобщее управление качеством [Текст]: учебник для вузов / О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов, И.А.Гуров, В.Ю.Зорин; Под ред. О.П. Глудкина. – М.: Радио и связь, 1999. – 600 с.

15. Кане, М.М. Системы, методы и инструменты менеджмента качества [Текст]: Учебное пособие / М.М. Кане, Б.В.Иванов, В.Н. Корешков, А.Г. Схиртладзе. – СПб.: Питер, 2008. – 560 с.

16. Ивахненко, А.Г., Сторублев М.Л. Управление процессами организации на основе данных о результативности // Методы менеджмента качества. – 2009. – №5. – С. 8–12.

17. Крюков Д.Н. Основы создания норм точности для малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Инженерный вестник Дона, №1 (2015), URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/2769.

18. Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г. Разработка норм точности на малогабаритное и миниатюрное металлообрабатывающее оборудование/ Известия Юго-Западного государственного университета. – 2014. – № 1. – Ч.1. – С. 16-21.

19. Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г., Аникеева О.В. Стандартизация параметров геометрической точности агрегатных станков// Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии №3-2 (299), 2013 – С. 156-160.

20. Крюков Д.Н Основы стандартизации норм точности малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Актуальные вопросы науки и техники: сборник статей студенческой международной научно-практической конференции. Воронеж: Руна, 2014. С.197-200.

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА «МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА» И ПУТИ ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НА ЗАО «КЭАЗ»

**Сухорукова Инна Вячеславовна, студентка группы УК-116
Ходыревская Светлана Васильевна, к.х.н., доцент, доцент кафедры
управления качеством, метрологии и сертификации
Юго-Западный государственный университет**

Метрологическая экспертиза технической документации – анализ и оценка технических решений по выбору параметров, подлежащих измерению, установлению норм точности измерений и обеспечению методами и средствами измерений процессов разработки, изготовления, испытаний и применения продукции.

Важной особенностью метрологической экспертизы является возможность исключения значительных издержек, вызванных метрологическими несоответствиями продукции, на стадии разработки технической документации; неправильное назначение средств и методов измерений и контроля, ведущее к увеличению ошибок; неконтролепригодность параметров изделия, вызывающее необходимость изменения конструкции изделия или разработки средств измерения единичного изготовления – это основные несоответствия, которые устраняются в процессе метрологической экспертизы технической документации.

Совершенствование процесса метрологической экспертизы необходимо для повышения качества метрологического обеспечения процесса разработки технической документации.

В связи с ускоряющимися темпами развития информационных технологий в различных отраслях производства, все большее количество предприятий разрабатывают, внедряют, используют инструменты обеспечения качества и поддержки процессов, основанные на использовании современных достижений в области информационных технологий. Как следствие – повышается конкурентоспособность продукции за счет сроков проектирования и производства, снижения издержек и повышения качества продукции.

На основании вышесказанного возникает необходимость совершенствования процесса метрологической экспертизы за счет применения современных достижений в области управления качеством и разработок в области информационных технологий.

Рассмотрим алгоритм процесса «Метрологическая экспертиза» на ЗАО «КЭАЗ».

На первом этапе техническая документация представляется на экспертизу. Сроки предоставления действующей технической документации на метрологическую экспертизу – в соответствии с графиком проведения периодического сквозного контроля технологической документации и контроля технологической документации изделий на экспертизу. Ответственность за своевременность выдачи технической документации на экспертизу несут руководители подразделений. Заказчик – разработчик техниче-

ской документации.

На втором этапе проводится метрологическая экспертиза технической документации (новой или действующей). Управление метрологией осуществляет метрологическую экспертизу технических условий на выпускаемую продукцию и технологических процессов. Вся рассматриваемая документация фиксируется в журнале.

Если замечаний нет по новой технической документации, то она переходит на пятый этап, где происходит визирование технической документации. Если замечаний нет по действующей технической документации, то она также переходит на пятый этап, где происходит визирование акта контроля технической документации.

При возникновении замечаний к новой разработанной технической документации – на представленных копиях технической документации наносятся карандашом пометки к элементам, которые должны быть исправлены или заменены.

Техническая документация переходит на третий этап, где происходит анализ и устранение замечаний, корректировка технической документации. После этого она возвращается на второй этап. Если же разработчик не согласен с замечаниями, окончательное решение принимается на совещании.

При возникновении замечаний к действующей технической документации оформляется экспертное метрологическое заключение. Затем она переходит на четвертый этап, где технологи подразделения разрабатывают мероприятия по устранению замечаний. Данные мероприятия заносятся в акт периодического сквозного контроля технологической дисциплины и должны быть выполнены в течение обозначенного срока.

После четвертого этапа действующая техническая документация переходит на пятый этап, где также происходит визирование акта контроля технической документации. Разработанная документация без подписи главного метролога не действительна и передаче для внедрения и дальнейшей реализации не подлежит.

Совершенствовать данный процесс можно использованием программного продукта поддержки метрологического обеспечения (ПМП), т.е. вместо метрологической экспертизы использовать в процессе разработки ПМП как инструмент повышения качества.

Конструктор, технолог или разработчик документации, используя ПМП исключает метрологические несоответствия в процессе разработки документации или при проверке действующей. Каждая составляющая процесса требует улучшения. Предлагаемые изменения процесса метрологической экспертизы представлены на рисунке 1.

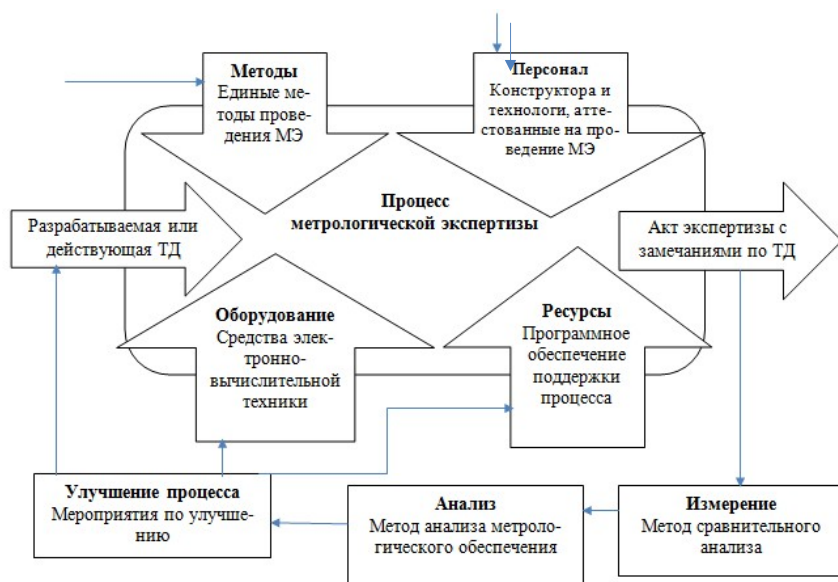


Рисунок 1 – Предложения по изменению составляющих процесса метрологической экспертизы

Составляющие процесса:

- методы: применение единых методик метрологической экспертизы;
- персонал: изменение обязанностей исполнителей и авторов процесса с акцентированием внимания последних на авторском надзоре за процессом и системы совершенствования;
- ресурсы: применение специального программного продукта поддержки метрологического обеспечения процесса разработки технической документации, используемого при проведении метрологической экспертизы и при разработке технологической документации;
- оборудование: применение средств вычислительной техники для реализации рекомендуемых программных продуктов;
- измерение: применением методики сравнительного анализа для оценки качества метрологической экспертизы;
- анализ: применение методики анализа состояния метрологического обеспечения процесса разработки технической документации;
- улучшение: предлагаются мероприятия по совершенствованию на основе применения современных достижений в области управления качеством и новейших разработок в области информационных технологий.

Таким образом, практическая реализация описанного направления совершенствования позволит повысить качество метрологической экспертизы и улучшить метрологическое обеспечение процесса разработки и про-

верки технической документации.

Список использованных источников:

1. ПР 17-01-2011 Управление устройствами для мониторинга и измерений [Текст]. – Введ. 2014-05-23. – Курск: КЭАЗ, 2014. – 25 с.
2. Метрологическая экспертиза [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.mai.ru/unit/metrology/examination.php>, свободный, Загл. с экрана. – Яз. рус. (дата обращения 25.04.2015).
3. Метрологическая экспертиза технической документации [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://metro.ru/HTML/metrology/metrolog-ekspert/metd1.html>, свободный, Загл. с экрана. – Яз. рус. (дата обращения 25.04.2015).
4. Совершенствование процесса метрологической экспертизы [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://dlib.rsl.ru/loader/view/01002799940?get=pdf>, свободный, Загл. с экрана. – Яз. рус. (дата обращения 25.04.2015).
5. Анализ процесса управления несоответствующей продукцией на ЗАО "КЭАЗ" / Е.Ю. Попрушко, С.В. Ходыревская // Сборник научных трудов 2-ой Международной научно-технической конференции «Качество в производственных и социально-экономических системах», посвященной 50-летию Юго-Западного государственного университета в 2-х томах. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – Том 1. – С. 243-247
6. Крюков Д.Н., Разработка норм точности на малогабаритное и миниатюрное металлообрабатывающее оборудование [Текст] / Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2014. – № 1. – Ч.1. – С. 16-21.
7. Ходыревская С.В. Подходы к оценке эффективности функционирования системы менеджмента качества // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – № 2-1. – С. 142-147.
8. Методы анализа затрат на качество / Е.С. Сергеева, Е.В. Славихина, С.В. Ходыревская // Сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции «Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – С. 476-480.
9. Роль руководителя при внедрении системы менеджмента качества / Е.В. Славихина, Е.С. Сергеева, С.В. Ходыревская // Сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции «Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – С. 487-490.

КОНКУРЕНЦИЯ НА МИРОВОМ РЫНКЕ САХАРА: ПРОИЗВОДИТЕЛИ И ПОТРЕБИТЕЛИ

*Степаненко Ольга Ивановна, студентка 2 курса,
Научный руководитель - Филитович Анастасия Валерьевна,
ассистент*

Полесский государственный университет

Сахар является важным продуктом в жизни человека, который входит в потребительскую корзину. Изучая и анализируя экономические особенности мировой сахарной промышленности, следует выделить сложный характер взаимосвязей, определяющих структуру потребления и производства сахара. Следует также учитывать сезонный характер производства данного вида продукции, основное влияние на который оказывают погодные условия.

Основными факторами, определяющими ситуацию на рынке сахара, являются:

- ✓ производство сахара из собственного сырья;
- ✓ объемы закупок сахара-сырца и продажи изготовленного из него продукта на внутреннем и внешнем рынках;
- ✓ производство заменителей сахара;
- ✓ меры государственного регулирования;
- ✓ экспортно-импортная политика государства;
- ✓ уровень цен на этот продукт на внутреннем рынке и на мировом рынке;
- ✓ ограниченность платежеспособного спроса и многие другие факторы.[1]

Одна из основных особенностей мирового производства сахара состоит в развитии большинством стран собственной сахарной промышленности. Сырьем для нее является сахарная свекла или сахарный тростник. Примерно 80% сахара на мировом рынке производится из сахарного тростника, и, соответственно, 20% из сахарной свеклы. Издержки производства свекловичного сахара заметно выше, чем тростникового – по текущим оценкам – на 70%. Это основная причина того, почему производство сахарной свеклы требует субсидирования и защиты от импорта более дешевого тростникового сахара.

По данным Минсельхоза США в 2013 г. на Бразилию, Индию, Таиланд и Китай приходилось около 50% производства. Мировым лидером по производству сахара являлась и является сейчас Бразилия, и на ее долю приходится четверть мирового производства и половина мирового экспорта. В 2013 г. Бразилией было произведено 39,6 млн. тонн сахара, что на 2,6% больше уровня 2012 г. Продажа продукции из сахарного тростника (главным образом, сахара и этанола) является третьей по значимости в агроэкспорте Бразилии. Эта страна является единственным экспортером, который может переключать 5-10% своих мощностей либо на переработку сахара, либо на переработку этанола в течение года, отвечая на изменения в уров-

не рентабельности между двумя продуктами конечного использования. В зависимости от изменения рынков сахара и этанола, Бразилия определяет масштабы производства и экспорта обоих товаров. Согласно данным Министерства развития, промышленности и внешней торговли, Бразилия экспортировала 1,86 млн. тонн сахара в июне 2014г.[2] Такой результат связан с неудачным началом сезона муссонных дождей и засухи, так как сахарному тростнику необходимо большое количество влаги, а засуха привела к повышению содержания сахара в сахарной тростине, снизив при этом ее урожайность.

Индия занимает второе место по производству сахара (17% мирового рынка) и одновременно выступает его крупнейшим потребителем. В 2013 г. в этой стране было произведено 28,3 млн. тонн, что повысило показатели 2012 г. на 4%. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. Индия немного повысила экспорт до 3,5 млн. тонн сахара. Согласно договоренности Индия беспощинно экспортирует до 10 тыс. тонн сахара в США ежегодно. Также Индия имеет льготные квоты на экспорт сахара в ЕС. В 2013 г. Индия потребила 25 млн. т. сахара, что на 4% превышает уровень 2012 г. Тенденции роста потребления сахара в Индии отчасти обусловлены тем, что выпуск сахарного тростника в этой стране обычно осуществляется циклами по 6-8 лет: после 3-4 лет высокого уровня производства следуют 2-3 года низкого. В периоды спада производства баланс спроса и предложения в стране ухудшается, и потребление растет. Индия ожидает большое количество муссонных осадков в 2015 году. В прошлом сезоне в некоторых районах урожай (в т.ч. сахарного тростника) пострадал из-за нехватки влаги. Муссонные дожди важны для Индии поскольку фермерский сектор составляет 14% от \$2 трлн. экономики, а половина сельхозугодий страны испытывает проблемы с орошением. Слабые муссонные дожди традиционно сокращают объемы сельскохозяйственного производства, а обилие влаги наоборот способствует хорошему урожаю.

На страны Евросоюза в 2013 г. пришлось 9% от суммарного объема производства сахара в мире. 28 стран ЕС произвели 16 млн. т. сахара в 2013 г., что на 3,6% меньше, чем было произведено в 2012 г. Такая тенденция по снижению производства была вызвана введением квот на производство сахара по решению ВТО еще в 2005 г. Страны ЕС импортировали к ноябрю 2013 г. 2,6 млн. т., что на 3,7% ниже, чем в 2012 г.

Стоит также отметить роль таких стран, как Китай и Таиланд, доля которых в объеме мирового производства сахара составила 13% в 2013 г. Китай импортировал 3,49 млн. тонн сахара в 2014 году, из которых первые 1,94 млн. тонн по тарифной ставке в 15% из-за обязательств страны перед Всемирной торговой организацией. Тариф на импорт без квот составляет 50%. Китай был крупнейшим в мире импортером сахара в 2013 году, а в прошлом году импорт упал на 23% после снижения местных цен, которое повысило спрос на сахара местного производства. Таиланд отгрузил на экспорт 7,5 млн т сахара, покрыв 13% мирового экспорта. Во многом такие

тенденции по наращиванию производства сахара и увеличению объема экспорта были обусловлены увеличением посевных площадей под сахарный тростник и свеклу, а также ростом урожайности данных культур за последние годы.

Активное наращивание объемов производства сахара в мире и преимущественно в странах Юго-Восточной Азии связано, прежде всего, с увеличением их внутреннего совокупного потребления. В 2013 г. на развивающиеся страны приходилось 75% мирового потребления сахара, и, как ожидается, именно эти страны в обозримом будущем будут определять мировой спрос. Рост потребления обусловлен преимущественно ростом доходов населения, ростом самого населения и переходом на другой рацион питания. Однако, еще ни разу спрос не превысил предложение.

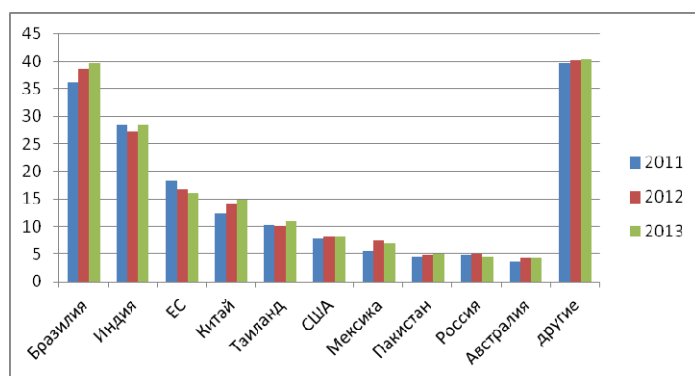


Рисунок 1. Структура производства сахара, млн. т.

Первая десятка стран-потребителей сахара покрывает 64% от общего мирового потребления. В 2013 г. мировое потребление сахара достигло рекордного предкризисного уровня 2007 г. и составило 160 млн т сахара в год.

Во всех важных свекольных регионах Европы по предварительной оценке 2014 год стал рекордным по урожайности сахарной свеклы. В Германии был зафиксирован наибольший прирост урожайности среди стран попавших в десятку с самой высокой урожайностью. Обратная сторона медали заключается том, что на рынке появилось дополнительно огромное количество сахара и в связи с этим необходимы ограничения на посадку сахарной свеклы в 2015 году. В настоящее время предполагается, что сокращение посевной площади составит не менее 5% в Польше и до почти 30% в Швеции. Места по урожайности сахарной свеклы распределились следующим образом:

1-е место: Швейцария. Первое место обеспечила себе с урожайностью в среднем 15,6 тонн с гектара (т/га). Значительное увеличение по сравнению

с предыдущим годом, в 2013 году швейцарским фермерам удалось собрать только 12,2 т сахарной свеклы с одного гектара.

2-е место: Нидерланды. Эта страна превысила в 2014 году границу в 15 т/га и заняла второе место с результатом в 15,1 т/га. В прошлом году, в среднем было собрано лишь 13,2 т/га.

3-е место: Германия. На третьем месте по урожайности стоят немецкие свекловоды. В Германии было собрано 14,8 т/га и, таким образом, было реализовано наибольшее увеличение урожайности по сравнению с предыдущим годом (10,9 т/га).

4-е место: Бельгия. В среднем 14,7 т / га собрали фермеры в Бельгии, и заняли четвертое место в рейтинге ЕС. В прошлом году бельгийскими фермерами было собрано в среднем 13,6 т/га.

5 место: Франция. Для французских производителей свеклы 2013 год был относительно хорошим по урожайности – 13,5 т/га. С урожайностью в 14,5 тонн с гектара в 2014-м, французы смогли подняться в середину списка стран-лидеров производителей свеклы.

6-е место: Дания. На 6-м месте датчане собрали в среднем 14,2 т/га сахарной свеклы. В прошлом году, датский урожай составил 12,8 т/га.

7-е место: Австрия. В среднем 13,8 т/га было собрано в Австрии в 2014 году и позволило занять седьмое место в ЕС рейтинге. В прошлом году, урожай был лишь 11,2 т/га.

8-е место: Швеция. Шведские хозяйства собрали в 2014 12,2 т/га сахарной свеклы и, таким образом, превысили показатели предыдущего года на 8 процентов.

9-е место: Польша. С результатом в среднем 11,7 т/га Польша обеспечила себе 9-е место в ЕС рейтинге производителей сахарной свеклы.

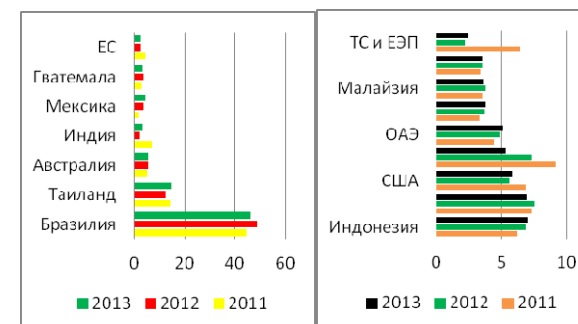


Рисунок 2. Основные экспортеры, % Основные импортеры, %

Главными экспортерами сахара на мировой рынок являются Бразилия и Таиланд – в 2013 году более 60% от общего его экспорта в натуральном выражении. При этом по сравнению с 2012 годом доля Бразилии уменьшилась на 2,5%, а Таиланда увеличилась на 2,4%. Основными импортерами сахара являются: Индонезия и страны ЕС – 7% от общего объема импорта

в натуральном выражении, США – 5,8%, Китай – 5,3%, ОАЭ – 5,1% соответственно. Отмечается значительное снижение в структуре импорта доли Китая – на 3,8 % относительно 2011 года, доля стран ЕС за данный период уменьшилась на 0,4 %, а Индонезии увеличилась – на 0,8 %. Доля стран ТС и ЕЭП в мировом импорте сахара за анализируемый период снизилась с 6,4% в 2011 году до 2,4% в 2013 году.[3]

Чтобы занимать лидирующие позиции среди стран-конкурентов необходимы семена, высококачественные гибриды, адаптированные к зонам выращивания и, конечно, модернизация сахарного производства.

Список использованных источников:

1. Лещиловский, П.В. Экономика предприятий и отраслей АПК : учебник / под ред. П.В. Лещиловского, В.С. Тонковича, А.В. Мозоля. — Минск : БГЭУ, 2007 — 574 с.
2. Коротынский, А.В. Мировой рынок сахара [Электронный ресурс] // Вестник сахарников Украины. – Режим доступа: <http://sugar-journal.com.ua/>. – Дата доступа: 19.03.2015г.
3. Анализ рынка сахара государств-членов ТС и ЕЭП за 2011-2013 гг. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/>. – Дата доступа: 20.03.2015г.

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ОБОСНОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ

*Харахаиян Нина Михайловна, ст. преподаватель,
Балакин Роман Юрьевич, студент 4 курса
Донской государственный технический университет*

В настоящее время появляется все больше работ (научных и практических) посвященных разработке систем управления знаниями. Эта тема уже получила довольно глубокую проработку, но до сих пор остаются некоторые вопросы, связанные, в первую очередь, с осмыслением таких понятий как знание, процесс и их взаимосвязей.

Основной идеей управления знаниями является доставка нужных знаний нужным людям в пределах группы людей и организации в нужное для эффективной реализации бизнес-процессов время [1].

Управление знаниями включает создание, хранение/извлечение, передачу и применение знаний. Причем источником конкурентных преимуществ организации считаются не сами знания, а их применение. То есть именно процесс применения знаний следует признать первичным в управлении знаниями.

Это соответствует философским представлениям, приведенным ниже.

Все знания вызваны к жизни, в первую очередь, потребностями **практики**, которая и является **источником познания**. Цель получения знаний – это их применение.

С другой стороны, попытка практической деятельности при условии отсутствия необходимых для ее выполнения знаний приводит к обнаружению **незнания**, т.е. к осознанию того, что имеющихся знаний недостаточно для практики.

Обнаружение незнания можно понимать как необходимое познавательное действие, которое определяет проблемную область, ориентирует и стимулирует познание.

В современном понимании коммерческой организации «практика» – это процессы (бизнес-процессы). Поэтому логично было бы сделать вывод, что процесс – это источник знания, но в тоже время процесс невозможен без знания.

В результате проведенного анализа выявлено, что переход знаний в процессы и процессов в знания осуществляется при одних и тех же действиях:

- при разработке (проектировании) процесса впервые;
- при формализации (или моделировании) процесса;
- при выполнении (реализации) процесса;
- при улучшении процесса.

Именно проектирование и реализация процессов являются источником знаний и в то же время – сферой их применения. Все знания в конечном итоге возвращаются в процесс, определяют его результативность и эффективность, оказывают влияние на его развитие. Кроме того, именно процесс (практика) представляет собой критерий истинности знания, он позволяет отделить знания от заблуждений.

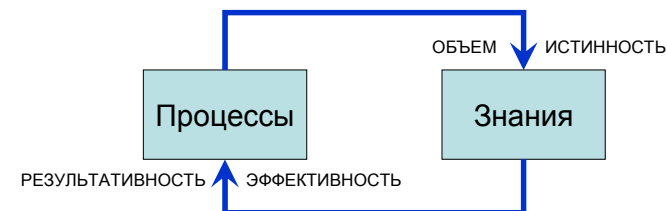


Рисунок 1 – Взаимопереход процессов и знаний

При разработке систем управления знаниями необходимо четко представлять, что они нужны только для улучшения процессов предприятия, т.е. для эффективного применения знаний. Поэтому первым шагом на пути к созданию системы управления знаниями должно быть изучение и систематизация процессов. В дальнейшем необходимо обеспечить идентификацию **связей** знаний с процессами, которые (связи) представляют собой **вопросы**, возникающие при реализации процессов, ответами на которые и являются знания.

Если связи между знаниями и процессами не определены, то корпоративная память может превратиться в свалку ненужных знаний. Здесь можно отметить, что, несмотря на некоторую противоречивость, именно связи

(вопросы) определяют необходимость знаний и первичны по отношению к ним.

Дальнейшие рассуждения приводят к следующим выводам. Процесс может быть реализован с использованием различных объемов знаний. Очевидно, что для каждого процесса существует определенный минимум (по объему и истинности) знаний, при котором процесс может быть выполнен (достигнут запланированный результат процесса). Увеличение объема используемых знаний и повышение доли истинных знаний должно вести к повышению эффективности процесса. Если это условие не соблюдается, то эти знания избыточны. Т.е. повышение эффективности процесса также как и процесс начинается с обнаружение незнания – с определения вопроса, ответ на который позволил бы улучшить процесс[2-5].

Здесь можно привести еще одно противоречивое утверждение: при выполнении процесса необходимо стремиться к минимальному количеству используемых знаний. Использование знаний, увеличение их количества не могут быть целями предприятия, наоборот, использование знаний всегда ведет к увеличению издержек (на создание, хранение, передачу, применение знаний), а экономического эффекта может и не быть.

В заключение отметим, что разработка и использование систем управления знаниями целесообразны только при условии, когда при выполнении процессов на предприятии сотрудники систематически обнаруживают незнание, способное привести к невыполнению установленных требований к результативности и эффективности процессов, или при условии, что такая ситуация может возникнуть в будущем (например, в случае ухода некоторых сотрудников).

Список использованных источников:

- 1 Тузовский А.Ф., Чириков С.В., Ямпольский В.З. Системы управления знаниями (методы и технологии)/ Под общ. ред. В.З. Ямпольского. – Томск: Изд-во НТЛ, 2005. – 260 с.
2. Крюков Д.Н. Основы создания норм точности для малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Инженерный вестник Дона, №1 (2015), URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2015/ 2769.
3. Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г. Разработка норм точности на малогабаритное и миниатюрное металлообрабатывающее оборудование/ Известия Юго-Западного государственного университета. – 2014. – № 1. – Ч.1. – С. 16-21.
4. Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г., Анисеева О.В. Стандартизация параметров геометрической точности агрегатных станков// Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии №3-2 (299), 2013 – С. 156-160.
5. Крюков Д.Н. Основы стандартизации норм точности малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Актуальные вопросы науки и техники: сборник статей студенческой международной научно-практической конференции. Воронеж: Руна, 2014. С.197-200.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАНОСТАУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ходыревская Светлана Васильевна, к.х.н., доцент, доцент кафедры управления качеством, метрологии и сертификации Юго-Западный государственный университет, Россия

Последнее время среди полимерных композитов стали выделять особый класс материалов – полимерные нанокомпозиты, обладающие целым комплексом уникальных характеристик. Дело в том, что при уменьшении до столь малых размеров частиц наполнителя резко возрастает их удельная площадь поверхности, что позволяет при минимальных степенях наполнения получить продукт с характеристиками, превосходящими традиционные высоконаполненные полимерные композиты. Однако в ходе проведенных исследований по оптимизации состава композитов [1, 2] было установлено, что материал с улучшенными показателями образуется в очень узкой концентрационной области и при изменении содержания модификатора наблюдается резкая деградация свойств.

Таким образом, для планирования, обеспечения и контроля процессов необходимо назначать допуски на их независимые параметры, обеспечивающие нахождение выходных параметров этих процессов в пределах заданных допусков.

В настоящее время, отсутствуют методы расчета допусков на независимые параметры процессов, не являющихся параметрами размерных цепей, обеспечивающих нахождение выходных параметров этих процессов в пределах заданных допусков. В связи с этим, актуальной задачей является разработка метода расчета допусков на независимые параметры процессов, в том числе процесса производства нанокомпозитов, обеспечивающих нахождение выходных параметров этих процессов в пределах заданных допусков, эквивалентных по эффективности методам расчета размерных цепей.

Расчет допусков размерных цепей можно выполнять с помощью двух принципиально различающихся методов: максимума-минимума и теоретико-вероятностного. Расчет с помощью первого метода базируется на допущении того, что при изготовлении деталей размеры всех экземпляров имеют либо наибольшие, либо наименьшие предельные значения и располагаются в каждом экземпляре изделий самым неблагоприятным образом; при этом погрешности всех размеров арифметически суммируют. С точки зрения теории вероятностей такие допущения неправомерны. Известно, что вероятность появления действительного значения размера в заданной точке, как это предполагает метод, не имеет теоретической базы и основывается на невероятных событиях. Допуски на размеры, рассчитанные по методу максимума-минимума, не согласуются с практическими результатами. Значения допусков получаются неоправданно жесткими, что удорожает производство. Допустимая область применения этого метода – предварительные, ориентировочные расчеты, результаты которых не могут

служить обоснованием допусков на размеры, задаваемые на чертежах деталей. В связи с чем, из существующих методов расчета допусков размерных цепей мы рассматриваем только методы, базирующиеся на основных положениях теории вероятностей. По правилам теории вероятностей допуски можно рассчитывать с заданной точностью при любой требуемой вероятности нахождения конечного (исходного) размера в допускаемых пределах.

Применяют следующие методы проектного расчета допусков размерных цепей: попыток, равного качества, пропорционального влияния, равных допусков, средних допусков и экономического обоснования [3-4].

В работах [1-2] для определения предельно допустимого отклонения от требуемого количества модификатора при производстве нанокмпозитов используют контрольные карты Шухарта. На основании анализа контрольных карт, построенных при разных количествах модификатора, делают выводы о стабильности технологического процесса производства нанокмпозита. И достижение стабильности технологического процесса свидетельствует об оптимизации рецептуры материала. Выводы основываются на определении стабильности технологического процесса: стабильность технологического процесса есть свойство технологического процесса, обуславливающее постоянство распределений вероятности его параметров в течение некоторого интервала времени без вмешательства извне. Применение контрольных карт для управления качеством продукции, имеют один общий недостаток, который заключается в том, что для принятия решения используется только информация о выходах процессов. Это делает их достаточно универсальными, однако их применение требует содержательной интерпретации результатов по выбору способов, методов и параметров при регулировании процессов для обеспечения их стабильности.

На наш взгляд наиболее оптимальным является вариационно-статистический метод назначения допусков на независимые параметры процессов, не являющиеся параметрами размерных цепей, основанный на использовании уравнений множественной линейной регрессии, связывающих входные и выходные параметры процессов, в которых, хотя бы один входной параметр не характеризует размерные связи [5-11]. Для расчета величин допусков на независимые параметры процесса используется выражение:

$$Tx_i = \frac{b_i}{a_i} (T_y - (\Delta a_0 + \sum_{i=1}^n \Delta a_i x_{mi})), \quad (1)$$

где Tx_i – допуск на независимый параметр процесса;

b_i – весовой коэффициент (значимость) параметра x_i , учитывающий сложность управления этим параметром, получаемый на основе эксперт-

ных оценок, $\sum_{i=1}^n b_i = 1$;

Ty – допуск на выходной параметр процесса;

Δa_i – приращение коэффициента a_i при параметре x_i , принимаемое рав-

ным величине доверительного интервала;

x_{mi} – медиана или математическое ожидание выборки независимого параметра x_i , влияющего на выходной параметр y .

Выражение $\sum_{i=1}^n b_i = 1$ является обычным условием нормирования. Значения Δa_i ($i = 0, \dots, n$) представляют собой значения величин доверительных интервалов для соответствующих коэффициентов регрессии, получаемые при выполнении регрессионного анализа. Значение величины x_{mi} формально не определено, и в качестве нее можно использовать как величину математического ожидания, так и медиану выборки входного параметра процесса. Отметим, что проблема выбора величины x_{mi} возникает только при проведении пассивных экспериментов (возможности только лишь наблюдений за процессами, например, в экономике), а при проведении активных экспериментов с применением методов планирования эксперимента, значения величин математического ожидания и медианы равны. Использование в качестве величины x_{mi} других значений входного параметра тесно связано с выбором расположения поля допуска (симметричного или несимметричного), и соответственно значений предельных отклонений параметра.

Выбор оценок можно проводить по аналогии с размерными цепями в случае $\Delta a_i = 0$. Для установления весовых коэффициентов предложено использовать экспертные оценки значимости факторов.

Список использованных источников:

1. Акатов Е.С. Модификация гомо- и сополимеров этилена углеродными наноматериалами с целью управления свойствами композитов и изделий на их основе [Текст]: дис. канд.техн.наук / Акатов Евгений Сергеевич. – Воронеж, 2013. – 108 с.
2. Гудков М.А. Модификация диеновых каучуков смесью фуллеренов в технологии резин повышенного качества [Текст]: дис. канд.техн.наук / Гудков Максим Андреевич. – Воронеж, 2013. – 138 с.
3. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Расчет допусков размеров / Дунаев П.Ф. – М.: Машиностроение, 2001. – 303 с.
4. Зайдель А.Н. Ошибки измерения физических величин. – Л.: Наука, 1974. – 108 с.
5. Гатилова Е.В. Управление качеством процесса розлива ликероводочной продукции [Текст]: дис. канд.техн.наук / Гатилова Елена Вадимовна. – Курск, 2012. – 187 с.
6. Ходыревская С.В. Квалиметрия и нормирование показателей качества: учебное пособие. – Курск: ЮЗГУ, 2010. – 246 с.
7. Ходыревская С.В. Подходы к оценке эффективности функционирования системы менеджмента качества // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – № 2-1. – С. 142-147.

8. Крюков Д.Н., Разработка норм точности на малогабаритное и миниатюрное металлообрабатывающее оборудование [Текст]/ Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2014. – № 1. – Ч.1. – С. 16-21.

9. Крюков Д.Н. Основы создания норм точности для малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Инженерный вестник Дона, №1 (2015), URL: ivdon.ru/tu/magazine/archive/n1y2015/ 2769.

10. Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г., Анисеева О.В. Стандартизация параметров геометрической точности агрегатных станков // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии №3-2 (299), 2013 – С. 156-160.

11. Крюков Д.Н. Основы стандартизации норм точности малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Актуальные вопросы науки и техники: сборник статей студенческой международной научно-практической конференции. Воронеж: Руна, 2014. С.197-200.

НОВЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ЦИНКА

Целковская Мария Игоревна, студент

Шкуракова Елена Анатольевна, к.т.н., доцент

Балабай Владимир Ильич, д.т.н., проф., декан

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова

В настоящее время для защиты металлов от коррозии применяют гальванические покрытия из таких металлов, как цинк и кадмий. Цинковые покрытия обеспечивают электрохимическую защиту стальных изделий от коррозии в обычных атмосферных условиях, однако его коррозионная устойчивость не всегда бывает достаточной. Коррозионная стойкость цинковых покрытий при определенных условиях эксплуатации ниже стойкости кадмиевых покрытий. Однако дефицитность и токсичность кадмия сужает область его применения.

Для увеличения коррозионной стойкости цинковых покрытий и для замены кадмиевых покрытий в морских условиях эксплуатации рекомендуются сплавы цинка с кобальтом (2 – 3 %), никелем (2 – 30 %), кадмием (2 – 3 %) и др. [1 – 8]. Замена токсичного кадмиевого покрытия позволит значительно улучшить экологическую обстановку.

Цинк-никелевые сплавы с малым содержанием никеля (до 2 %) являются анодными, с большим содержанием никеля – катодными. Цинк-никелевые сплавы с малым содержанием никеля пассивируются дополнительно в растворе хромового ангидрида для увеличения коррозионной стойкости. Наибольшую коррозионную стойкость сплав цинк-кобальт показывает при содержании кобальта в сплаве 10 – 14 %.

Существенный недостаток этих бинарных сплавов на основе цинка состоит в том, что они содержат редкие (индий) и дефицитные (кобальт и никель) материалы. Покрытия с никелем и кобальтом улучшают коррозионную стойкость, но незначительно и требуют дополнительной обработки в пассивирующих растворах. Микротвердость во всех случаях повышается незначительно. Однако эти сплавы не обеспечивают в полной мере коррозионную стойкость в морской атмосфере.

На основании данных предварительных исследований было показано, что у покрытий на основе сплавов, содержащих бор, увеличивается коррозионная стойкость. Например, у сплавов никель-бор она выше, чем у чистого никеля, у сплава серебро-сурьма-бор больше, чем у сплава серебро-сурьма. Поэтому для увеличения коррозионной стойкости цинковых покрытий предложено легировать их бором.

В современной промышленности важное значение имеет разработка новых покрытий, обладающих повышенной коррозионной и износостойкостью. В последнее время интенсивно разрабатываются технологии электролитического нанесения композиционных электролитических покрытий (КЭП) на основе цинка, способных увеличить коррозионную стойкость изделий, а в некоторых случаях – заменить кадмиевые покрытия. Наиболее перспективными являются КЭП на основе цинка, содержащие в качестве легирующего компонента оксид алюминия.

Известны электролиты для нанесения композиционного электролитического покрытия на основе цинка, содержащие ультрадисперсный графит, политетрафторэтилен и др., с повышенной коррозионной стойкостью. Поэтому гидрофобные покрытия могут оказаться принципиально важными при разработке коррозионностойких материалов и покрытий, например при нанесении композиционных покрытий на основе цинка и его сплавов.

С целью увеличения коррозионной стойкостей разработан электролит для нанесения КЭП цинк-оксид алюминия состава, г/л: сульфат цинка 200 – 250, сульфат алюминия 20 – 30, сульфат натрия 50 – 100, декстрин 8 – 10, оксид алюминия 10 – 40. Режимы электролиза: pH 3,6 – 4,4, температура 18 – 40 °С, катодная плотность тока 1 – 5 А/дм², скорость перемешивания 60 – 100 об/мин.

Исследована зависимость пористости КЭП цинк-оксид алюминия от толщины покрытия и режимов электролиза. При увеличении толщины покрытия от 5 до 30 мкм и температуры электролита от 20 до 40 °С пористость КЭП цинк-оксид алюминия уменьшается от 15 до 4 и от 11 до 9 пор/см². При увеличении катодной плотности тока от 2 до 5 А/дм² и pH электролита от 3,0 до 4,5 пористость покрытий на основе КЭП цинк-оксид алюминия увеличивается от 10 до 15 и от 9 до 13 пор/см² соответственно.

Также исследована зависимость внутренних напряжений КЭП цинк-оксид алюминия от концентрации вводимого в электролит оксида алюминия и режимов электролиза. При увеличении катодной плотности тока от 2 до 5 А/дм² и pH электролита от 3,0 до 4,5 внутренние напряжения покры-

тий на основе КЭП цинк-оксид алюминия увеличивается от 500 до 590 МПа и от 520 до 560 МПа соответственно. При увеличении температуры электролита от 20 до 40 °С внутренние напряжения КЭП цинк-оксид алюминия уменьшается от 530 до 500 МПа. При увеличении концентрации оксида алюминия в электролите для нанесения покрытия от 10 до 40 внутренние напряжения КЭП цинк-оксид алюминия увеличивается от 520 до 590 МПа.

Исследована зависимость скорости коррозии КЭП цинк-оксид алюминия от режимов электролиза и концентрации вводимого в электролит оксида алюминия. При увеличении катодной плотности тока от 2 до 5 А/дм² и температуры электролита от 20 до 40 °С скорость коррозии КЭП цинк-оксид алюминия увеличивается от 0,029 до 0,034 г/м²ч и от 0,03 до 0,036 г/м²ч соответственно. При увеличении pH электролита от 3,0 до 4,5 и концентрации оксида алюминия в электролите для нанесения покрытия от 0,3 до 0,9 мл/л скорость коррозии КЭП цинк-оксид алюминия увеличивается от 0,028 до 0,033 г/м²ч и от 0,027 до 0,033 г/м²ч соответственно. Скорость коррозии КЭП цинк-оксид алюминия, по-видимому, уменьшается как за счет изменения структуры осадка, истинной поверхности изделий, так и за счет получения гидрофобной поверхности, так как оксид алюминия обладает гидрофобными свойствами.

Список использованных источников:

1. Коробов В.И., Лошкарёв Ю.М., Трофименко В.В., Чмиленко Ф.А., Батурин А.Н. Электроосаждение легированных молибденом цинковых покрытий // Экологические проблемы в области гальванотехники: Тез. докл. межресп. науч.-техн. конф. – Киев: РДНТП, 1991. – С. 29 – 30.
2. Виноградов С.Н., Виноградов О.С., Магомедова Э.А., Вантеев А.Н. Электроосаждение сплава цинк-никель на стационарном и нестационарном режимах электролиза // Защитные покрытия в машиностроении и приборостроении: Сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза: ПДЗ, 2002. – С. 17 – 28.
3. Виноградов С.Н., Виноградов О.С., Мальцева Г.Н. Покрытие сплавом цинк-кобальт как альтернатива кадмиевому покрытию // Защитные покрытия в машиностроении и приборостроении: Сб. материалов. – Пенза: ПЗД, 2001. – С. 3 – 5.
4. Виноградов С.Н., Виноградов О.С., Коланов А.А., Фадинова О.В. Исследование электроосаждения покрытия сплавом цинк-хром // Защитные покрытия в машиностроении и приборостроении: Сб. материалов. – Пенза: ПЗД, 2001. – С. 8 – 9.
5. Базилевич Т.С., Каданер Л.И. Легирование цинка титаном с целью повышения коррозионной стойкости покрытий // Современные методы защиты металлов от коррозии: Тез. докл. респ. науч.-техн. конф. – Уфа: УАИ, 1988. – С. 26.

6. Попович В.А., Сухомлин Д.А., Герасимов В.В. Электроосаждение коррозионностойких покрытий сплавом цинк-марганец // Прогрессивные технологии электрохимической обработки металла и экология гальванического производства: Тез. докл. межресп. науч.-техн. конф. – Волгоград: ВИСИ, 1990. – С. 60 – 61.

7. Коробов В.И., Лошкарёв Ю.М., Трофименко В.В., Буров Л.М. Электроосаждение сплава цинк-железо из щелочного раствора // Прогрессивные технологии электрохимической обработки металла и экология гальванического производства: Тез. докл. межресп. науч.-техн. конф. – Волгоград: ВИСИ, 1990. – С. 64.

8. Балакай В.И. Электроосаждение сплава цинк-бор из сульфатного электролита / Прогрессивная технология и вопросы экологии в гальванотехнике и производстве печатных плат: сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза: ПДЗ, 2004. – С. 27 – 30.

ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ СЕРЕБРЯНЫХ ПОКРЫТИЙ

Целковская Мария Игоревна, студент

Чернышева Галина Михайловна, к.х.н., доцент

Балакай Владимир Ильич, д.т.н., проф., декан

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова

Серебрение широко применяется для покрытия поверхности слаботочных скользящих контактов с целью придания ей высокой химической устойчивости, низких и постоянных во времени значений динамического переходного электрического сопротивления, особенно при низких контактных усилиях. Между тем, серебро имеет склонность к потускнению в среде, содержащей различные соединения серы, причём нарастающие плёнки вызывают снижение способности к пайке, повышение и непостоянство переходного электрического сопротивления.

Для защиты поверхности серебра от потемнения под действием сернистых соединений применяют: покрытия лаковыми пленками, оксидами металлов, тонкими пленками других металлов, пассивирование путем обработки в различных растворах, легирование другими металлами и т.д.

Покрытия бесцветными лаком, хотя и защищают поверхность серебра от взаимодействия с сернистыми соединениями, но непригодны для деталей, работающих на истирание.

Хорошо защищают серебро от потемнения пленки оксидов или основных соединений некоторых металлов (бериллий, алюминий, титан, магний и др.), которые наносятся на поверхность металла при катодной обработке. Наиболее распространено осаждение бесцветной пленки оксида бериллия из раствора, содержащего 2,2 – 2,4 г/л сульфата бериллия при комнатной

температуре и катодной плотности тока $0,005 - 0,01 \text{ А/дм}^2$ в течение 15 мин.

В качестве защитных металлических пленок могут служить тонкие покрытия родием, палладием, золотом.

Широко применяют для защиты серебра от потемнения пассивирование его поверхности в растворах хромовой кислоты или в подкисленных растворах бихроматов. Но при этом повышается переходное электрическое сопротивление.

Устойчивы к действию сероводорода сплавы серебра с палладием, платиной, золотом, для которых также наблюдается улучшение механических свойств (микротвердости, износостойкости).

Для увеличения стойкости серебряных покрытий в среде содержащих серу соединений нами предложен способ обработки серебряных покрытий в растворах, содержащих анионы иода или роданида, взаимодействующий с серебром с образованием комплекса, обладающего константой устойчивости больше 10^7 при температуре $18 - 25^\circ\text{C}$. Для этого были использованы растворы следующего состава, г/л: роданистый калий 50 – 100 или иодистый калий 50 – 100. Время обработки 60 – 3600 с.

Серебряные покрытия толщиной 9 мкм осаждали из электролита следующего состава, г/л: дицианоаргентат калия 90, роданистый калий 50 – 100, поташ 20. Режимы электролиза: температура электролита $18 - 25^\circ\text{C}$, катодная плотность тока $0,5 - 1,5 \text{ А/дм}^2$.

Коррозионная стойкость увеличивается для серебряных покрытий, обработанных в растворах иодистого и роданистого калия, причём в растворах иодистого калия больше, чем в растворах роданистого калия. Так, после коррозионных испытаний чистое серебро потускнело, а обработанное не изменяло внешнего вида.

Была исследована зависимость коррозионной стойкости серебряных покрытий от продолжительности обработки и срока от момента окончания нанесения покрытия до обработки. Установлено, что при обработке покрытий в растворах иодистого и роданистого калия в пределах 180 – 300 с коррозионная стойкость практически не изменяется, а также, что обработку необходимо производить сразу же после нанесения серебряных покрытий.

Переходное сопротивление серебряных покрытий после обработки и коррозионных испытаний не изменялось по сравнению с эталоном – переходным сопротивлением серебряных покрытий такой же толщины, не подвергающихся химической обработке.

Паяемость серебряных покрытий после обработки и коррозионных испытаний хорошая и удовлетворяет ГОСТ 9.302-88.

Способность покрытия к перепайке также хорошая, так как при шестикратном нагреве до температуры плавления припоя и охлаждения до комнатной температуры качество покрытия не изменяется.

Переходное электрическое сопротивление (при нагрузке на контакт 5 г и силе тока в цепи 20 мА) серебряных покрытий как необработанных, так и обработанных и подвергнутых коррозионным испытаниям, практически не изменилось и находится в пределах $(2,2 - 2,5) \cdot 10^{-3} \text{ Ом}$.

Для повышения устойчивости серебряных покрытий в атмосфере, содержащей различные соединения серы, можно рекомендовать обрабатывать серебряные покрытия в растворе, содержащем 50 – 100 г/л иодистого калия в течение 180 – 300 с, что позволяет увеличить коррозионную стойкость серебряных покрытий, надежность работы электрических контактов, срок службы и экономить серебро.

УВЕЛИЧЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СПЛАВА НА ОСНОВЕ СЕРЕБРА

Целковская Мария Игоревна, студент

Астахова Марина Николаевна, к.х.н., доцент

Балакай Владимир Ильич, д.т.н., проф., декан

*Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) имени М.И. Платова*

Разработан электролит для электроосаждения сплава серебро-сурьма-бор взамен серебряных покрытий с целью увеличения износостойкости, микротвердости, надежности, коррозионной стойкости и срока службы изделий, работающих в качестве слаботочных скользящих электрических контактов. Исследованы свойства электролита и покрытий, осажденных из данного электролита.

Важное значение для гальванотехники приобретает разработка новых видов покрытий, обладающих повышенной твердостью, износостойкостью, коррозионной устойчивостью, высокими электрическими свойствами и т.д. А также особое место занимает решение проблемы замены токсичных, профессионально вредных цианистых и других электролитов, используемых в промышленности для электроосаждения большинства металлов и сплавов. Среди большого разнообразия гальванических покрытий особое место занимают покрытия из благородных металлов, из которых чаще всего применяют серебро.

Это объясняется, с одной стороны высокими электрическими, химическими и другими свойствами серебра, а с другой стороны – меньшей его стоимостью по сравнению с другими благородными металлами.

Значительный интерес в гальванотехнике представляют сплавы на основе серебра, так как легирование серебра другими металлами позволяет не только улучшить некоторые физико-химические свойства серебра, но и значительно сократить его расход.

Применение сплавов серебра с другими благородными металлами ограничено из-за их высокой стоимости. Поэтому весьма выгодно использовать сплавы серебра с неблагородными металлами. В качестве контактных

материалов нашли применение сплавы серебро-медь, серебро-кадмий, серебро-сурьма и др. Причем последний представляет значительный интерес, как материал для электрических контактов, работающих на истирание. Данные сплавы имеют повышенную твердость и износостойкость, коррозионную стойкость в среде, содержащей соединения серы, однако при этом ухудшаются электрические характеристики покрытий.

Сплав серебро-сурьма-бор представляет значительный интерес в качестве износостойкого покрытия для электрических контактов, работающих на истирание. Поэтому важными его характеристиками являются микротвердость, износостойкость, электрическое удельное и переходное сопротивление, коррозионная устойчивость в атмосфере промышленных газов, содержащих различные сернистые соединения.

Используя метод математического планирования экстремальных экспериментов Бокса-Уилсона ("метод крутого восхождения") разработан электролит для нанесения покрытий серебро-сурьма-бор, обладающих низкими значениями переходного и удельного электрического сопротивления, а также высокими значениями микротвердости, износостойкости и коррозионной стойкости, состава, г/л: калия дицианоаргентат (в пересчете на металл) 35 – 50, калий роданистый 200 – 250, калий углекислый 20 – 30, калий-натрий виннокислый 50 – 60, оксид сурьмы 20 – 30, БСД 1 – 4. Режимы электролиза: температура 18 – 30 °С, катодная плотность тока 0,5 – 1,2 А/дм².

Таблица 1 – Физико-механические свойства покрытий

Характеристики электролита и сплава серебро-сурьма-бор	Характеристики покрытий, осаждаемых из электролитов		
	1	2	3
Микротвердость, МПа	2100	2250	2300
Удельное электрическое сопротивление, Ом·м	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$
Переходное электрическое сопротивление при токе в цепи 25 мА и нагрузке на контакт 50 г, Ом	$2,05 \cdot 10^{-3}$	$1,9 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$
Сцепление с основой из меди и ее сплавов	Удостоверяет ГОСТ 9.302-94		
Содержание сурьмы в сплаве, мас. %	0,5	1,0	2,0
Содержание бора в сплаве, мас. %	1,0	2,0	3,0
Стабильность электролита, %	100	100	100
Выход по току, %	100	100	100
Пористость при толщине покрытия 3 мкм, пор/см ²	Беспористые	Беспористые	Беспористые
Коэффициент растекания	1,0	1,2	1,25
Скорость осаждения, мкм/мин	0,32	0,58	0,97

Для исследования физико-механических свойств покрытий на основе сплава серебро-сурьма-бор выбрали покрытия, которые осаждали из электролитов приготовленных на нижнем, среднем и верхнем уровнях компонентов разработанного электролита. Результаты измерений приведены в табл.1.

Измерение удельного и переходного электрических сопротивлений производили с помощью универсального измерительного прибора УПИП-60М и потенциостата П-5848 без отделения основы. При измерении переходного и удельного электрических сопротивлений использовали медные проволочки диаметром 1 мм и длиной около 200 мм.

Как видно из табл. 1, удельные и переходные электрические сопротивления сплава серебро-сурьма-бор примерно равны удельным и переходным сопротивлениям серебряных покрытий, так как для серебряных покрытий переходное электрическое сопротивление при нагрузке на контакт 50 г и токе в цепи 25 мА равно $(1,2 - 1,8) \cdot 10^{-3}$ Ом, а удельное электрическое сопротивление $(1,9 - 2,1) \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

Микротвердость, сцепление, паяемость, которую определяли по коэффициенту растекания припой ПОС-61 при использовании спиртовоканифольный флюса, определяли по ГОСТ 9.302-94.

Среди сплавов серебра с благородными металлами, сплав серебро-сурьма-бор наиболее устойчив против действия сернистых соединений. При содержании сурьмы около 0,5 – 2,0 мас. % и бора около 1,0 – 3,0 мас. % устойчивость покрытий к потускнению в атмосфере сернистого газа повышается по сравнению с чистым серебром примерно в 6 раз. Одновременно возрастает микротвердость более чем в 2,5 раза, а износостойкость при трении по никелю – в 4,5 раза. Определяющим в использовании сплава серебро-сурьма-бор является постоянство переходного сопротивления во времени, что в основном определяется: коррозионной стойкостью сплава, постоянством микротвердости, пластичности и высокой износостойкостью материала. Поэтому, сплав серебро-сурьма-бор является наиболее перспективным в качестве контактного сплава, особенно работающего на истирание.

Исследовано влияние катодной плотности тока на микротвердость и износостойкость покрытия. Установлено, что с повышением катодной плотности тока микротвердость увеличивается, аналогично происходит изменение значений внутренних напряжений при изменении катодных плотностей тока.

Переходное электрическое сопротивление сплава не меняется при его трехмесячном хранении в атмосфере лаборатории и кипячении в дистиллированной воде в течении 1 ч.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что данный сплав позволяет заменить серебро, наносимое на электрические контакты, при этом увеличивается износостойкость, коррозионная стойкость, срок

службы и надежность работы электрических контактов, работающих на истирание.

Список использованных источников:

1. Ямпольский А.М. Электролитическое осаждение благородных и редких металлов. – Л.: Машиностроение, 1977. – 96 с.
2. Горбунова К.М., Полукаров Ю.М. Электроосаждение сплавов. Итоги науки. Электрохимия. – Вып. 1. – М.: ВИНТИ, 1966. – С. 59 – 113.

СИЛОВОЙ КАБЕЛЬ ВВГ ОДНО ИЗ КЛЮЧЕВЫХ ЗВЕНЬЕВ В СИСТЕМЕ НАДЕЖНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

*Чванин Е.А., аспирант кафедры Управления качеством
метрологии и сертификации*

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

Большая часть оборудования, техники, инструментов и приборов в промышленном производстве, торговле и бытовой области рассчитываются на работу от электрических сетей с переменным напряжением до 1 кВ. Естественно возникает необходимость в надежном и безопасном силовом кабеле для передачи и распределения электрической энергии в таких сетях. Сейчас самым часто применяемыми изделиями для прокладки линий питания и освещения внутри помещений и в стационарных открытых кабельных сооружениях являются кабель и провод марки ВВГ в нескольких вариантах исполнения.

В 2010 г. в России был принят национальный стандарт ГОСТ 53769 – 2010 «Кабели силовые с пластмассовой изоляцией..», (сейчас заменён на ГОСТ 31996 - 2012). Он содержит общие технические условия для изделий данного типа, которые рассчитаны на номинальное напряжение: 0,66; 1,0 и 3 кВ. Этим же документом введена единая система маркировки для данного вида кабельной продукции. В соответствии с ней обозначение ВВГ можно расшифровать следующим образом:

Таблица 1. ВВГ расшифровка

Первая буква А	В	В	Г
Отсутствует, значит проводники из меди	Изоляция жил из ПВХ	Наружная оболочка из ПВХ	Броня отсутствует

После аббревиатуры ВВГ обычно идут цифры, которые обозначают какое количество жил в изделии и площадь сечения каждой жилы. Рядом с обозначением площади сечения ставится буквенный индекс, который обозначает их вид и форму: О – однопроволочные или М – многопроволочные, С – секторные, К – круглые. Если кабель имеет проводник заземления и нулевой провод сечения меньшего, чем основные жилы, то через

знак «+» идут их число и площадь сечения. Затем, в скобках N или PE и, наконец, – номинальное напряжение в кВ. (пример маркировки указан в таблице 2).

Если в кабеле ВВГ применяются все жилы равного сечения, то в условном обозначении они могут не делиться на группы, кроме того могут отсутствовать индексы вида и формы, если площадь жил меньше 16 мм². В плоском кабеле сразу после ВВГ через тире добавляется буква П (ВВГ-П), все остальное не меняется. [1]

Таблица 2. Полная расшифровка маркировки кабеля

Условное обозначение	ВВГ 3х50 мм ² + 1х25 мм ² (N) – 0,66 ТУ
Расшифровка	Кабель в ПВХ оболочке, с ПВХ - изоляцией медных жил, три многопроволочные секторные жилы площадью сечения 50 мм ² и нулевой секторный проводник площадью 25 мм ² . Номинальное напряжение 660 Вольт

Разновидности кабеля ВВГ

- ВВГ - медный круглый кабель (провод), с цельными жёсткими жилами, с двойной изоляцией из поливинилхлоридного пластика;
- ВВГнг - медный круглый кабель (провод), с цельными жёсткими жилами, с двойной изоляцией из поливинилхлоридного пластика не распространяющего горение;
- ВВГнг-П - медный плоский кабель (провод), с цельными жёсткими жилами, с двойной изоляцией из поливинилхлоридного пластика не распространяющего горение;
- ВВГнг-Is - медный круглый кабель (провод), с цельными жёсткими жилами, с двойной изоляцией из поливинилхлоридного пластика не распространяющего горение, с пониженным выделением дыма и газа при горении;
- ВВГнг-PIIs - медный круглый кабель (провод), с цельными жёсткими жилами, с двойной изоляцией из поливинилхлоридного пластика не распространяющего горение, с пониженным выделением дыма и газа при горении;
- ВВГ-П - медный плоский кабель (провод), с цельными жёсткими жилами, с двойной изоляцией из поливинилхлоридного пластика [1]

Строение кабеля ВВГ использует мировой опыт, который накапливался в разработке и эксплуатации силовой кабельной продукции рассчитанной на напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. В нем учитываются положения таких стандартов, как МЭК 60502 и IEC60502 «Power cables with extruded insulation .. Part 1: Cable for rated voltage of 1 kV and 3 kV». Передачу электрической энергии обеспечивают медные проводники-жилы (до 5 шт.) с ПВХ-

изоляции. В кабеле могут быть использованы как однопроволочные, так и многопроволочные жилы, круглой или секторной формы с углами сектора 60, 72, 90, 100, 120 и 180 градусов. Максимальное количество жил – 5. Значения диаметров и площади сечения выбираются из заданных ГОСТ 31996 - 2012. Круглые жилы обычно центруются имеют дополнительную изоляцию экструдированным слоем, секторные – тонкой внутренней оболочкой. Снаружи все виды кабелей покрыты прочной оболочкой из ПВХ. Толщина и характеристики слоев оболочки регулируются ГОСТ 31996 - 2012.

В таблице 3 представлены основные технические характеристики проводов данной марки. Необходимо также отметить, что силовые кабели подлежат обязательной сертификации в системе ГОСТ Р, но в тоже время ГОСТ 31996 – 2012 задает только общие границы, в которых могут находиться характеристики стандартизированной кабельной продукции. В связи с этим для получения детальной информации необходимо обращаться за информацией к заводам-изготовителям.

Таблица 3. Кабель ВВГ технические характеристики.

Характеристика	Значение
Номинальное напряжение	660 В; 1000В
Температурный диапазон эксплуатации кабеля ВВГ	От – 50 °С до +50 °С
Относительная влажность воздуха	98% (при температуре +35 °С)
Минимальная температура укладки без предварительного подогрева кабеля	-15 °С
Предельно допустимая температура нагрева кабеля	90 °С
Предельная длительная температура жил	70 °С
Максимальная температура жил кабеля при коротком замыкании с условием невозгорания	350 °С
Максимальная температура жил кабеля при коротком замыкании	160 °С 140 °С для кабеля с жилами площадью сечения более 300 мм ²
Наименьший радиус изгиба при прокладке	10 диаметров кабеля
Срок эксплуатации	30 лет

Применение силовых кабелей с пластмассовой изоляцией регламентируется международным стандартом ГОСТ 31996 – 2012. В качестве основного критерия для этого используется степень пожарной опасности. Если исходить из таких требований, кабель и провод ВВГ может применяться для прокладки одиночных кабельных линий электроснабжения и освещения в

сухих и влажных помещениях различного назначения, на специальных кабельных эстакадах и т.д. Групповая прокладка допускается только при использовании средств огнезащиты.[1]

Кабель марки ВВГ-нг прокладывается следующими способами:

- Открытым способом. Если исходить из технических характеристик кабеля, то допускается его открытая прокладка по поверхностям и сооружениям из негорючих или трудногорючих материалов, таких как гипс, бетон, кирпич, оштукатуренная поверхность и т.п. Возможна также открытая прокладка кабеля по подвесным сооружениям, таким как трос и т.п. обеспечивающее надежную прокладку и не дающее возможность механического воздействия на кабель как провисание и растяжение.

Если есть угроза повреждения кабеля механическим способом, применяется дополнительная защита. Так же дополнительная защита должна применяться при монтаже кабеля открытым способом по сгораемым деревянным поверхностям и выполнять монтаж необходимо с применением защиты, таких, как кабель-канал, гофрорукав, металлорукав, трубы и т.п.[2]

- Прокладка кабеля по кабеленесущим конструкциям. К кабеленесущим конструкциям относятся трубы, кабельные лотки, короба и т.п. Этот способ монтажа больше подходит для производственных помещений, чем для жилых. При прокладке кабеля в производстве, необходимо акцентировать внимание на категоричность помещений в котором, ведется монтаж кабеля и кабеленесущих конструкций, а также факторы окружающей среды.

На кабеленесущих конструкциях допускается прокладка кабеля ВВГ-нг пучком. Количество кабелей в пучке определяется выше перечисленными факторами и техническими характеристиками конструкций, а так же правилами устройства электроустановок.[2]

- Скрытая прокладка кабеля ВВГ-нг. Скрытый способ монтажа кабеля самый распространенный в жилых помещениях. Кабель прокладывается в проделанных бороздах, под штукатуркой, в пустотах и т.п. Такой способ не имеет возможности механического повреждения, поэтому не требует дополнительной защиты. Исключения пустоты стен деревянных домов, в которых допускается скрытая прокладка кабеля в негорючих материалах, трубы, металлорукав и т.п. Правильность монтажа скрытой прокладке кабеля ВВГ-нг определяется нормативными документами для скрытых электропроводок [5-9].

- Прокладка кабеля в земле. Прокладку Кабеля ВВГ-нг не рекомендуется осуществлять в земле, так как он не имеет естественной защиты от механического воздействия, но возможно для прокладки такого кабеля в земле применить дополнительную защиту, такую как трубы, тоннели, трубы ПНД и т.д.

Все способы монтажа выполняются в соответствии с требованиями нормативных документов, технических характеристик электрооборудования, правил устройства электроустановок с

привлечением квалифицированного персонала имеющих допуск к данному виду работ. [3]

Во время эксплуатации кабельных линий кабели, а также соединительные муфты и концевые заделки могут выходить из строя.

Основными причинами повреждения кабельных линий напряжением 0...1кВ являются:

- предшествующие механические повреждения – 43 %;
- дефекты в соединительных муфтах и концевых заделках во время монтажа – 10 %;
- повреждение кабеля и муфт в результате осадки грунта – 8 %;
- коррозия металлических оболочек кабелей – 7 %;
- непосредственные механические повреждения строительными и другими организациями – 16 %;
- дефекты изготовления кабеля на заводе – 5 %;
- нарушения при прокладке кабеля – 3 %;
- старение изоляции из-за длительной эксплуатации или перегрузок – 1 %;
- прочие и неустановленные причины – 7 %. [4]

Список использованных источников:

1. ГОСТ 31996 - 2012 Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. Общие технические условия. [Текст] Введён 01.01.2014г. – М.: федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Изд. Стандартиформ. 2013 г. 36 с.
2. Правила. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. [Текст] Утверждены приказом Минэнерго РФ от 13 января 2003 г. №6. Введены в действие с 01.07.2003. – М.: ЭКСМО, 2012 г. 192 с
3. Правила. Правила устройства электроустановок. Издание 7. [Текст] Утверждены приказом Минэнерго от 08.07.2002 г. №204/ ISBN: 978-5-379-00101-8 – М.: ЭКСМО, 2012 г. 330 с.
4. Техническая политика ОАО «МРСК Центра». [Текст] – М.: МРСК Центра, 2010 – 72с.
5. Крюков Д.Н. Основы создания норм точности для малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Инженерный вестник Дона, №1 (2015), URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/ 2769.
6. Крюков Д.Н., Ивахненко А.Г., Разработка норм точности на малогабаритное и миниатюрное металлообрабатывающее оборудование/ Известия Юго-Западного государственного университета. – 2014. – № 1. – Ч.1. – С. 16-21.
7. Крюков Д.Н., Основы стандартизации норм точности малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Актуальные вопросы науки и техники: сборник статей студенческой международной научно-практической конференции. Воронеж: Руна, 2014. С.197-200.

8. Ходыревская С.В Управление рисками в сфере услуг / С.В. Ходыревская, А.В. Маякова // Методы менеджмента качества. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2013. – №2. – С. 32-36.

9. Ходыревская С.В. Квалиметрия и нормирование показателей качества: учебное пособие. – Курск: ЮЗГУ, 2010. – 246 с.

10. Ходыревская С.В. Применение концепции «Дом качества» для улучшения качества услуг / С.В. Ходыревская, Н.Ю. Гнездилова // Методы менеджмента качества. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2009. – № 12. – С. 48.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В СФЕРЕ УСЛУГ

**Шитиков Александр Николаевич, к.т.н., доцент кафедры УКМиС,
Кудрявцева Ирина Григорьевна, студент группы УК – 216
Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия**

Качество – это совокупность свойств продукции или услуг, определяющих их способность удовлетворять конкретные потребности потребителей [1]. Наряду с общепринятым понятием «качество» существует множество определений, появление которых вызвано разнообразными явлениями окружающей действительности. Так, например, согласно китайской версии, качество тождественно понятию «высококлассный», «дорогой» [2].

На всех этапах развития общества всегда будут присутствовать разнообразные виды услуг. Количество их не ограничено в связи с постоянно изменяющимися ожиданиями потребителей. Одной из основных целей при формировании конкурентных преимуществ является предоставление услуг более высокого качества по сравнению с конкурирующими аналогами.

Потребители ориентируются на уже сложившиеся мнения, опыт и информацию, получаемые при помощи средств массовой информации. Покупатель стремится сам определить соответствие цены и качества, при этом формируется большое количество разнообразных мнений и не исключается предвзятое отношение к услуге [1].

Один из вариантов влияния на качество услуг – теория разрывов. Американские исследователи А. Парасураман, В. Зейтамль и Л. Берри разработали модель качества услуги Гар (от англ. гар — разрыв), в которой нашли своё отражение основные требования к ожидаемому качеству услуг (рисунок 1). Модель описывает пять разрывов, являющихся причиной неудовлетворённости потребителей предоставляемыми услугами, причём под «разрывом» имеется в виду превышение ожиданий потребителя над оценкой услуги, полученной в реальности [3].



Рисунок 1 - Модель Gap

Первый разрыв – разрыв между потребительскими ожиданиями и их восприятием руководством предприятия может появиться, если в организации не имеется чёткого представления о предпочтениях и ожиданиях потенциального потребителя, стереотипах его поведения. Нередко это связано с тем, что маркетинговые исследования проводятся поверхностно или не проводятся вообще, мало ориентированы на изучение потребительского рынка, или результатам исследования не уделяется соответствующего внимания.

Второй разрыв – разрыв между восприятием руководством потребительских ожиданий и трансформированием этого восприятия в спецификации качества услуг. Вероятность возникновения данного разрыва возможна, если ожидания потребителей не учтены в разрабатываемых нормативных документах на предоставляемые услуги. Это может быть вызвано нечёткостью организационных целей в управлении качеством услуг, недостаточностью ресурсов, сосредоточиваемых на обеспечение управления. Руководству организации необходимо применять комплекс мер по поддержанию соответствующего уровня качества, чётко формулировать необходимые стандарты качества на предоставляемые услуги и оценивать реальность их выполнения.

Третий разрыв – разрыв между спецификациями качества услуг и качеством предоставляемых услуг. Появление этого разрыва возможно, если разработанные стандарты на практике реализуются частично или полностью не выполняются. Причинами могут быть несоответствие квалификации работников, несогласованность их действий, перегруженность работой, а так же несоответствие используемых технологий выполняемым задачам, нечёткая постановка задач менеджерами, несовершенство систем коммуникаций и контроля.

Четвёртый разрыв – разрыв между предоставляемыми услугами и внешней информацией состоит в несоответствии рекламной модели услуги и ожиданиями потребителя. Данный разрыв может быть обусловлен тем, что организация умышленно или случайно формирует у потребителей ошибочное представление о предлагаемой услуге [2]. К его источникам можно отнести неэффективные коммуникации между контактным персоналом и сотрудниками, формирующими рекламную политику, завышенные обещания, желание организации представить услугу в более выгодном свете.

Здесь следует отметить «цепную реакцию» возникновения разрывов 1-3 и относительную автономность появления разрыва 4. Возникновение разрыва 1 влечёт разрывы 2 и 3, появление же разрыва 4 между предоставлением услуги и внешними коммуникациями с тремя другими разрывами последовательно не связано.

Пятый разрыв – разрыв между ожиданиями потребителей и их восприятием полученных услуг возникает тогда, когда имеет место один или более из предыдущих разрывов [6-9].

Важно помнить, что данная модель качества не ведёт к полной удовлетворённости услугой. Необходимо так же учитывать и повседневные критерии, такие как доступность и актуальность услуги, компетентность персонала, надёжность организации, безопасность предоставляемых услуг, а так же знание потребностей потребителя.

Стараясь угодить запросам потребителя, следует помнить, что ожидания потребителя – величина крайне непостоянная, поддающаяся влиянию различных факторов, среди которых – экономическая и политическая ситуация, общественное мнение, стандарты потребления, тенденции моды. Организация, не способная оперативно реагировать на изменения потребительского спроса, вероятнее всего, не сможет распределить свои ресурсы таким образом, чтобы обеспечить постоянно высокий уровень качества и конкурентоспособности услуг.

Список использованных источников:

1. Максимова, Е.С. Проблема управления качеством услуг в сфере рекламы [Текст] / Е.С. Максимова // Вестник Таганрогского института управления и экономики. – 2013. – №1. – С. 56-60.
2. Управление качеством в сфере услуг [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://delovoymir.biz/ru/articles/view/?did=10534>, свободный, Загл. с экрана. – яз. рус. (дата обращения 13.04.2015).
3. Предводителя, М.Д. Подходы к управлению качеством услуг: фокус на потребителя [Текст] / М.Д. Предводителя, О.Н. Балаева // Журнал «Менеджмент в России и за рубежом». – 2005. – №2. С. 8-11.
4. Шитиков, А.Н. Инновационная деятельность: мировая практика [Текст] / А.Н. Шитиков, Г.В. Артемьев, В.Е. Пузанов / Инноватика – 2010: Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции

студентов, аспирантов и молодых учёных с элементами научной школы / Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. – Т. 1. С. 328-333.

5. Шитиков, А.Н. Инновационная деятельность: Китай и Россия [Текст] / А.Н. Шитиков, Г.В. Артемьев, В.Е. Пузанов / Инноватика – 2010: Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных с элементами научной школы / Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. – Т. 1. С. 334-338.

6. Мотивация – инструмент повышения качества трудовой деятельности [Текст] / Е.В. Шапарь, А.Н. Шитиков // Высшая школа и студенчество сегодня: материалы всерос. научн. конф., Курск: ООО «Мечта», 2012. – С. 370-374.

7. Рост качества в приоритетных отраслях экономики России [Текст] / В.А. Долженков, А.Н. Шитиков // Высшая школа и студенчество сегодня: материалы всерос. научн. конф., Курск: ООО «Мечта», 2012. – С. 380-384.

8. Построение карты потока создания ценности процесса изготовления аккумуляторов «легкой группы» / Е.А. Лаушкина, С.В. Ходыревская // Сборник научных трудов 2-ой Международной научно-технической конференции «Качество в производственных и социально-экономических системах», посвященной 50-летию Юго-Западного государственного университета в 2-х томах. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – Том 1. – С. 168-172.

9. Ходыревская С.В. Бережливое производство аккумуляторов // Сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции «Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – С. 542-545.

10. Крюков Д.Н. Основы создания норм точности для малогабаритного металлообрабатывающего оборудования // Инженерный вестник Дона, №1 (2015), URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/ 2769.

РАЗРАБОТКА РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА МОСТОВОГО КРАНА

Щербakov Виталий Сергеевич, д.т.н., проф., декан ф-та «НСТ»

Корытов Михаил Сергеевич, д.т.н., доц., проф. каф. «АКМиТ»

Вольф Елена Олеговна, аспирант,

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия

Введение. Для мостового крана (МК) с нежестким канатным подвесом перемещаемого груза, с использованием блоков пакета SimMechanics Second Generation системы MATLAB, была разработана имитационная Simulink-модель механической системы МК с ПИД-регуляторами. Simulink-модель позволяет моделировать плавное перемещение груза без раскачки в трехмерном пространстве, изучать рабочие режимы [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Моделирование рабочих процессов МК позволяет получать значения максимальных скоростей моста и тележки МК $v_{1\max}, v_{2\max}$, максимальных

ускорений моста и тележки МК $a_{1\max}, a_{2\max}$, максимальной погрешности траектории $\Delta_{\max}$, приращения скорректированной величины смещения дуги груза Δs_x и других параметров рабочего процесса.

В качестве примера рассмотрен расчетный случай перемещения груза по дуге эллипса для обхода препятствия.

За счет малого изменения величины Δs_x бокового смещения дуги обхода при фиксированном времени перемещений возможно значительное снижение максимальной погрешности траектории $\Delta_{\max}$.

Значительное время моделирования затрудняет прямое использование имитационной модели МК. Это обуславливает целесообразность построения регрессионных зависимостей для определения перечисленных выше показателей рабочего процесса МК.

Регрессионные зависимости показателей рабочего процесса МК.

В качестве значимых параметров рабочего процесса МК, оказывающих влияние на показатели $\Delta_{\max}, \Delta s_x, v_{1\max}, v_{2\max}, a_{1\max}, a_{2\max}$, выступают 4 параметра: длина дуги l_x , величина бокового смещения дуги s_x , заданное полное время перемещений T_{Π} и длина грузового каната крана МК l (рисунок).

На имитационной модели были получены в виде четырехмерных массивов числовых данных $N(i_1, i_2, i_3, i_4)$ зависимости максимальной погрешности перемещения груза по дуге $\Delta_{\max}$ от размеров дуги s_x, l_x , времени перемещений T_{Π} и длины грузового каната l . Согласно разработанному плану полного факторного эксперимента с ограничениями, были сформированы выборки по 625 наблюдений (отдельных вычислительных экспериментов) каждая для $\Delta_{\max}, \Delta s_x, v_{1\max}, v_{2\max}, a_{1\max}, a_{2\max}$ [8, 9]. Каждый предиктор при этом принимал 5 дискретных значений в диапазонах $s_x \in [3; 7]$ м; $l_x \in [8; 12]$ м; $T_{\Pi} \in [24; 32]$ с; $l \in [10; 14]$ м.

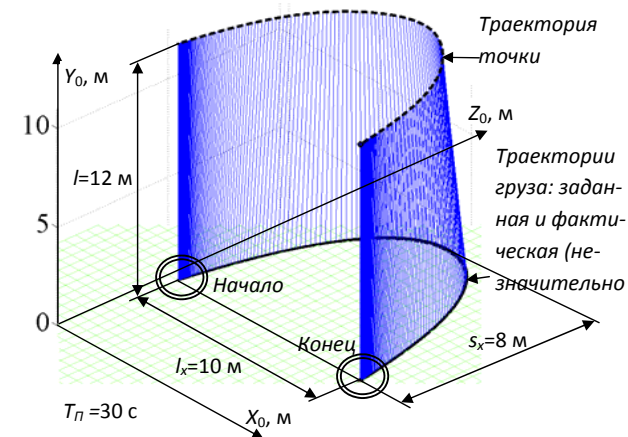


Рисунок 1 - Пример реализации траектории перемещения груза, полученный на имитационной модели мостового крана с пропорционально-интегрально-дифференциальными регуляторами

Анализ полученных экспериментальных зависимостей $\Delta_{\max}$, Δs_x , $v_{1\max}$, $v_{2\max}$, $a_{1\max}$, $a_{2\max}$ показал, что они имеют существенно нелинейный характер по всем переменным-предикторам.

В ходе проведенных исследований было установлено, что усложнение выражения многомерной нелинейной регрессии, которое заключается в увеличении максимального показателя степени, в которую возводятся все предикторы, и увеличении количества слагаемых выражения, приводит к уменьшению относительной погрешности аппроксимации $\delta_{\max}$:

$$\delta_{\max} = \max \{ 100 \cdot ((\text{Показатель})_{\text{ИСТ}i} - (\text{Показатель})_{\text{РЕГ}i}) / (\text{Показатель})_{\text{ИСТ}i} \}, \quad i \in [1; 625], \quad (1),$$

где $(\text{Показатель})_{\text{ИСТ}}$ – истинное значение анализируемого показателя рабочего процесса МК согласно массиву $N(i, j, k)$; $(\text{Показатель})_{\text{РЕГ}}$ – полученное по уравнению регрессии для тех же значений предикторов s_x , l_x , T_{II} и l значение анализируемого показателя.

Учитывая значительную вычислительную сложность задачи выбора выражения регрессии, было принято решение ограничиться максимальным показателем степени предикторов 3 и числом слагаемых уравнения регрессии 30. Каждое слагаемое уравнения регрессии виду невозможности применить метод полного перебора всех сочетаний степеней предикторов, формировалось случайным образом по следующей зависимости:

$$(\text{Показатель})_{\text{РЕГ}} = \sum_{i=1}^{30} b_i \cdot (s_x)^{s_1} \cdot (l_x)^{s_2} \cdot (T_{II})^{s_3} \cdot (l)^{s_4}, \quad (2),$$

где b_i – коэффициенты уравнения множественной регрессии; $s_1 \dots s_4$ – показатели степени, принимающие целочисленные значения из интервала $[0; 3]$:

$$s_j = [3 \cdot \text{Rand}], \quad j \in [1; 4], \quad (3),$$

где Rand – случайное число, генерируемое в интервале $[0; 1]$ с равномерным законом распределения. Квадратные скобки в выражении (3) означают округление до ближайшего целого.

В результате многократной (по 10000 итераций) генерации выражений регрессии по (2), (3) и решения для каждого сформированного случайным образом выражения задачи поиска коэффициентов уравнения регрессии b_i по алгоритму Левенберга-Марквардта с последующим нахождением значений показателей качества уравнения регрессии, были выбраны оптимальные по относительной погрешности аппроксимации (1) выражения для показателей рабочего процесса $\Delta_{\max}$, Δs_x , $v_{1\max}$, $v_{2\max}$, $a_{1\max}$, $a_{2\max}$, имеющие вид:

$$\begin{aligned} \Delta_{\max} = & b_{30} + b_{24} \cdot l_x \cdot l + b_5 \cdot l_x \cdot T_{II} \cdot l + b_8 \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 + b_{13} \cdot s_x^2 \cdot T_{II}^3 \cdot l^2 + b_{21} \cdot s_x^2 \cdot l_x^3 \cdot l^3 + b_{29} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot l^2 + \\ & + b_{15} \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_{16} \cdot s_x \cdot l_x^3 \cdot l + b_{17} \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l + b_{19} \cdot s_x \cdot T_{II}^3 \cdot l + b_{23} \cdot s_x \cdot l_x^3 \cdot T_{II} + b_{25} \cdot s_x^2 \cdot l_x \cdot l + \\ & + b_1 \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l^3 + b_4 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_{10} \cdot s_x \cdot l_x^2 \cdot l^2 + b_{14} \cdot s_x^2 \cdot l_x \cdot l^2 + b_{18} \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l + b_{22} \cdot s_x^2 \cdot T_{II}^3 \cdot l + \\ & + b_3 \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_{11} \cdot s_x^3 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_{12} \cdot s_x^3 \cdot l_x^3 \cdot T_{II}^2 \cdot l^3 + b_{28} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_9 \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l + \end{aligned}$$

$$+ b_{27} \cdot s_x \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l^2 + b_2 \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l^2 + b_6 \cdot s_x^2 \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l^3 + b_{20} \cdot s_x^2 \cdot l_x \cdot T_{II}^3 \cdot l^2 + b_7 \cdot s_x \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l + b_{26} \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l; \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \Delta s_x = & b_{30} + b_3 \cdot T_{II} + b_{27} \cdot s_x^2 + b_{21} \cdot s_x^2 \cdot l_x + b_{23} \cdot l_x \cdot l^2 + b_{13} \cdot s_x^2 \cdot T_{II}^2 + b_{29} \cdot l_x^2 \cdot l^2 + b_4 \cdot s_x \cdot T_{II} \cdot l + b_9 \cdot s_x \cdot l_x \cdot l + \\ & + b_{20} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot l^2 + b_{24} \cdot s_x^3 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^3 + b_1 \cdot s_x^2 \cdot T_{II} \cdot l + b_8 \cdot s_x \cdot l_x \cdot l^2 + b_7 \cdot s_x \cdot T_{II}^3 \cdot l + b_{16} \cdot s_x \cdot T_{II}^2 \cdot l + \\ & + b_2 \cdot s_x^3 \cdot l_x^3 \cdot T_{II} + b_{11} \cdot l_x^3 \cdot T_{II} \cdot l^2 + b_{18} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II} + b_{19} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot l^2 + b_{28} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot l + b_{15} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + \\ & + b_{17} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^3 \cdot l^2 + b_{14} \cdot s_x^2 \cdot l_x \cdot T_{II}^3 \cdot l + b_{10} \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II} \cdot l + b_{25} \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II} \cdot l + b_5 \cdot s_x \cdot l_x^3 \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + \\ & + b_{22} \cdot s_x^2 \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_6 \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l + b_{12} \cdot s_x^3 \cdot l_x \cdot T_{II} \cdot l + b_{26} \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II}^3 \cdot l; \quad (5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_{1\max} = & b_{30} + b_9 \cdot l_x + b_{24} \cdot s_x^3 + b_{20} \cdot l_x^2 \cdot l + b_{12} \cdot l_x^2 \cdot l^2 + b_{21} \cdot s_x^3 \cdot l_x^2 + b_{25} \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^3 + b_4 \cdot l_x \cdot T_{II} \cdot l + \\ & + b_{18} \cdot s_x \cdot T_{II} \cdot l + b_3 \cdot s_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_{11} \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_{15} \cdot s_x^2 \cdot T_{II} \cdot l + b_2 \cdot s_x \cdot l_x^3 \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_6 \cdot s_x^3 \cdot l_x \cdot l^2 + \\ & + b_8 \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l^2 + b_{16} \cdot s_x \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 + b_{22} \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l^3 + b_5 \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_1 \cdot s_x^2 \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l + \\ & + b_{14} \cdot s_x \cdot l_x^3 \cdot T_{II}^3 \cdot l + b_{23} \cdot s_x \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l^2 + b_{26} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l + b_{28} \cdot s_x \cdot l_x^3 \cdot T_{II}^2 \cdot l + b_{29} \cdot s_x^2 \cdot l_x^3 \cdot T_{II} \cdot l + \\ & + b_7 \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l + b_{19} \cdot s_x^2 \cdot l_x^3 \cdot T_{II}^3 \cdot l + b_{27} \cdot s_x^3 \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_{10} \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l + b_{13} \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l + \\ & + b_{17} \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II}^3 \cdot l; \quad (6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_{2\max} = & b_{30} + b_6 \cdot s_x^2 + b_{28} \cdot s_x^3 \cdot l_x + b_8 \cdot s_x^3 \cdot l_x^2 + b_{22} \cdot s_x^2 \cdot l_x^3 + b_9 \cdot s_x \cdot l + b_{25} \cdot s_x \cdot l_x + b_{13} \cdot s_x \cdot T_{II}^2 \cdot l + \\ & + b_{20} \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II}^3 + b_{26} \cdot s_x \cdot T_{II} \cdot l^2 + b_{27} \cdot s_x \cdot T_{II} \cdot l^2 + b_3 \cdot s_x \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^3 + b_7 \cdot s_x \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_{29} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l^3 + \\ & + b_{14} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l + b_{15} \cdot s_x^3 \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l + b_{16} \cdot s_x \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^3 \cdot l + b_{17} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l + b_{19} \cdot s_x \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l + \\ & + b_1 \cdot s_x^3 \cdot l_x \cdot T_{II}^3 \cdot l^2 + b_2 \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^3 \cdot l + b_5 \cdot s_x \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_4 \cdot s_x^3 \cdot l_x^3 \cdot T_{II} \cdot l^3 + b_{11} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l + \\ & + b_{12} \cdot s_x \cdot l_x^3 \cdot T_{II}^3 \cdot l^2 + b_{18} \cdot s_x \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^3 \cdot l^2 + b_{21} \cdot s_x^2 \cdot l_x \cdot T_{II}^3 \cdot l^2 + b_{10} \cdot s_x^3 \cdot l_x \cdot T_{II} \cdot l + b_{23} \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II} \cdot l^3 + \\ & + b_{24} \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II} \cdot l^2; \quad (7) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_{1\max} = & b_5 \cdot s_x^3 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^3 \cdot l + b_{10} \cdot s_x^3 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l + b_{22} \cdot s_x^3 \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l + b_{27} \cdot s_x^3 \cdot l_x^2 \cdot T_{II} + b_{23} \cdot s_x^2 \cdot l_x^3 \cdot T_{II} \cdot l + \\ & + b_8 \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^3 \cdot l^2 + b_{26} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_{21} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l^2 + b_{18} \cdot s_x^2 \cdot l_x \cdot T_{II}^3 \cdot l + b_9 \cdot s_x^2 \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + \\ & + b_6 \cdot s_x^2 \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l + b_{17} \cdot s_x^2 \cdot l_x \cdot T_{II} \cdot l^2 + b_{14} \cdot s_x^2 \cdot T_{II} \cdot l^2 + b_{25} \cdot s_x^2 \cdot T_{II} + b_{15} \cdot s_x^2 \cdot l^2 + b_{11} \cdot s_x \cdot l_x^3 \cdot T_{II}^3 \cdot l^3 + \\ & + b_3 \cdot s_x \cdot l_x^3 \cdot T_{II} \cdot l^3 + b_{20} \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II} \cdot l^2 + b_{13} \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II} + b_{16} \cdot s_x \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_1 \cdot l_x^3 \cdot T_{II}^2 \cdot l^3 + b_{29} \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l^2 + \\ & + b_{12} \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l + b_7 \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_4 \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l + b_{28} \cdot l_x \cdot T_{II} \cdot l^3 + b_{19} \cdot l_x \cdot T_{II} \cdot l + b_{24} \cdot l_x \cdot l^2 + b_2 \cdot l_x \cdot l + b_{30}; \quad (8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_{2\max} = & b_{27} \cdot s_x^3 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^3 + b_{20} \cdot s_x^3 \cdot l_x^2 \cdot T_{II} + b_3 \cdot s_x^3 \cdot l_x^2 \cdot l + b_{14} \cdot s_x^3 \cdot l_x \cdot T_{II}^3 \cdot l + b_5 \cdot s_x^3 \cdot l_x \cdot T_{II} \cdot l^2 + \\ & + b_{16} \cdot s_x^3 \cdot l_x \cdot l^3 + b_{28} \cdot s_x^3 \cdot T_{II}^3 + b_6 \cdot s_x^3 \cdot T_{II} \cdot l + b_4 \cdot s_x^3 \cdot l^3 + b_{25} \cdot s_x^2 \cdot l_x^3 \cdot T_{II} \cdot l^2 + b_{19} \cdot s_x^2 \cdot l_x^3 + \\ & + b_9 \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^3 \cdot l + b_{12} \cdot s_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + b_2 \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l + b_{15} \cdot s_x^2 \cdot l_x^2 \cdot l^2 + b_{22} \cdot s_x^2 \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l^2 + \\ & + b_{18} \cdot s_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l + b_{17} \cdot s_x^2 \cdot l^3 + b_{26} \cdot s_x \cdot l_x^3 \cdot T_{II}^2 + b_{21} \cdot s_x \cdot l_x^3 \cdot T_{II} \cdot l + b_{11} \cdot s_x \cdot l_x^3 \cdot l^3 + b_{13} \cdot s_x \cdot l_x^2 \cdot T_{II} \cdot l^2 + \\ & + b_{29} \cdot s_x \cdot l_x^2 \cdot l^2 + b_8 \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II}^3 + b_7 \cdot s_x \cdot l_x \cdot T_{II}^2 \cdot l^3 + b_{11} \cdot l_x^2 \cdot T_{II}^2 \cdot l^3 + b_{24} \cdot l_x^2 \cdot l + b_{23} \cdot T_{II}^2 \cdot l + b_{10} \cdot T_{II} \cdot l + b_{30}. \quad (9) \end{aligned}$$

Выбор приведенных выражений (4), (5), (6), (7), (8), (9) осуществлялся по условию минимизации относительной погрешности аппроксимации $\delta_{\max}$.

Значения показателей качества уравнений множественной нелинейной регрессии, определенных по (4)–(9), для величин $\Delta_{\max}$, Δs_x , $v_{1\max}$, $v_{2\max}$, $a_{1\max}$, $a_{2\max}$ приведены в таблице.

Использованы показатели качества уравнений регрессии: максимальная относительная погрешность аппроксимации $\delta_{\max}$, %, коэффициент детерминации R^2 , скорректированный коэффициент детерминации $\bar{R}^2$, крите-

рий Фишера F , сумма квадратов остатков RSS , стандартная ошибка уравнения регрессии SEE [10, 11, 12].

Таблица. Значения показателей качества уравнений регрессии (4)...(9) показателей рабочего процесса $\Delta_{\max}$, Δs_x , $v_{1\max}$, $v_{2\max}$, $a_{1\max}$, $a_{2\max}$ при изменении предикторов s_x , l_x , T_{II} и l

Показатель	$\delta_{\max}$, %	R^2	$\bar{R}^2$	F	RSS	SEE
$\Delta_{\max}$	0,552732	0,999804	0,999794	104526,4	$3,58 \cdot 10^{-07}$	0,001822
Δs_x	0,792416	0,999556	0,999535	46212,07	$5,17 \cdot 10^{-05}$	0,116445
$v_{1\max}$	0,637896	0,999652	0,999635	58875,33	0,008049	23,097
$v_{2\max}$	0,45667	0,999933	0,99993	307631,7	0,002349	35,21971
$a_{1\max}$	1,076066	0,999611	0,999592	52716,43	0,001364	3,505838
$a_{2\max}$	8,814709	0,994338	0,994063	3603,466	0,060901	10,69614

Регрессионные модели в целом значимы. Все коэффициенты уравнений регрессии величин $\Delta_{\max}$, Δs_x , $v_{1\max}$, $v_{2\max}$, $a_{1\max}$, $a_{2\max}$, согласно t -статистике Стьюдента, значимы. Максимальная относительная погрешность аппроксимации $\delta_{\max}$ во всем рассматриваемом диапазоне изменения предикторов не превышает 8,8 % для показателя $a_{2\max}$ (см. табл. 1).

Разработка и обоснование регрессионной модели определения показателей рабочего процесса МК позволяют получить значения показателей при перемещении грузов по заданным траекториям, не прибегая к имитационному моделированию, применение которого связано со значительными вычислительными и временными издержками. Это открывает возможность использования разработанной регрессионной модели при синтезе оптимальной траектории перемещения груза МК в неоднородном организованном пространстве с препятствиями.

Список использованных источников:

1. Щербаков, В.С. Способ повышения точности траектории перемещения объекта грузоподъемным краном путем компенсации его неуправляемых пространственных колебаний / В.С. Щербаков, М.С. Корытов, Е.О. Вольф // Механизация строительства. – 2014. – № 2. – С. 21-25.
2. Shcherbakov, V. Mathematical modeling of process moving cargo by overhead crane / V. Shcherbakov, M. Korytov, R. Sukharev, E. Volf // Applied Mechanics and Materials. Vols. 701-702 (2015). pp. 715-720.
3. Корытов, М.С. Моделирование рабочих движений автокрана при помощи SimMechanics и Virtual Reality Toolbox / М.С. Корытов, В.А. Глушец, С.А. Зырянова // Exponenta Pro. Математика в приложениях. – 2004. – № 3 – 4 (7 – 8). – С. 94-102.
4. Корытов, М.С. Моделирование динамической системы автокрана при помощи блоков пакета «SIMMECHANICS» системы MATLAB / М.С. Корытов, С. А. Зырянова // Омский научный вестник. – 2004. – № 4 (29). – С. 88-90.

5. Щербаков, В.С. Система автоматизации моделирования стреловых грузоподъемных кранов: монография / В.С. Щербаков, М.С. Корытов, С.В. Коткин. – Омск: СибАДИ, 2012. – 143с.

6. Щербаков, В.С. Повышение точности и скорости перемещения груза по требуемой траектории грузоподъемным краном мостового типа / В.С. Щербаков, М.С. Корытов, Е.О. Вольф // Системы. Методы. Технологии. Братск : БГУ. 2014. № 4 (24). С. 52-57.

7. Щербаков, В.С. Система гашения пространственных колебаний груза, перемещаемого мостовым краном / В.С. Щербаков, М.С. Корытов, Е.О. Вольф // Вестник СибАДИ: Научный рецензируемый журнал. – Омск: СибАДИ. – № 6 (40). – 2014. – С. 56-61.

8. Корытов, М.С. Построение регрессионной модели определения энергетических затрат рабочего процесса грузоподъемного крана / М.С. Корытов, В.С. Щербаков, С.В. Коткин // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2012. – Т.8, № 3. – С. 92-95.

9. Гилл, Ф. Практическая оптимизация: пер. с англ. / Ф. Гилл, У. Мюррей, М. Райт. – М.: Мир, 1985. – 509 с.

10. Халафян, А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. – М.: «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.

11. Seber G.A.F Wild C.J. Nonlinear Regression. – New York: John Wiley and Sons, 1989. – 781 p.

12. Корытов, М.С. Автоматизация синтеза оптимальных траекторий перемещения грузов мобильными грузоподъемными кранами в неоднородном организованном трехмерном пространстве: монография / М.С. Корытов. – Омск: СибАДИ, 2012. – 380 с.

научное издание

КАЧЕСТВО В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

СБОРНИК
НАУЧНЫХ ТРУДОВ
3-й Международной
научно-технической конференции

28-29 апреля 2015 года

Ответственный редактор Горохов А.А.

Подписано в печать 15.05.2015 г.
Формат 60х84 1/16, Бумага офсетная
Уч.-изд. л. 11,1 Усл. печ. л. 11,88 Тираж 200 экз. Заказ № 165

Отпечатано в типографии
Закрытое акционерное общество "Университетская книга"
305018, г. Курск, ул. Монтажников, д.12
ИНН 4632047762 ОГРН 1044637037829 дата регистрации 23.11.2004 г.
Телефон +7-910-730-82-83