

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический университет»

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ЕДИНОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

**Сборник статей
VI Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
23 мая 2019 г., Екатеринбург**

Екатеринбург
РГППУ
2019

УДК 006.1(082)

ББК 30ц.я431

Т38

Техническое регулирование в едином экономическом пространстве: сборник статей VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Екатеринбург, 23 мая 2019 г. / ФГАОУ ВО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». Екатеринбург, 2019. 266 с.
ISBN 978-5-91256-443-7

Представлены результаты экспериментальных, опытно-поисковых и теоретических научно-исследовательских работ специалистов в области стандартизации, технического регулирования и управления качеством в организациях машиностроительного комплекса, металлургии и образования. Особое внимание уделено вопросам подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий разного уровня.

Предназначено для специалистов промышленных предприятий и организаций, органов по сертификации, научных работников и преподавателей образовательных организаций высшего, среднего и дополнительного профессионального образования, а также студентов и аспирантов.

УДК 006.1(082)

ББК 30ц.я431

Редакционная коллегия: д-р техн. наук, проф. Б. Н. Гузанов; канд. пед. наук, доц. Т. Б. Соколова; канд. пед. наук А. С. Кривоногова

Рецензенты: Каржавин Владимир Васильевич, д-р техн. наук, проф., проф. каф. металлургических и роторных машин УрФУ; Ивлиев Андрей Дмитриевич, д-р физ.-мат. наук, проф., проф. каф. математических и естественнонаучных дисциплин РГППУ

Статьи в сборнике публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-91256-443-7

© ФГАОУ ВО «Российский
государственный профессионально-
педагогический университет», 2019

Содержание

Раздел 1. Актуальные проблемы технического регулирования и метрологического обеспечения производства в области машиностроения и металлургии	7
<hr/>	
Авлиякулов Н. Н., Романова Е. Д., Каюмова Ф. А. Критерии повышения эффективности метрологического обеспечения производства.....	7
Анахов С. В., Ивлиев А. Д., Харина Г. В. Технология узкоструйной плазмы – путь к новым стандартам на производство сварочных работ.....	11
Бирюкова Е. А., Козлова А. А., Мигачева Г. Н. Разработка процесса калибровки щупа на учебной координатно-измерительной машине с числовым программным управлением модели НИИК-701.....	17
Кузнецов В. К., Красова Е. В. Виды технических загрязнений и их значение для окружающей среды.....	24
Магальяс Н. А., Чернов В. Ю. Разработка плиты поверочной для оснащения учебной метрологической лаборатории.....	30
Мигачева Г. Н., Сихалеева О. В. Метрологическая экспертиза руководства по эксплуатации средства измерения.....	34
Рачинская А. А., Казанцева Н. К., Шимов В. В. Обеспеченность нормативными документами измерений при производстве проката.....	39
Харламов Е. П., Казанцева Н. К. Повышение надежности локомотивов путем внедрения в работу средств и методов RAMS.....	43
Раздел 2. Вопросы международной, национальной и региональной стандартизации и сертификации продукции, процессов и услуг	52
<hr/>	
Борисова Ю. В., Чернов В. Ю., Анисимов Э. А. Проблемы подтверждения соответствия искусственной кожи в России.....	52
Устакова Д. А., Грибов В. В., Богданова Н. В. Нормативная база импортозамещения.....	55
Юферова А. А., Грибов В. В., Богданова Н. В. Обеспечение безопасности пищевой продукции.....	63

Раздел 3. Опыт разработки и внедрения систем менеджмента качества на промышленных предприятиях и в образовательных организациях 69

Возчикова К. О., Спиридонов Д. М., Евсеева Д. М. Система менеджмента качества как часть интегрированной системы менеджмента предприятия атомной отрасли.....	69
Гачина А., Гуркина А. А., Капитанов А. В. Обеспечение качества технического обслуживания технологического оборудования промышленного пищевого предприятия.....	75
Княгинина Е. С., Тясто С. А. Опыт разработки и внедрения систем менеджмента качества на промышленном предприятии.....	80
Кучугуров И. В., Калинина Н. Е. Практика применения FMEA-анализа на российском промышленном предприятии.....	88
Юферова А. А., Соколова Т. Б. Организационное сопровождение внедрения метода SMED в условиях предприятия.....	98

Раздел 4. Актуальные проблемы оценки качества продукции и образовательных услуг 105

Балтаева А. Ш., Капитанов А. В. Управление затратами на качество оказания страховых услуг.....	105
Ващенко С. С., Симанженков К. А. Актуальные проблемы оценки качества продукции и образовательных услуг.....	112
Гузанов Б. Н., Бухаленков В. В. Методология выбора конструкционных материалов для обеспечения качества машиностроительной продукции.....	116
Кононенко Е. В., Костикова Е. В., Санникова А. А. Современные проблемы обеспечения качества измерений.....	123
Носаков И. В. Комплексная оценка продукта в мировом автомобилестроении.....	129
Носаков И. В. Составляющие конкурентоспособности продукта автомобилестроительной отрасли в мировой экономике.....	134
Слязин А. М., Кривоногова А. С. Автоматизированный ультразвуковой контроль железнодорожных осей.....	139
Усова С. И., Кучина К. О., Казанцева Т. В. Экологическая грамотность – как способ борьбы с гринвошингом.....	145
Чернов В. Ю., Чернова М. С., Мальцева Е. М., Домрачева А. А. Анализ технологических подходов к термической модификации древесины в России, вопросы повышения и подтверждения качества ТМД.....	151

Раздел 5. Нормативно-правовые и экономико-финансовые вопросы в сфере технического регулирования 158

- Казанцева Н. К., Горбунова Ю. С.** Соотношение терминов «концентрат» и «обогащенный уголь» применяемых в обогащительной промышленности угля для идентификации товарной продукции..... 158
- Хилько Е. В.** Иностранные инвестиции как инструмент экономического развития Приморского края..... 163

Раздел 6. Современные подходы к профессиональной подготовке и переподготовке персонала в образовательных организациях различного уровня 170

- Авлиякулов Н. Н.** Использование интерактивных методов обучения при усвоении основ метрологического обеспечения производства..... 170
- Бирюкова Е. А., Козлова А. А., Мигачева Г. Н.** Устройство и работа учебной координатно-измерительной машины с числовым программным управлением модели НИИК-701..... 175
- Бурганов Н. Т.** Механизмы развития структуры и содержания подготовки кадров по профессиям и специальностям среднего профессионального образования..... 181
- Буторина Е. О., Грибов В. В., Богданова Н. В.** Проблема целостности стандартов сферы образования..... 188
- Вздорнов М. А., Федулова М. А.** О современном содержании труда рабочих в условиях промышленного предприятия..... 194
- Комарова А. А., Федулова К. А.** Вопросы повышения качества подготовки современного педагога посредством информационно-коммуникационных технологий..... 198
- Кривоногова А. С.** Особенности оценивания профессиональных компетенций в вузе..... 201
- Носаков И. В.** Методология быстрого обучения английскому языку в неязыковом вузе..... 211
- Плаксина Л. Т.** Особенности подготовки магистров в профессионально-педагогическом университете..... 214
- Радченко Е. В.** Подходы к подготовке и переподготовке рабочих для предприятий машиностроения..... 218
- Федулова М. А., Карпов А. А.** Профессиональные знания как основа сформированности компетенций..... 223
- Фионов И. А., Кривоногова А. С.** Организация производственного обучения и практики на предприятии..... 227

Раздел 7. Вопросы информатизации образования высшей школы	235
Неупокоева Е. Е. Дидактические коммуникации в области информационных технологий: методический аспект.....	235
Петрова А. А., Чернякова Т. В. Моделирование биоморфных объектов на основе массива из деревянного бруса.....	242
Сереброва К. Д., Ломовцева Н. В. Нормативна база внедрения цифрового образовательного пространства в РФ.....	251
Федулова К. А. Использование хостингов потокового вещания для разработки и размещения аудиовизуального контента при подготовке студентов вуза.....	256
Сведения об авторах.....	260

Раздел 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА В ОБЛАСТИ МАШИНОСТРОЕНИЯ И МЕТАЛЛУРГИИ

УДК 658.562:006.91

Н. Н. Авлиякулов, Е. Д. Романова, Ф. А. Каюмова

N. N. Avliyakov, E. D. Romanova, F. A. Kayumova

Бухарский инженерно-технологический институт, Бухара

Bukhara engineering-technological institute, Bukhara

nodir.1971@mail.ru

КРИТЕРИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА CRITERIA FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF METROLOGICAL SUPPORT OF PRODUCTION

***Аннотация.** Повышение эффективности производства и качества выпускаемой продукции возможно только при организации современного метрологического обеспечения на этапах проектирования и разработки, производства и испытаний.*

***Abstract.** Improving the efficiency of production and quality of products is possible only with the organization of modern metrological support at the stages of design and development, production and testing.*

***Ключевые слова:** метрологическое обеспечение; качество продукции; точность измерений; эффективность производства; достоверность результатов измерений.*

***Keywords:** metrological assurance; product quality; measurement accuracy; production efficiency; reliability of measurement results.*

Повышение эффективности производства и качества выпускаемой продукции не возможно без организации современного метрологического обеспечения производства, получения достоверных результатов измерений на каждом этапе производства от сырья до готовой продукции. На основе измерений получают информацию о состоянии производственных, экономических и социальных процессов. Измерительная информация служит основой для принятия решений о качестве продукции при внедрении систем качества, в научных экспериментах. Получение недостоверной информации приводит к неверным решениям, снижению качества продукции.

Современное метрологическое обеспечение это комплекс мероприятий способствующие получению объективных результатов измерений, необходимых для достижения единства, а также точности, полноты, своевременности,

оперативности измерений, достоверности контроля параметров и характеристик объектов при современном развитии научно технического прогресса.

Метрологическое обеспечение – это установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений. Для количественного измерения того или иного параметра, характеристики продукции, процесса, явления, то есть любого объекта измерения, необходимо: выбрать параметры, характеристики, которые определяют интересующие нас свойства объекта; установить степень достоверности с которой следует определять выбранные параметры, установить допуски, нормы точности; выбрать методы и средства измерений для достижения требуемой точности; обеспечить готовность средств измерений выполнять свои функции привязкой средств измерений к соответствующим эталонам (посредством периодической поверки, калибровки средств измерений); обеспечить учет или создание требуемых условий проведения измерений; обеспечить обработку результатов измерений и оценку характеристик погрешностей. Перечисленные положения представляют собой своеобразную цепь, изъятие из которой каково-нибудь звена неизбежно приводят к получению недостоверной информации, и как следствие, к значительным экономическим потерям и принятию ошибочных решений.

Основной целью метрологического обеспечения продукции на всех стадиях ее жизненного цикла в процессе производства является выпуск предприятием продукции, соответствующей требованиям конструкторской, технологической и нормативной документации, а также предупреждение производственного брака и получение информации о качестве готовой продукции и состоянии технологического процесса в соответствии с разработанных на предприятии документами Системы менеджмента качества ISO 9001:2015.

Достигаются эти задачи обеспечением требуемой точности, достоверным и правильным измерением параметров, характеристик продукции и получаемых результатов измерений при разработке, производстве и эксплуатации, а также параметров технологических процессов, постоянной готовностью и высокой эффективностью применения средств измерений, управления и контроля.

Правильная организация метрологического обеспечения измерений включает в себя выполнение следующих операций:

- задание требований к показателям достоверности получаемых результатов измерений;
- учет условий выполнения измерений;
- планирование этапов измерений при разработке методик выполнения измерений;

- выбор средств измерений и измерительного оборудования с учетом заданных показателей точности и достоверности результатов измерений;
- статистическая обработка результатов измерений;
- организация и проведение контроля достоверности полученных результатов измерений.

В ходе метрологического обеспечения производства продукции, требуемые показатели качества достигаются с помощью измерительного контроля каждой операции технологического процесса. При этом выполняются работы по автоматизации процессов измерений и измерительного контроля и управления, проводится анализ, и определяются методы и средства измерений в технологических процессах, разрабатываются методики выполнения измерений, технологические процессы, технологические карты, технические регламенты и техническая документация которая подвергаются метрологической экспертизе.

Современностью используемых средств измерений на производство качественной продукции относятся влияние огромного числа факторов, таких как:

- уровень научно-технических исследований;
- качество схемно-технической обработки изделий;
- технологичность конструкции;
- качество применяемых технологических процессов;
- техническая оснащенность производства;
- качество поставляемых материалов и комплектующих;
- уровень организации и культура производства;
- ритмичность работы;
- обеспеченность кадрами и их квалификация;
- качество контроля продукции на этапах проектирования и разработки, производства и испытаний.

Повышению эффективности метрологического обеспечения производства способствуют выполнению мероприятий:

- ревизия и оптимизация контрольного, измерительного и испытательного оборудования;
- замена морально устаревшего измерительного оборудования современным, внедрение новых методов измерений;
- автоматизация измерительных процессов;
- оптимизация точности измерений по экономическому критерию: анализ степени важности измерительной информации, использование более точных средств измерений на ответственных участках, использование средств измерений с более низким классом точности, где это целесообразно;
- анализ расчета суммарных погрешностей измерений;

- совершенствование процедур поверки, калибровки, ремонта средств измерений с учетом экономической эффективности: внедрение новых эталонов, аккредитация метрологической службы;
- организация на предприятии экспертизы конструкторской и технологической документации;
- повышение профессионального уровня персонала, занимающегося вопросами метрологического обеспечения;
- упорядочение структуры службы, занимающейся метрологическим обеспечением.

Метрологическое обеспечение производства должно в определенной степени обеспечивать оптимизацию управления технологическими процессами и предприятием в целом, стабилизировать процессы, поддерживать качество изготовления продукции. При этом затраты на метрологическое обеспечение производства должны соответствовать масштабам производства, сложности технологических циклов и в конечном счете не только окупаться, но и приносить доход.

Следует отметить, что в деятельности по метрологическому обеспечению участвуют не только метрологи, то есть лица или организации, ответственные за единство измерений, но и каждый специалист: или как потребитель количественной информации, в достоверности которой он заинтересован, или как участник процесса ее получения и обеспечения достоверности измерений.

Организационной основой метрологического обеспечения является метрологическая служба предприятия. Метрологическая служба в своей деятельности руководствуется государственными законами, постановлениями, стандартами ГСИ, правилами, инструкциями и другими нормативно-техническими документами, а также отраслевыми нормативно-техническими и руководящими документами.

Метрологическая служба предприятия обеспечивает организационно и технически проведение всех видов измерений, необходимых как в ходе основного технологического процесса, так и предназначенных для удовлетворения внутренних потребностей с необходимой производительностью, точностью, экономической эффективностью и при условии соблюдения всех технических и нормативных требований.

Метрологическая служба предприятия отвечает за проведение техучебы в сфере метрологического обеспечения, контрольных проверок и других мероприятий, направленных на поддержание должного технического уровня производства, способствует внедрению современных технологий и средств измерения, научной работе, принимает участие в подготовке и аттестации

производств, испытательных подразделений и систем контроля качества выпускаемой продукции.

Правильное понимание необходимости и важности целей и задач метрологического обеспечения продукции на всех стадиях ее жизненного цикла позволяет организовать надлежащее метрологическое обеспечение создаваемой, выпускаемой и эксплуатирующей продукции, без чего нельзя добиться высокого качества этой продукции, ее надежности, долговечности и конкурентоспособности, как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Соблюдение всех этих требований в организации современного метрологического обеспечения производства можно добиваться путем проведения работ по постоянному повышению квалификации специалистов, участвовавших в процессах измерений способствующих метрологическому обеспечению производства.

Список литературы

1. *Авлиякулов Н. Н.* Метрологическое обеспечение производства в нефтегазовой отрасли: учебное пособие / Н. Н. Авлиякулов. Ташкент: Фан ва технологиялар, 2013. 340 с.

2. *Грибанов Д. Д.* Основы метрологии: учебник / Д. Д. Грибанов, С. А. Зайцев, А. В. Митрофанов. Москва: «МАМИ», 1999. 184 с.

УДК 621.791.947.55.03:006.85

С. В. Анахов, А. Д. Ивлиев, Г. В. Харина

S. V. Anakhov, A. D. Ivliev, G. V. Kharina

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

sergej.anahov@rsvpu.ru, gvkharina32@yandex.ru, ad_i48@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ УЗКОСТРУЙНОЙ ПЛАЗМЫ – ПУТЬ К НОВЫМ СТАНДАРТАМ НА ПРОИЗВОДСТВО СВАРОЧНЫХ РАБОТ*¹

NARROW-JET PLASMA TECHNOLOGY – THE WAY TO NEW STANDARDS ON WELDING PRODUCTION

Аннотация. Показана возможность изменения отраслевых стандартов на производство сварных соединений, так как качество сварных швов, полученных после плазменной резки по технологии узкоструйной плазмы без удаления зон термического влияния не уступает показателям, достигаемым после механической разделки.

*Статья опубликована при поддержке государственного задания Минобрнауки РФ № 13.10317.2018/11.12

***Abstract.** The possibility of changing the industry standards for the production of welded joints is shown, since the quality of welds obtained after plasma cutting using the technology of narrow-jet plasma without removing the zones of thermal influence is not inferior to the indicators achieved after mechanical cutting.*

***Ключевые слова:** плазматрон; проектирование; сварной шов; зона термического влияния; структурные превращения; дефекты; качество; эффективность.*

***Keywords:** plasmatron; design; welding seams; heat-affected zone; structure transformation; defects, quality; efficiency.*

Одно из основных применений плазменной резки металлов – разделка труб и листового металлопроката для последующего производства сварных соединений. Подобные операции, как правило, сопровождаются механической обработкой поверхностей разделочных швов. Такие требования содержатся, например, в СТО Газпром 2-2.2-136-2007 (Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов) [1], который устанавливает требования к сварным соединениям, к порядку выполнения сборочно-сварочных работ, применению сварочных материалов и сварочного оборудования при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте промышленных и магистральных газопроводов. Согласно этому стандарту механическим способом устраняются дефекты наружной поверхности концов труб (риски, продиры, царапины), размеры которых превышают предельно допустимые по специальным ТУ и ГОСТ, таким образом, чтобы шероховатость поверхности после шлифовки должна быть не более Rz40. В случае резки труб с применением оборудования механизированной орбитальной газовой или воздушно-плазменной резки СТО требует производить последующую механическую обработку резаных торцов труб станком подготовки кромок или шлифмашинками до требуемой разделки, при этом металл резаных торцов должен быть предварительно сошлифован механической обработкой шлифмашинками на глубину от 0,5 до 1,0 мм. Похожие требования устанавливает и РД 153-006-02 ОАО «ТРАНСНЕФТЬ» (Инструкция по технологии сварки при строительстве и капитальном ремонте магистральных нефтепроводов). Этими стандартами устанавливается и процедура первичной аттестации сварных соединений, включающая в себя следующие виды механических испытаний – на статическое растяжение; на статический и ударный изгиб. Вырезку темплетов для испытаний следует производить с учетом припуска на величину заготовки, при котором обеспечивается отсутствие в рабочей части образца металла с измененными в результате резки свойствами. Величина припуска должна составлять не менее 5 мм – при кислородной или плазменной резке; не менее 3 мм – при механической резке.

Фактически, соблюдение описанных требований должно обеспечить качественную сварку разделочных швов, в которых отсутствуют неизбежно образующиеся в приповерхностных слоях зоны термического влияния (ЗТВ). Следует, однако, заметить, что большинство подобных стандартов имеют более чем 10-летнюю давность, в то время как именно за последние 10 лет в технологиях плазменной резки произошли существенные изменения, связанные, в первую очередь, с появлением технологии, так называемой «точной» или «сжатой плазмы» (продукция фирм Kjellberg, Hypertherm и MesserGreisheim), а в отечественном исполнении получившей название «узкоструйной плазмы». В основе данной технологии лежит принцип двойного вихревого обжатия дуги за счет распределения плазмообразующего газа на два потока – формирующий струю и стабилизирующий дугу по принципу двойного сопла. За счет интенсивного охлаждения столба дуги вторичным фокусирующим потоком газа при удалении от сопла диаметр столба дуги уменьшается с возрастанием концентрации плазменного потока. В результате при сравнительно малой скорости истечения появляется возможность получить остроконечную плазменную дугу при малых токах, а, следовательно, уменьшить величину ЗТВ за счет снижения тепловложения в металл. Плазмотроны подобного типа в России разработаны в ООО НПО «Полигон» и имеют номенклатуру ПМВР-5 (в различных модификациях – рисунок 1).

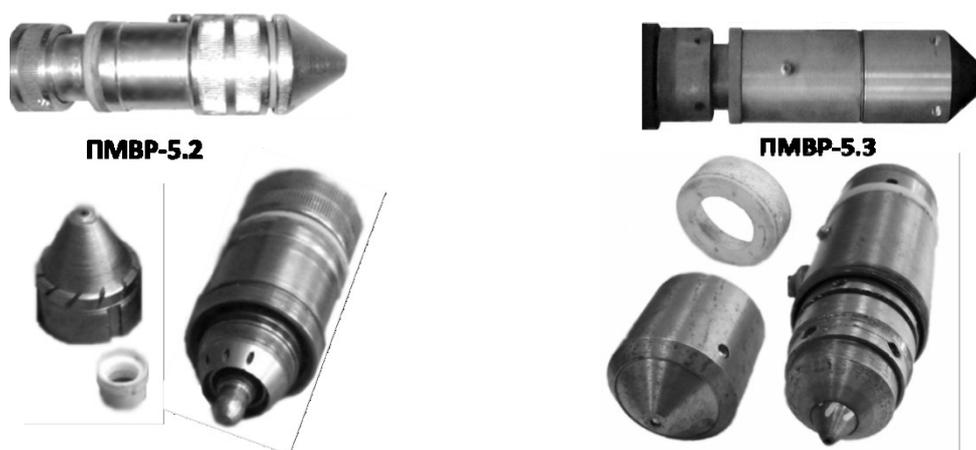


Рисунок 1 – Узкоструйные двухпоточные плазмотроны

В связи с тем, что применение операции механической обработки поверхности разделочных швов существенно увеличивает энерго- и материалоемкость, продолжительность, а, следовательно и себестоимость технологии производства сварных соединений в целях повышения эффективности сварочных технологий актуальной задачей становится разработка и внедрение плазмотронов, позволяющих производить резку металлов под сварку без последующей процедуры механического удаления зон термического влияния. Для обоснования подобной возможности был выполнен комплекс сравни-

тельных исследований, связанных с определением влияния конструкций ряда отечественных и импортных плазматронов на эксплуатационные свойства полученных после резки сварных соединений.

Исследования были проведены на стали 09Г2С толщиной 10 мм. Резка под сварку производилась с разделкой кромок под углом 60° (режимы резки – в таблице 1). После резки и подготовки шва без удаления ЗТВ поверхностей реза производилась его механизированная сварка с использованием сварочной омедненной проволоки ОК-Autrod 12.51 (аналог 1,2 Св-08Г2С-О) в защитном газе К18 (18 % CO₂, 82 % Ar). Сварку контрольных пластин выполняли согласно требованиям, представленным в РД 153-006-02 и СТО Газпром 2-2.2-136-2007. Режимы сварки – 17 В, 120 А (1-й проход, корень шва), 19 В, 150 А (2-й проход, заполняющий), 19 В, 150 А (3-й проход, лицевой). Предварительно разделанные плазменной резкой кромки шва сваривались механизированным образом на инверторном источнике питания Шторм-Лорх S5 без удаления ЗТВ по аналогичной технологии. Испытания сварных швов проводились в соответствии с нормативными документами, регламентирующими проведение сварочных работ при изготовлении трубопроводов – РД 26-11-08-86 и РД 153-006-02, а также ГОСТ 6996-66. Испытания на статическое растяжение были проведены в ЦЗЛ ПАО «Уралмашзавод», микроструктурные исследования, а также испытания на статический и ударный изгиб в зоне сварного шва и ЗТВ – в ИМАШ УрО РАН.

Таблица 1

Режимы резки образцов под сварку

№ серии	Плазмотрон	Режим резки				
		Ø, мм	I, А	U, В	V, м/мин.	P, МПа
1	ПМВР-М	2,5	105	200	0,54	0,45
2	Kjellberg S-45	1,4	90	140	0,85	0,5
3	Механическая резка	–	–	–	–	–
4	ПМВР-2М	2	80	180	0,5	0,5
5	ПМВР-5.3	1,6	90	140	1,3	0,5

Примечание: Ø – диаметр сопла, V – скорость резки, P – давление плазмообразующего газа (ПОГ) на входе в плазмотрон.

Как показали исследования, величина зоны термического влияния при резке узкоструйным плазмотроном ПМВР-5.3 составляет до 500 мкм для всех образцов. Результаты замеров твердости образцов, полученных при резке по технологии узкоструйной плазмы, свидетельствует о том, что небольшое отклонение от требований СТО Газпром 2-2.4-083 ($HV \leq 300$ для ЗТВ) наблюдается лишь в поверхностной зоне на глубинах менее 100–150 мкм, что поз-

воляет при дальнейшем использовании полученных после резки швов под сварку не производить дополнительные операции по её механическому удалению. Кроме того, было установлено, что показатели прочности и пластичности сварных швов, полученных после разделки проката с применением плазменных методов без удаления ЗТВ, удовлетворяют нормативным требованиям, предъявляемым к сварным соединениям и, в случае применения новых плазмотронов, сопоставимы со значениями, достигаемыми при подготовке кромок под сварку механическим способом (рисунок 2). В процессе эксперимента на большинстве образцов разрыв происходил не в области сварного шва, а по основному металлу, что свидетельствует о более высоких значениях прочности сварного шва.

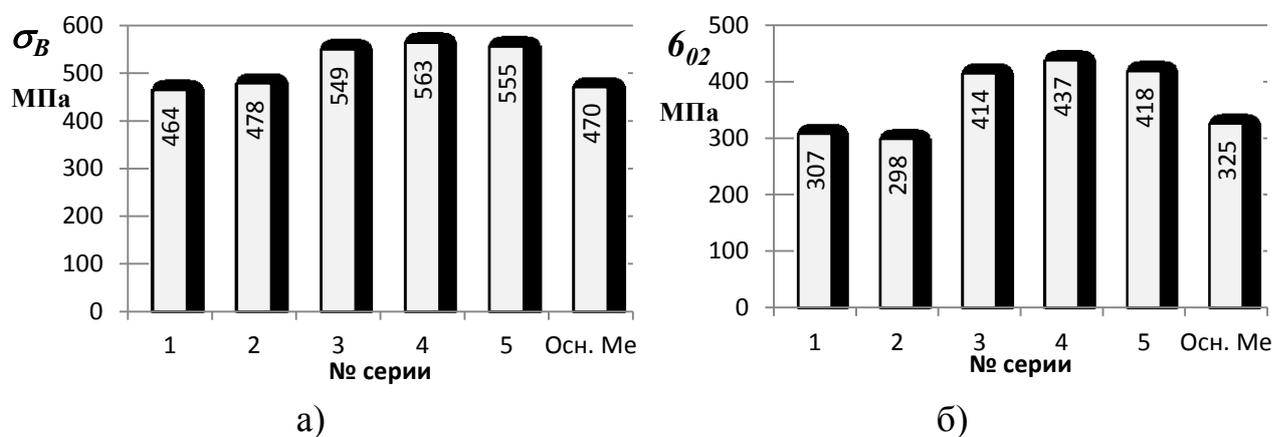


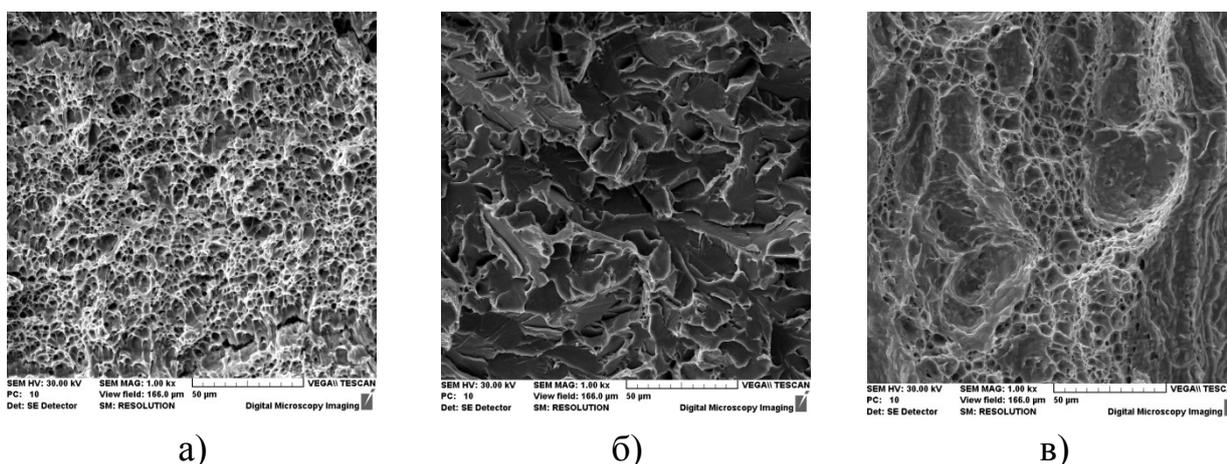
Рисунок 2 – Анализ прочности и пластичности сварных швов после плазменной резки:

а) временное сопротивление разрыву, б) предел текучести условный

Результаты проведенных испытаний плоских образцов со сварным швом на статический изгиб свидетельствует об отсутствии значимых различий в величинах определяемого по ГОСТ 6996 угла загиба ($91,5-94,0^\circ$) для различных серий образцов, значения которого не превышают нормативных требований ($\alpha_{\min} \geq 80^\circ$ по стандарту ПБ 03-576-03). Кроме того, фактически отсутствуют отличия и в характере реакции исследуемых образцов на нагрузку (в области перехода от упругой к пластической деформации).

Результаты испытаний образцов на ударную вязкость по сварному шву и ЗТВ показали превышение значений KCV^{+20} по сравнению со значениями, характерными для основного металла, а также существенное превышение нижнего порога нормативных требований, предъявляемых к основному металлу. В зонах термического влияния меньше всего по величинам KCV от значений основного металла отличаются образцы, полученные после резки новыми плазмотронами. Данные фрактографического анализа подтверждают сделанные по диаграммам разрушения выводы, что в области сварного шва,

как правило, наблюдается хрупко-вязкий излом (доля вязкой составляющей $\varepsilon = 55 \div 70 \%$), а в области ЗТВ преобладает вязкое разрушение ($\varepsilon \geq 70 \%$). Сварные соединения, полученные после резки новыми плазмотронами (рисунок 3), имеют, в целом, более высокие значения доли вязкого излома ($\varepsilon = 60 \div 65 \%$ в СШ), чем при резке базовым плазмотроном ПМВР-М и плазмотроном Kjellberg S-45 ($\varepsilon = 55 \div 60 \%$), близкие по значениям к показателям, достигаемым после механической резки ($\varepsilon = 70 \%$).



а) б) в)

Рисунок 3 – Фото изломов образцов (№ 5 – ПМВР-5.2)

после испытаний на ударную вязкость:

- а) вязкий излом в зоне сварного шва (СШ) с $\varepsilon = 60 \%$,
 б) смешанный излом в СШ с $\varepsilon = 60 \%$, в) смешанный излом в ЗТВ $\varepsilon = 80 \%$

Анализ результатов измерений твердости показал соответствие всех исследованных образцов требованиям СТО Газпром 2-2.4-083 ($HV_{10} \leq 255$ для металла шва и $HV_{10} \leq 300$ для ЗТВ). При этом наиболее качественные (по показателям отличия от средних значений и твердости основного металла) швы достигнуты при сварке образцов, полученных резкой новыми узкоструйными плазмотронами типа ПМВР-5.3. Значения твердости по высоте сварных швов, полученных по режимам № 4 и 5, практически одинаковы, что позволяет ожидать равную прочность материала этих соединений по всей ширине пластины. Качество данных швов по показателям твердости не уступает показателям, достигаемым после механической резки.

Результаты исследования свойств сварных соединений свидетельствуют о возможности подготовки заготовок под сварку без предварительного механического удаления слоя металла кромки реза за счет применения ряда модернизированных и новых отечественных плазмотронов. Для внесения изменений в отраслевые стандарты требуется проведение широкомасштабных исследований на сталях различного сортамента и разных толщин.

Список литературы

1. *СТО Газпром 2–2.2–136–2007*. Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов [Электронный ресурс]. Введен 2007–09–22 // Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов. Режим доступа: <http://www.infosait.ru>.
2. *РД 153–006–02*. Инструкция по технологии сварки при строительстве и капитальном ремонте магистральных нефтепроводов [Электронный ресурс]. Введен 2002–04–30 // Информационная система «МЕГАНОРМ». Режим доступа: <https://meganorm.ru>.
3. *Anakhov S. V. Narrow Jet Plasma as the Energy Efficient and Safe Technology for Metal Cutting / S. V. Anakhov, Yu. A. Pykin, A. V. Matushkin // Solid State Phenomena (Material Science Forum)*. 2016. Vol. 870. P. 523-527.
4. *Анахов С. В. Об эффективности применения плазменных технологий в разделке трубного проката / Ю. А. Пыкин, С. В. Анахов, И. Ю. Пышминцев, Д. В. Овчинников, В. А. Елькин // Производство проката*. 2014. № 1. С. 38-45.

УДК 371.694:[681.5.08:53.089.6]

Е. А. Бирюкова, А. А. Козлова, Г. Н. Мигачева

E. A. Biryukova, A. A. Kozlova, G. N. Migacheva

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

lena.biriuckova2016@yandex.ru, a-koza12@yandex.ru, galnic42@gmail.com

РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА КАЛИБРОВКИ ЩУПА НА УЧЕБНОЙ КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ МОДЕЛИ НИИК-701

DEVELOPMENT OF THE PROCESS OF CALIBRATION OF A PROBE ON THE TRAINING COORDINATE MEASURING MACHINE WITH COMPUTER NUMERICAL CONTROL OF MODEL NIIC-70

***Аннотация.** Координатные измерения применяются в различных областях производства. Функции учебных координатно-измерительных машин позволяют обучающимся получить практические навыки работы в условиях современного производства при измерениях. В статье рассмотрен процесс калибровки щупа на учебной координатно-измерительной машине с числовым программным управлением НИИК-701.*

***Abstract.** Coordinate measurements are used in various areas of manufacture. The functions of training coordinate measuring machines allow students to gain practical skills in modern manufacture in measurements. The article describes the process of calibration of the probe on the training coordinate measuring machine with computer numerical control of model NIIC-701.*

Ключевые слова: координатно-измерительная машина; калибровка; метрологическое обеспечение производства; щуповая система; координатные измерения.

Keywords: calibration; metrological support of manufacture; probe system; coordinate measurement.

В настоящее время, координатные измерения применяются в разных областях производства. С помощью координатно-измерительных машин (КИМ) можно определить и размеры, и отклонения формы и расположения поверхностей деталей с большой точностью.

Учебная КИМ с числовым программным управлением (ЧПУ) модели НИИК-701 предназначена для выполнения лабораторного практикума при изучении особенностей координатных методов измерения линейно-угловых параметров изделий машиностроения в высших учебных заведениях, колледжах, профессиональных учебных центрах по подготовке и переподготовке кадров. Функции учебного лабораторного модуля КИМ с ЧПУ позволяет обучающимся получить практические навыки работы с современными КИМ, а также закрепить теоретические знания и научиться проектировать эффективные процессы технического контроля.

Согласно федеральному закону «Об обеспечении единства измерения», калибровка средств измерений – это совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений [2].

Щуповая система – это набор щупов, которые расположены в пространстве. Основным объектом щуповой системы является наконечник. В данной модели наконечник определяется как сферическая поверхность с заданными ограничениями (допустимой зоной).

Калибровка щупа на КИМ выполняется с целью определения отклонений датчика, которые возникают при измерении под разными углами к поверхности. В качестве калибратора выбирается сфера с аттестованным радиусом и отклонением формы не более 0,5 мкм. Другой целью калибровки наконечника ставится определение его относительного расположения – относительно других наконечников щупа. Когда щупов несколько, каждый щуп хранит в себе вектор, который указывает на центр первого наконечника. Это позволяет проводить измерения разными наконечниками к одной системе координат.

Для того чтобы начать подготовку к калибровке щуповой системы, необходимо открыть мастер настроек щуповой системы. В главном меню программного обеспечения следует перейти во вкладку «Настройка» и нажать кнопку «Щуповая система». На главной странице мастера настройки щуповой системы расположен список всех доступных щуповых систем, которые уже

были созданы. Щуповая система, учетная запись которой находится в верхней части окна, является текущей используемой системой (рисунок 1).

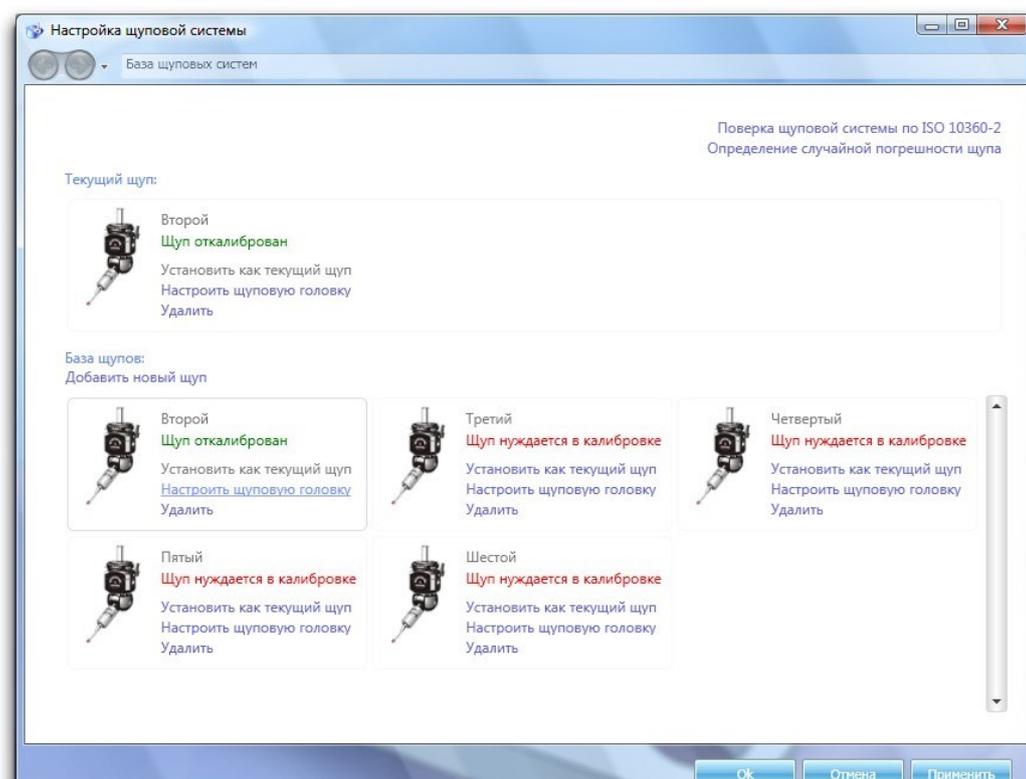


Рисунок 1 – Окно со списком щупов

Чтобы создать новую щуповую конфигурацию следует нажать на кнопку «Добавить новую щуповую систему». В список будет добавлена учетная запись.

После создания учетной записи щуповой системы рекомендуется сразу же переименовать её (рисунок 2).

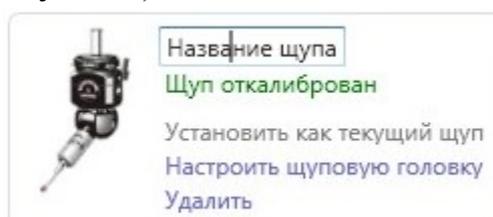


Рисунок 2 – Редактирование названия щупа

Все изменения, которые происходят, не сохраняются автоматически. Для применения изменений необходимо нажать на кнопку «Применить», которая находится в нижней части окна. Если же изменения были ошибочны, следует нажать «Отмена», в этом случае произведенные изменения будут утеряны.

Программа выделяет одну щуповую систему, которая используется для измерений. Чтобы установить щуповую систему в качестве текущей суще-

ствует кнопка «Установить, как текущую». Если кнопка не активна, значит, система уже является текущей (рисунок 3).

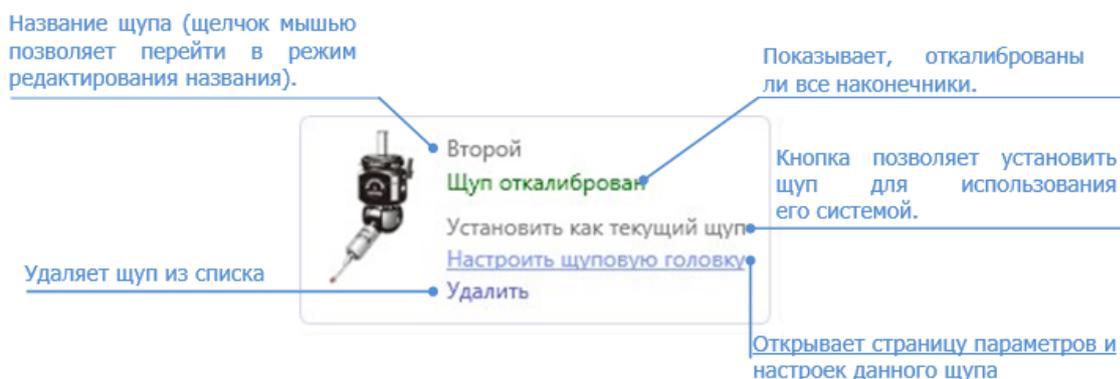


Рисунок 3 – Учетная запись щупа

Надпись «Система откалибрована» означает, что наконечники щупа настроены и откалиброваны, а надпись «Система не откалибрована» означает, что не все наконечники щупа откалиброваны или вовсе отсутствуют. В последнем случае требуется зайти на страницу настройки щуповой головки: для этого следует нажать кнопку «Настроить щуповую систему», и выполнить настройку.

Геометрия щуповой системы – это примитивная САД-модель щуповой системы, приблизительно описывающая расположение тех или иных частей щупа. После создания новой учетной записи, геометрия будет отсутствовать, поэтому экран окажется пустой. Первым элементом, который следует создать, является элемент, примыкающий к щуповой головке (как правило, это удлинитель цилиндрической формы). Все действия, которые можно производить, находятся в контекстном меню, которое вызывается однократным нажатием правой клавиши мыши (рисунок 4).

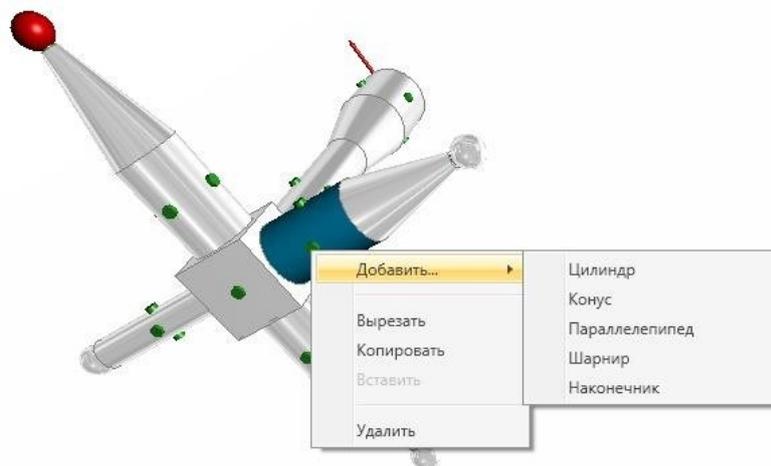


Рисунок 4 – Контекстное меню редактора геометрии щуповой системы

Чтобы добавить первый элемент – цилиндр, следует вызвать контекстное меню, щёлкнув в любом месте и выбрать «Добавить... Цилиндр».

После того, как один элемент есть, последующие можно «крепить» только к специальным местам, которые обозначены маркерами зеленого цвета. Далее следует щелкнуть по цилиндру и во всплывшем окне указать высоту и диаметр цилиндра.

Чтобы добавить второй элемент – наконечник, следует вызвать контекстное меню, щелкнув по маркеру зеленого цвета на торце цилиндра и выбрать «Добавить...Наконечник». Далее следует щелкнуть по наконечнику и во всплывшем окне указать его диаметр.

По нажатию кнопки «Добавить учетную запись наконечника» появляется новая учетная запись наконечника с параметрами по умолчанию. Чтобы удалить учетную запись существует кнопка «Удалить» у каждого наконечника (рисунок 5).

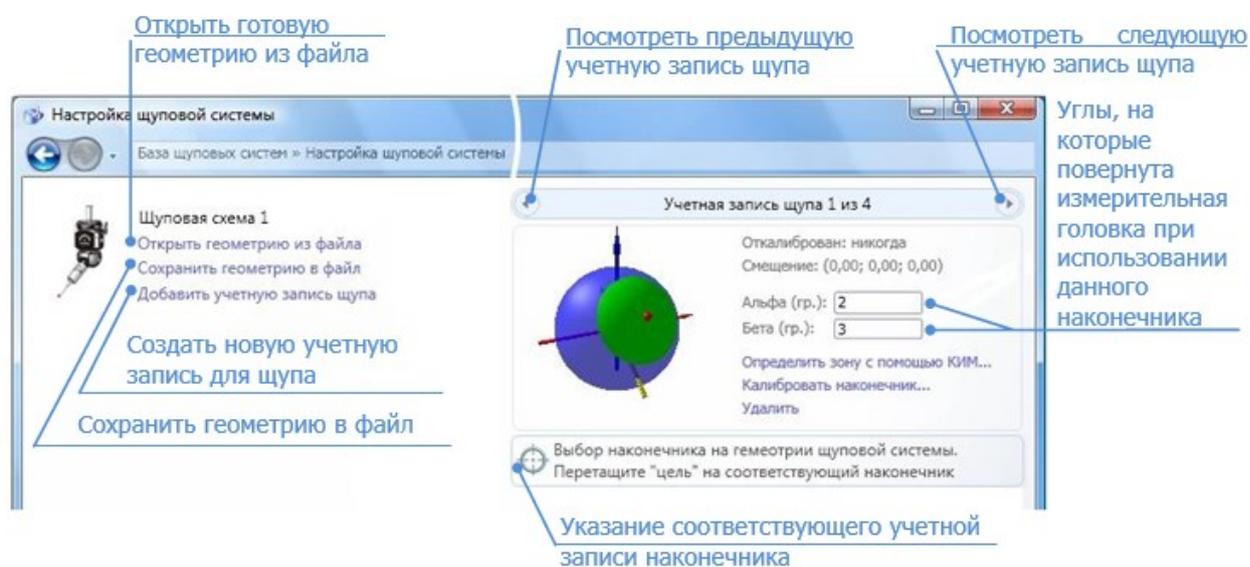


Рисунок 5 – Учетные записи наконечников

Каждая учетная запись обязательно должна быть привязана к одному из наконечников геометрии. Для задания соответствия следует «перетащить» специальный элемент «цель» на соответствующий шарик, после чего шарик подсветится красным цветом. Кроме того, каждая учетная запись наконечника имеет два угла – это углы поворотной головки в тот момент, когда наконечник калибруется. Если головка не поворотная, то значения углов нужно установить равными нулю.

Нажимаем «Применить» и в окне списка щупов устанавливаем созданную щуповую систему как текущую.

После того, как мы закончили редактировать щуповую систему КИМ, необходимо вкрутить наконечник в измерительную головку и установить калибровочную сферу на стол.

В процессе выполнения калибровки положение калибровочной сферы (рисунок 6) должно быть неизменным.



Рисунок 6 – Общий вид калибровочной сферы

Для того чтобы установить калибровочную сферу на стол, необходимо:

- прикрутить к ножке сферы гайку;
- вставить её в третий паз стола;
- по часовой стрелке вращать сферу за ножку до упора;
- закрутить гайку до конца.

После чего, в меню настройки щуповой системы нужно нажать «Калибровать щуп», далее следует ввести диаметр калибровочной сферы (указан на ножке сферы), настроить угол, через который будут расставлены точки, и количество проходов (рисунок 7). Выбранные параметры, сохраняются, поэтому повторно вводить параметры не придется.

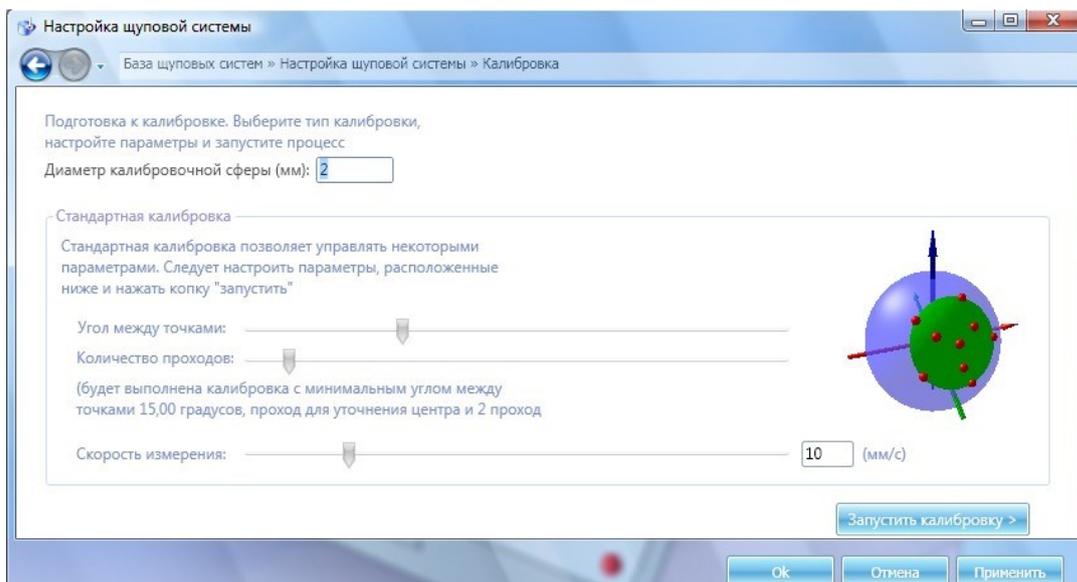


Рисунок 7 – Параметры калибровки наконечника

Чтобы запустить процесс калибровки с выбранными параметрами следует нажать кнопку «Запустить калибровку». После чего, в появившемся окне нажать кнопку «Выход в ноль». Для того чтобы обойти в автоматическом режиме точки на сфере предварительно необходимо узнать положение сферы относительно щупа. Для этого пользователю предлагается измерить в ручном режиме, то есть с помощью джойстика, пять равномерно распределенных по поверхности сферы точек. После того, как вручную сфера была измерена, на рабочем столе следуют нажать кнопку «Далее» и машина автоматически выполнит объезд сферы.

Если процесс калибровки завершился успешно, то появляется отчет о калибровке наконечника, в котором кратко приведены данные о калибровке, а также произведена визуализация зафиксированных отклонений (рисунок 8).

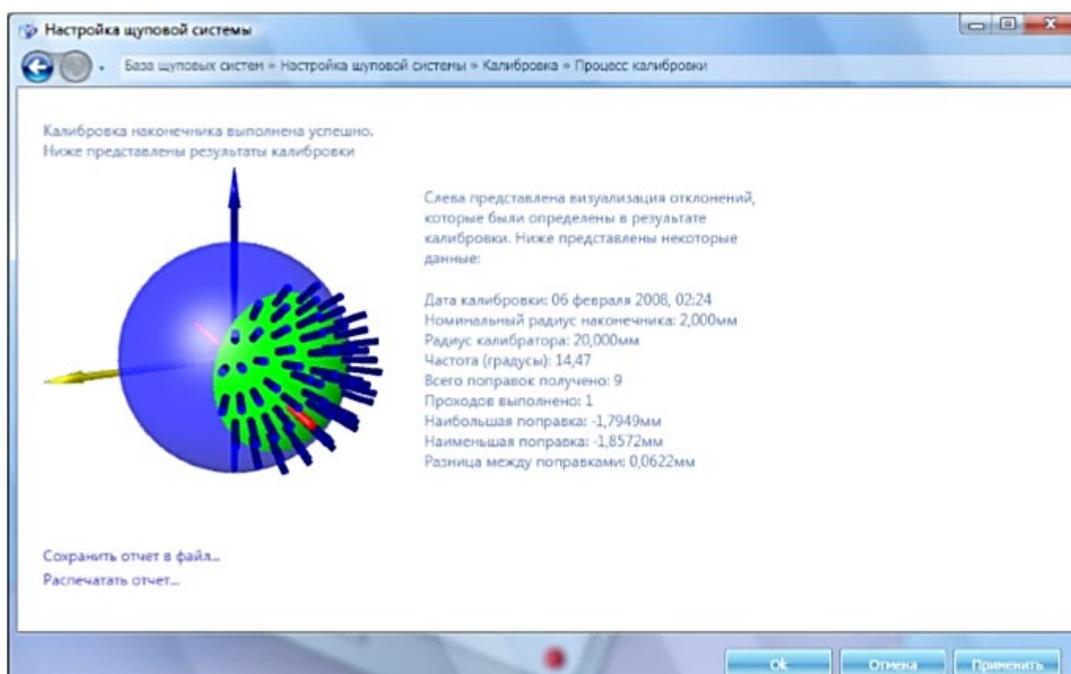


Рисунок 8 – Отчет о калибровке

Следует вывести измерительную головку в нерабочую зону с помощью джойстика. Проанализировать данные, которые были определены в результате калибровки. Каждый раз, после проведения калибровки, результаты будут разные, так как данная КИМ с ЧПУ модели НИИК-701 не имеет определенной степени точности, потому что является учебной и направлена только на то, чтобы обучающиеся смогли усвоить термины и определения, а также правильность и последовательность действий, в данном случае, при калибровке.

Список литературы

1. *Каталог* продукции ЗАО «ЧелябНИИконтроль». Измерительные приборы, системы автоматизированного контроля и управления [Электронный ресурс]. Электрон.

дан.: Челябинский контроль.РФ. Челябинск, 2003–2019. Режим доступа: <http://www.toolmaker.ru/docs/Katalog.pdf>.

2. *Об обеспечении единства измерений* [Электронный ресурс]: федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ (принят Гос. думой РФ 11 июня 2008 г.) // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

3. *Челябинский* научно-исследовательский и конструкторский институт средств контроля и измерения в машиностроении [Электронный ресурс]: официальный сайт. Режим доступа: <http://www.toolmaker.ru>.

УДК 504.5

В. К. Кузнецов, Е. В. Красова

V. K. Kuznetsov, E. V. Krasova

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok

kuznetsovlad2@gmail.com, elena.gorbenkova@vvsu.ru

ВИДЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

TYPES OF TECHNICAL POLLUTION AND THEIR IMPORTANCE FOR THE ENVIRONMENT

***Аннотация.** Загрязнение окружающей среды в результате развития промышленного производства – одна из важнейших проблем современности, которую необходимо решать технически, экономически, биологически. Статья рассматривает различные виды загрязнений по их источникам, а также значимость их последствий для человека и природы.*

***Abstract.** Environmental pollution as a result of the development of industrial production is one of the most important problems of our time, which must be solved technically, economically, and biologically. The article considers various types of pollution by their sources, as well as the significance of their consequences for humans and nature.*

***Ключевые слова:** загрязнение окружающей среды; виды технических загрязнений; промышленное развитие; экологические проблемы.*

***Keywords:** environmental pollution; technical pollution types; industrial development; environmental problems.*

Для современного общества очевидно, что человеческая активность меняет характер окружающей среды, причем в большинстве случаев эти изменения носят негативный характер. По словам академика Российской академии наук Н. Моисеева, любая деятельность – промышленная, строительная, сельскохозяйственная, рекреационная – является источником жизнедеятельности человека, основой его существования, но и в то же время является

причиной негативного воздействия на окружающую среду. Человек неизбежно меняет характеристики окружающей среды, а впоследствии – ищет способы приспособляться к ним, восстанавливать их или каким-либо образом их компенсировать [1].

Для того, чтобы процесс восстановления окружающей среды и приспособления к ней шел правильно и эффективно, необходимо четко представлять, как и какой именно ущерб наносится природе. В создании природо- и ресурсосберегающих технологий, которые в наименьшей степени влияют на окружающую среду, следует учитывать виды наносимых природе технических загрязнений и их значение для окружающей среды. Научные (инженерные) дисциплины, которые занимаются принципами создания таких технологий, получили общее название инженерной, или промышленной, экологии [2]. Изучением проблем загрязнения окружающей среды активно занимаются ведущие университеты мира, в том числе в тех странах, которые попадают в список наиболее промышленно загрязненных стран [3].

Актуальность проблемы технического загрязнения очень высока, поскольку большинство предпринимателей, заинтересованных только в своей выгоде, не задумывается о природе. В связи с этим все чаще говорят о всемирном загрязнении окружающей среды, о зависимости всей планеты от состояния среды обитания человека на одном каком-либо участке земли [5]. В качестве примеров можно привести не только известные истории экологические катастрофы, такие как Чернобыльская катастрофа в СССР, выброс цианистых соединений в Бхопале (Индия), заражение питьевой воды в Бангладеш и Индии, гибель Аральского моря (Казахстан), взрыв нефтяной платформы Deepwater Horizon в Мексиканском заливе, авария на АЭС Фукусима в Японии, но и вполне «мирные» ежедневно совершаемые действия по угнетению естественного состояния природы, имеющие необратимый характер.

К числу основных экстренных и постепенных видов технического загрязнения окружающей среды в результате промышленной деятельности людей, относят: тепловое, световое, шумовое, вибрационное, электромагнитное, ионизирующее, механическое, биологическое, геологическое и химическое загрязнения. Рассмотрим каждый из них более подробно [5; 6].

1. *Тепловое загрязнение.* Тепловое воздействие происходит в связи с тем, что люди прокладывают множество тепловых, электрических коммуникаций и постоянно функционируют множество промышленных предприятий. В крупных промышленных городах, как правило, повышается среднегодовая температура, что оказывает определенное влияние на жизнедеятельность различных живых организмов, состояние почв и грунтов.

2. *Световое загрязнение.* Главным фактором светового загрязнения является освещение городов. В наше время города освещаются настолько силь-

но, особенно мегаполисы, что в космосе можно наблюдать данные города невооруженным глазом. Что же в этом плохого? Из-за того, что в городах сильное световое воздействие, сильно страдают водоемы: усиливается мутность воды, меняются механизмы фотосинтеза, биогенного круговорота, принципиально меняются конкретные природные условия обитания многих организмов. Также страдают люди от недосыпания, так как свет, излучаемый от фонарей и рекламных щитов, слишком интенсивный и попадает в окна домов.

3. *Шумовое загрязнение.* На сегодняшний день данное загрязнение является серьезной проблемой. В больших городах ежегодно появляются десятки предприятий и сотни тысяч автомобилей. Если один завод вырабатывает шум в пределах нормы (130 децибел), то несколько заводов, которые находятся рядом, вырабатывают гораздо больше шума, чем положено согласно санитарным нормам [7].

На сегодняшний момент в медицине появился новый термин – «шумовая болезнь». Шумовое загрязнение тесно связано со световым, в результате чего их суммарное негативное воздействие приводит к многочисленным нарушениям в здоровье людей и природы. С помощью современных технологий люди стараются сделать все возможное, чтобы определенные производства стали гораздо тише, чище и экономней.

4. *Вибрационное загрязнение.* Данная проблема также сильно связана с двумя предыдущими и также сильно оказывает негативное влияние на биоритмы человека (раздражения, стрессы, недосыпы), однако, существенная часть влияния оказывается на различные здания. Множество фабрик, заводов и насосных станций вырабатывают вибрации, тем самым отрицательно сказываются на фундаментах зданий, которые активно проседают, быстрее приходят в негодность и становятся аварийными.

5. *Электромагнитное загрязнение.* На данный момент электромагнитное воздействие является одной из самых распространенных проблем в мире. Ведь в современной жизни практически у каждого человека есть сотовый телефон, излучающий электромагнитные волны (так как телефон принимает и отдает сигналы), тем самым влияющий на нервную, иммунную и эндокринную системы человека. Согласно утверждению врачей, если человек много времени проводит, разговаривая по телефону, повышается вероятность возникновения заболеваний головного мозга. Данное утверждение косвенно подтверждается ежегодным ростом количества людей, имеющих заболевания головного мозга [8]. О высокой степени влияния электромагнитного загрязнения на человека свидетельствует тот факт, что в дни, когда наблюдаются магнитные бури, растёт количество вызовов скорой медицинской помощи, так как в дни магнитных бурь нередки случаи инфарктов и инсультов.

6. *Ионизирующее загрязнение.* Существует три вида излучения: гамма, бета и альфа. Альфа-излучение – это поток тяжелых положительно заряженных частиц, движущихся со скоростью 20000 км/с. Бета-излучение – это поток отрицательно заряженных частиц, электронов и позитронов, скорость которых приближается к скорости света (299 792 458 м/с или же 29979 км/с).

Данные излучения проникают через то или иное вещество, взаимодействуют с его атомами и молекулами, в связи с чем они распадаются, и происходит разрушение микроорганизмов на молекулярном уровне.

7. *Механическое загрязнение.* Это одно из самых распространенных загрязнений – выброс мусора промышленными предприятиями, сливание отходов в реки и моря, загрязнение воздуха. Большую опасность представляет не столько само явление механического загрязнения, сколько его масштабы.

Так, ежегодно с нашей планеты взлетают множество ракет и спутников. Известно, что ракеты состоят из множества ступеней: когда происходит взлет, через каждое определенное время одна из ступеней отсоединяется, тем самым одна часть ступеней падает на землю, а другая часть остается в космосе. Но та часть, которая остается в космосе, она не улетает в неизвестность, а остается около земли и пополняет мусорное кольцо. Кроме того, люди намеренно отправляют мусор в космос, и именно поэтому реализуются проекты по сбору мусора в космосе. Два года назад Япония запустила грузовое судно, на борту которого располагался сборщик космического мусора под названием «Кунотори» («аист» по-японски). Его задача заключается в том, чтобы собирать определенное количество мусора и выводить его на более низкую орбиту. Вследствие этого мусор входит в атмосферу Земли и сгорает задолго до того, как попадает на поверхность планеты [9].

Загрязнение мирового океана – важнейшая проблема человечества. Каждый день в океан выбрасываются тонны мусора и тысячи литров отходов. Возможно, если выбросить одну тонну мусора в море, то ничего не будет, но если выбросить тысячу тонн, то это уже очень негативно повлияет на окружающую среду. С каждым годом на планете становится все больше и больше мест, где запрещено купаться и ловить рыбу. Многие животные стали жертвами мусора, который они путают с кормом: речь идет в первую очередь о некоторых странах Африки и Азии.

8. *Биологическое загрязнение.* Биологическое загрязнение – одно из самых опасных явлений рассматриваемого плана по своим последствиям для человека и животных, а также по тяжести методов устранения загрязнений. Биологическое загрязнение – это привнесение в окружающую среду (воду, атмосферу, почву, а также продукты питания) и размножение в ней микроор-

ганизмов, вызывающих у человека и/или сельскохозяйственных животных болезни, зачастую принимающие форму эпидемий.

Источником такого загрязнения являются необеззараженные сельскохозяйственные или бытовые стоки, содержащие органические вещества. Множество примеров ущерба, приносимого биологическим загрязнением, дают такие страны, как Индия, Китай, Бангладеш, Гватемала, Чад, Конго. Опасность здесь заключается не только в количестве людей, умирающих от многочисленных инфекций, но и в постоянной миграции опасных микроорганизмов, вызывающих болезни, по своим естественным (водоемы, подземные воды, воздушные массы) и антропогенным (переносится путешественниками) каналам в другие незараженные места. Во многих странах при переездах или миграции населения существуют требования к здоровью приезжих (их экологическая чистота), то есть проводится селективная политика по отношению к мигрантам, в том числе по состоянию здоровья [10].

9. *Геологическое загрязнение.* Данное загрязнение возникает вследствие осуществления многочисленных работ по добыче полезных ископаемых, строительству дорог, туннелей, мостов и других сложных тяжелых промышленных и гражданских сооружений. В качестве примера можно привести интересный факт из Приморского края. В Партизанском районе Приморского края есть населенный пункт Золотая Долина. До 1990-х годов там находились огромные сады, в которых росли яблоки, груши, персики и многие другие фруктовые деревья. В 1990-х годах решили построить дорогу, которая должна была проходить вдоль Партизанского хребта горной системы Сихотэ-Алинь. Согласно проекту, было решено использовать в строительстве динамит вместо того, чтобы сделать объездную дорогу. В течение года после взрыва хребта в селении существенно поменялся микроклимат, в результате чего все фруктовые деревья погибли.

10. *Химическое загрязнение.* Это еще один из очень тяжелых видов загрязнения с наиболее трудноустраняемыми последствиями. Источниками загрязнения и заражения могут служить различные промышленные вещества (отходы, следствия случайных выбросов, аварий и т. д.) – от тяжелых металлов до синтетических и органических соединений.

Как особую разновидность загрязнений можно назвать истощение природных ресурсов в результате их излишней и неправильной эксплуатации, например, вырубку лесов, вылов рыбы браконьерскими методами, добычу угля из шахт и т. п. Такое истощение, как правило, сопровождается многими из описанных выше видов загрязнений, поэтому вдвойне опасно для человека и природы. Наглядно это можно видеть в регионах, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке России, где активно реализуются различные проекты меж-

дународного сотрудничества по освоению месторождений полезных ископаемых и экспорту сырьевой продукции за рубеж [11; 12].

Таким образом, видов загрязнений, то есть различного вида угроз для окружающей среды, в наше время действительно много, и все они приводят к достаточно тяжелым последствиям как для отдельных мест, так и для планеты в целом. Конечно, существуют методы борьбы с загрязнениями, создан целый ряд организаций (включая Гринпис) для решения экологических проблем, действуют волонтерские отряды. Однако, если в день с помощью представителей организаций или волонтеры убирают десять тонн мусора, а выбрасывается пятьдесят тонн, то решения проблем загрязнений не будет еще очень долго. Именно поэтому важно прививать населению желание заботиться о природе и окружающей среде с самого детства.

С другой стороны, самым действенным методом борьбы с загрязнениями сегодня является экономическая мотивация предприятий и организаций к установке очистных сооружений, созданию новых природо- и ресурсосберегающих технологий. На текущий момент скорость внедрения таких технологий пока еще отстает от скорости их создания, особенно в России, и выход видится в создании механизмов экономического стимулирования инновационной деятельности отечественных предприятий [13]. Окружающая среда – это мир, в котором мы живем, поэтому решение проблемы загрязнений – это в первую очередь забота о людях и их здоровье.

Список литературы

1. *Моисеев Н. Н.* Экология в современном мире [Электронный ресурс] / Н. Н. Моисеев // Наука и жизнь. 1998. № 3. Режим доступа: <https://www.nkj.ru>.
2. *Ясовеев М. Г.* Экология урбанизированных территорий / М. Г. Ясовеев, Н. Л. Стреха, Д. А. Пацыкайлик; под ред. М. Г. Ясовеева. Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2015. 293 с.
3. *Пэнфэй Л.* Современные тенденции развития китайской системы образования / Л. Пэнфэй, Е. В. Красова // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2012. № 1 (14). С. 22-33.
4. *Mishustina D. V.* Ecological problems of Russia / D. V. Mishustina, N. A. Surova // Достижения и перспективы инноваций и технологий: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных / под ред. Т. Г. Клепиковой, А. Г. Михайловой. Севастополь, 12 апреля 2017 г. Севастополь: СГУ, 2017. С. 162-165.
5. *Мананков А. В.* Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды: учебник / А. В. Мананков. Москва: Юрайт, 2016. 209 с.
6. *Суходчов А. А.* Экологические основы природопользования: учебник / А. А. Суходчов. Москва: КНОРУС, 2016. 392 с.

7. Вялышев А. Шум вокруг нас [Электронный ресурс] / А. Вялышев // Наука и жизнь. 2006. № 4. Режим доступа: <https://www.nkj.ru>.

8. Седов Д. С. Влияние электромагнитного излучения, создаваемого мобильными устройствами, на здоровье человека / Д. С. Седов, В. И. Махина, М. Н. Иванченко // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2012. Т. 2. № 11. С. 918-919.

9. Япония запустила сборщик «космического мусора» [Электронный ресурс] // HI-news: информационно-аналитический портал. Режим доступа: <https://hi-news.ru>.

10. Горбенкова Е. В. Привлечение иностранной рабочей силы на Дальний Восток России: подходы к проблеме и предпосылки развития / Е. В. Горбенкова // Проблемы современной экономики. 2012. № 1 (41). С. 285-288.

11. Латкин А. П. Российско-южнокорейское деловое сотрудничество в Приморском крае: из 1990-х в 2000-е / А. П. Латкин, Е. В. Горбенкова. Владивосток: Изд-во ВГУ-ЭС, 2010. 228 с.

12. Уксуменко А. А. Бюджетное планирование как инструмент реализации социально-экономической политики региона / А. А. Уксуменко, Ф. А. Мацыга // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2016. Т. 8. № 3 (34). С. 33-40.

13. *Инновационный потенциал национальной экономики: приоритетные направления реализации: монография; под общ. ред. С. С. Чернова. Новосибирск: ООО «Центр развития научного сотрудничества», 2015. 164 с.*

УДК 378.162.33:006.91+378.169.3:55.089.6

Н. А. Магальяс, В. Ю. Чернов

N. A. Magalyas, V. Yu. Chernov

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola

zanudanikitos@gmail.com, chernovvy@volgatech.net

**РАЗРАБОТКА ПЛИТЫ ПОВЕРОЧНОЙ ДЛЯ ОСНАЩЕНИЯ
УЧЕБНОЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ
DEVELOPMENT OF A CALIBRATION PLATE FOR EQUIPMENT
OF EDUCATIONAL METROLOGICAL LABORATORY**

Аннотация. Главную роль в подготовке студентов по направлению «Стандартизация и метрология» играет обучение основам измерений, получение навыков поверок. Для этих целей возникает необходимость в создании поверочной плиты для метрологической лаборатории, проведение поверки в соответствии с нормативными документами и методиками. Разработанная плита 3-го класса точности, конструкция которой состоит из металлического корпуса, бетона и триплексного стекла в полной мере соответствует требованиям для проведения учебных занятий в лабораториях.

***Abstract.** The main role in the preparation of students in the direction «Of standardization and Metrology» plays of learning the basics of measurement, skills verification. For these purposes, it was necessary to create a verification plate for the metrological laboratory, verification in accordance with regulatory documents and methods. Creation of a plate of the 3rd class of accuracy which design consists of the metal case, concrete and triplex glass fully corresponds to requirements for carrying out training sessions in laboratories.*

***Ключевые слова:** плита поверочная; метролог; измерения; обучение студентов.*

***Keywords:** plate calibration; metrology; measurement; training of students.*

Основные функции метролога – проверка и регулировка точности работы измерительных аппаратов и приспособлений. Главная цель его деятельности – приведение измерительных приборов в полное соответствие установленным стандартам. Кроме того, профессия метролога подразумевает и умение разрабатывать поверочные схемы для различных видов измерений, инструкции, методики и прочие документы.

Немаловажную роль при подготовке студентов по направлению подготовки «Стандартизация и метрология» играет обучение основам измерений, получение навыков выполнения поверок и т. д.

В современных условиях очень тяжело обеспечивать и поддерживать материально-техническую базу учебных заведений, в виду различных факторов. Поэтому главной целью является разработка и исследование поверочной плиты для использования в учебных целях.

Основные параметры для изготовления и подтверждения эксплуатационных характеристик плиты приведены в ГОСТ 10905–86 [1]. В соответствии с данным стандартом был выбран размер плиты 630×400 мм. Для каждого класса нормируется отклонение рабочей поверхности от плоскости и шероховатость рабочей поверхности. Для некоторых исполнений нормируют также качество обработки и перпендикулярность боковых поверхностей. К данному размеру плиты прилагаются несколько исполнений, в работе будет изложена информация о плите 3-го типа исполнения. К третьему типу относятся следующие характеристики:

- размер;
- класс точности;
- допуск плоскостности;
- параметр шероховатости;
- прогиб плиты под действием сосредоточенной нагрузки.

Данная плита изготавливалась не в заводских условиях, а вручную поэтому все параметры были максимально занижены в соответствии с нормативным документом. Следовательно, для создания поверочной плиты размером 630×400 мм был выбран максимально низкий класс точности – третий,

допуск плоскостности для 3-го класса точности равен 60 мкм, параметр шероховатости $R_a=1,25$ мкм, а наибольший прогиб под действием сосредоточенной нагрузки в 490 Н – 1,8 мкм.

При разработке плиты важными аспектами являются материалы, из которых будет создана поверочная плита, а именно основная поверхность плиты. При изготовлении эталонных измерительных плоскостей применяют три вида материалов: чугун, гранит, стекло. Из трех вариантов стекло является самым бюджетным материалом по сравнению с чугуном и гранитом.

Стекланные поверочные плоскости применялись в США и других странах вплоть до 50-х годов прошлого века. Широкое распространение недорогих в производстве стекланных измерительных инструментов объяснялось возросшими потребностями машиностроения в годы Второй мировой войны. Калибровочные плоскости из стекла изготавливались методом шлифовки с последующей полировкой. В результате получались изделия с высокими метрологическими характеристиками. К достоинствам стекланных эталонов плоской поверхности можно отнести высокую твердость, химическую стойкость, относительно низкий коэффициент теплового расширения, отсутствие внутренних напряжений. В отличие от чугуна при незначительных повреждениях стекланных изделий не образуется заусенцев.

Конструкция поверочной плиты (рисунок 1) состоит из металлического корпуса, в который был залиты бетон и помещены три металлические сетки, распределенные равномерно по объему. Армированный бетон является крепким основанием для триплексного стекла. Стекло приклеено к поверхности армированного бетона при помощи акрилового клея, который в свою очередь помимо соединительного свойства выступает как амортизирующая подушка для стекла.

После создания поверочной плиты были проведены испытания и измерения. Измерение показателя шероховатости было определено при помощи прибора Serfest SJ-210 Mitutoyo. Поверочная плита была расчерчена на двадцать одинаковых по размеру секторов, в которых были проведены по три измерения с помощью прибора, среднее значение шероховатости $R_a = 0,015$ мкм, что на 1,235 мкм меньше, чем установлено в стандарте.

Главным и основным параметром поверочной плиты является плоскостность. Для определения плоскостности был рассмотрен нормативный документ МИ 2007–89 «Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Плиты поверочные и разметочные. Методика поверки» [2]. Для определения отклонения плоскостности плит третьего класса точности с размерами 630×400 мм использовались следующие инструменты:

- линейка типа ШП (широкая рабочая поверхность прямоугольного сечения) третьего разряда по ГОСТ 8.420 [3];
- индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм по ГОСТ 577–68 [4];
- стойка для индикатора;
- набор щупов 2 класса точности по ГОСТ 882–75 [5].

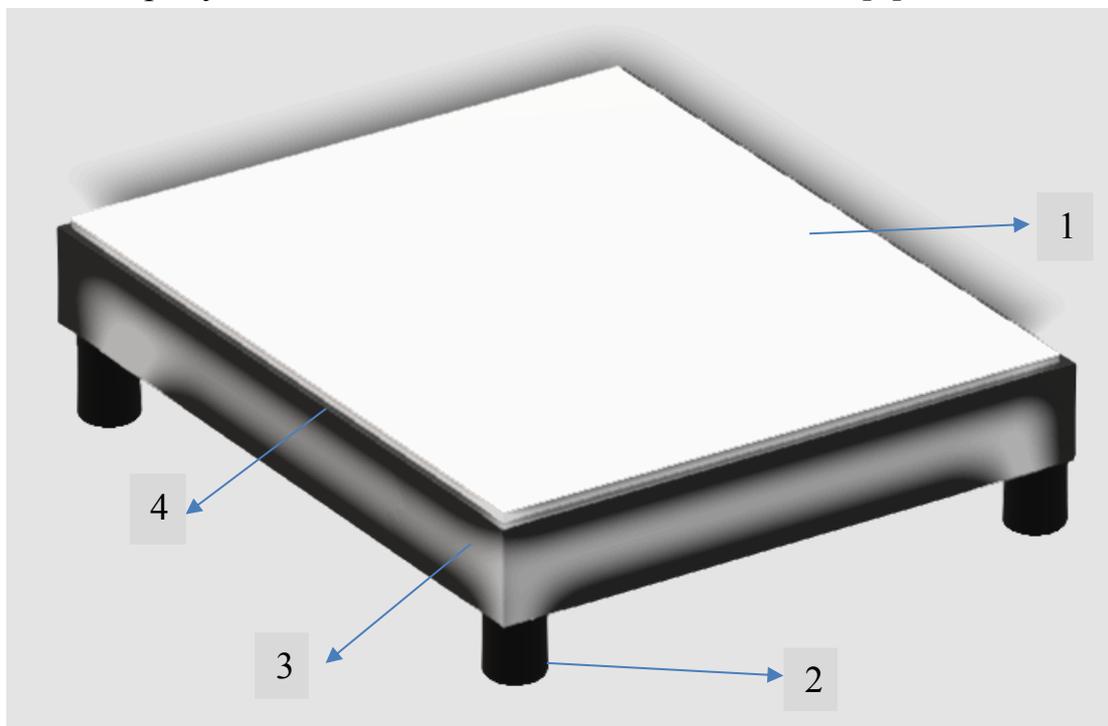


Рисунок 1 – Конструкция изготовленной поверочной плиты:

- 1 – триплексное стекло; 2 – регулируемые опоры;
3 – металлическая рама; 4 – армированный бетон

Были определены отклонения плоскостности с помощью линейки ШП и набора щупов в продольных, в пяти вертикальных и в пяти горизонтальных сечениях. Разница между максимальным и минимальным отклонением составила 0,33 мкм, что на 0,27 мкм больше, чем стандартное значение отклонения в соответствии с ГОСТ 10905–86. Для более точного определения отклонения от плоскостности использовался индикатор часового типа. На поверочной плите была расчерчена равномерная сетка со 179 точками, по которым были выполнены измерения. Результаты измерений нужны для трехмерного представления плоскости и дальнейшего исправления отклонений. Так как отклонение в соответствии со стандартом являются значительными, то необходимо доработать поверхность поверочной плиты, что является трудоемким процессом.

Данная поверочная плита в достаточной мере соответствует предъявляемым требованиям и может использоваться в учебных целях для проведения лабораторных занятий в процессе обучения студентов в области метрологии.

Список литературы

1. *ГОСТ 10905–86*. Плиты поверочные и разметочные. Технические условия (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]. Введен 1987–01–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.
2. *МИ 2007–89*. Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Плиты поверочные и разметочные. Методика поверки [Электронный ресурс]. Введен 1989–06–23 // NormaCS: информационно-поисковая система по нормативным документам. Режим доступа: <http://www.normacs.ru>.
3. *ГОСТ 8.420–2002*. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности [Электронный ресурс]. Введен 2003–03–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.
4. *ГОСТ 577–68*. Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия (с Изменениями № 1-6) [Электронный ресурс]. Введен 1968–07–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.
5. *ГОСТ 882–75*. Щупы. Основные параметры. Технические требования (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]. Введен 1977–01–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.
6. *Виды поверочных плит и особенности использования* [Электронный ресурс] // Портал о металлообработке. Режим доступа <https://wikimetall.ru>.

УДК 006.91:[658.511.8:681.2]

Г. Н. Мигачева, О. В. Шихалева

G. N. Migacheva, O. V. Shixaleeva

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

galnic42@gmail.com

МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ METROLOGY EXAMINATION OF GUIDANCE ON EXPLOITATION OF MEANS OF MEASURING

Аннотация. В данной работе приведен пример проведения метрологической экспертизы руководства по эксплуатации для средства измерения при утверждении его типа.

Abstract. To hired the example of realization of metrology examination of guidance is driven on exploitation for the means of measuring at claim of his type.

Ключевые слова: метрологическая экспертиза; средство измерения; анализ метрологической экспертизы; этапы.

Keywords: metrology examination; measuring means; analysis of metrology examination; stages.

Для того чтобы узаконить новое средство измерений, применяемое в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, необходимо пройти процесс утверждения типа. Решение об утверждении типа средства измерения принимается Росстандартом на основании положительных результатов испытаний, проводимых с целью определения метрологических и технических характеристик однотипных средств измерений. Необходимость подтверждения обусловлена федеральным законом «Об обеспечении единства измерений» [1].

Испытания стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа проводятся юридическими лицами, аккредитованными в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на выполнение испытаний в целях утверждения типа. Сведения об утвержденных средствах измерений вносят в информационный фонд по обеспечению единства измерений [2].

В рамках проведения испытаний в целях утверждения типа средства измерения испытания проводятся в два этапа. Первым этапом является проведение метрологической экспертизы технической документации путем анализа и оценивания технических решений в части метрологического обеспечения (технических решений, касающихся измеряемых параметров, установления требований к точности измерений, выбора методов и средств измерений, их метрологического обслуживания) [3].

Только после проводится второй этап – это непосредственно испытания каждой характеристики заявленной программы.

Последовательность процедуры проведения метрологической экспертизы представлена на рисунке 1.

Рассмотрим на примере разработки блоков детектирования. Чтобы узаконить средство измерения нужно утвердить его тип, для этого предприятие обратилось в ФБУ «УРАЛТЕСТ». ФБУ «УРАЛТЕСТ» должен провести метрологическую экспертизу руководства по эксплуатации блока детектирования для проведения испытаний в целях утверждения типа средства измерения.

Основной задачей метрологической экспертизы является установление степени соответствия фактического состояния объекта оценки требованиям нормативной документации. Согласно РМГ 63 в таблице 1 определяются объекты, которые должны подвергаться анализу [3].



Рисунок 1 – Последовательность процедуры проведения метрологической экспертизы

Таким образом, в работе осуществлены следующие этапы проведения анализа рациональности номенклатуры измеряемых параметров:

- контроль основных показателей продукции;
- избыточность измеряемых параметров;
- контроль безопасности выполнения работ;

- контроль экологической безопасности;
- четкость формулирования измеряемой величины.

Таблица 1

Объекты анализа при метрологической экспертизе

Объект анализа	Вид технических документов								
	1	2	3	4	5 ¹⁾	6	7	8	9
Рациональность номенклатуры измеряемых параметров	+	+		+	+	+	+	+	+
Оптимальность требований к точности измерений	+	+		+		+	+		+
Объективность и полнота требований к точности средств измерений	+	+		+	+	+	+		+
Соответствие фактической точности измерений требуемой		+	+	+		+	+	+	
Контролепригодность конструкции (системы)		+			+				+
Возможность эффективного метрологического обслуживания средств измерений	+	+		+	+		+		+
Рациональность выбранных методик и средств измерений		+	+	+	+	+	+	+	+
Применение вычислительной техники		+		+		+	+		+
Метрологические термины, наименования измеряемых величин и обозначения их единиц	+	+	+	+	+	+	+	+	+

¹⁾ 5 – эксплуатационные и ремонтные документы.

В руководстве по эксплуатации, которое подвергалось метрологической экспертизе, контроль (измерение) заявленных параметров не проводился. Анализ заключался в проверке правильности применения метрологических требований, правил, норм, связанных с единством измерений.

Наибольшие замечания возникли при проверке избыточности измеряемых параметров. При анализе избыточность измеряемых параметров, срав-

нили показатели, изложенные в ГОСТ 27451 [4] с руководством по эксплуатации блока детектирования и выявили два несоответствия.

Несоответствие 1. В руководстве по эксплуатации [5], установлено, что по устойчивости к воздействию температуры окружающего воздуха блок удовлетворяет требованиям группы В2б ГОСТ 27451 с диапазоном температур – от минус 40 до плюс 50 °С, а в самом ГОСТ 27451 диапазон температуры окружающего воздуха должен быть от плюс 5 до плюс 50 °С и место размещения при эксплуатации – отапливаемые или не отапливаемые помещения, что не соответствует заявленным характеристикам. В пункте руководства по эксплуатации, заявленный диапазон температур – от минус 40 до плюс 50 °С. Рекомендуется изменить группу на Д2а.

Несоответствие 2. По ГОСТ 27451 [4] средства измерений в транспортной таре должны выдерживать температуры – от минус 50 до плюс 50 °С, а в руководстве по эксплуатации заявлена температура – от минус 40 до плюс 50 °С. Рекомендуется привести в соответствии с ГОСТ 27451.

На остальных этапах анализа несоответствий не выявлено.

В связи с изложенным был проинформирован заказчик. Документ – руководство по эксплуатации – был отправлен заказчику на доработку. После предоставления заказчиком новой редакции документа с запросом или заключением повторного договора метрологическая экспертиза будет проведена повторно. После проведения положительной метрологической экспертизы выдается экспертное заключение.

Список литературы

1. *Российская Федерация.* Законы. Об обеспечении единства измерений [Электронный ресурс]: федер. закон: [принят Гос. думой 11 июня 2008 г.: одобр. Советом Федерации 18 июня 2008 г.] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

2. *Р 50.2.077–2014.* ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения. Введен 2014–01–01. Москва: Стандартинформ, 2011. 15 с.

3. *РМГ 63–2003.* ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации. Введен 2005–01–01. Москва: ИПК Издательство стандартов, 2004. 14 с.

4. *ГОСТ 27451–87.* Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия (с Изменениями № 1, 2) [Электронный ресурс]. Введен 1987–10–23 // Техэксперт: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

5. *Руководство по эксплуатации.* Блок детектирования БДМГ–XXXX. 56 с.

А. А. Рачинская, Н. К. Казанцева, В. В. Шимов

A. A. Rachinskaya, N. K. Kazantseva, V. V. Shimov

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*

*Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*

anyuta.rachinskaya.98@mail.ru

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НОРМАТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОКАТА

PROVISION OF REGULATORY MEASUREMENT DOCUMENTS IN THE PRODUCTION OF ROLLED PRODUCTS

***Аннотация.** Рассматривается состояние нормативной базы для контроля геометрических размеров проката. Проанализирована динамика принятия стандартов на прокат после 2000 года. Приведены стандарты на средства измерения, используемые для контроля геометрических размеров проката.*

***Abstract.** The state of the regulatory framework for the control of the geometric dimensions of rolled products is considered. Analyzed the dynamics of the adoption of standards for rental after 2000. There are standards for measuring instruments used to control the geometric dimensions of rolled products.*

***Ключевые слова:** прокат; стандарт; измерение; средства измерения; геометрические размеры.*

***Keywords:** steel production; measurement; measuring; standard; geometrical dimensions.*

Одним из элементов качества проката является точность его геометрических размеров. Измерение геометрических размеров проката производят для выявления нарушений технологического режима, для контроля размеров и учета количества проката перед сдачей готовой продукции на склад [1]. Широкий сортамент прокатываемой продукции, большие скорости прокатных станков, высокие температуры прокатываемого металла, а также большие деформации в процессе прокатки предъявляют особые требования к приборам для измерения геометрических размеров проката [2].

В настоящее время для разных видов проката действует 122 стандарта. Эти стандарты определяют технические требования к прокату, методам контроля, средствам измерений, используемых в прокатном производстве [3]. Среди 122 действующих стандартов встречаются стандарты, принятые в 1967, 1969, 1971 годах. На рисунке 1 представлено распределение действу-

ющих 122 стандартов по трем временным интервалам: с 1960 по 1980 годы, с 1980 по 2000 годы, после 2000 года.

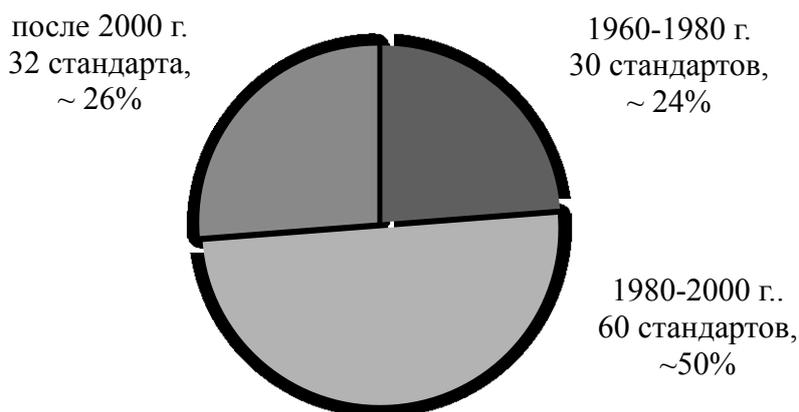


Рисунок 1 – Стандарты на прокат по году их принятия

Почти 50 % действующих стандартов были приняты в период с 1980 по 2000 год, 24 % стандартов – в период с 1960 по 1980 год, 26 % стандартов – после 2000 года.

На рисунке 2 продемонстрирована динамика принятия стандартов после 2000 года.

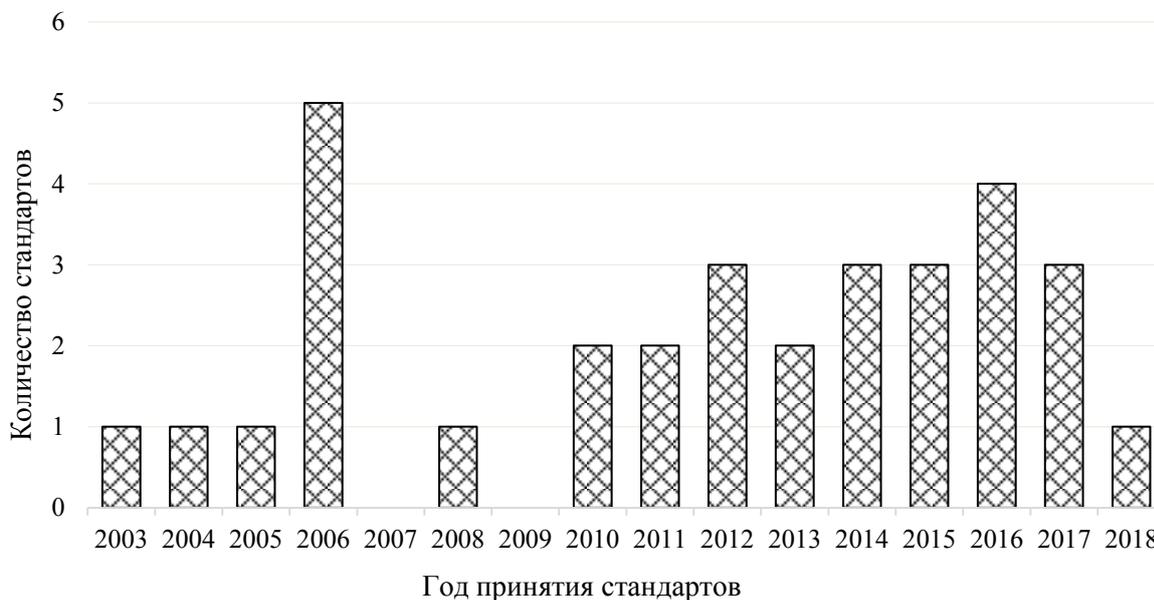


Рисунок 2 – Динамика принятия стандартов на прокат после 2000 г.

Наибольшее число стандартов на прокат было принято в 2006 и 2016 годах, начиная с 2010 года наблюдается высокая активность принятия стандартов. Большинство принятых после 2000 года стандартов на прокат являются принятыми взамен ранее действовавших, причем в новых стандартах сохранились те же самые ссылки на методы и средства измерения, что были и в ранее действовавших стандартах [4].

Контроль геометрических размеров проката регламентируется при помощи традиционных средств измерений: штангенглубиномеров, штангенрейсмасов, штангенциркулей, линейек измерительных металлических, индикаторов часового типа, угольников поверочные и других средств измерения. В таблице 1 приведен перечень всех действующих стандартов на средства измерения, ссылки на которые приводятся в стандартах на прокат, принятых после 2000 г.

Таблица 1

Перечень стандартов на средства и методы измерения геометрических величин

№	Обозначение и наименование стандарта	Дата введения
1	ГОСТ 577–68. Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия	05.02.1968
2	ГОСТ 1770–74. Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия	01.01.1976
3	ГОСТ 427–75. Линейки измерительные металлические. Технические условия	01.01.1977
4	ГОСТ 3749–77. Угольники поверочные 90°. Технические условия	01.01.1978
5	ГОСТ 10905–86. Плиты поверочные и разметочные. Технические условия	01.01.1987
6	ГОСТ 4381–87. Микрометры рычажные. Общие технические условия	01.01.1988
7	ГОСТ 5378–88. Угломеры с нониусом. Технические условия	01.01.1990
8	ГОСТ 166–89. Штангенциркули. Технические условия	01.01.1991
9	ГОСТ 11358–89. Толщинометры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия	01.01.1990
10	ГОСТ 17353–89. Приборы для измерений отклонений формы и расположения поверхностей вращения	01.01.1991
11	ГОСТ 162–90. Штангенглубиномеры. Технические условия	01.01.1991
12	ГОСТ 164–90. Штангенрейсмасы. Технические условия	01.01.1991
13	ГОСТ 6507–90. Микрометры. Технические условия	01.01.1991
14	ГОСТ 8026–92. Линейки поверочные. Технические условия	01.01.1993
15	ГОСТ 7502–98. Рулетки измерительные металлические. Технические условия	01.07.2000

Все 15 стандартов, в которых установлены требования к средствам для контроля геометрических размеров проката, были приняты до 2000 г. На рисунке 3 проиллюстрирована динамика принятия стандартов, устанавливающих требования к средствам измерения геометрических величин, на которые имеются ссылки в новых стандартах на прокат.

Представленная диаграмма показывает, что наибольшее количество стандартов на средства измерения, которые применяются для проверки геометрических размеров проката были приняты в 1989 и 1990 годах, и до сих пор действуют стандарты, принятые 40–50 лет назад [5].

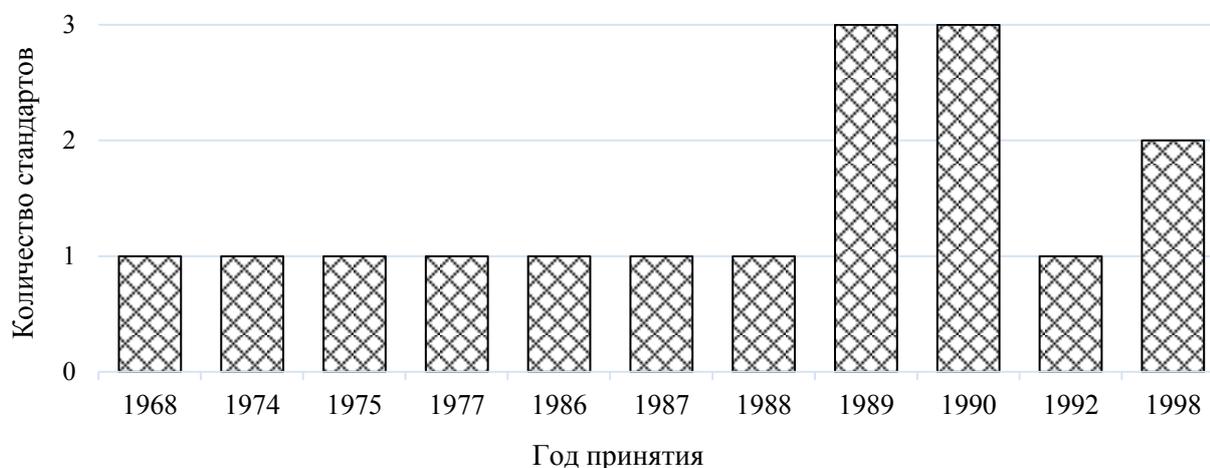


Рисунок 3 – Стандарты на средства измерения по году их принятия

Совершенно другая ситуация наблюдается в стандартах, принятых на международном уровне. Стандарты международной организации по стандартизации (ИСО) на средства измерения активно обновляются, а также регулярно принимаются новые [6]. Так, например, в 2017 году в ИСО приняли восемь новых стандартов в этой области, в 2018 году еще три новых стандарта. Новые стандарты ИСО распространяются на средства измерения, используемые в прокатном производстве для контроля геометрических размеров. Очевидно, что такой международный опыт надо применять и на национальном уровне стандартизации.

Выводы:

1. Рассмотрено состояние нормативной базы действующих стандартов на прокат по временным интервалам даты принятия стандартов.

2. Приведена динамика принятия стандартов на прокат после 2000 г. Наибольшее число стандартов на прокат, принятых после 2000 г., относятся к 2006 и 2016 годам, начиная с 2010 года заметна постоянная активность по принятию новых стандартов на прокат.

3. Во всех действующих и вновь вводимых стандартах на прокат имеются ссылки на 15 стандартов, в которых установлены требования к средствам измерения геометрических размеров проката.

4. Все 15 стандартов на средства измерения, используемые при контроле геометрических размеров проката, были приняты до 2000 г. Основная часть этих стандартов приняты после 1986 г., однако до сих пор действуют стандарты принятые 40–50 лет назад.

5. Международные стандарты на аналогичные средства измерения активно обновляются, только в 2017 году принято восемь стандартов и еще три стандарта в 2018 году.

6. При подготовке новых стандартов на прокат необходимо учитывать этот международный опыт и обратить особое внимание именно на методы и средства контроля геометрических размеров проката, как один из потенциальных элементов конкурентоспособности прокатной продукции.

Список литературы

1. *Правиков Ю. М.* Метрологическое обеспечение производства: учебное пособие / Ю. М. Правиков, Г. Р. Муслина. Москва: КНОРУС, 2009. 240 с.

2. *Грудев А. П.* Технология прокатного производства: учебник для вузов / А. П. Грудев, Л. Ф. Машкин, М. И. Ханин. Москва: Металлургия, 1994. 656 с.

3. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]: официальный сайт. Режим доступа: <https://www.gost.ru>.

4. *Казанцева Н. К.* Стандартизация и научно-технический прогресс / Н. К. Казанцева, В. С. Попов, Е. С. Синегубова // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды XIII Международного евразийского симпозиума. Екатеринбург, 18-21 сентября 2018 г. Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. С. 4-8.

5. *Казанцева Н. К.* Взаимозаменяемость и нормирование точности: учебное пособие / Н. К. Казанцева. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. 176 с.

6. Международная организация по стандартизации [Электронный ресурс]: официальный сайт. Режим доступа: <https://www.iso.org/ru/home.html>.

УДК 629.42:006.015.7

Е. П. Харламов, Н. К. Казанцева

E. P. Kharlamov, N. K. Kazantseva

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*

*Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*

jonnykarma512@yandex.ru, nkazan@yandex.ru

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЛОКОМОТИВОВ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ В РАБОТУ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ RAMS

IMPROVING THE RELIABILITY OF LOCOMOTIVES BY IMPLEMENTATION OF THE OPERATION OF RAMS MEANS AND METHODS

Аннотация. В статье рассмотрена возможность управления надежностью локомотивов путем внедрения комплексной системы RAMS. Применение одного из инстру-

ментов FRACAS, используемого в системе RAMS позволяет создать базу знаний, которая обеспечит формирование полной, объективной структурированной информации о неисправностях, отказах и событиях, связанных с возникновением отказов.

Abstract. *The article considers the possibility of controlling the reliability of locomotives by introducing an integrated system RAMS. The use of one of the FRACAS means used in the RAMS system allows you to create a knowledge base that will ensure the formation of complete, objective, structured information about faults, failures and events associated with the occurrence of failures.*

Ключевые слова: *повышение надежности; отказы; простои; комплексная система управления надежностью RAMS; процедуры FRACAS.*

Keywords: *reliability increase; failures; downtime; integrated RAMS reliability controlling system; FRACAS procedures.*

Повышение надежности технических систем, работающих в различных отраслях экономики – одна из важнейших задач стандартизации и управления качеством. Железнодорожный транспорт является основным видом транспорта, способным перевозить пассажиров и грузы по территории Российской Федерации и за ее пределы с оптимальной стоимостью затрат на перевозки. Для обеспечения непрерывности процесса перевозок необходимо обеспечивать высокий уровень надежности локомотивов, что обеспечит снижение количества часов простоя при внеплановом ремонте в постоянно усложняющихся условиях эксплуатации локомотивов связанных с увеличением весовых норм и межремонтных пробегов [1; 2].

Для повышения эффективности использования и надежности локомотивов разработаны методы и средства диагностирования, которые применяют как при проведении технического обслуживания и ремонтов, так и в качестве самостоятельного технологического процесса. Но, тем не менее, опыт эксплуатации и ремонта локомотивов показывает, что одной из основных причин низкой эксплуатационной надежности является отсутствие полной и объективной статистической информации о неисправности, явившейся причиной простоя.

Для расследования случая отказа локомотива в срок установлен нормативный период времени, который определяется договором на поставку локомотива и зависит от региона эксплуатации. Как правило, на это уходит несколько суток, но опыт показывает, что установление точных причин отказа и, как следствие, предупреждение подобных случаев в дальнейшей работе в указанные сроки трудноосуществимо.

Каждый случай отказа должен подлежать расследованию, с целью признания его гарантийным или негарантийным. Но по факту, проводимые расследования носят предвзятый характер с целью объявления его эксплуатационным без поиска корневых причин отказа, а в актах выполненных работ по

ремонту указывается только устранение основного выявленного несоответствия, но не указывается его причина. Таким образом, локомотивная бригада устраняет сам отказ, но не устраняет причину, которая к нему приводит и часто бывает, что через некоторое незначительное время после ремонта локомотива в отремонтированном узле происходит тот же самый отказ. В результате на каждый локомотив приходится значительное число внеплановых простоев, что очень негативно сказывается на экономике АО «РЖД». Если провести анализ реестра простоев локомотивов серии ТЭМ14 по Западно-Сибирской, Московской, Южно-Уральской и Северной железных дорогах за 2018 год, то можно увидеть, что максимальное число часов простоя составляет 6029 часов (локомотив ТЭМ14 № 75), то есть фактическое время работы не превышает 30 % от годовой нормы [3]. При этом данная цифра отображает только количество часов, затраченное на ремонт, но не отображает то время, которое было затрачено на ожидание внепланового ремонта, транспортировку к месту осмотра, осмотр и прочие операции, предшествующие ремонту. Данный пример относится к неисправности дизельного оборудования, а именно течи охлаждающей жидкости по головке блока цилиндров. По итогу ремонта в реестр внесена запись о неисправности, но не определена и не указана ее причина [3]. ОАО «РЖД» теряет значительные суммы по причине простоев локомотивов на внеплановый ремонт, и, в свою очередь, выставляет штрафы предприятиям-изготовителям локомотивов.

Решением данной проблемы может стать управление надежностью на всех этапах жизненного цикла продукции (ЖЦП), начиная со стадии проектирования и заканчивая гарантийным и негарантийным ремонтом.

Одним из способов управления надежностью является внедрение комплексной системы управления надежностью – RAMS (надежность, готовность, ремонтпригодность, безопасность) и применение одного из ее инструментов – FRACAS (отказ, регистрация, анализ, коррекция, действие, систематизация).

Методология RAMS представляет собой взаимосвязанное применение таких понятий как надежность, готовность, ремонтпригодность, безопасность на всех этапах ЖЦП [4].

На рисунке 1 представлены этапы жизненного цикла продукции (локомотивов) с применением методологии RAMS.

Предполагается, что с внедрением методологии RAMS на каждом этапе ЖЦП будут решаться задачи, как общего характера, так и те задачи, которые непосредственно относятся к надежности, готовности, ремонтпригодности и безопасности. Примерное содержание задач RAMS на разных стадиях жизненного цикла приведено в таблице 1.

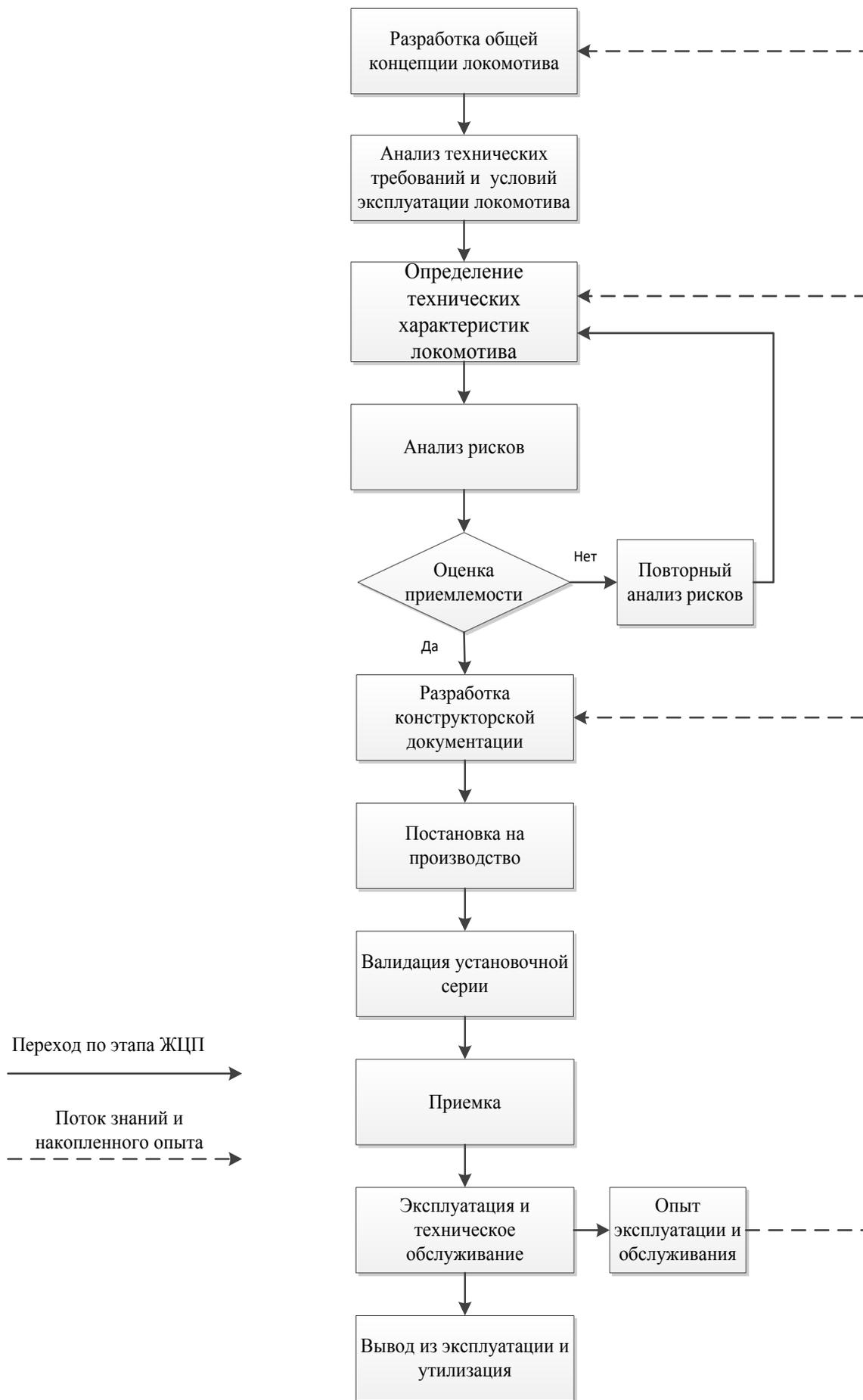


Рисунок 1 – Жизненный цикл локомотива

Данные, приведенные в таблице 1, позволяют сделать вывод о том, что основные составляющие надежности локомотива закладываются еще на этапе оценки технических требований и проектирования. Отсюда следует, что на данном этапе особенно важно внедрять средства и методы RAMS.

Таблица 1

Задачи RAMS на этапах жизненного цикла продукции

Этап	Задачи RAMS
1	2
Разработка общей концепции	<p>Пересмотр ранее достигнутых показателей параметров надежности;</p> <p>Пересмотр ранее достигнутых показателей безопасности;</p> <p>Пересмотр политики в области безопасности и контрольных показателей по их достижению;</p>
Анализ технических требований и условий эксплуатации	<p>Оценка информации, из прошлого опыта в части RAMS;</p> <p>Определение долгосрочных эксплуатационных условий и условий проведения технического обслуживания</p> <p>Определение влияния существующих ограничений инфраструктуры на RAMS;</p> <p>Проведение предварительного анализа опасных факторов</p> <p>Выработка общего плана обеспечения безопасности</p> <p>Определение критериев допустимости риска</p> <p>Определение влияния существующих ограничений инфраструктуры на безопасность;</p> <p>Описание критериев аттестации системы безопасности (в целом);</p> <p>Описание функциональных требований к безопасности;</p> <p>Организация системы безопасности.</p>
Анализ рисков	<p>Проведение анализа опасных факторов системы и риска для системы безопасности;</p> <p>Ведение журнала регистрации опасных факторов;</p> <p>Проведение оценки риска.</p>
Разработка конструкторской документации	<p>Осуществление программы RAMS при рассмотрении, анализе, проверке и оценке данных в части:</p> <ul style="list-style-type: none"> – безотказности и эксплуатационной готовности; – технического обслуживания и ремонтпригодности; <p>Контроль за выполнением программы в части:</p> <ul style="list-style-type: none"> – менеджмента программы RAMS; – контроля за субподрядчиками и поставщиками.

1	2
Постановка на производство	Начало внедрения Системы создания отчетов об отказах и корректирующих воздействий (FRACAS); Реализация плана по обеспечению безопасности при рассмотрении, анализе, проверке и оценке данных; Использование журнала регистрации опасных факторов.
Валидация	Подготовка конкретного доказательства безопасности прикладной системы.
Приемка	Оценка конкретного доказательства безопасности прикладной системы.
Эксплуатация и техническое обслуживание	Текущее обеспечение запасными частями и инструментом; Текущее техническое обслуживание, материально-техническое снабжение с целью обеспечения надежности; Текущий мониторинг показателей безопасности и ведение журнала регистрации опасных факторов.
Мониторинг показателей	Сбор, анализ, оценка и применение статистических данных по показателям RAMS.
Модификация и модернизация	Рассмотрение возможности модификации и модернизации для RAMS.
Вывод из эксплуатации и ликвидация	Разработка плана обеспечения безопасности; Проведение анализа опасных факторов и оценки риска; Реализация плана обеспечения безопасности.

На рисунке 2 представлен алгоритм проектирования с применением методологии RAMS и выполнением процедур FRACAS.

Применение инструмента FRACAS предполагает выполнение следующих мероприятий:

- 1) выявление неисправностей, отказов и событий;
- 2) регистрация событий в установленной форме;
- 3) анализ событий и выявление зависимостей;
- 4) разработка корректирующих мероприятий;
- 5) исполнение корректирующих мероприятий;
- 6) оценка эффективности корректирующих мероприятий и систематизация.

Выполнение этих мероприятий позволит создать в системе RAMS базу знаний, которая обеспечит наличие полной, объективной, структурированной и актуальной информации о неисправностях, отказах и событиях.

Для того чтобы комплексно управлять надежностью на всех этапах ЖЦП и применять систему RAMS необходимо создать отделы надежности на предприятиях разработчиков, изготовителей и в сервисных локомотивных

депо. Как правило, разработчик, изготовитель и предприятие, ответственное за ремонт и обслуживание локомотивов входят в состав одного холдинга, поэтому на уровне руководства холдинга достаточно создать единый офис управления надежностью, который будет координировать работы отделов надежности каждого предприятия.

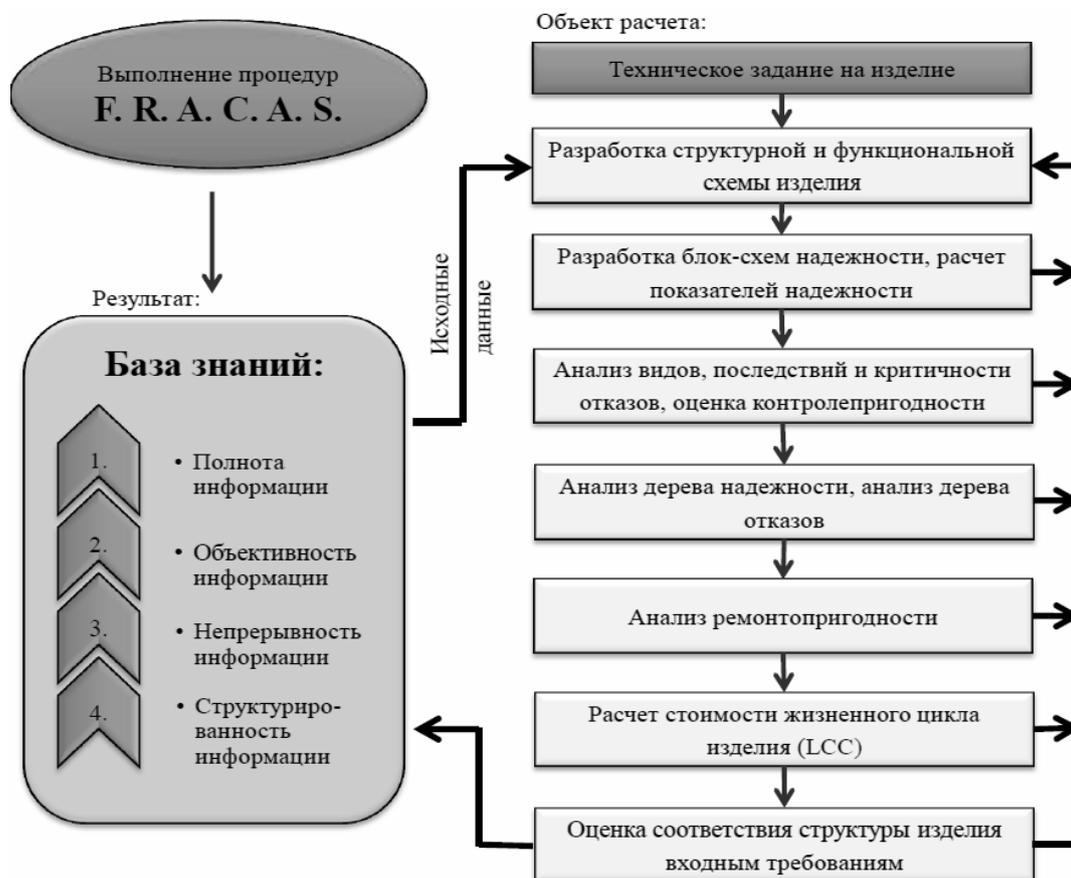


Рисунок 2 – Алгоритм процесса проектирования локомотивов с применением RAMS и FARACAS

Для обеспечения эффективно работы единого офиса по управлению надежностью необходимо:

1. Организовать серверное пространство для сбора и хранения документации по отказам и событиям, диагностических данных бортовых систем локомотивов, размещения учетной формы, с обеспечением доступа сотрудников отделов надежности к автоматизированным системам ОАО «РЖД» – АСУТ-Т, КАСАНТ и др.;

2. Создать отдельную штатную единицу в каждом сервисном локомотивном депо для обеспечения сбора и документирования первичной информации, заполнения учетной формы по зонам ответственности;

Стоит учесть, что эффективность функционирования любого процесса определяется согласованностью и отлаженностью механизмов работы всех

его инструментов, следовательно, работа единого офиса по управлению надежностью должно быть четко регламентирована.

Необходимо разработать ряд документов, определяющих функции, задачи и полномочия отдельных штатных единиц, входящих в офис (положения об отделах, должностные инструкции и др.). Эти внутренние документы должны быть согласованы с техническими регламентами Таможенного союза: ТР ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава» [5], ТР ТС 002/2011 «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» [6], ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» [7] и другими нормативными документами [8; 9].

Выводы:

1. Основной проблемой, приводящей к большому числу часов простоя локомотивов, является отсутствие полной и объективной статистической информации о неисправности, явившейся причиной простоя.

2. Для решения данной проблемы предлагается использовать средства и методы RAMS, в том числе инструмент FRACAS на всех этапах ЖЦП.

3. Применение инструмента FRACAS позволит создать базу данных, которая обеспечит наличие полной, объективной, структурированной и актуальной информации о неисправностях, отказах и событиях.

4. Чтобы внедрить систему RAMS, в том числе инструмент FRACAS необходимо на всех предприятиях, участвующих в разработке, постановке на производство и ремонте локомотивов создать отделы надежности, которые будут подчиняться единому офису по управлению надежностью на уровне холдинга.

5. В целях обеспечения эффективности работы по управлению надежностью необходимо разработать документы, регламентирующие деятельность отдельных штатных единиц, входящих в офис. Эти документы (положения, должностные инструкции и др.) должны быть согласованы с техническими регламентами Таможенного союза, обеспечивающими безопасность железнодорожного транспорта и другими нормативными документами.

Список литературы

1. *Кочерга В. Г.* Надежность тепловозов: учеб. пособие / В. Г. Кочерга. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012. 66 с.

2. *Ефанов Д. В.* Основы построения и принципы функционирования систем технического диагностирования и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики: учебное пособие / Д. В. Ефанов, А. А. Лыков. Санкт-Петербург: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2012. 59 с.

3. *Итоги* работы за 2018 год ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] // ОАО «РЖД»: официальный сайт. Режим доступа: <http://www.rzd.ru>.

4. *Международный стандарт железнодорожной промышленности IRIS версия 02 (ISO/TS 22163:2017)* [Электронный ресурс] // IRIS Portal: официальный сайт. Режим доступа: <http://www.iris-rail.org>.

5. *ТР ТС 001/2011. О безопасности железнодорожного подвижного состава* [Электронный ресурс]. Введен 2011–07–15 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

6. *ТР ТС 002/2011. О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта* [Электронный ресурс]. Введен 2011–07–15 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

7. *ТР ТС 003/2011. О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта* [Электронный ресурс]. Введен 2011–07–15 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

8. *Казанцева Н. К. Техническое регулирование в современных условиях / Н. К. Казанцева, Е. А. Котель, Е. С. Синегубова // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды X Международного евразийского симпозиума. Екатеринбург, 22-25 сентября 2015 г. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. С. 56-59.*

9. *Казанцева Н. К. Технические регламенты Таможенного Союза / Н. К. Казанцева, Г. А. Ткачук, К. В. Серков // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве: сборник статей Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием. Екатеринбург, 20 мая 2015 г. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т. 2015. С. 13-19.*

Раздел 2. ВОПРОСЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ, НАЦИОНАЛЬНОЙ И РЕГИОНАЛЬНОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ, ПРОЦЕССОВ И УСЛУГ

УДК 006.83.03:675.92

Ю. В. Борисова, В. Ю. Чернов, Э. А. Анисимов

Yu. V. Borisova, V. Yu. Chernov, E. A. Anisimov

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola

chernovvy@volgatech.net, anisimovea@volgatech.net

ПРОБЛЕМЫ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ИСКУССТВЕННОЙ КОЖИ В РОССИИ

PROBLEMS OF CONFIRMATION OF COMPLIANCE OF IMITATION LEATHER IN RUSSIA

Аннотация. При подтверждении соответствия искусственной кожи в России возникают различные проблемы, которые связаны с непроработанными требованиями, изложенными в техническом регламенте Таможенного союза 017/2011 на искусственную кожу.

Abstract. At confirmation of imitation leather, compliance in Russia we are various problems that are connecting with not worked requirements stated in technical regulations of the Customs union 017/2011 on imitation leather.

Ключевые слова: повышение качества искусственных кож; подтверждение соответствия искусственной кожи; технический регламент Таможенного союза на искусственную кожу.

Keywords: quality improving of artificial leather; confirmation of compliance with imitation leather; technical regulations of the Customs Union on imitation leather.

Искусственная кожа или искожа – это полимерный материал, нашедший широкое применение в производстве обуви, одежды, галантерейных и технических изделий. Изготовление искож довольно непростой процесс, требующий специальных знаний, навыков к которому предъявляются достаточно серьезные требования по безопасности. Преимущество такого материала перед натуральной кожей или другими альтернативными материалами заключается в уникальном, иногда даже существенно превосходящем, наборе свойств и, самое главное, относительно невысокой стоимости.

В России в данный момент функционирует несколько крупных предприятий по производству искусственной кожи: АО «Завод Искож» (г. Йошкар-Ола), АО «Искож» (респ. Башкортостан, г. Нефтекамск), ЗАО «Иваново-

искож» (г. Иваново), ООО «Чеховские мануфактуры» (Московская область, д. Ивачково) и т. д. Следует отметить, что также в нашу страну поступает большой объем импортной искожи, произведенной в КНР. Ассортимент продукции на данных предприятиях достаточно широкий, начиная от обувной и мебельной кожи и заканчивая технической, используемой в автомобильной промышленности (автопол и другие).

В современном мире одним из главных показателей придающих высокую конкурентоспособность как отечественной продукции из искусственной кожи за рубежом, так и изделий одного конкретного предприятия на внутреннем рынке является её качество. Это особенно актуально при импорте недорогой и не всегда качественной кожи. Проблема невысокого качества данной продукции может быть связана с различными факторами, такими как:

- невозможность или нежелание совершенствования и обновления технологических линий и другого производственного оборудования на заводах;
- отсутствие или неэффективность систем менеджмента качества предприятий;
- непроработанность или поверхностный подход в нормативно-правовом плане, то есть в части государственного технического регулирования.

Хотелось бы заострить внимание на последнем факторе, поскольку первые два связаны главным образом с производителем искожи и находятся в компетенции высшего менеджмента организаций.

Известно, что решением комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 877 на территории Российской Федерации был утвержден технический регламент Таможенного союза «О безопасности легкой промышленности» (ТР ТС 017/2011). Данный документ был создан для установления обязательных для применения и исполнения требований к продукции легкой промышленности в целях защиты жизни и здоровья человека.

Основными формами подтверждения соответствия требованиям регламента являются:

- декларирование соответствия по схемам: 1д, 2д, 3д, 4д и 6д;
- сертификация по схемам 1с и 3с.

Срок действия декларации, оформленной по схемам 1д, 2д и 4д составляет 3 года, а по схемам 3д и 6д – 5 лет. По схеме 1с в отношении серийных изделий, срок действия сертификата может составить до 3-х лет. Схема 3с предназначена для сертификации партии изделий, а срок действия сертификата может достигать 5 лет [3].

Согласно Техническому регламенту (статья 11, пункт 3.1) искусственная кожа подлежит подтверждению соответствия в форме декларирования по схеме 3д. Она включает в себя испытания образцов продукции в аккредито-

ванной испытательной лаборатории (центре) и производственный контроль, который осуществляет изготовитель [3].

Анализируя представленные формы подтверждения соответствия, можно сделать вывод о том, что они не способны в достаточной мере обеспечить высокое качество товара и, главное, его химическую и биологическую безопасность. Это связано с тем, что искусственная кожа имеет широкий спектр использования и применяется как при изготовлении мебельной, галантерейной продукции, так и при изготовлении товаров для детского использования [2]. Некоторые компоненты, входящие в состав сырья, могут иметь высокие классы опасности, выделять большое количество вредных веществ. При этом периодически могут заменяться составные компоненты, используемые для производства искусственной кожи, о которых поставщики не всегда уведомляют потребителя. Как пример, бывают случаи, когда поставщик химического сырья для кожи, не поставив в известность непосредственного потребителя, может начать применять при производстве сырья импортные компоненты. Это является одним из поводов для ужесточения требований и переходе к сертификации искусственной кожи по схеме 1с, поскольку схема включает в себя испытания продукции, оценку производства в виде анализа состояния производства и инспекционный контроль в виде испытаний образцов продукции и (или) анализа состояния производства.

Рассматривая требования химической безопасности материалов, установленные ТР ТС 017/2011, можно встретить нормативы концентрации летучих химических веществ для большинства видов синтетических полимеров. Безусловно, что и в этом случае строгий надзор за выпуском в обращение продукции, выделяющего вредные для жизни и здоровья вещества, например, формальдегида, крайне важно для потенциальных потребителей, и поэтому является главной задачей производства. При этом в данном ТР ТС практически не прописаны требования к физико-механическим свойствам продукции легкой промышленности.

Следует также отметить, что производство искусственной кожи базируется не только на требованиях ТР ТС 017/2011 «О безопасности легкой промышленности». За последние несколько лет участились случаи пожаров в общественных местах. В связи с этим, обращается огромное внимание на наличие пожарных сертификатов напольных покрытий, строительных и обивочных материалов. Таким образом, и здесь возникают проблемы по безопасности, которые связаны с весьма поверхностными требованиями для проведения сертификационных испытаний искусственной кожи в этой области.

В статье 135 прописаны требования пожарной безопасности к применению текстильных и кожевенных материалов, дается информация об их пожарной опасности и говорится, что «текстильные и кожевенные материалы

применяются в зависимости от функционального назначения и пожарной опасности здания, сооружения или функционального назначения изделий, для изготовления которых используются данные материалы» [1]. Так же прилагается таблица, где прописаны требования только для элементов мягкой мебели (в том числе кожаные). То есть требования для искусственной кожи, имеющей другое назначение, отсутствуют, и возникает вопрос о необходимости подтверждения соответствия. Рассмотрение особенностей подтверждения соответствия искусственных кож проводилось на основании вопросов, возникающих в процессе оформления разрешительной документации на материалы, выпускаемой на реальном предприятии.

Таким образом, для устранения вопросов, связанных с проблемами подтверждения соответствия искусственной кожи в России, необходимо пересмотреть требования ряда нормативно-технических документов. Также следует рекомендовать руководящим органам при принятии Технических регламентов консультироваться с добросовестными и давно зарекомендовавшими себя производителями отрасли, на которые непосредственно будут распространяться требования ТР ТС или других нормативно-технических документов.

Список литературы

1. *Технический* регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ // Российская газета. 2008. № 163.
2. *Евразийская* экономическая комиссия [Электронный ресурс]: официальный сайт. Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org>.
- 3 *Технический* регламент Таможенного Союза ТР ТС 017/2011. О безопасности продукции легкой промышленности (утвержден 09 декабря 2011 г.). Москва: АО «Кодекс», 2012. 44 с.

УДК 006.034(470+571)

Д. А. Устакова, В. В. Грибов, Н. В. Богданова

D. A. Ustakova, V. V. Gribov, N. V. Bogdanova

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*

*Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*

dariaustakova@gmail.com, v.v.gribov@urfu.ru, n.v.bogdanova@urfu.ru

НОРМАТИВНАЯ БАЗА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

NORMATIVE BASE OF IMPORT SUBSTITUTION

Аннотация. Импортозамещение является одной из стратегических задач развития экономики РФ. Важным инструментом реализации импортозамещения в России вы-

ступает стандартизация. Создание нормативной базы импортозамещения в виде комплекса национальных стандартов, разработанных с учетом передового опыта зарубежного производства, позволит производить свою отечественную конкурентоспособную продукцию, поможет решить проблему импортозамещения и достичь высокого уровня в развитии экономики России.

***Abstract.** Import substitution is one of the strategic objectives of the development of the Russian economy. An important tool for the implementation of import substitution in Russia is standardization. Creating a regulatory framework for import substitution in the form of a set of national standards developed taking into account the advanced experience of foreign production will allow you to produce your domestic competitive products, help solve the problem of import substitution and achieve a high level in the development of the Russian economy.*

***Ключевые слова:** импортозамещение; стандартизация; развитие экономики.*

***Keywords:** import substitution; standardization; economic development.*

Одной из стратегических задач развития экономики РФ является задача импортозамещения. Импортозамещение – это замещение импортных товаров товарами собственного производства (национальными). Основной задачей импортозамещения является сокращение импорта товаров и развитие экономики страны. насыщение отечественного рынка высококачественной продукцией российского производства позволит усилить рост ВВП, снизить безработицу, повысить качество и уровень жизни населения, модернизировать отечественную экономику с экспортно-сырьевой модели на инновационную. По словам Президента России В. В. Путина импортозамещение за счет модернизации промышленности и роста конкуренции поможет вернуть собственный рынок отечественным производителям.

Нынешняя геополитическая ситуация в России характеризуется значительным санкционным давлением со стороны западных стран. Начиная с 2014 года с ввода антироссийских санкций, вопросам импортозамещения со стороны государства уделялось особое внимание. Перед органами государственной власти России в 2014–2015 годах была поставлена задача, требовавшая быстрого решения, поиска ответов на комплекс вопросов, связанных, в том числе, с проблемами планирования и прогнозирования импортозамещающих процессов.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2014 года № 1936-р был утвержден «План содействия импортозамещению в промышленности» (дорожная карта) [1]. В августе 2015 года Правительством Российской Федерации была создана Правительственная комиссия по импортозамещению [2], которая состояла из двух комиссий: по вопросам оборонно-промышленного комплекса и по вопросам гражданских отраслей экономики. В дополнение был создан Фонд развития промышленности [3]

с целью предоставления бизнесу займов, условия которых были бы намного выгоднее условий кредитования в коммерческих банках.

«Дорожная карта» предусматривала комплекс мероприятий, направленных на конкретизацию целевых ориентиров импортозамещения, создание благоприятных условий и разработку механизмов его государственной поддержки и стимулирования. Например, в рамках государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» предлагалось сформировать и утвердить подпрограмму «Развитие производства средств производства», в рамках действующих государственных программ Российской Федерации – разработать дополнительные программные мероприятия, направленные на импортозамещение приоритетных и критически важных видов продукции и технологий в 2015–2020 годах. В результате реализации мероприятий «Дорожной карты» к 2020 году должна быть устранена критическая зависимость от импорта по стратегически значимым технологиям и комплектующим. Импортозависимость для большинства отраслей российской промышленности должна быть ниже 50 %, то есть более половины продукции будет производиться на территории Российской Федерации [4].

В соответствии с планом содействия импортозамещению Минпромторг РФ утвердил ведомственными приказами отраслевые планы по гражданским секторам промышленности, которые включали 2059 проектов. При их составлении были аккумулированы предложения от всех субъектов федерации, институтов развития, Российской академии наук, министерств и российских компаний. Всего в 2016 году Минпромторг России предлагал к разработке 18 отраслевых планов: тяжелое машиностроение, энергетическое машиностроение, металлургия, станкостроение, авиационная промышленность, радиоэлектронная промышленность, судостроение, автомобильная промышленность, транспортное машиностроение, сельскохозяйственное машиностроение, машиностроение для пищевой и перерабатывающей промышленности, строительно-дорожная коммунальная и наземная аэродромная техника, легкая промышленность, лесная промышленность, химическая промышленность, фармацевтическая промышленность. На 2018 год к 18 отраслевым разработанным планам добавилось: индустрия детских товаров, медицинская промышленность, промышленность обычных вооружений, металлургия (черная и цветная). Таким образом, всего разработано 22 отраслевых плана по импортозамещению [5].

Например, «План мероприятий по импортозамещению в отрасли нефтегазового машиностроения» предполагает значительное (до 75 %) сокращение доли импорта технологического направления к 2020 году [6].

В таблице 1 приведена доля импорта на 2014 год и планируемая максимальная доля импорта в потреблении к 2020 году по ряду технологических направлений.

Таблица 1

Доля импорта по ряду технологических направлений

Технологическое направление (продукт, технология)	Доля импорта в потреблении в 2014 году, %	Максимальная доля импорта в потреблении к 2020 году, %
Оборудование для наклонно-направленного и горизонтального бурения скважин	83	60
Программное обеспечение для моделирования гидроразрыва пласта	99	20
Мембранные установки осушки газа	60	40
Насосы и компрессоры для технологических процессов нефтепереработки	90	20
АСУТП и КИПиА	90	15

Планы содействия импортозамещению содержат принципиальные требования:

- унифицированные методики разработки и реализации и сбора статистических данных;
- открытые сведения о предлагаемых к поддержке проектах;
- согласованные с обществом и поддержанные Правительством России приоритеты;
- понятные принципы реализации проектов;
- четкие сроки и количественно измеримые результаты;
- доступный набор инструментов реализации проектов;
- учет спроса со стороны государственных компаний и согласование с ними производственных возможностей.

Барьерами к импортозамещению, по мнению промышленных предприятий, являются проблемы, связанные с оборудованием и сырьем:

- малые объемы выпуска отечественных аналогов оборудования и сырья, а также их низкое качество;
- высокие цены на импортное оборудование и сырье;

- малая поддержка властями выпуска оборудования и сырья, в частности недостаточные административные запреты на импортное оборудование и сырье;
- нежелание предприятия переходить на отечественное оборудование и сырье [7].

Одним из инструментов содействия импортозамещению в России выступает стандартизация.

Существует несколько направлений по обеспечению импортозамещения с помощью стандартизации:

- разработка и утверждение национальных стандартов, предварительных национальных стандартов;
- разработка и применение стандартов организаций (в том числе технических условий);
- регистрация в Федеральном информационном фонде международных, зарубежных и региональных документов по стандартизации;
- переводы международных, зарубежных и региональных документов по стандартизации;
- ссылки на документы по стандартизации в нормативных правовых актах, в технических заданиях на государственные закупки, через спецификации к контрактам [7].

Разработка национальных стандартов является необходимостью для повышения надежности, обеспечения норм безопасности, а также экологических требований. Но направленные только на работу (регулирование) в пределах государства национальные стандарты не повышают конкурентоспособности и не мотивируют на совершенствование российских производителей [8]. Пока российские производители не заинтересованы в повышении качества и соблюдении всех норм и правил стандарта – качество импортных товаров на внутреннем рынке возрастает, потому как ввоз низкокачественной продукции ограничен [9; 10].

По словам главы Росстандарта А. В. Абрамова, «...необходимо создать такую систему, чтобы все субъекты нашей экономики получили возможность перейти на стандарты..., которые позволят производить свою, отечественную, продукцию, конкурентоспособную во всех отношениях – и по цене, и по качеству. Стандарты будут последовательно «подтягивать» технологические возможности наших производителей до уровня передовых зарубежных компаний. Для реализации этого следует перенимать опыт зарубежного производства и внедрять иностранные практики. Все новое в производстве, поставленное на поток стандартизацией, поможет достичь высокого уровня в развитии экономики России» [11].

С целью создания нормативной базы импортозамещения Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии в 2015 году была разработана «Программа стандартизации в области импортозамещения».

Принципами реализации данной программы являются:

- преемственность с ранее выполненными разработками и непрерывность программы во времени;
- использование лучших зарубежных практик;
- развитие системы стандартов, которая будет обеспечивать соблюдение требований технических регламентов;
- обеспечение пригодности стандартов для государственных и муниципальных закупок;
- установление в стандартах функциональных показателей и технических характеристик продукции;
- использование стандартов организаций, которые базируются на достижениях науки и техники.

Программа состоит из двух частей, которые разделены временным периодом с 2015 по 2017 и с 2018 по 2020 годы. Каждый период предполагает свои этапы реализации.

Первый этап 2015–2017 гг. включает в себя:

- разработку 460 межгосударственных и 220 национальных стандартов на приоритетную продукцию для импортозамещения;
- экспертный анализ адаптации программы к изменениям рынка промышленности;
- разработка планов национальных стандартов для импортозамещения в 2018–2020 годах.

В 2015 году планировалось разработать 222 стандарт, в 2016 – 209 стандартов, в 2017 – 29 стандартов. Старые стандарты предполагалось заменить в количестве 67 штук, 393 стандарта должны были быть разработаны впервые, для 380 из них основу составляли международные стандарты.

Второй этап 2018–2020 гг. включает в себя:

- дальнейшая разработка и утверждение комплекса национальных стандартов;
- повышение доли национальных стандартов, разрабатываемых на внебюджетные средства.

Для примера можно привести стандарты для целей импортозамещения в рамках реализации программы, разработанные на базе международных документов (таблица 2).

Стандарты для импортозамещения

Международный стандарт	Национальный (межгосударственный) стандарт
ISO 13041–5:2006. Станки токарные с числовым программным управлением и токарные обрабатывающие центры. Часть 5. Точность подачи, скоростей и интерполяций.	ГОСТ ISO 13041–5–2016. Станки токарные с числовым программным управлением и токарные обрабатывающие центры. Условия испытаний. Часть 5. Точность скоростей и интерполяций. Дата введения 2018–07–01
IEC/TS 62548:2013. Батареи фотоэлектрические. Требования к конструкции.	ГОСТ Р 56978–2016 (IEC/TS 62548:2013). Батареи фотоэлектрические. Технические условия. Дата введения 2017–03–01
ISO 3069:2000. Насосы центробежные с односторонним всасыванием. Размеры гнезд под герметизирующие уплотнения и набивку из мягкого материала.	ГОСТ 33945–2016 (ISO 3069:2000). Насосы центробежные консольные. Размеры камер под торцовые уплотнения и сальниковую набивку. Дата введения 2018–01–01
IEC/TS 62257–3(2004). Гибридные системы небольших размеров с возобновляемой энергией, предназначенные для сельской электрификации. Рекомендации. Часть 3. Разработка и управление проектом.	ПНСТ 39–2015. Возобновляемая энергетика. Гибридные электростанции на основе возобновляемых источников энергии, предназначенной для сельской электрификации. Рекомендации. Часть 3. Разработка и управление проектом. Дата введения 2016–07–01
ИСО 19901–3:2014. Нефтяная и газовая промышленность. Специальные требования к морским сооружениям. Часть 3. Верхние строения платформ.	ГОСТ Р 57555–2017 (ИСО 19901–3:2014). Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения нефтегазопромысловые морские. Верхние строения. Дата введения 2018–06–01

Механизмы реализации программы:

- заключение контрактов на разработку стандартов;
- мониторинг и актуализация программы;
- взаимодействие с заинтересованными организациями.

Расходы для реализации программы будут состоять из:

- средств сторонних компаний;
- субсидий на возмещение затрат на разработку стандартов;
- средств федерального бюджета [7].

К финансовым инструментам государственной поддержки, применяемым в сфере импортозамещения, также относятся:

- субсидии на компенсацию части затрат на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 г. № 1312);
- субсидии на уплату процентов по кредитам, полученным в 2014–2016 годах на реализацию инвестиционных проектов (постановление Правительства Российской Федерации от 3 января 2014 г. № 3);
- программа поддержки инвестиционных проектов, реализуемых на основе проектного финансирования (постановление Правительства Российской Федерации от 11 октября 2014 г. № 1044);
- специальный инвестиционный контракт (постановление Правительства Российской Федерации от 16 июля 2015 г. № 718).

На сегодняшний день в Минпромторг России поступило 13 заявлений о заключении специальных инвестиционных контрактов по импортозамещению с суммарным объемом частных инвестиций 265 млрд. рублей [12].

Таким образом, реализация в полном объеме «Программы стандартизации в области импортозамещения» позволит создать нормативную базу импортозамещения в виде комплекса национальных стандартов, разработанных с учетом передового опыта зарубежного производства. Все новое в производстве, поставленное на поток стандартизацией, позволит производить свою отечественную конкурентоспособную продукцию, поможет решить проблему импортозамещения и достичь высокого уровня в развитии экономики России. При этом импортозамещение может быть эффективно, только если производители товаров (услуг) будут ориентированы на экспорт, то есть качественные и ценовые характеристики производимых товаров (услуг) будут конкурентоспособны в мировом сообществе.

Список литературы

1. *О развитии* промышленного производства в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Минэкономразвития России. Режим доступа: <http://economy.gov.ru>.
2. *Правительственная комиссия по импортозамещению* [Электронный ресурс] // Правительство Российской Федерации. Режим доступа: <http://government.ru>.
3. *Фонд развития промышленности* [Электронный ресурс] / Российский фонд технологического развития. Режим доступа: <http://frprf.ru>.
4. *Мантуров Д. В.* Планирование импортозамещения в российской промышленности: практика российского государственного управления / Д. В. Мантуров, Г. С. Никтин, В. С. Осьмаков // Вопросы экономики. 2016. № 9. С. 40-49.
5. *Отраслевые планы импортозамещения* [Электронный ресурс] // Государственная информационная система промышленности. Режим доступа: <https://gisp.gov.ru>.
6. *Об утверждении* плана мероприятий по импортозамещению в отрасли нефтегазового машиностроения Российской Федерации (с изменениями на 7 июня 2016 года) ЗМ645 [Электронный ресурс]: приказ утвержден Минпромторгом 31 марта 2015 г. //

Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-правовой документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

7. *Зажигалкин А. В.* О программе стандартизации в области импортозамещения [Электронный ресурс] / А. В. Зажигалкин // Портал DocPlayer. Режим доступа: <https://docplayer.ru>.

8. *Юрьев В. М.* Реальные модели и инструменты импортозамещения в экономике России / В. М. Юрьев, Е. К. Карпунина, Е. А. Колесниченко // Вестник Тамбовского университета. 2015. № 2. С. 17-24.

9. *Туманов К. М.* Система стандартизации как эффективный инструмент импортозамещения в России / К. М. Туманов // Фундаментальные исследования. 2016. № 3. Ч. 1. С. 212-215.

10. *Выжитович А. М.* Импортозамещение: актуальные механизмы и инструменты / А. М. Выжитович, П. А. Ершов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2015. С. 52-64.

11. *Росстандарт* разработал Программу стандартизации в области импортозамещения [Электронный ресурс] // Комитет по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия Российского союза промышленников и предпринимателей. Режим доступа: <http://www.rgtr.ru>.

12. *О реализации* планов импортозамещения в промышленности [Электронный ресурс] // Правительство Российской Федерации. Режим доступа: <http://government.ru>.

УДК [658.562:664]:006.034

А. А. Юферова, В. В. Грибов, Н. В. Богданова

A. A. Yuferova, V. V. Gribov, N. V. Bogdanova

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*

*Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*

nastya_rychkova.95@mail.ru, v.v.gribov@urfu.ru, n.v.bogdanova@urfu.ru

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

ENSURING THE SAFETY OF FOOD PRODUCTS

Аннотация. В статье рассматриваются методы обеспечения безопасности продуктов питания. Сравниваются национальные стандарты, касающиеся системы ХАССП, предложены пути решения проблем по обеспечению безопасности пищевой продукции.

Abstract. The article discusses methods for ensuring food safety. National standards relating to the HACCP system are compared, ways of solving problems of ensuring food safety are proposed.

Ключевые слова: безопасность пищевой продукции; ХАССП; технический регламент.

Keywords: food safety; HACCP; technical regulations.

Проблема безопасности пищевой продукции – это многогранная проблема, требующая значительных усилий для ее решения со стороны органов власти, санитарно-эпидемиологических служб, ученых, производителей и потребителей.

Актуальность проблемы безопасности продуктов питания постоянно возрастает, поскольку одним из основных факторов, определяющих здоровье людей, является именно обеспечение безопасности продовольственного сырья и пищевой продукции.

Под безопасностью продукции и связанных с ней процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации понимают состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений [1].

Для повышения ответственности за контроль качества пищевых продуктов, за гарантию безопасности для здоровья потребителя, необходимо знать и грамотно применять все документы, касающиеся безопасности пищевой продукции, устанавливающие и регламентирующие объекты, требования, правила идентификации, формы и процедуры оценки соответствия [2].

Основным техническим регламентом в области пищевой промышленности является ТР ТС №021/2011 «О безопасности пищевой продукции» от 9 декабря 2011 года. Этот документ регулирует выпуск безопасной пищевой продукции на территории стран, входящих в Евразийский экономический союз. Также в рамках реализации норм Соглашения Таможенного союза по санитарным мерам от 11 декабря 2009 года [3] были разработаны другие технические регламенты. Уже вступили в силу и действуют следующие технические регламенты, относящиеся к пищевой продукции:

- «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013);
- «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013);
- «Пищевая продукция в части ее маркировки» (ТР ТС 022/2011);
- «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» (ТР ТС 023/2011);
- «Технический регламент на масложировую продукцию» (ТР ТС 024/2011);
- «О безопасности отдельных видов специализированной продукции, диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012);
- «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» (ТР ТС 029/2012);

- «О безопасности зерна» (ТР ТС 015/2011);
- «О безопасности упаковки» (ТР ТС 005/2011);
- «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016);
- «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду» (ТР ЕАЭС 044/2017).

Кроме этого, существуют технические регламенты, которые находятся в стадии разработки, такие как: «О безопасности алкогольной продукции», «О безопасности мяса птицы и продукции ее переработки», «О безопасности материалов, контактирующих с пищевой продукцией».

Одно из положений ТР ТС «О безопасности пищевой продукции» (ст.10 п. 2) устанавливает, что для гарантированного выпуска безопасной продукции при осуществлении процессов её производства изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП (НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points).

Эта система уже привлекла внимание многих авторов публикаций. В частности, Позднякова Н. А. утверждает [4], что система ХАССП, название которой расшифровывается как анализ рисков и критических контрольных точек, во всем мире признана одним из наиболее эффективных методов обеспечения безопасности пищевых продуктов. Она уверена, что система ХАССП может стать методическим инструментом для решения проблемы качества и безопасности продукции.

Необходимо понимать, что главная идея системы ХАССП заключается в концентрации внимания на этапах процессов и условий производства, являющихся критическими для безопасности пищевых продуктов, и в гарантированности того, что продукция не будет вредить здоровью потребителя. Для этого при разработке системы на предприятии необходимо учитывать семь основных принципов.

1. Идентификация потенциального риска или опасных факторов, которые связаны с производством продуктов питания, начиная с сырья и до потребления.
2. Выявление критических контрольных точек в производстве для устранения и минимизации риска.
3. Установление и соблюдение предельных значений параметров для подтверждения того, что критическая контрольная точка находится под контролем.
4. Разработка системы мониторинга, позволяющая обеспечить контроль критических контрольных точек на основе планируемых мер или наблюдений.

5. Разработка корректирующих действий и применение их при необходимых случаях.

6. Разработка процедур проверки, которые должны регулярно проводиться для обеспечения эффективности функционирования системы.

7. Документирование всех процедур системы, форм и способов регистрации данных.

Что касается внедрения и сертификации системы ХАССП, то эти процедуры производятся на основе действующих национальных стандартов и являются добровольными. В России такими национальными стандартами являются ГОСТ Р 51705.1–2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования» [5] и ГОСТ Р ИСО 22000–2007 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции» [6] (идентичен международному стандарту на системы менеджмента в области безопасности продовольствия и пищевой продукции ISO 22000:2005).

Если сравнить эти два стандарта, то в общем можно выявить, что ГОСТ Р 51705.1–2001 касается управления качеством и безопасностью пищевых продуктов на основе принципов ХАССП, а ГОСТ Р ИСО 22000–2007 является системой управления безопасности пищевой продукции на предприятии, и включает в себя принципы ХАССП и разработанные мероприятия по оптимальному их применению.

Если технологический процесс производства пищевой продукции соответствует ГОСТ Р 51705.1-2001, то подтверждается, что предприятие соответствует обязательным требованиям ТР ТС 021/2011 и имеет право на существование и ведение безопасной деятельности. Однако, если предприятие внедрит требования и будет соответствовать ГОСТ Р ИСО 22000-2007, то это поможет укрепить позиции на рынке и начать сотрудничество с крупными компаниями. При этом вариант разработки системы ХАССП по ГОСТ Р 51705.1-2001 будет более простым, а по ГОСТ Р ИСО 22000-2007 – более престижным.

Одно из предложений по упрощению применения этих стандартов, предложила Вайскрובה Е.С. В своей работе [7] она дает описание и пояснение для разработки, внедрения и поддержания в рабочем состоянии интегрированной системы менеджмента качества и безопасности (ИСМКиБ) на основе стандартов ГОСТ Р ИСО 9001 и ГОСТ Р ИСО 22000. Аналогично предприятия смогут интегрировать стандарты ГОСТ Р ИСО 9001 и ГОСТ Р 51705.1. Благодаря такой интеграции, предприятие получает всеобщую систему управления безопасностью продуктов питания.

Однако, исходя из положений стандартов, представленных выше, можно сделать вывод, что не очень важно, какой из них выберет предприятие для сертификации требованиям системы ХАССП, а важно, чтобы для всех предприятий пищевой промышленности наличие сертификата ХАССП стало обязательным условием для продолжения осуществления предпринимательской деятельностью. Ведь еда – это наша жизнь, а безопасная пища залог долгой и здоровой жизни. Поэтому необходимо сделать систему ХАССП обязательной, чтобы снять противоречия между требованием обязательности разработки, внедрения и поддержания процедур, основанных на принципах ХАССП по ТР ТС №021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [2] и добровольной формой внедрения и сертификации системы ХАССП по национальным стандартам.

Последствиями отсутствия сертификата ХАССП может оказаться нарушение и невыполнение требований ТР ТС 021/2011 в ст. 40 в гл. 7, где сказано, что государства-члены Таможенного союза обязаны предпринять все меры по недопущению выпуска в обращение на территории ТС продукции, не соответствующей требованиям технического регламента ТР ТС 021/2011.

Еще одно предложение по улучшению работы по безопасности пищевой продукции заключается в ужесточении некоторых требований Технических регламентов ЕАЭС уже по отдельным видам продукции для минимизации рисков попадания на рынок опасной для жизни людей продукции. Ведь за рубежом тоже иногда проскальзывает опасная продукция, и необходимо рассмотреть все варианты обеспечения безопасности пищевой продукции.

Таким образом, более надежное обеспечение безопасности пищевой продукции происходит при проведении процедуры подтверждения соответствия предприятия, выпускающего продукты питания, в системе ХАССП, соблюдая ее принципы и требования. С таким производителем готовы сотрудничать все: от поставщиков и инвесторов до потребителей.

Список литературы

1. *О техническом регулировании*: федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru>.
2. *Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011)* [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия: официальный интернет-портал. Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org>.
3. *Соглашение Таможенного союза по санитарным мерам* (в редакции протокола о внесении изменений в Соглашение Таможенного союза по санитарным мерам от 11 декабря 2009 г., принятого решением № 39 Межгоссовета ЕврАзЭС (Высшего органа Таможенного союза) на уровне глав правительств 21 мая 2010 г.) [Электронный ресурс] //

Евразийский экономический союз: официальный правовой портал. Режим доступа: <https://docs.eaeunion.org/ru-ru>.

4. Позднякова Н. А. Техническое регулирование как компонент безопасности продукции / Н. А. Позднякова // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Лесниково, 17 мая 2017 г. Курган: ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т. С. Мальцева», 2017. С. 201-205.

5. ГОСТ Р 51705.1–2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. Введен 2001–07–01. Москва: Стандартиформ, 2009. 11 с.

6. ГОСТ Р ИСО 22000–2007. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции. Введен 2008–01–01. Москва: Стандартиформ, 2007. 30 с.

7. Вайскрובה Е. С. Интеграция системы ХАССП с системой менеджмента качества [Электронный ресурс] / Е. С. Вайскрובה // Управление качеством: электронный журнал. 2003. Режим доступа: <https://fh.kubstu.ru/juk>.

Раздел 3. ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

УДК 006.037:621.039

К. О. Возчикова, Д. М. Спиридонов, Д. М. Евсеева

K. O. Vozchikova, D. M. Spiridonov, D. M. Evseeva

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*

*Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*

ksuvozchikova@yandex.ru

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА КАК ЧАСТЬ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ПРЕДПРИЯТИЯ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ QUALITY MANAGEMENT SYSTEM AS PART OF INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM IN NUCLEAR INDUSTRY ORGANIZATION

Аннотация. Представлено описание процесса «Управление качеством», являющегося частью интегрированной системы менеджмента предприятия.

Abstract. This article describes the «Quality Management» process that is part of the integrated management system.

Ключевые слова: система менеджмента качества; интегрированная система менеджмента; процессный подход; показатели результативности.

Keywords: quality management system; integrated system of management; process approach; performance indicators.

Каждый человек хочет быть успешным, а каждый руководитель хочет, чтобы успешной была его организация. Но как этого добиться?

В ГОСТ Р ИСО 9004–2010 [1] говорится, что успех организации достигается за счет ее способности отвечать потребностям и ожиданиям своих потребителей. Очевидно, что устойчивый успех возможен, когда учитываются одновременно несколько факторов:

- эффективный менеджмент организации;
- осознание среды организации;
- обучение и повышение квалификации персонала;
- применение улучшений и инноваций;
- подход на основе менеджмента качества.

Более подробно рассмотрим последний из перечисленных, но не последний по значимости элемент. Система менеджмента качества (далее – СМК) – часть системы менеджмента применительно к качеству [2]. СМК включает действия, с помощью которых организация устанавливает свои цели, определяет и управляет процессами и ресурсами, требуемыми для достижения желаемых результатов.

Основные требования к СМК изложены в серии стандартов ИСО 9000, основным из которых является ГОСТ Р ИСО 9001–2015 «Системы менеджмента качества. Требования» [3]. Здесь в качестве основы управления организацией подразумевается процессный подход. Данный метод предполагает все виды деятельности подразделений выделять в процессы, представляющие собой четкие наборы функций. Реализация подхода в организациях осуществляется с учетом специфики проводимых работ, области качества и стратегии развития.

В частности, деятельность в сфере атомной энергетики, где подразумевается безусловное обеспечение всех видов безопасности, также может быть описана с применением процессного подхода. Подобное достигается при соответствии деятельности организации требованиям и принципам серии норм безопасности МАГАТЭ № GSR Part 2 «Лидерство и управление в целях безопасности. Общие требования безопасности» [4]. При этом следует отметить, что для предприятий атомной отрасли, где особенностью производства продукции является ее потребление в момент производства, отсутствие возможности ее складирования, отбраковки и последующей доработки, существует ряд особенностей при использовании методики. В связи с этим, в данной работе на примере процесса «Управление качеством» рассмотрена возможность реализации процессного подхода на предприятии атомной отрасли.

Для соответствия всех условий вышеуказанных документов в рассматриваемой организации внедрена, функционирует и совершенствуется интегрированная система менеджмента (далее – ИСМ). ИСМ – это единая целостная система управления, в которой все составляющие части организации (организационная структура, ресурсы и организационные процессы) интегрируются с тем, чтобы обеспечить достижение поставленных целей. Данная система включает элементы, связанные с вопросами безопасности, качества, охраны окружающей среды, профессиональной безопасности и охраны здоровья, энергоэффективности, экономические, социальные, организационные и человеческие.

В рамках ИСМ и реализации процессного подхода разработаны, внедрены и непрерывно улучшаются процессная модель и входящие в ее состав процессы (при необходимости, разделенные на подпроцессы). Выделение

процессов осуществляется по установленным критериям, главными из которых являются «значимость процесса для безопасности» с учетом оценки уровней опасности и рисков, а также «значимость для обеспечения качества продукции и услуг, удовлетворения потребностей и ожиданий заинтересованных сторон», «соответствие требованиям международных стандартов для систем менеджмента (ГОСТ Р ИСО 9001–2015, ГОСТ Р ИСО 14001–2016, OHSAS 18001:2007, ГОСТ Р ИСО 50001–2012)» и др.

Для поддержания ИСМ в рабочем состоянии и улучшения ее результативности определено 43 процесса, которые разделены на три процессные области:

- процессы основной деятельности с учетом жизненного цикла,
- обеспечивающие процессы,
- процессы управления и развития.

Для каждого процесса определен владелец, участники (их роли и функции), ресурсы, показатели, риски и возможности процесса. Описание процесса приводится в табличном виде с указанием входных и выходных потоков, поставщиков и потребителей, а также в виде блок-схемы, упрощающей восприятие модели. Пример схемы приведен на рисунке 1. Серыми прямоугольниками обозначены входные и выходные потоки (входы и выходы процесса), стрелками соединяются между собой функции с событиями (подпроцессы с входами/выходами) и другими функциями (другими подпроцессами). Объемными стрелками белого цвета обозначены сами подпроцессы процесса, а серого цвета – смежные подпроцессы.

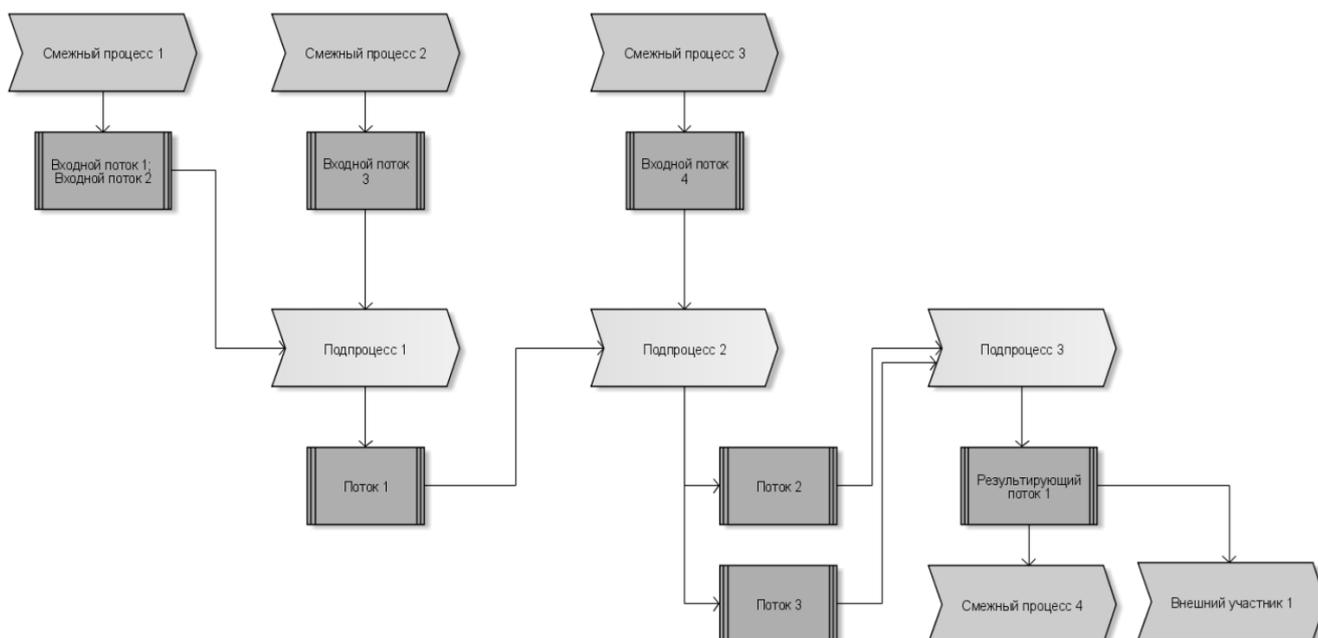


Рисунок 1 – Блок-схема процесса

Одним из процессов системы является процесс «Управление качеством», описывающий СМК организации, деятельность по обеспечению качества, входной контроль продукции, оценку соответствия. Основная цель процесса – достижение целей, сформулированных в Политике предприятия в области качества. Другими целями процесса являются создание условий для обеспечения выполнения установленных требований по качеству и снижение рисков изготовления некачественного оборудования.

Основные объекты управления процесса «Управление качеством»:

- требования в области качества;
- система качества;
- требования в области оценки соответствия оборудования;
- затраты на обеспечение качества.

Участниками процесса являются: директор, представители высшего руководства, владелец данного процесса, отдел качества и уполномоченные по ИСМ и качеству. Для реализации процесса необходимы следующие ресурсы:

- трудовые (персонал);
- информационные (требования безопасности и качества, нормативные документы в области качества и др.);
- финансовые (источники финансирования);
- материально-технические и инфраструктурные (транспорт, энергоресурсы, средства связи, офисные помещения, компьютерная и орг. техника, офисная мебель и др.);
- производственная среда.

Для удобства процесс «Управление качеством» разделен на два направления: «Управление системой качества» и «Контроль изготовления и обеспечение качества оборудования». «Управление системой качества» включает в себя шесть подпроцессов:

- регламентация и стандартизация требований в области качества;
- обеспечение функционирования системы качества – на основании обязательных требований безопасности и качества, внутренней документации, описывающих инструменты и методологию СМК, отделы предприятия разрабатывают документы, учитывающие требования по качеству;
- контроль соблюдения требований по качеству – проведение внутренних аудитов качества в рамках интегрированных внутренних аудитов, проверки подрядных организаций;
- анализ полноты и результативности функционирования СМК – проводится для подтверждения ее пригодности, достаточности, результативно-

сти по средствам мониторинга показателей достижения целей в области качества, оценки результативности;

- коррекция / улучшение СМК – разработка предложений по улучшению системы качества; согласование и контроль выполнения мероприятий по устранению несоответствий, выявленных при аудитах СМК; планирование мероприятий по организационным изменениям СМК;

- подтверждение соответствия СМК установленным требованиям – сертификация / ресертификация СМК.

К рискам рассматриваемого направления относятся:

- отзыв сертификата соответствия СМК;
- повышение количества несоответствий между ИСМ и требованиями международных стандартов менеджмента;
- несоблюдение сроков, установленных в программе аудитов и др.

Описанные риски ежегодно учитываются при расчете результативности процесса, а также разрабатываются мероприятия по их минимизации.

Следует отметить, что каждый процесс ИСМ характеризуется рядом показателей, которые бывают двух видов: показатели операционной эффективности – показатели достижения наилучшего соотношения между задействованными ресурсами и конечными результатами деятельности организации и показатели эффективности деятельности в целях безопасности – показатели, входящие в установленный перечень показателей, оказывающих влияние на безопасность.

Процесс «Управление качеством» характеризуется следующими показателями:

- 1) доля продукции, прошедшей входной контроль с первого предъявления;
- 2) соблюдение регламентных сроков проведения входного контроля;
- 3) количество проверок подрядных организаций;
- 4) количество оценок «недостаточно результативно» и «нерезультативно», выявленных при аудитах;
- 5) количество значительных несоответствий системы качества требованиям ГОСТ Р ИСО 9001–2015, выявленных при внешних аудитах;
- 6) соблюдение графика проведения аудитов качества (выполнения требований ПОКАС, ГОСТ Р ИСО 9001–2015, GSR Part 2).

Периодичность расчета всех показателей – один раз в год. Ответственные за мониторинг, анализ, контроль показателей должны быть обозначены в документации на процесс. Рассчитанные значения показателей используются при оценке результативности процесса, который проводится отдельно по показате-

лям эффективности деятельности в целях безопасности (показатели 4, 5) и по показателям операционной эффективности (показатели 1, 2, 3, 6). При этом следует отметить, что показатели 4 и 5, относящиеся к деятельности по СМК, являются показателями, влияющими на безопасность и находящимися под особым контролем. Результаты расчета результативности каждого процесса используются для проведения расчета результативности ИСМ в целом.

В заключении отметим, что на примере процесса «Управление качеством» показана реализация процессной модели на предприятии атомной отрасли. Аналогичным образом может быть представлено функционирование и других процессов. Очевидно, что на начальных этапах применение подхода во многом может усложнить работу организации, так как не всегда легко смотреть на привычные вещи под другим углом. Однако, четко определив границы процессов, разработав показатели процессов и определив их риски, данная модель управления, частью которой является система менеджмента качества, оказывается эффективной.

Список литературы

1. *ГОСТ Р ИСО 9004–2010*. Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества [Электронный ресурс]. Введен 2011–06–01 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

2. *ГОСТ Р ИСО 9000–2015*. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь [Электронный ресурс]. Введен 2015–11–01 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

3. *ГОСТ Р ИСО 9001–2015*. Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс]. Введен 2015–11–01 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

4. *Лидерство и управление в целях безопасности*. Общие требования безопасности: серия норм безопасности МАГАТЭ № GSR Part 2 / Международное агентство по атомной энергии. Вена, 2016. 27 с.

5. *Об использовании атомной энергии*: федеральный закон от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ (ред. от 18 марта 2019 г.) [Электронный ресурс]. Введен 1995–10–20 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

6. *ГОСТ Р 57189–2016/ISO/TS 9002:2016*. Системы менеджмента качества. Руководство по применению ИСО 9001:2015 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

А. Гачина, А. А. Гуркина, А. В. Капитанов

A. Gachina, A. A. Gurkina, A.V. Kapitanov

ФГБОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН», Москва

Moscow State University of Technology «STANKIN», Moscow

a.gurkina@stankin.ru

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПИЩЕВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ*²

QUALITY ASSURANCE OF MAINTENANCE OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR INDUSTRIAL FOOD ENTERPRISES

***Аннотация.** В статье приводится описание системы технического обслуживания и ремонта техники на промышленном пищевом предприятии. Исследуются факторы, влияющие на качество процесса технического обслуживания оборудования с использованием инструментов качества, обосновывается перечень мероприятий для повышения качества процесса технического обслуживания оборудования на примере промышленного пищевого предприятия.*

***Abstract.** The article describes the system of maintenance and repair of equipment in the industrial food enterprise. The work investigates the factors influencing quality of process of maintenance of the equipment using quality tools and proves the list of actions for improvement of quality of equipment maintenance on the example of the industrial food enterprise.*

***Ключевые слова:** система менеджмента качества; промышленное пищевое предприятие; техническое обслуживание и ремонт; обеспечение качества.*

***Keywords:** quality management system; industrial food enterprise; maintenance and repair; quality assurance.*

В настоящее время на промышленных предприятиях активно происходит процесс внедрения системы менеджмента качества, вследствие чего оптимизируется их деятельность. Это позволяет им успешно и стабильно функционировать, улучшать контроль над деятельностью, производить конкурентоспособную продукцию на современном мировом рынке.

Согласно ГОСТ Р ИСО 9001–2015 выполнение предупреждающих действий, направленных на анализ, устранение и предотвращение повторений потенциальных отклонений, является одним из главных для достижения результативности системы менеджмента качества на промышленных предприятиях [1].

*Исследование выполнено в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МД-6629.2018.9.

Рассмотрим на примере разработки и внедрения систем менеджмента качества на промышленном предприятии пищевого производства кисломолочного продукта с повышенным содержанием белка. Его получают путем сквашивания заквасочными культурами молока с добавлением пастеризованной суспензии нутовой муки.

Главной частью основных фондов и технико-производственным потенциалом промышленных предприятий пищевых производств является производственное оборудование. Большое значение имеет качественное и вовремя проведенное техническое обслуживание технологического оборудования. От его технического состояния зависит качество, себестоимость выпускаемой пищевой продукции и производительность труда на данных промышленных предприятиях. Потеря работоспособности технического оборудования может привести к дестабилизации промышленного пищевого предприятия (остановка производства, нарушение графика работы производства и т. д.) и ухудшению основных показателей экономической эффективности [3; 4].

Техническое обслуживание оборудования на промышленном пищевом предприятии – это основное предупреждающее мероприятие для обеспечения надежной работы оборудования между плановыми ремонтами и уменьшение общего объема ремонтных работ. Правильно подобранное и закупленное техническое оборудование является залогом эффективности работы предприятия пищевого производства.

Для достижения предъявляемого качества системы технического обслуживания и ремонта техники (СТОиРТ) на промышленном предприятии пищевого производства необходима правильная ее организация, которая будет отвечать местным требованиям.

Для выявления и сбора всех наиболее важных факторов, влияющих на качество СТОиРТ, приведем диаграмму причинно-следственных связей, как один из основных инструментов системы менеджмента качества (рисунок 1).

Факторы, влияющие на низкое качество СТОиРТ на промышленном предприятии пищевого производства, можно условно разделить на шесть главных групп: персонал, входной продукт, управление, метод, средство и среда.

Из представленной на рисунке 1 диаграммы видно, что все главные факторы, влияющие на качество СТОиРТ, имеют углубленные (детализирующие) причины исследуемых связей качества СТОиРТ промышленного пищевого предприятия. К каждому из них предъявляются определенные требования, соблюдения которых является основополагающим для системы менеджмента качества на промышленном предприятии.

Основные требования к СТОиРТ на промышленном пищевом предприятии представлены в таблице 1.

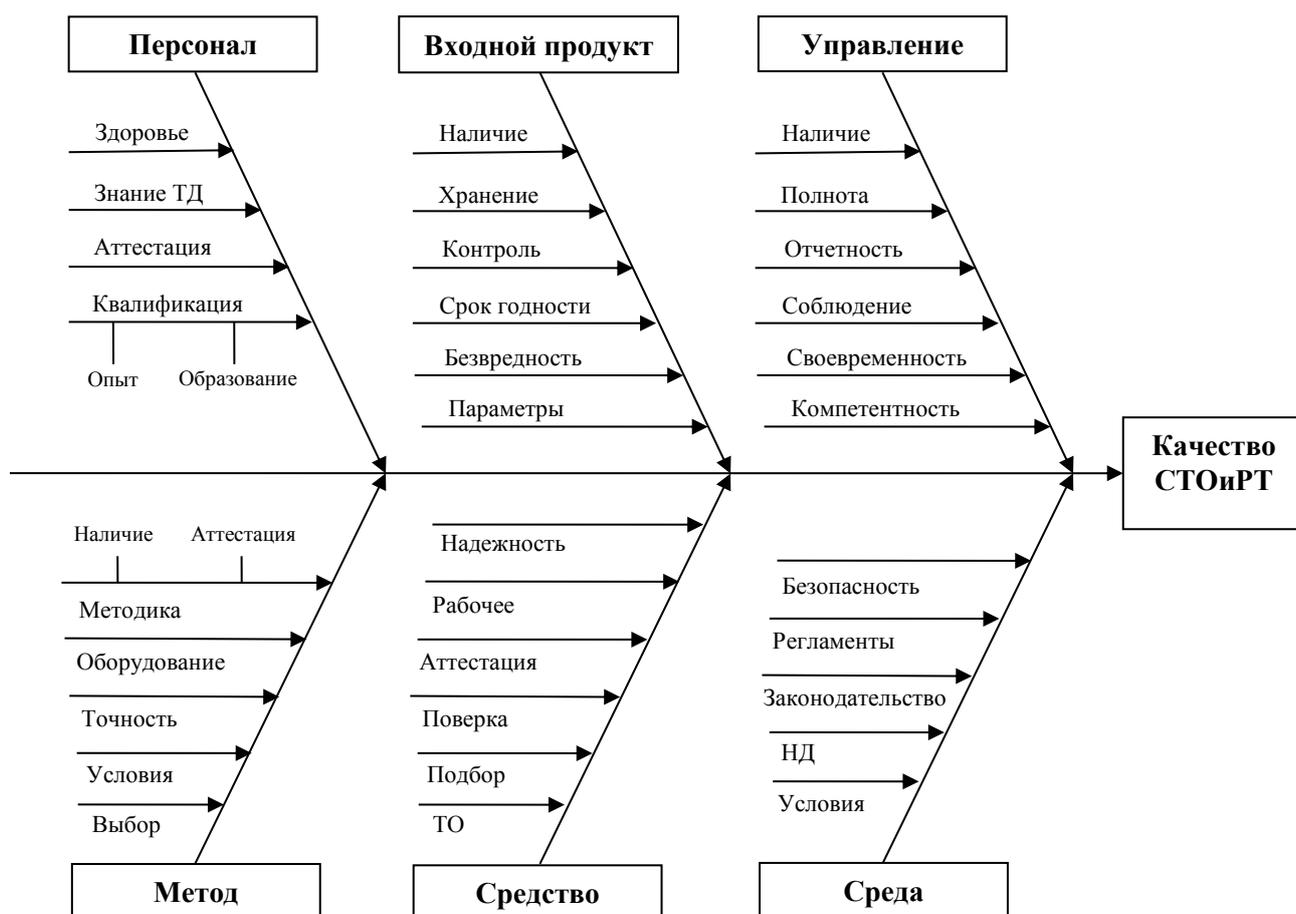


Рисунок 1 – Причинно-следственная диаграмма связей качества СТОиРТ

Таблица 1

Основные требования к СТОиРТ

Фактор	Основные требования
1	2
Персонал	Персонал должен иметь профессиональное образование, квалификацию и опыт работы, быть аттестованным. Обладание знанием и соблюдением технической документации и мер пожарной безопасности. Персонал не должен иметь противопоказания по состоянию физического и психологического здоровья.
Входной продукт	Качество и характеристики входных продуктов (материалов) должны быть подтверждены соответствующими сертификатами. Материалы должны быть безопасными, их свойства и параметры должны соответствовать, предъявляемым на промышленных пищевых предприятиях, требованиям. Материалы обязательно должны проходить входной контроль. Необходимо соблюдать правила хранения и контроля материалов в соответствии с документацией. Наличие материалов должно отслеживаться и своевременно пополняться.

1	2
Управление	Управление (контроль) должно быть своевременным, охватывать все виды деятельности на промышленном пищевом предприятии. Необходимо наличие всех нормативных документов, полная отчетность по проведению и результатам работ. Требуется наличие специального работоспособного оборудования и помещений для проведения контроля. Контроль на промышленном пищевом предприятии должен проводиться только квалифицированным персоналом.
Метод	Выбор метода технического обслуживания и ремонтов должен основываться на состоянии оборудования и промышленного пищевого предприятия в целом, также проводиться в специальных условиях, прописанных заранее в нормативных документах. Требуется наличие специальных помещений и работоспособного оборудования. Методики проведения технического обслуживания и ремонтов на промышленном пищевом предприятии должны быть аттестованы и точными.
Средство	Необходимое средство (оборудование) должно быть работоспособным, аттестованным, поверенным в соответствии с нормативными документами. Выбор происходит в соответствии с выбором метода и методики, состоянием оборудования и промышленном пищевом предприятием в целом. Так же оборудование должно быть безопасным и соответствовать нормам пожарной безопасности.
Среда	На промышленном пищевом предприятии должны проводиться мероприятия по обеспечению безопасности (пищевая продукция, жизнь и здоровье сотрудников, коммерческая тайна и т. д.). В среде проведения технического обслуживания должны создаваться специальные условия, указанных в нормативных документах. Деятельность пищевой промышленности регулируется законодательством Российской Федерации.

Все показатели качества СТОиРТ важны и должны учитываться при планировании, подготовке, реализации технического обслуживания и ремонта оборудования на промышленном предприятии пищевого производства.

Исходя из выше сказанного, можно сформулировать рекомендации для улучшения качества процесса технического обслуживания оборудования на пищевом предприятии:

- проведение специального обучения персонала;

- повышение контролируемости при использовании универсальных средств измерений;
- дополнительное использование специальных технических средств контроля;
- создание специальной среды, условия которой соответствует нормам и требованиям промышленных пищевых предприятий;
- своевременное устранение обнаруженных дефектов (входные продукты, управление, экологические факторы и т. д.);
- использование технических средств контроля [3; 4].

Система менеджмента качества на промышленном предприятии пищевого производства оценивается многими эффектами, одним из которых является – экономический. Техническое обслуживание (ремонт) является одним из важных показателей при расчете экономической эффективности внедренной системы менеджмента качества в пищевой промышленности [2].

Важно знать стоимость одного технического обслуживания (ремонта) на промышленном пищевом предприятии, которую можно рассчитать по формуле:

$$C = C_a + C_э + C_и,$$

где C – стоимость одного технического обслуживания;

C_a – амортизационные затраты средств технического обслуживания (ремонта);

$C_э$ – затраты на заработную плату исполнителей, все виды энергии, материалы, запасные части, инструменты, потребляемые при техническом обслуживании (ремонте);

$C_и$ – снижение стоимости изделия в результате расходования его ресурса за время технического обслуживания (ремонта).

Экономические затраты занимают основную часть при управленческом учете промышленного предприятия.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что в настоящее время проблема обеспечения качества процесса технологического обслуживания оборудования на промышленных предприятиях пищевых производств актуальна, которое напрямую зависит от результативности внедренной на промышленные предприятия системы менеджмента качества.

Список литературы

1. *ГОСТ Р ИСО 9001–2015*. Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс]. Введен 2015–11–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.docs.cntd.ru>.

2. Акбердин Р. З. Экономические проблемы повышения эффективности ремонтно-го обслуживания: автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Р. З. Акбердин. Свердловск, 1972. 38 с.

3. Ящура А. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования: справочник / А. Ящура. Москва, 2017. 360 с.

4. Васюкова А. Т. Оборудование пищевых предприятий: учебник / А. Т. Васюкова, А. А. Славянский, Д. А. Куликов. Москва: Кнорус, 2019. 286 с.

УДК 006.037:006.05/.06

Е. С. Княгинина, С. А. Тясто

E. S. Knyaginina, S. A. Tyasto

*ФГБОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН», Москва*

Moscow State University of Technology «STANKIN», Moscow

katerina.1fit@gmail.com, s.tyasto@stankin.ru

**ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ
СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА
НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

**EXPERIENCE IN THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION
OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS
IN AN INDUSTRIAL ENTERPRISE**

***Аннотация.** Показатели оценки качества и перспективности новой разработки подбираются исходя из выбранного объекта исследования с учетом его технических и экономических особенностей разработки, создания и коммерциализации.*

***Abstract.** Indicators for assessing the quality and prospects of a new development are selected on the basis of the selected object of study, taking into account its technical and economic features of development, creation and commercialization.*

***Ключевые слова:** качество продукции; система менеджмента качества; методы измерения характеристики; повышение качества.*

***Keywords:** product quality; quality management system; characteristics measurement methods; quality improvement.*

Актуальность проблемы обусловлена значительным ростом требований к продукции промышленных предприятий, ростом конкуренции и барьеров в отраслях промышленности. Ввиду этого каждое предприятие должно стремиться к повышению качества своей продукции. Один из методов поддержания и повышения качества продукции – внедрение систем менеджмента качества.

Стремительное увеличение технического уровня изделий, рост производительности оборудования, увеличение надежности и долговечности про-

дукции оказывают существенное влияние на экономику производства каждого предприятия. Этим обусловлено то, что деятельность по управлению качеством продукции в условиях рыночных отношений должна рассматриваться как один из приоритетов [4, с. 52]. Понимание этого подталкивает производителей к поиску эффективных способов обеспечения качества выпускаемой продукции, и особый интерес в данном контексте вызывают системы управления качеством. Необходимы не отдельные разрозненные усилия, а совокупность мер постоянного воздействия на процесс создания продукта с целью поддержания соответствующего уровня качества.

Основу обеспечения качества на предприятии составляет система менеджмента качества (далее – СМК). Каждое предприятие должно выбрать максимально выгодную ему СМК для успешного функционирования на внешних и внутренних рынках и для повышения конкурентоспособности своей продукции [7, с. 36].

На современном этапе механизмы функционирования менеджмента качества закреплены в международных стандартах ISO (ИСО) серии 9000, указывающих требования к СМК на предприятиях. Последняя версия легла в основу российского стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2015 утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2015 г. № 1391-ст.

В соответствии с терминологией МС ИСО, СМК – это система менеджмента для руководства и управления предприятием с акцентом на качество производимой продукции [1, с. 69]. Признание необходимости СМК – это одно из главных решений предприятия, способствующего улучшению деятельности и обеспечению достойной основы для инициатив по устойчивому развитию [3, с. 63].

Возможные преимущества организации от внедрения СМК на основе ГОСТ Р ИСО 9001–2015 представлены на рисунке 1 [5].

Стоит отметить, что использование данной системы в организации значительно позволяет уменьшить количество претензий и жалоб покупателей и повысить конкурентоспособность производимого товара, а вместе с тем и предприятия в целом. Применение СМК предполагает вовлеченность всех работников коллектива в реализации качества на всех этапах производства [6, с. 186].

Система качества каждого предприятия разрабатывается с учетом конкретной деятельности предприятия, специфики производимой продукции и рынка потребления, но в любом случае она должна охватывать все стадии жизненного цикла продукции.

На рисунке 2 представлены комплексные инструменты и методологии улучшения качества.

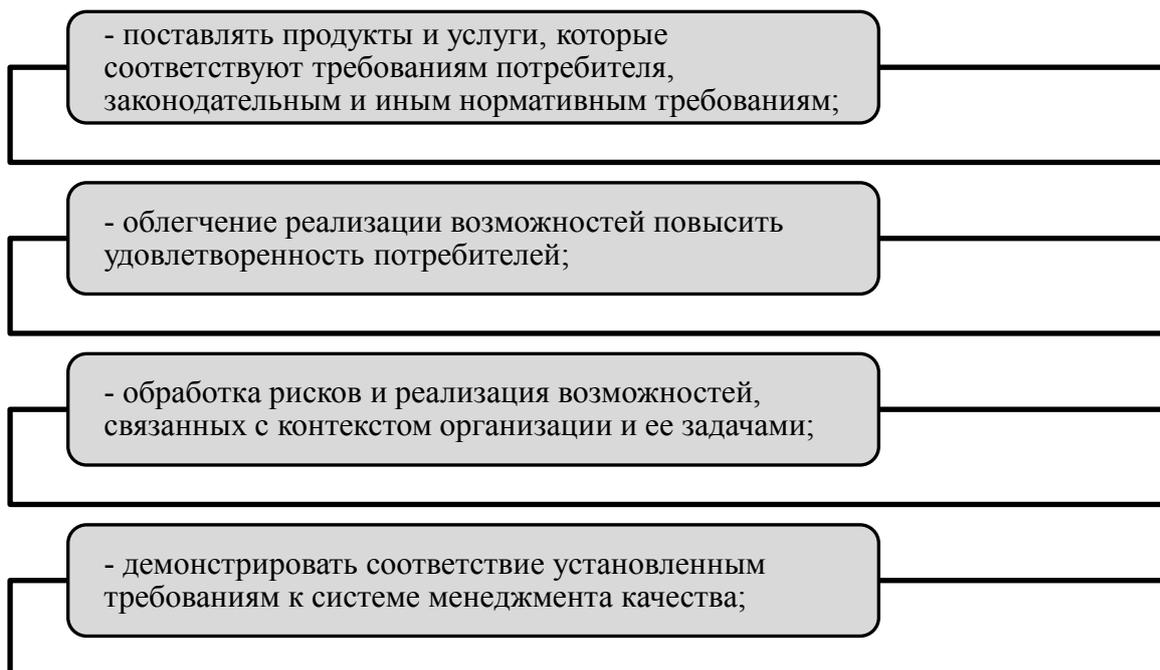


Рисунок 1 – Преимущества внедрения СМК [2, с. 101]

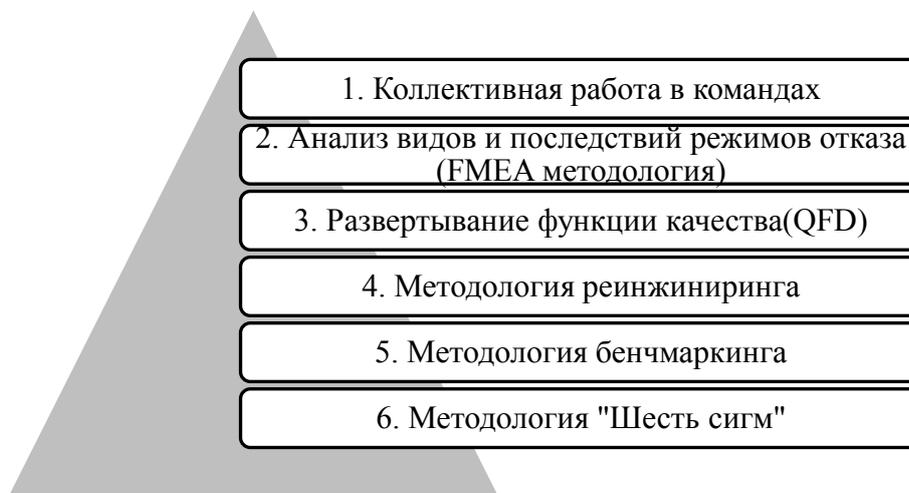


Рисунок 2 – Комплексные инструменты и методологии улучшения качества [3, с. 480]

На современном этапе информатизации общества на первый план выдвигается необходимость автоматизации бизнес-процессов предприятия. Обеспечение предприятия данными системами управления, которые учитывают отраслевую специфику, позволяет увеличить экономическую эффективность производства, способствует его рационализации, предоставляет возможность оперативно получать производственно-экономические данные для успешного планирования и управления производственными процессами [7, с. 13].

Автоматизация процессов СМК предприятия дает преимущества, указанные на рисунке 3.

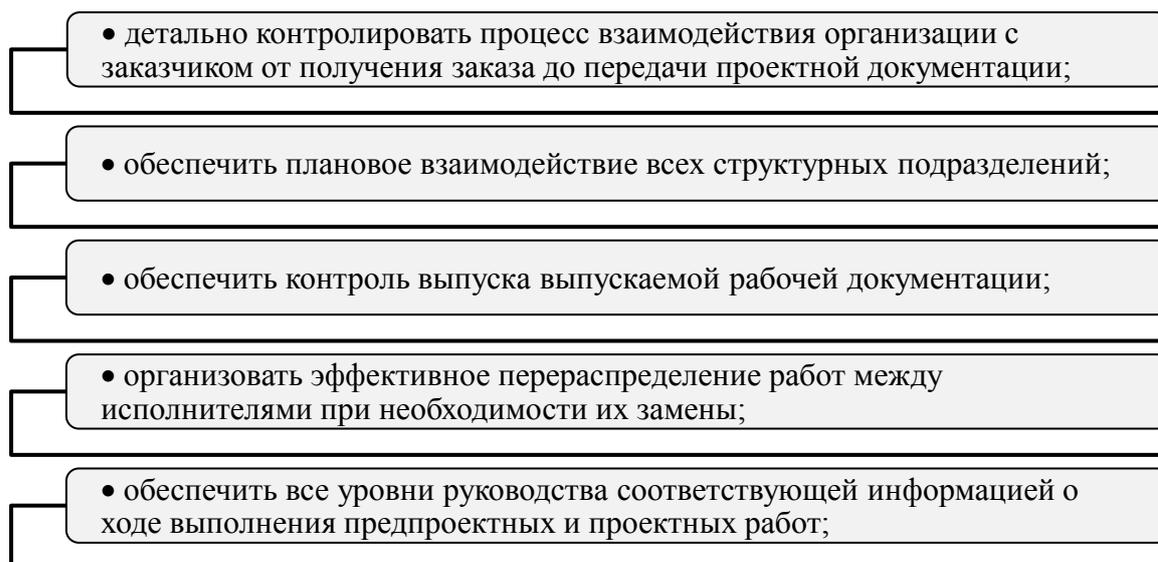


Рисунок 3 – Преимущества автоматизации СМК

Рассмотрим на примере опыт внедрения СМК на предприятиях.

В качестве метода измерения характеристик качества разработки, и ее перспективности на рынке используют чаще всего технологию QuaD (пример, компания ООО «Орас Рус»), которая также помогает принимать решения о целесообразности вложения денежных средств. В основе технологии QuaD лежит нахождение средневзвешенной величины следующих групп показателей:

- показатели оценки коммерческого потенциала разработки;
- показатели оценки качества разработки.

В соответствии с технологией QuaD каждый показатель оценивается экспертным путем по стобалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 100 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Ввиду особенностей разработки использовались только показатели оценки качества. В таблице 1 представлена оценочная карта для сравнения решений.

Оценка качества и перспективности определяется по формуле:

$$П_{ср} = \sum E_{B_i},$$

где $П_{ср}$ – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;

B_i – средневзвешенное значение i -го показателя.

Таблица 1

Оценочная карта для сравнения конкурентных решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5×2)
1. Соответствие руководству по качеству	0,07	100	100	1	7
2. Соответствие регламента «Управление документацией»	0,09	100	100	1	9
3. Наличие всех пунктов	0,14	100	100	1	14
4. Наличие всех необходимых форм	0,14	100	100	1	14
5. Указание всех ответственных	0,09	100	100	1	9
6. Согласованность со всеми документами СМК организации	0,07	97	100	0,97	6,8
7. Доступность изложения	0,11	100	100	1	11
8. Полное, описание последовательных действий по процессу	0,12	100	100	1	12
9. Согласованность со стандартом ГОСТ 180 9001:2015	0,06	98	100	0,98	5,9
10. Прописаны критерии результативности, для оценки	0,11	100	100	1	11
Итого	1			9,95	99,7

Если значение показателя P_{cp} получилось в диапазоне от 100 до 80, то такая разработка считается перспективной. Если от 79 до 60 – то перспективность выше среднего. Если от 69 до 40 – то перспективность средняя. Если от 39 до 20 – то перспективность ниже среднего. Если 19 и ниже – то перспективность крайне низкая. Таким образом, анализ таблицы 1 показывает, что значение P_{cp} для разработки СМК закупок на предприятии ООО «Орас Рус» было оценено в 99,7 баллов, что позволяет говорить о перспективности данной разработки.

В таблице 2 представлена морфологическая матрица по рассматриваемому процессу.

Таблица 2

Морфологическая матрица для регламента «Об организации закупок»

Морфологические характеристики	Вариант исполнения				
	По SMART	Качественная	В виде стратегической карты	В виде стратегической диаграммы	Отсутствует
Цель	По SMART	Качественная	В виде стратегической карты	В виде стратегической диаграммы	Отсутствует
Область применения	В общем на всю организацию	С перечислением всех подразделений	–	–	Отсутствует
Понятия и сокращения	Приведены в регламенте	Ссылка на понятия и сокращения в руководстве по качеству	Только сокращения + ссылка на понятия в руководстве по качеству	Только понятия + ссылка на сокращения	Отсутствует
Матрица ответственности	Таблица	Текст	Схема	Таблица и текст	Отсутствует
Описание процесса	Таблица	Текст	Схема	Схема и текст	Отсутствует
Мониторинг, анализ и улучшение процесса	Описание методики	Ссылка на методику	Только критерии	Критерии + ответственные и временные рамки	Отсутствует
Ссылки	Только на стандарты	На внутренние документы организации	На внутренние и стандарты	–	Отсутствуют
Формы	Ссылка на ГОСТ Р ИСО 19011:2012	Приведены в приложениях к регламенту	Приведены в тексте регламента	–	Отсутствуют
Вид хранения	Электронный	Бумажный	Электронный + бумажный	–	–

Таким образом, из таблицы 2 видно, что СМК закупок на предприятии имеет регламент в виде стратегической карты. Данный регламент применяется на все предприятие и должен соблюдаться всеми его сотрудниками. Ре-

гламент соответствует ГОСТ Р ИСО 19011–2012. Текст регламента имеет приложения, в который отражены контрольные границы процесса закупок в виде стратегических диаграмм.

Инженерно-технологические методы управления качеством очень многочисленны и включают в себя как автоматические, механизированные, так и ручные методы. Выбор технологии в области управления качеством во многом зависит от объекта управления и его специфики. Активное развитие технологий позволяет перейти от ручных и частично автоматизированных к полностью автоматическим системам контроля качества.

Автоматическое управление качеством предполагает проверку продукции на соответствие некоторому ряду предварительно заданных параметров и осуществление необходимых корректирующих действий. Автоматизация технологических методов управления качеством позволяет снизить затраты путем выявления дефектов на ранних стадиях производства продукции.

К инженерно-технологическим методам контроля качества относятся также статистические инструменты, активно применяемые в данной области менеджмента. С помощью статистических методов можно получить достоверную информацию о текущей ситуации в области управления качеством компании и проанализировать данные о качестве продукции для принятия эффективных управленческих решений. Статистическое управление и контроль позволяют снизить вариативность процесса управления качеством.

Кроме технологии QuaD, так же популярен метод бенчмаркетинга. Используя бенчмаркинг, специалисты собирают информацию не только о выпускаемой конкурентной компанией продукции, но и о самом процессе производства.

У каждого предприятия существует определенная внутренняя структура и организация труда. Как раз выяснение всех подобных деталей и входит в задачу бенчмаркинга по данной тематике. Причем внимание часто уделяется самым незначительным, на первый взгляд, нюансам. К примеру, профессиональным качествам сотрудников фирмы-конкурента. При анализе тщательно исследуется общее количество персонала в изучаемой компании, созданные группы, их функции и т. д. Для облегчения процесса бенчмаркинга в данном случае часто оформляются разного рода веб-сайты, с помощью которых налаживаются контакты между специалистами. Благодаря этому затраты на исследование значительно снижаются, ведь для получения информации не нужно оплачивать дорогу сотрудникам аналитического отдела, а качество входящих данных не страдает [4, с. 58].

Рассмотрим опыт компании ПАО «Россельмаш». Данная компания является консалтинговой фирмой, которая занимается исследованиями рынка,

выявлением выгодных стратегий и предоставлением различного рода услуг, позволяющих компаниям наладить бизнес-процессы.

Как правило, проект данной компании включает два тематических семинара, где обсуждаются различные вопросы анализа и ведения бизнеса. Каждый семинар может быть посвящен следующим темам [8, с. 147]:

- экономические улучшения, основанные на примерах;
- обучение выгодному ведению бизнеса на основе опыта конкурентов;
- обмен основными стратегиями и идеями между компетентными специалистами из различных областей предпринимательской деятельности;
- обучение, основанное на ошибках, допущенных другими компаниями, как возможность избежать неправильных и ненужных финансовых трат в собственной работе.

Как показал обзор опыта, представленный в данной статье, системы менеджмента качества преследуют цель по оптимизации многих бизнес-процессов предприятия, что позволяет значительно повышать финансовые показатели деятельности данных показателей и их конкурентоспособность на рынке.

Список литературы

1. Вишняков О. Внедрение системы менеджмента качества на предприятии [Электронный ресурс] / О. Вишняков, В. Крохин, М. Молодов // Quality.eur.ru. Режим доступа: <http://quality.eur.ru>.
2. Гладков В. Менеджмент качества: процессный подход // Проблемы теории и практики управления. 2018. № 10. С. 100-106.
3. Дыкман Е. С. Причины низкой эффективности внедрения системы менеджмента качества и пути их преодоления / Е. С. Дыкман // Россия и Европа: связь культуры и экономики: материалы XIII Международной научно-практической конференции. Прага, 13 ноября 2015 г. Прага: Изд-во World Press s.r.o, 2015. С. 478-482.
4. Дыкман Е. С. Совершенствование системы качества предприятия – фактор его конкурентоспособности / Е. С. Дыкман // Проблемы экономики, организации и управления в России и мире: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Прага, 28 апреля 2015 г. Прага: Изд-во World Press s.r.o, 2015. С. 58-59.
5. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс]. Введен 2015-11-01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.
6. Меркушова Н. И. Бенчмаркинг: практика использования на российских предприятиях и проблемы применения / Н. И. Меркушова, А. В. Старун // Молодой ученый. 2017. № 15. С. 185-187.
7. Методы и средства управления качеством: учебное пособие / Е. М. Зубрилина, В. П. Димитров, Л. В. Борисова, О. А. Суровцева. Ростов н/Д: Донской гос. техн. ун-т, 2017. 87 с.
8. Сергеева М. Х. Развертывание функции качества: методические указания к практической работе по дисциплине «Квалиметрия и управление качеством» / М. Х. Сергеева, Н. М. Богачёва, С. М. Харахашян. Ростов н/Д: Донской гос. техн. ун-т, 2017. 189 с.

И. В. Кучугуров, Н. Е. Калинина

I. V. Kuchugurov, N. E. Kalinina

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*

*Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*

ilyakuchugurov@gmail.com, nkalinina@rambler.ru

ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ FMEA-АНАЛИЗА НА РОССИЙСКОМ ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

THE PRACTICE OF USING FMEA-ANALYSIS AT A RUSSIAN INDUSTRIAL ENTERPRISE

***Аннотация.** Поэтапное описание внедрения методик FMEA на российском предприятии, влияние внедрения методик на производственный процесс и качество продукции. Актуальные проблемы, возникающие при внедрении методик на производстве.*

***Abstract.** A phased description of the implementation of the FMEA methodology in a Russian enterprise, the impact of the implementation of the methodology on the production process and product quality. Actual problems arising from the introduction of methods in production.*

***Ключевые слова:** FMEA; качество; промышленное предприятие.*

***Keywords:** FMEA; quality; industrial enterprise.*

В современных экономических условиях развитие рыночных отношений связано с высокой степенью нестабильности финансово-хозяйственных процессов. Текущее состояние российской экономики заставляет задуматься об актуальности внедрения методик по снижению уровня риска на всех этапах жизненного цикла продукции, технологии. Одним из широко распространенных и эффективных инструментов по снижению рисков является анализ видов и последствий отказов (FMEA), позволяющий улучшить качественные характеристики выпускаемой продукции и минимизировать сроки подготовки производства.

FMEA (failure modes and effects analysis) – анализ причин и последствий отказов. Метод анализа, применяемый в менеджменте качества для определения потенциальных дефектов (несоответствий) и причин их возникновения в изделии, процессе или услуге. Он применяется для выявления проблем до того, как они проявятся и окажут воздействие на потребителя.

Существует три основных вида FMEA, определяемых по объекту анализа:

- *FMEA-анализ технической системы*. Направлен на выявление проблем в основных функциях системы;
- *FMEA-анализ конструкции*. Направлен на выявление проблем в компонентах и подсистемах изделия;
- *FMEA-анализ процесса*. Направлен на выявление проблем в процессах производства, сборки, монтажа и обслуживания изделия [3].

Они могут применяться каждый по отдельности, либо во взаимосвязи друг с другом. Если выполняются все три вида FMEA-анализа, то их взаимосвязь представлена в таблице 1.

Таблица 1

Взаимосвязь видов FMEA

Виды FMEA	Несоответствия	Последствия	Причины
FMEA-анализ системы	Несоответствия функций системы	Проблема	Причины проблемы
FMEA-анализ конструкции	Причины проблемы (из FMEA-анализа системы)	Проблемы для каждого элемента конструкции	Детальный список причин для каждого элемента конструкции
FMEA-анализ процесса	Детальный список причин (из FMEA-анализа конструкции)	Проблемы для каждого элемента конструкции (из FMEA-анализа конструкции)	Детальный список причин для операций процесса

Основное применение FMEA-анализа связано с улучшением конструкции изделия (характеристик услуги) и процессов по его изготовлению и эксплуатации (предоставлению услуги). Анализ может применяться как по отношению к вновь создаваемым изделиям (услугам) и процессам, так и по отношению к уже существующим.

FMEA-анализ выполняется, когда разрабатывается новое изделие, процесс, услуга, или проводится их модернизация; когда находится новое применение для существующего изделия, процесса или услуги; когда разрабатывается план контроля нового или измененного процесса. Также, FMEA может проводиться с целью планового улучшения существующих процессов, изделия или услуги, или исследования возникающих несоответствий [4].

В России, как это, к сожалению, часто случается в нашей стране, рекомендации по применению FMEA появились со значительным опозданием. Перевод международного стандарта ИЕС 812 был выпущен только в 1987 го-

ду, и лишь в середине 90-х на его основе был выпущен первый стандарт ГОСТ 27.310–95. В это же время ЦНИИИ 22 МО РФ выпустил рекомендации по надежности-ориентированному проектированию и изготовлению, в которых декларировалась обязательность применения методики FMEA на всех этапах создания радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). В 2006 году Международная электротехническая комиссия (МЭК) выпустила обновленную версию стандарта по FMEA, российская версия которого получила обозначение ГОСТ 51901.12.

Сегодня многие отечественные специалисты в самых разных отраслях промышленности оценили эффективность этой методики. Вне всяких сомнений, методика FMEA давно ожидаема среди российского инженерного сообщества. Это показывают результаты опроса специалистов, освоивших FMEA, которые оценили степень его практической полезности в среднем на 8,5 баллов по 10-балльной шкале. При этом часть опрошенных считает, что эта методология должна стать обязательной, необходимо запретить проектирование без её применения. Регламентированное применение FMEA в процессе разработки и производства должно существенно улучшить качество производимой продукции и повысить её конкурентоспособность.

Опыт внедрения методики FMEA на российских предприятиях показывает, что освоение данного анализа дает предприятиям очевидные преимущества:

- интенсивный обмен информацией дает эффект взаимообучения, передачи инженерного опыта и повышения квалификации членов команды в смежных областях;
- командная работа стимулирует возникновение новых технических идей, причем многие из них доходят до уровня патентов;
- нередко команда способна выявить недостатки конструкции технологии, которые сами авторы не в состоянии увидеть из-за излишней «привязанности» к своему детищу;
- снижаются потери, связанные с доработками и изменениями на стадии производства;
- улучшается репутация предприятия, потребитель сразу получает завершённые и качественные изделия, а не «сырые» продукты, на доработку которых иной раз требуются годы.

Однако надо иметь в виду, что российский путь внедрения и развития FMEA несколько отличается от западного из-за специфичных «болезней» российского управления. Производственные войны и баррикады, разрыв доверия, дисбаланс ответственности, полномочий и взаимодействия, агрессивность к лидерам и к лидерству - все это, конечно, очень сильно тормозит раз-

витие прогрессивных методов и технологий производства. Лечение этих болезней требует освоения непривычных для российского инженерного сообщества категорий, таких как лидерство, командная работа, ориентация на потребителя (конечного пользователя продукции) и прочих факторов, без развития которых сегодня вряд ли можно рассчитывать на достижение предприятием мирового уровня в надежности и качестве продукции [2].

ФМЕА-анализ был применен для определения потенциальных дефектов радиозонда РЗМ-Ц выпускаемого АО УПП «Вектор». Целью внедрения являлось обнаружение вероятных несоответствий при производстве радиозондов РЗМ-Ц, их причин и последствий, а также планирование возможных мероприятий по отношению к несоответствиям с применением ФМЕА-процесса.

Решение о необходимости проведения ФМЕА-анализа на данном предприятии было принято на основании того, что этот метод не анализирует прямо экономические показатели, в том числе затраты на недостаточно высокое качество, а позволяет выявить именно те дефекты, которые обуславливают наибольший риск потребителя, определить их потенциальные причины и выработать корректирующие действия по их устранению ещё до того, как эти дефекты проявятся, и, таким образом, предупредить затраты на их исправление. ФМЕА-анализ позволяет предприятию повысить качество выпускаемой продукции, не завышая их стоимости, что важно для потребителя, и не превышать расходов на производство, что важно для самого предприятия. Работа по применению ФМЕА на данном предприятии проходила по следующему алгоритму [9].

На первом этапе на основе распоряжения руководства был назначен ведущий ФМЕА, и была сформирована межфункциональная квалифицированная команда. Ведущим специалистом ФМЕА был назначен заместитель главного технолога. Он определил состав команды специалистов для проведения ФМЕА, куда вошли: заместитель главного технолога, заведующий ОТК, начальник производственного цеха, главный метролог.

На втором этапе одновременно с формированием команды ведущий ФМЕА выполнял сбор данных, предъявляемых к продукции в целом и отдельным ее компонентам. Данные содержали необходимую для работы команды специалистов информацию.

На третьем и четвертом этапах группа ведущих специалистов организации путем метода «мозговой штурм» должна выявить потенциальные дефекты – составляется список потенциальных дефектов рассматриваемого процесса (потенциальные дефекты, которые могут возникать при транспортировке, хранении, при изменении внешних условий (влажность, давление,

температура и т. д.), пропуск операции, неправильное ее выполнение и т. п.). Описание каждого вида дефекта заносят в протокол, составленный в виде таблицы.

На пятом этапе проводится экспертный анализ определенных на предыдущих этапах параметров. Руководствуясь оценками экспертов, определяются такие параметры, как:

- балл значимости S (параметр тяжести последствий) при помощи таблицы 2 [6];
- балл возникновения O (параметр частоты возникновения), при помощи таблицы 3 [6]. Балл возникновения изменяется от 1 для самых редко возникающих дефектов до 10 – для дефектов, возникающих почти всегда;
- балл обнаружения несоответствия D при помощи таблицы 4 [6].

Балл обнаружения изменяется от 10 для практически не обнаруживаемых дефектов (причин) до 1 – для практически достоверно обнаруживаемых дефектов (причин). Результаты анализа заносятся в матрицу FMEA-анализа. Матрица FMEA-анализа для процесса производства представлена таблицей.

Таблица 2

Шкала баллов значимости дефекта S (FMEA-процесса)

Последствие	Критерий значимости последствий	Балл, S
1	2	3
Опасное без предупреждения	Очень высокий ранг значимости, когда вид потенциального дефекта ухудшает качество продукции и вызывает несоответствие обязательным требованиям безопасности и экологии без предупреждения	10
Опасное с предупреждением	Весьма высокий ранг значимости, когда вид потенциального дефекта ухудшает качество продукции и вызывает несоответствие обязательным требованиям безопасности и экологии с предупреждением	9
Очень важное	Большое нарушение технологического процесса. Может браковаться до 100 % продукции. Продукция бракована с потерей основных показателей качества. Потребитель полностью не удовлетворён	8
Важное	Небольшое нарушение технологического процесса. Может потребоваться сортировка продукции, когда часть её бракуется. Продукция годна, но низкий уровень качества. Потребитель не удовлетворён	7

1	2	3
Умеренное	Небольшое нарушение технологического процесса. Часть продукции необходимо забраковать (без сортировки). Продукция годна, но некоторые показатели качества полностью не соответствуют нормам. Потребитель испытывает неудовлетворение	6
Слабое	Небольшое нарушение технологического процесса. Может потребоваться переделка до 100% продукции. Продукция годна, но некоторые показатели качества не соответствуют нормам. Потребитель испытывает некоторое неудовлетворение	5
Очень слабое	Небольшое нарушение технологического процесса. Может потребоваться сортировка и частичная переделка продукции. Внешний вид продукции не соответствует ожиданиям потребителя. Этот дефект замечает большинство потребителей	4
Незначительное	Небольшое нарушение технологического процесса. Может потребоваться переделка продукции на специальном участке. Внешний вид не соответствует ожиданиям потребителя. Дефект замечает средний потребитель	3
Очень незначительное	Небольшое нарушение технологического процесса. Может потребоваться доработка части продукции на основной технологической линии. Внешний вид не соответствуют ожиданиям потребителя. Дефект замечают придирчивые потребители	2
Отсутствует	Нет последствия	1

На пятом этапе после получения экспертных оценок S, O, D вычисляют приоритетное число риска (ПЧР) по формуле:

$$\text{ПЧР} = S \times O \times D,$$

где S – значимость последствий несоответствия;

O – вероятность возникновения несоответствия;

D – вероятность обнаружения несоответствия по данной причине.

Для дефектов, имеющих несколько причин, определяют соответственно несколько ПЧР. Каждое ПЧР может иметь значения от 1 до 1000, то есть максимальное ПЧР = $10 \times 10 \times 10 = 1000$ – наихудшее состояние; минимальное ПЧР = $1 \times 1 \times 1 = 1$ – лучшее достижимое состояние. Для приоритетного

числа риска должна быть заранее установлена критическая граница ($ПЧР_{гр}$) в пределах от 100 до 125. Снижение соответствует созданию более высококачественных и надежных объектов и процессов.

Таблица 3

Шкала для выставления балла возникновения О (FMEA-процесса)

Вероятность дефекта	Возможные частоты дефектов	Балл, О
Очень высокая: дефект почти неизбежен	Более 1 из 2	10
	« 1 из 3	9
Высокая: повторяющиеся дефекты	Более 1 из 8	8
	« 1 из 20	7
Умеренная	Более 1 из 80	6
	« 1 из 400	5
	« 1 из 2 000	4
Низкая: относительно мало дефектов	Более 1 из 15 000	3
Очень низкая: исправимый брак	Более 1 из 150 000	2
Малая: дефект маловероятен	Менее 1 из 1 500 000	1

На шестом этапе работы составляют перечень дефектов (причин), для которых значение ПЧР превышает $ПЧР_{гр}$. Для них следует далее вести доработку конструкции и (или) производственного процесса. При доработке можно снизить частоту возникновения и повысить частоту обнаружения для данного дефекта, но иногда удается снизить и значимость (таблица 4).

Таблица 4

Шкала для выставления балла обнаружения D (FMEA-процесса)

Обнаружение	Критерии: вероятность обнаружения дефекта при контроле процесса до следующего или последующего процесса, или до поставки потребителю	Балл, D
1	2	3
Почти невозможно	Нет известного контроля для обнаружения вида дефекта в производственном процессе	10
Очень плохое	Очень низкая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	9
Плохое	Низкая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	8

1	2	3
Очень слабое	Очень низкая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	7
Слабое	Низкая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	6
Умеренное	Умеренная вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	5
Умеренно хорошее	Умеренно высокая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	4
Хорошее	Высокая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	3
Очень хорошее	Очень высокая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	2
Почти наверняка	Действующий контроль почти наверняка обнаружит вид дефекта. Для подобных процессов известны надежные методы контроля	1

Радиозонды серии РЗМ-Ц предназначены для измерения температуры окружающего воздуха, изменяющейся от минус 90 до плюс 50 °С и его относительной влажности, изменяющейся от 0 до 100 %, преобразования полученной информации в цифровой радиосигнал и передачи его на станцию сопровождения, а также для выработки ответного сигнала на запросный сигнал по дальности, излучаемый станцией сопровождения.

Радиозонды конструктивно включает в себя следующие составные части:

- 1) радиоблок;
- 2) блок датчиков;
- 3) источник питания;
- 4) корпус;
- 5) крышку;
- 6) шнуры для обвязки и подвешивания радиозондов.

Каждая составная часть радиозонда несет в себе потенциальные дефекты, которые и необходимо выявить в процессе FMEA-анализа. В процессе работы была создана таблица FMEA-анализа (таблица 5).

Для приоритетного числа риска установлена критическая граница (ПЧРгр) в пределах от 100 до 125. Максимальное значение, достигнутое при анализе исследуемого прибора 100 пунктов у радиоблока, следовательно,

Таблица 5

Определение потенциальных дефектов радиозонда РЗМ-Ц

Объект анализа: Радиозонд серии РЗМ-Ц									Дата FMEA: 01.12.18
Ответственный за разработку:									
Команда исполнителей:									
Составная часть	Потенциальный дефект	Последствия дефекта	Значимость (S)	Потенциальная причина	Частота (O)	Существующий контроль	Обнаружение (D)	R P N	Контрмеры
Радиоблок	Неисправность конденсаторов; Неисправность микроконтроллера; Неисправность передатчика	Невозможность передачи данных	10	Брак поставляемых компонентов; Нарушения при сборке	2	Входной контроль; Приемочный контроль	5	100	Усиление контроля
Блок датчиков	Отказ датчиков; Неправильная работа датчиков	Неверно передаваемые данные	10	Брак поставляемых компонентов; Нарушения при сборке; Нарушения при эксплуатации	3	Калибровка	1	30	Обучение пользователей
Источник питания	Сниженная емкость источника питания; Отказ источника питания	Снижение времени работы прибора; Отказ устройства	7	Нарушение условий хранения; Нарушение герметичности источника питания	1	Входной контроль; Приемочный контроль	1	7	Комплектовать прибор резервным источником питания
Корпус	Нарушение целостности	Разрушение прибора	10	Нарушения при производстве	1	Приемочный контроль	1	10	Модернизация процесса производства
Крышка	Нарушение герметичности	Проникновение влаги во внутрь прибора и его отказ	10	Нарушения при производстве	1	Приемочный контроль	1	10	Модернизация процесса производства
Шнур для обвязки и подвешивания радиозонда	Нарушение целостности	Невозможность фиксации прибора	5	Нарушения при производстве	1	Приемочный контроль	1	5	Комплектовать прибор резервным шнуром

необходимо провести доработку конструкции и (или) производственного процесса радиоблока. При доработке можно снизить частоту возникновения и повысить частоту обнаружения для данного дефекта.

Применение и внедрение принципов FMEA-анализа позволят значительно повысить эффективность производства, качество продукции, производительность труда, снизить материальные и временные затраты, сократить время выполнения заказов, уменьшить период освоения новых изделий, повысить конкурентоспособность предприятия.

Для реализации принципов FMEA-анализа и повышения конкурентоспособности продукции на предприятии возможно при повышении эффективности управления качеством на основе внедрения в производственный процесс требований международных стандартов качества.

Список литературы

1. *Елохов А. М.* Управление качеством: учебное пособие / А. М. Елохов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. 334 с.
2. *Мартынюк А. В.* FMEA-анализ как один из комплексных методов эффективного управления качеством / А. В. Мартынюк, А. В. Зарецкий, Т. И. Зимина, М. А. Макаров // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2012. № 6. С. 122-126.
3. *Махалин А. А.* Проблемы применения методики FMEA / А. А. Махалин // Проблемы применения методики FMEA. 2014. № 39. С. 166-171.
4. *Ианюков Д. И.* Предварительное исследование объекта анализа в рамках метода FMEA / Д. И. Ианюков, Е. В. Панюкова // Инновационная наука. 2015. № 11-2. С. 103-108.
5. *Соколов Д. В.* Базисная система риск-менеджмент организаций реального сектора экономики: монография / Д. В. Соколов, А. В. Барчуков. Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. 125 с.
6. *Розенталь Р.* Методика FMEA. Путь повышения качества продукции / Р. Розенталь // Электроника: наука, технология, бизнес. 2010. № 7. С. 90-95.
7. *Горбашко Е. А.* Развитие СМК вуза в условиях кластерной экономики: монография / Е. А. Горбашко, Н. А. Бонюшко, А. А. Семченко. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭУ, 2017. 160 с.
8. *ГОСТ Р 51901.1–2002.* Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем [Электронный ресурс]. Введен 2003–09–01 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
9. *Вумек Д.* Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Д. Вумек, Д. Джонс. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2004. 473 с.
10. *Opocenska H.* Use of technical diagnostics in predictive maintenance / H. Opocenska, M. Hammer // 17th International Conference on Mechatronics – Mechatronika, ME. 2016. № 1–6. С. 782-783.
11. *Čžek P.* Risk analysis using extended safmea methodology on example of incubated companies / P. Čžek // Scientific Papers of the University of Pardubice. Series D: Faculty of Economics and Administration. 2017. T. 24. № 40. С. 39-48.

А. А. Юферова¹, Т. Б. Соколова²

A. A. Yuferova, T. B. Sokolova

¹ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург

²ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

nastya_rychkova.95@mail.ru, sokolovtb@inbox.ru

ОРГАНИЗАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ВНЕДРЕНИЯ МЕТОДА SMED В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРИЯТИЯ

ORGANIZATIONAL SUPPORT OF THE INTRODUCTION OF THE SMED METHOD IN THE ENTERPRISE

Аннотация. В статье рассматриваются организационные этапы и их длительность по внедрению метода SMED. Для визуального представления построена «Диаграмма Ганта». Каждый этап раскрывает рекомендации по возможным действиям при реализации метода SMED.

Abstract. The article discusses the organizational stages and their duration on the implementation of the SMED method. For visual presentation built «Gantt Chart». Each stage reveals recommendations for possible actions in implementing the SMED method.

Ключевые слова: бережливое производство; метод SMED; «Диаграмма Ганта».

Keywords: lean; SMED method; «Gantt Chart».

В настоящее время принципы бережливого производства (далее – БП) активно применяются на российских предприятиях, так как они направлены на повышение показателей конкурентоспособности, обеспечивая выявление и устранение непроизводительных потерь.

Опыт реализации БП, показывает, что наибольшее распространение получили методы: 5s, визуализации, стандартизации и картирования потока создания ценности (далее – ПСЦ). Это говорит о проблеме узкого понимания концепции БП и отсутствия более подробного материала по применению других инструментов [1; 2; 3].

Внедрение каждого метода предполагает организационное сопровождение, которое регулирует временные ограничения, ресурсные и устанавливает методики или алгоритмы деятельности. Рассмотрим подход к организа-

ционному сопровождению применения метода быстрой переналадки (далее – SMED).

Технологии SMED появились и совершенствовались с развитием концепции БП. SMED – это способ сокращения издержек и потерь при переналадке и переоснастке оборудования, который включает набор теоретических и практических методов, позволяющих сократить время наладки и переналадки до 10 минут [4; 5; 6].

Процесс внедрения метода SMED разделен условно на 13 этапов [7; 8]. Длительность каждого зависит от сферы деятельности и возможностей предприятия. Рассмотрим более подробно каждый этап и его особенности.

1) Анализ ПСЦ и выявление типов потерь.

Для того чтобы принять решение о необходимости внедрения метода SMED, необходимо составить ПСЦ и выявить какие потери возникают, что возможно улучшить и как сократить производственные потери при помощи этого метода.

Для построения ПСЦ разработан ГОСТ Р 57524–2017 [9], который включает его характеристику, рекомендации по управлению и совершенствованию.

Методы и инструменты, которые помогут при построении ПСЦ:

- картирование потока создания ценности (VSM: текущего и будущего состояния);
- BPMN-диаграмма (имеет две расшифровки – Business Process Modeling: моделирование бизнес процесса и Business Process Management: управление бизнес-процессами) – система условных обозначений для моделирования бизнес-процессов;
- сбалансированная система показателей (ССП) – демонстрирует все ценности и показатели, после проведения мониторинга на каждом уровне процессной работы.

2) Рассмотрение роли и места метода SMED в улучшение процессов.

Выявление возникающих на предприятии потерь, позволяет оптимизировать как все производство, так и отдельные части. Организации необходимо проанализировать, где возможно улучшить процессы деятельности с помощью метода SMED, в каких подразделениях возможно внедрить, поставить цель и задачи для его реализации.

Преимущества SMED, которые позволяют организовывать процесс переналадки таким образом, чтобы он успевал за изменяющимся спросом на продукцию это: гибкость, быстрая поставка, производительность, качество.

3) Выявление в процессах СМК возможность применения метода SMED.

Большая часть предприятий старается интегрировать систему менеджмента качества (далее – СМК) с БП [10]. Для полноценного представления, в каких процессах СМК применяется метод SMED, организации необходимо проанализировать текущую процессную модель СМК и выявить область его применения. В большинстве случаев, SMED необходим в основных процессах СМК.

4) Назначение ответственных и обязанностей по внедрению метода SMED.

Одной из частых причин неудачных проектов внедрения является неправильное распределение функциональных обязанностей между членами команды. Простой и эффективный инструмент планирования человеческих ресурсов это матрица RACI (Responsible – исполнитель, Accountable – ответственный, Consulted – куратор, Informed – участник). Грамотно составленная матрица позволяет повысить не только качество организации и контроля над выполнением проектов, но и уменьшить количество конфликтов между исполнителями.

SMED обычно осуществляется межфункциональной командой [11], где руководитель структурного подразделения назначает лидера команды и в ее состав включают представителей различных подразделений:

- а) специалист от производства – руководитель группы;
- б) специалист по развитию производственной системы – методический руководитель группы;
- в) от службы главного технолога;
- г) от сервисной службы.

Все участники должны быть компетентны в области БП и осуществлять деятельность по переналадке согласно приказу по предприятию о назначении.

5) Разработка документов для описания метода SMED.

Документирование информации на предприятие бывает в разных формах, в зависимости от цели их воздействия на предмет. При выборе вида документа, необходимо также придерживаться единому стилю их ведения, принятых в организации, это могут быть и стандарты, и рабочие процедуры, и инструкции на процесс, и методики. Не стоит забывать, что в любом формате определяются цели и задачи описанного материала, область распространения, а также согласовывается и утверждается руководством. Любая из форм документации должна быть понятна даже рабочему, который будет участвовать в процессе переналадке, поэтому рекомендуется указывать этапы метода SMED.

б) Определение рисков внедрения метода SMED.

Риск-ориентированное мышление позволяет предприятию определить факторы, которые могут вызвать отклонение результатов ее процессов и СМК от запланированных, разработать средства и методы предупреждения для минимизации их отрицательного влияния, а также максимально использовать все возникающие возможности. Определение рисков это новшество в новой версии стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2015 [12]. Также для управления рисками существует стандарт ГОСТ Р ИСО 31000–2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство» [13], который устанавливает ряд принципов, необходимых соблюдать для более эффективного менеджмент риска.

7) Создание форм для реализации метода SMED

Для оценки любого состояния процесса, необходимы зафиксированные в документе формы для анализа и контроля полученных результатов в ходе испытаний.

В методе SMED могут быть определены такие формы как:

- контрольные карты сбора данных о действиях по переналадке оборудования;
- формы таблиц для визуализации действий по совершенствованию переналадки оборудования;
- вопросы для аудита по мониторингу внедрения метода SMED;
- технологические карты (при необходимости): отмечаются последовательности шагов, которые должен выполнить рабочий, его время, затрачиваемое на каждое действия, и способ оповещения об окончании шага звуковым или визуальным сигналом.

8) Обучение людей.

Руководству предприятия необходимо не только подобрать активных людей, способных учиться и обучать других сотрудников методу SMED, но и постараться создать благоприятные условия для получения необходимых начальных знаний и навыков. Они должны изучить базу знаний самостоятельно, посещая различные тренинги по этому методу предоставляемые предприятием, и при возможности закрепить всю информацию визитом в организацию с большим опытом использования метода.

После обучения людей, которые могут стать в дальнейшем экспертами, необходимо составить план обучения сотрудников в подразделениях, где будет внедряться метод SMED, с лекциями и видеороликами с опытом использования. Это необходимо для полного понимания рабочими, каким образом будет проходить работа при быстрой переналадке. В идеале, можно продемонстрировать уже внедренный метод на одном из участков своего предприятия, и объяснить, насколько эффективны те, или иные примененные инструменты метода SMED.

9) Сбор данных и организация эксперимента по применению метода SMED.

Сбор данных по переналадке происходит командой по SMED, применяя инструмент хронометража, контрольных карт и визуализации. При этом команда может проконсультироваться с рабочим о некоторых его действиях, что ему мешает или замедляет работу. Необходимо составить план действий, выбрать подразделение и придерживаться документированной информации, внедренной этапом ранее.

10) Технологическая проработка.

Метод SMED предполагает изменения не только деятельности рабочего, но и добавление, замена или удаление из процесса переналадки каких-либо действий, которые приводят к потерям. Для этого необходимо проработать все возможные варианты упрощения работы и сокращения временных и производственных потерь, оптимизируя все действия по переналадке:

а) внешних действий:

- совершенствование и оптимизация операций транспортировки и хранения деталей и инструментов.

б) внутренних действий:

- внедрение параллельных операций;
- использование функциональных зажимов (одноразовые фиксаторы, фиксаторы «одним движением», замковые фиксаторы);
- отказ от регулировок (использование число установочных параметров, установление четких центровых линий, применение системы LSM (все однотипные элементы – единый механизм);
- механизация.

11) Настройка оборудования.

Для успешной реализации метода SMED, согласно выделенным недочетам командой и технологической проработкой, проводится настройка оборудования. Оно запускается в тестовом режиме, для возможной идентификации возникающих отклонений, либо чтобы удостовериться выбранному варианту быстрой переналадки.

12) Реализация процесса применения метода SMED.

После применения метода в тестовом режиме, процесс запускается на постоянной основе, при этом периодически команда по SMED и ее представители, наблюдают за ним в течение определенного периода, немедленно фиксируя любое отклонение от начального вида.

13) Анализ эффекта внедрения метода SMED.

Внедренный метод SMED нуждается в мониторинге его эффективности. С помощью внутреннего аудита, предприятие может отслеживать по со-

ставленным формам вопросов, его результативность в подразделение и в процессах организации в целом.

Все перечисленные этапы организации внедрения SMED носят рекомендательный характер, и каждое предприятие подстраивает их под свои цели и возможности.

Для внедрения метода SMED предлагаем вариант организационного сопровождения на основе построения «Диаграммы Ганта». Она позволяет нам наглядно проследить этапность, длительность и визуализацию промежутка на созданном календаре. Придерживаясь четких сроков, предприятие не только сокращает временные потери, но и более рационально распределяет работу, без возникновения непредвиденных ситуаций (рисунок 1).

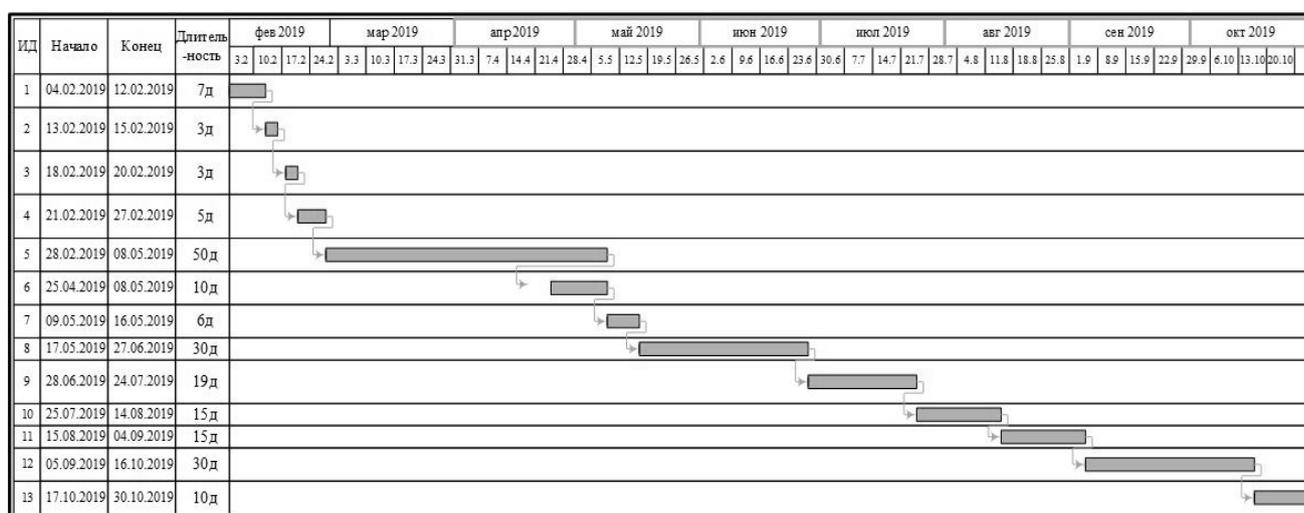


Рисунок 1 – Диаграмма Ганта по внедрению метода SMED

В заключении следует отметить, что вся деятельность по организационному сопровождению может быть систематизирована в виде структурно-функциональной модели, содержащей такие блоки как:

- целевой: анализ целей, постановка задач и обоснование необходимости внедрения;
- организационный: разработка инструментов для организации работы по внедрению (такими могут быть составление плана-графика, инструкций, матрицы знаний, матрицы ответственности);
- содержательный: реализация этапов внедрения частного метода (описание в виде стандартов, утверждение различных форм документирования, методики оценки);
- контрольный: аудит внедренного метода, анализ количественных и качественных показателей эффективности, рекомендации по улучшению.

Разработка модели может помочь предприятию комплексно рассмотреть исследуемый процесс, изучить его более глубоко, охватить в единой си-

стеме основные этапы и содержание процесса, установить контрольные мероприятия по анализу деятельности.

Список литературы

1. *Казьмина И. В.* Анализ особенностей внедрения бережливого производства на отечественных предприятиях / И. В. Казьмина // Территория науки. 2017. № 3. С. 129-135.
2. *Валентинова Е. Ф.* Сущность концепции «бережливое производство»: понятие и принципы / Е. Ф. Валентинова // Наука сегодня: теоретические и практические аспекты материалы международной научно-практической конференции. Вологда, 28 декабря 2016 г. Вологда: ООО «Маркер», 2017. С. 30-33.
3. *Хоббс Д.* Внедрение бережливого производства: практическое руководство по оптимизации бизнеса / Д. Хоббс. Минск: Гревцов Паблшер, 2007. 352 с.
4. *Куприянова Т. М.* Реализация технологии быстрой переналадки: российский опыт / Т. М. Куприянова, В. Е. Растимешин // Методы менеджмента качества, 2007. № 6. С. 4-9.
5. *Синго С.* Быстрая переналадка: революционная технология оптимизации производства / С. Синго. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2006. 334 с.
6. *Марков Д. А.* Быстрореагирующее производство как концепция повышения конкурентоспособности предприятия / Д. А. Марков, Н. А. Маркова // Вестник пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2016. № 2. С. 181-192.
7. *ГОСТ Р 56407–2015.* Бережливое производство. Основные методы и инструменты. Введен 2015–06–02. Москва: Стандартиформ, 2015. 12 с.
8. *Синго С.* Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства: пер. с англ. / С. Синго. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2006. 312 с.
9. *ГОСТ Р 57524–2017.* Бережливое производство. Поток создания ценности. Введен 2018–01–01. Москва: Стандартиформ, 2017. 13 с.
10. *ГОСТ Р 57522–2017.* Бережливое производство. Руководство по интегрированной системе менеджмента качества и бережливого производства. Введен 2018–01–01. Москва: Стандартиформ, 2017. 15 с.
11. *Быстрая переналадка для рабочих:* пер. с англ. Москва: Институт комплексных стратегических исследований, 2009. 112 с.
12. *ГОСТ Р ИСО 9001–2015.* Система менеджмента качества. Требования. Взамен ГОСТ Р ИСО 9001–2008. Введен 2015–11–01. Москва: Стандартиформ, 2015. 23 с.
13. *ГОСТ Р ИСО 31000–2010.* Менеджмент риска. Принципы и руководство. Введен 2011–09–01. Москва: Стандартиформ, 2012. 20 с.

Раздел 4. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

УДК [657.471.122:368.025.1]:005.591.47

А. Ш. Балтаева, А. В. Капитанов

A. S. Baltaeva, A. V. Kapitanov

*ФГБОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН», Москва*

Moscow State University of Technology «STANKIN», Moscow

ayna_baltayewa@mail.ru, av.kapitanov@stankin.ru

УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ НА КАЧЕСТВО ОКАЗАНИЯ СТРАХОВЫХ УСЛУГ MANAGEMENT OF COSTS FOR THE QUALITY OF INSURANCE SERVICES

***Аннотация.** У каждой компании существует статья расходов на страхование, и абсолютно каждая компания, имея статьи расходов, стремится максимально их оптимизировать и сократить свои затраты. Порой такие оптимизации особенно в части страхования приводят к очень плачевным последствиям в части финансовых потерь, связанных с невыплатой страхового возмещения страховщиком. Такие ситуации происходят, как правило, из-за погони менеджеров компании максимально сократить расходы на страховую защиту, при этом значительно снизив ее качество.*

***Abstract.** Each company has an item of insurance costs, and absolutely every company, having items of expenditure, seeks to optimize them as much as possible and reduce their costs. Sometimes such optimizations, especially in terms of insurance, lead to very disastrous consequences in terms of financial losses associated with non-payment of insurance compensation by the insurer. Such situations occur, as a rule, because of the pursuit of managers of the company to minimize the cost of insurance coverage for the sake of its quality or simply because of ignorance of managers of price policy in the insurance of various types of property and choosing the cheapest options, which in most cases leads to the choice of less quality services.*

***Ключевые слова:** страхование; качество страховых услуг; финансы; параметры качества.*

***Keywords:** insurance; quality of insurance services; finance; quality parameters.*

От качества услуг зависит так же и их цена. Следовательно, затраты на качество страховых услуг в значительной степени определяются их ценами.

Можно выделить следующие параметры качества страховых услуг:

- ясность, четкое изложение правил страхования (общих условий договоров страхования);
- открытость и понятность процедуры урегулирования претензий (то есть проверки запросов на получение страхового возмещения);

- гибкость в условиях договоров и тарификации (например, приспособление к бюджету клиента на страхование);
- доступность сотрудников страховой компании, удобство связи с ними по телефону и электронной почте;
- финансовое положение и платежеспособность страховой компании – это неочевидный параметр, но на самом деле очень важный. Его формальный показатель – рейтинг платежеспособности;
- репутация руководства и собственников страховой компании. Также неочевидный, но важный показатель. Если их репутация испорчена, есть данные о хищениях, плохом управлении – логично ожидать возникновения проблем у клиентов с выплатами страховых возмещений и др.

Увеличение объема продаж в страховании в отличие от производственной сферы происходит быстрее, так как нет необходимости покупать дополнительные станки, оборудование и так далее. Повлияет это на первом этапе только на увеличение нагрузки на сотрудников страховых организаций (на рынке не просто найти необходимое количество профессионалов или тем более подготовить их). Последнее естественным образом скажется на объеме внимания, уделяемого каждому страхователю, и здесь появляется реальная опасность осуществления расширения объема продаж за счет снижения требований к качеству страховой деятельности.

Исходя из свойств, присущих страховой услуге, под качеством следует понимать меру того, насколько хорошо уровень предоставляемых услуг соответствует ожиданиям потребителя. Поэтому представляется важным определение критериев, используемых потребителями для оценки качества услуги.

Естественно, что оценка качества страховой услуги на первом этапе своеобразна, так как страховщик здесь пассивен. До наступления страхового случая страховщик, кроме оценки страхового риска и выдачи полиса, ничего не делает. В связи с тем, что на первом этапе преследуется цель спокойствия, выражающаяся в «надежде на страховщика», то и вопрос качества страховой услуги на этом этапе переносится в сферу «надежности страховщика». Достижение цели спокойствия начинается еще до вступления договора страхования в силу. Именно тогда происходит поиск наиболее надежного страховщика. Разумеется, поиск не ограничивается исследованием финансовых показателей страховых организаций.

Потребитель выбирает и по цене, и по конкретным элементам страхового продукта (условия страховой сделки), но именно надежность страховщика – первоочередная характеристика, поскольку именно она отвечает за качество страховой услуги до наступления страхового случая. Здесь, безусловно, важно влияние фирменного наименования страховой организации и

ее деловой репутации. Качество страховой услуги, следовательно, на первом этапе ее реализации основывается на «качестве страховщика» в смысле оцениваемой потребителем его надежности, известности, авторитетности.

На втором этапе реализации услуги мы можем оценить качество с помощью традиционного понимания, так как здесь есть реальные действия страховщика. На этом этапе потребность страхователя заключается в защите его интереса путем осуществления страховой выплаты с учетом возможностей законодательства (если закон страховщику запрещает производить выплату, то это не говорит о некачественности самой страховой услуги). В целом качество услуги после страхового случая не будет иметь недостатков, если страховщик надлежащим образом выполнит свои обязательства.

Итогом расследования страхового случая будет либо страховая выплата, либо отказ в выплате. Если страховщик производит страховую выплату в необходимом размере и в надлежащий срок, то следует говорить о соответствии страховой услуги требованиям качества. Если есть претензии к сроку выплаты либо ее размеру, то страховая услуга некачественная. Если страховщик обоснованно отказал в страховой выплате, то услуга качественная, т. к. удовлетворение потребности потребителя (потребность получить страховую выплату) невозможно, если у объекта нет такого свойства, которое такую бы потребность удовлетворило.

В соответствии классификацией Джурана-Фейгенбаума у страховой организации для анализа качества также можно выделить затраты на предупреждение и контроль дефектов [1]. Под затратами на предупреждение дефектов понимают стоимость всех мероприятий, направленных на предупреждение низкого качества товаров и услуг. Примерами таких мероприятий страховой компании может быть планирование системы качества, разработки программы качества и подготовка специалистов в области качества.

Расходы на контроль и оценку качества включают затраты, связанные с оценками или проверками продукции, подтверждающими их соответствие стандартам качества и требованиям технических условий. Показателями такой категории будет зарплата кадров по качеству, анализ и отчет о результатах контроля по качеству страховых отделов, оценка будущих страховых резервов.

Также выделяют затраты на ликвидацию последствий отказов, подразделяющиеся на внешние и внутренние. Примером внутренних отказов страховой организации будут ошибочные актуарные расчеты, потери в виду неактуальной клиентской базы и некорректное применение понижающих коэффициентов (льготы постоянным клиентам). Затратами же, связанными с внешними отказами, будут жалобы потребителей, возникающие дополни-

тельные гарантийные обязательства (оплата труда за сверхурочные работы, повторные консультации и исправления).

Критерии оценки качества – показатели для оценки качества работы системы организации. Такими примерами в страховой организации может выступить: общее число заключенных договоров страхования за год и средняя страховая сумма на одного застрахованного; число страховых случаев, заявленных претензий, выплат, отказов в выплатах, доля отказов в общем количестве заявленных убытков, а также абсолютное число некомпенсированных потерь за год; сроки и качество проведения экспертиз по страховым случаям [2].

Первым критерием был показатель количества заключенных договоров страхования за какой-либо период. Основными мероприятиями по улучшению данного показателя будет уменьшение срока урегулирование убытков и перечислений средств путем изменений в нормативных документах; повышение квалификации менеджеров по продажам; развитие рекламного сектора, а также введение новых льгот и скидок при пролонгации договоров.

Вторым критерием было число страховых случаев, заявленных претензий, выплат, отказов в выплатах, доля отказов в общем количестве заявленных убытков, а также абсолютное число некомпенсированных потерь за год. Мероприятиями относительно количества страховых выплат можно урегулировать только более тщательным отбором потребителей данных услуг. Количество претензий можно снизить введением в практику повторных консультаций с клиентами. Число некомпенсированных потерь можно уменьшить путём увеличения страховой суммы или же экономической нейтрализации рисков.

Третьим критерием выступали сроки и качество проведения экспертиз по страховым случаям. Простыми мероприятиями для улучшения данного критерия будут введением в практику альтернативной внутренней нормативной базы (ниже сроков проведения экспертизы по законодательным нормам), наем большего количества компетентных сотрудников, а также повышением эффективности работы персонала.

Для целей оценки качества страхового обслуживания свойства (критерии), присущие страховой услуге, необходимо трансформировать в формализованные требования, что позволит учесть все параметры качества страховой услуги. Предлагается структура системы показателей, отражающих повышающих мероприятий уровня качества обслуживания в страховой организации (таблица 1).

Система показателей оценки качества страховых услуг

Мероприятия	Отчет	Динамика	Бюджет
1	2	3	4
Уменьшение срока урегулирования убытков путем изменения нормативных документов	Отчеты данного показателя собираются с отделов продаж, регулируется федеральным законом в зависимости от вида страхования	Характеризуется положительной динамикой со стороны клиентов, однако незначительное уменьшение, в целом, может снизить чистую прибыль организации из-за меньшей ликвидности средств компании	Главным расходом по данному показателю будет функция эксперта в анализе ущерба путем рассмотрения возмещения и уведомления заявителя. Страховщик должен получить такое уведомление как можно раньше. Соответственно требуется повысить время работы учреждения для рассмотрения заявок, что характеризуется дополнительными затратами в зарплате работникам и в соответствии со средней зарплатой работников в год может составить 15–20 % надбавки (около 110 000 рублей в год на работника)
Повышение квалификации менеджеров по продажам	Отчетом будут являться различные сертификаты о повышении сертификации	Положительный эффект здесь будет проявляться в более профессиональной работе сотрудников, однако является дополнительной нагрузкой на сотрудников	Средняя стоимость бизнес-тренингов будет проявляться не столь значительно, если их проводить регулярно 2–3 раза в год большими группами и может составить расход на один отдел продаж в размере 60 000–70 000 тысяч рублей
Развитие рекламного сектора	Отчетом данного показателя будет количество заключенных договоров с различными рекламными секторами	Естественно, большое количество рекламы у любой организации составляет огромный пласт в расходах и имеет только хорошую динамику отклика	В среднем от нераспределенной прибыли Альфа-страхование тратит около 23% средств, незначительное увеличение будет характеризоваться большими расходами и будет зависеть от текущего финансового положения. Требуется захват большего количества средств СМИ и в целом,

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
			составляет 3–4 % на страховую сумму от каждого договора. Поэтому увеличение рекламы составит дополнительную нагрузку на прибыль с каждого договора на 700–800 рублей
Более тщательный отбор потребителей	Отчетом данного показателя будет регулирование нормативных документов в области внутренних характеристик потребителя	Достаточно сложно просчитать динамику изменений при не-больших структурных коррективах, однако серьезные требования приведут к оттоку клиентов	Не несет серьезных «внешних» затрат, так как регулируется очень оперативно от конъюнктуры рынка, однако если сильно изменить требования, то организация будет нести упущенную выгоду в виде дополнительной прибыли
Повторные консультации с клиентами	Отчетом данного показателя будут дополнительные консультации	Имеет только положительный отклик со стороны клиентов, так как повышает имидж организации	Несет также нагрузку на работников, возможно, даже в виде дополнительных человека-часов, а значит в повышении зарплаты. В среднем может составить надбавку в размере 6000–7000 рублей на сотрудника
Увеличение страховой суммы	Отчетом будут изменения нормативных документов	Самый неординарный метод, просчитать динамику данного показателя можно только в годовом отчете	Изменение актуарных расчетов никак не повлияет на явные затраты, однако при большей стоимости договоров страховщик будет терять прибыль
Внедрение альтернативной внутренней базы	Отчетом будет пополнение базы клиентов путем покупки ее у сторонних организаций или же ее совместной организации с синдикатом страхователей	Имеет положительный отклик для организации «проходных договоров», то есть договоров со сниженным риском страховой выплаты	Расход здесь больше приходится на сотрудников организации в изменении «проходных» требований и не несет в себе серьезных расходов

1	2	3	4
Наём большего количества сотрудников	Отчетом здесь будет движение человеческих ресурсов	Имеет хорошую динамику в разгрузке работы остальных сотрудников	Расходом здесь будет зарплата новым сотрудникам, что в среднем на одного человека составляет примерно 45000 рублей
Повышение эффективности работы сотрудников	Проверяется в зависимости от области контроля и выбранного способа мониторинга, имеет форму отчетности в видео годовой прибыли на, допустим, отдел продаж	Имеет только положительный отклик внутри организации.	Расходом здесь будет внедрение новых технологий качества работы сотрудников и зависит от выбранного метода

Таким образом, на основе анализа можно сделать вывод, что система показателей оценки качества страховых услуг формируется в зависимости от вида оценки и ее целей. Внешняя оценка качества страховых услуг (независимыми экспертами) предполагает комплексный подход к измерению уровня качества страховых услуг и является одним из критериев конкурентоспособности страховщика, тогда как внутренняя оценка качества страховых услуг позволяет страховой организации выявить наиболее уязвимые элементы в процессе предоставления страховой услуги и повысить эффективность своей деятельности в целом.

Список литературы

1. Герасимова Л. Н. Пути совершенствования системы учетного обеспечения управления доходами и расходами страховых компаний / Л. Н. Герасимова, А. В. Иванникова // Международный бухгалтерский учет. 2015. № 18. С. 59-66.
2. Меркулова В. В. Методические подходы к формированию системы показателей оценки качества страховых услуг / В. В. Меркулова // Вестник Чувашского университета. 2011. № 1. С. 416-419.
3. Чиркова Ю. А. Управление затратами на качество страхования [Электронный ресурс] // Молодежный научный форум: электронный сборник статей по материалам XXIV Международной студенческой научно-практической конференции. Москва, ноябрь 2018 г. Москва: МЦНО, 2018. № 23(24). Режим доступа: <https://nauchforum.ru>.

С. С. Ващенко, К. А. Симанженков

S. S. Vashchenko, K. A. Simanzhenkov

*ФГБОУ ВО «Московский государственный
технологический университет «СТАНКИН», Москва*

Moscow State University of Technology «STANKIN», Moscow

sveta.94@mail.ru, simanzhenkov@gmail.com

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

ACTUAL PROBLEMS OF QUALITY ASSESSMENT OF PRODUCTS AND EDUCATIONAL SERVICES

***Аннотация.** Существующие проблемы в современном образовании не дают возможности выпуска качественных кадров для работодателя. Выявление проблем, их обсуждение и устранение поможет повысить уровень жизни человека в целом, и качество предоставляемых услуг в частности.*

***Abstract.** Existing problems in modern education do not allow the release of quality personnel for the employer. Identification of problems, their discussion and elimination will help to improve the standard of living in General, and the quality of services in particular.*

***Ключевые слова:** образование; оценка качества; качество образования; пригодность; работодатель; образовательное учреждение; качество услуг.*

***Keywords:** education; quality assessment; quality of education; suitability; employer; educational institution; quality of services.*

Современная образовательная система в России имеет некоторые недостатки, в связи с которыми специалисты вузов не могут в полной мере соответствовать критериям будущего работодателя. Данные проблемы не обсуждаются между заинтересованными сторонами: образовательным заведением и будущим работодателем.

После того, как Россия вступила в Болонский процесс, начались глобальные изменения в сфере образовательных услуг и подготовки будущих специалистов. Российское образование вынуждено повышать качество предоставляемых образовательных услуг для их соответствия международным стандартам и уровню рынка труда. Это требует глобализация жизнедеятельности мирового сообщества.

Данная задача была отражена в Концепции модернизации российского образования. Улучшение качества в современных условиях отражается на всех уровнях пространства, как общеобразовательной сферы, так и профессионального образования. В последние годы эти вопросы уже неоднократно

выносились на обсуждение в рамках совещаний высокого уровня. Российское правительство тратит огромные ресурсы и активно принимает участие в реформировании системы образования [1].

Концепция общероссийской системы оценки качества образования в 2018 году включает в себя характеристику всей системы образования, которая отражает достижение реальных результатов, а также условий, которые обеспечивают весь образовательный процесс. Кроме того, учитываются социальные и личностные качества.

В последнее время появились и новые процедуры оценки качества. Это различные национальные исследования и всероссийские проверочные работы. Они решают широкий круг задач, но нацелены на оценку образовательных систем исключительно в соответствии с отечественными стандартами. К примеру, всероссийские проверочные работы введены в нашей стране весьма недавно. Но именно они помогают увидеть всю полноту картины. Для них используется единое расписание, единые комплекты заданий и общая система оценивания результатов. Одна из целей создания проверочных работ – это формирование единого образовательного пространства на основе использования единого комплекта материалов и контроля знаний учащихся [2].

Из описанных качеств оценки наиболее актуальным и подходящим кажется значение «степень пригодности». Именно это определение по отношению к профессиональной деятельности подходит наилучшим образом. Об этом стоит говорить сегодня в теме оценки качества образовательных услуг как общих, так и профессионального образования.

На сегодняшний день необходимо руководствоваться такими факторами, как годен ли подготовленный по общим стандартам учебного заведения будущий специалист к успешной и активной профессиональной деятельности и каким образом мы можем определить степень пригодности.

На сегодняшний день оценку качества полученных знаний и умений выпускников можно увидеть через итоговую государственную аттестацию. Эта система постоянно совершенствуется, в связи с чем объективность результатов существенно повысилась. Зачастую в состав комиссии входят представители будущих работодателей [2].

Однако и тут есть своя проблема. Единый государственный экзамен (далее – ЕГЭ) по большинству предметов – экзамен по выбору. В то время как основой для аналитики могут быть экзамены по математике и русскому языку. По остальным предметам участники ЕГЭ готовят исключительно свой предмет, и полученные результаты не дают полной картины подготовки всех учащихся в целом. В итоге, учащийся, «идущий» по всем параметрам на

красный диплом, может оказаться не пригодным к какой-либо профессиональной деятельности. И, наоборот, ученик со средними оценками может оказаться весьма успешным специалистом. При этом престиж образовательного учреждения оценивается исключительно по количеству учеников, окончивших учебу с дипломами отличия.

Для того чтобы правильно провести оценку качества образования, необходимо использовать множество различных показателей. На их основе можно будет получить как реальный, так и желаемый результат. В связи с этим можно сказать, что в целом проведение оценки – это сложная и трудоемкая работа [3].

Реальный результат именно в профессиональном образовании необходимо оценивать исключительно будущему работодателю. При этом процесс должен проходить, когда специалист уже приступил к работе. Такие действия позволят увидеть качество полученных в образовательном учреждении знаний в реальных условиях, в применении на практике, а не в простом, заученном воспроизведении знаний. На основе этого проводится оценка компетентности специалиста, результативность его работы, выявление профессиональных качеств в нестандартных ситуациях на производстве.

На основе этого встает необходимость обратной связи между работодателем и образовательным учреждением, иными словами, между потребителем продукции в сфере образовательных услуг и заказчиком. На сегодняшний день такой обратной связи, к сожалению, не существует в сфере предоставления образовательных услуг на отечественном рынке. После того, как специалист закончил свое обучение, образовательное учреждение не получает обратной связи от работодателя с оценками качества производимого образования. В связи с этим, учебное заведение не может скорректировать весь образовательный процесс и снова выпускает специалистов с возможными ошибками в полученных знаниях.

На сегодняшний день такая взаимосвязь является одним из важнейших аспектов получения качественного образования. Она должна стать основой социального партнерства в сфере управления качеством образования. Качество образовательного процесса – это комплексный мониторинг, включающий в себя множество аспектов. На его основе можно четко сформулировать необходимые требования и установить нужные параметры к качественному образовательному процессу, как со стороны работодателя, так и со стороны образовательного учреждения, обучающего будущего специалиста.

К примеру, в Европе и США уже много лет ведется подобная деятельность. Именно поэтому там качество выпускаемых специалистов на более вы-

соком уровне. Проводится регулярный мониторинг и оценка всего образовательного процесса. Главной задачей там ставится не планирование учебного процесса (учебные планы, расписание, учебное время и прочее), а оценка результативности всего образования, компетенция студентов, их навыки, саморазвитие и умение применять полученные знания в реальных ситуациях [4].

В нашей стране такая деятельность не учитывается. В целом система отечественного образования построена, в основном, на разработке программ обучения, учебного процесса и тому подобное.

Оценка качества образовательного процесса – это не что иное, как комплексная характеристика всего образовательного процесса и полученных результатов. Также сюда можно отнести и соответствие полученных знаний распространению и общему представлению обо всем образовательном процессе, представлению, каким целям в обществе должен служить образовательный процесс [5].

В современном мире понятие качества одно из главных составляющих успешной и комфортной жизни человека. Мы хотим жить не только в комфортных условиях, но и с качественным предоставлением услуг, уровня культуры и жизни в целом.

Именно поэтому качество образовательных услуг является также важнейшим аспектом жизни современного человека. Это связано с тем, что уровень жизни человека определяется уровнем развития современных технологий, качества предоставляемых услуг и удовлетворения различных потребностей. Серьезный и грамотный подход к формированию системы менеджмента качества даст возможность вывести российское образование не просто на новый уровень, но на уровень международных стандартов в целом.

Список литературы

1. Шмилева Е. Работать будет некому / Е. Шмилева // Российская бизнес-газета. 2011. 27 сентября. № 34(816)
2. Станченко С. Качество системы образования в 2018 году [Электронный ресурс] / С. Станченко // Центр управления финансами. Режим доступа: <https://center-yf.ru>.
3. Новиков А. М. Как оценивать качество образования? [Электронный ресурс] / А. М. Новиков, Д. А. Новиков // Сайт академика РАО Новикова А. М. Режим доступа: <http://www.anovikov.ru>.
4. Менеджмент качества: учебное пособие для вузов / А. И. Маммот Донецк: ДонГТУ, 2000. 120 с.
5. Зорина Ю. П. Актуальные вопросы качества профессионального образования / Актуальные вопросы современной педагогики: материалы II Международной научной конференции. Уфа, июль 2012 г. Уфа: Лето, 2012. Режим доступа: <https://moluch.ru>.

Б. Н. Гузанов, В. В. Бухаленков

B. N. Guzanov, V. V. Bukhalenkov

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

guzanov_bn@mail.ru, vbukhalenkov@mail.ru

МЕТОДОЛОГИЯ ВЫБОРА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

METHODOLOGY OF SELECTION OF CONSTRUCTION MATERIALS TO ENSURE THE QUALITY OF ENGINEERING PRODUCTS

***Аннотация.** В статье рассмотрена последовательность проведения оценочных действий для решения материаловедческой задачи по выбору конструкционной стали для конкретных условий эксплуатации и определены основные требования для обеспечения необходимой надёжности и долговечности машиностроительной продукции. Особое внимание уделено проблеме инжиниринга материала с целью получения гарантируемых и воспроизводимых показателей служебных свойств при взаимодействии с рабочей средой в условиях контактного нагружения.*

***Abstract.** The article discusses the sequence of assessment actions for solving the material science problem of choosing construction steel for specific operating conditions and identifies the main requirements to ensure the required reliability and durability of engineering products. Particular attention is paid to the problem of material engineering in order to obtain guaranteed and reproducible indicators of service properties when interacting with the workspace under conditions of contact loading.*

***Ключевые слова:** качество; машиностроительная продукция; рабочая среда; надёжность, долговечность конструктивная прочность; показатели свойств.*

***Keywords:** quality; engineering products; workspace; reliability; durability; structural strength; property indicators.*

В условиях глобализации и международного разделения труда одним из важнейших факторов роста эффективности машиностроительного производства можно считать улучшение качества выпускаемой продукции, которое следует рассматривать как совокупность свойств, показателей свойств и числовых значений этих показателей. В работе [1] отмечается, что с учётом специфики машиностроительного производства качество продукции в этом случае является многоаспектным понятием и в зависимости от назначения и предъявляемых к изделиям требований, как правило, не может быть охарактеризовано одним обобщающим показателем. В результате в широком смысле в содержание понятия качества машиностроительной продукции входят не

только функциональные потребительские свойства, но и различные технологические свойства, а также характеристики таких эксплуатационных свойств как надёжность, долговечность, безотказность, ремонтпригодность и др.

Все эти факторы совместно определяют номенклатуру показателей качества, однако на стадии проектирования изделия наиболее важной считается его потребительская сущность, выражаемая комплексом требуемых свойств, обеспечивающих способность этого изделия выполнять своё назначение на всех взаимосвязанных этапах жизненного цикла [2]. Среди них наиболее важными считаются в смысле обеспечения высокого качества такие показатели как физико-химические свойства используемых материалов и заготовок, совершенство технологического процесса, а также качество обработки и контроля. Другими словами, на этом этапе одной из основных задач обеспечения качества машиностроительной продукции является рациональный выбор материалов и технологий их обработки для изделий конкретного назначения.

Поиск следует начинать с оценки конструктивных параметров детали (формы и размеров), и условий её работы, и, в первую очередь, действующее на неё усилие в сочетании с возможным агрессивным воздействием внешней среды. Всё это определяется требуемым уровнем конструктивной прочности; технологичностью механической, термической и, при необходимости, химико-термической обработки; объёмом производства, дефицитностью и стоимостью материала; себестоимостью упрочняющей обработки. На рисунке 1 представлена схема, иллюстрирующая последовательность оценочных действий для решения материаловедческой задачи по выбору материала и технологии его получения и обработки.

Анализ схемы показывает, что изначально в зависимости от назначения и условий эксплуатации подбирается соответствующий материал по химическому составу, а также приемлемая технология его обработки. В результате этих действий формируется соответствующая структура, которая позволяет обеспечить требуемый комплекс свойств. Проведённый инжиниринг материала позволяет оценить его эксплуатационные возможности при взаимодействии с внешней средой и определяет специфику и тип будущего производства. Главным образом, на этом этапе происходит отработка требований к материалу, которая обычно включает в себя определение следующих показателей его качества, обеспечивающих надёжную работу изделия [3]:

- 1) определение вида силового внешнего воздействия (статическое, динамическое) и схемы напряжённого и деформированного состояния;
- 2) расчёт допустимых упругих деформаций и действующих, способных вызвать недопустимые деформации и разрушение детали;



Рисунок 1 – Последовательность оценочных действий для решения материаловедческой задачи по выбору материала и технологии его получения и обработки

3) оценку возможности нагрева детали при эксплуатации и его допустимую степень;

4) оценку возможности и величины разупрочнения на установленный ресурс детали;

5) определение допустимого порога хладноломкости;

6) оценку наличия и величины знакопеременных и истирающих нагрузок, способствующих преждевременному разрушению детали, с целью обеспечения требуемой надёжности и долговечности детали;

7) определение возможности и характера агрессивных воздействий рабочей (внешней) среды и необходимость обеспечения требуемой коррозионно-эрозионной стойкости;

8) оценку возможности появления каких-либо физических воздействий и определение их допустимого уровня (радиация, электромагнетизм, тепловые эффекты).

В соответствии с указанными показателями и с учётом возможных дефектов кристаллического строения и сплошности проводится сравнение за-

данного уровня служебных свойств с полученными результатами в процессе лабораторных и натурных испытаний, что позволяет сделать заключение о правильности произведённого выбора конструкционного материала с целью получения гарантированных и воспроизводимых служебных свойств, обеспечивающих надёжность и долговечность*³ материалов в изделии.

Конструкционными называют материалы, предназначенные для изготовления деталей машин, приборов и конструкций, которые в процессе эксплуатации подвергаются механическим нагрузкам. Эти детали отличаются разнообразием форм, размеров и условий эксплуатации. Они могут работать при статических, циклических и ударных нагрузках, при низких и высоких температурах, в контакте со средами различного агрегатного состояния и агрессивности. Эти факторы определяют требования к конструкционным материалам, основными из которых являются эксплуатационные, технологические и экономические.

Эксплуатационные требования имеют первостепенное значение. Для того, чтобы обеспечить работоспособность конкретных машин и изделий, материал должен иметь высокую конструкционную прочность, под которой понимают комплекс механических характеристик, обеспечивающих надёжность и длительную работу материала в условиях эксплуатации. Основные механические свойства материалов оцениваются по характеристикам, определённым при испытаниях на растяжение в соответствии с ГОСТ 1497–84 Металлы. Методы испытаний на растяжение, а именно: условному пределу текучести $\sigma_{0,2}$, пределу прочности (временному сопротивлению) σ_b , относительному удлинению δ , относительному сужению ψ . Эти характеристики входят во все справочники и являются исходными данными при предварительном выборе материала для конкретной детали или конструкции. Однако они недостаточны для полной оценки работы ответственных деталей в условиях эксплуатации, так как требуемые значения механических свойств зависят не только от силовых факторов, но и от воздействия на поверхность контакта в процессе эксплуатации рабочей среды и температуры.

Среда – жидкая, газообразная, ионизированная, радиационная, в которой работает материал, оказывает существенное и преимущественно отрица-

*Надёжность – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения. Долговечность – свойство изделия сохранять работоспособность до предельного состояния (невозможности его дальнейшей эксплуатации). Для металлов и сплавов надёжность и долговечность оцениваются на основе лабораторных испытаний до изготовления из них тех или других изделий. Понятие надёжность и долговечность металлических материалов при этом вводится с учётом вида эксплуатационного отказа изделий, изготовленных из этих материалов.

тельное влияние на его механические свойства, снижая работоспособность деталей. В частности, рабочая среда может вызвать повреждение поверхности вследствие коррозионного растрескивания, окисления и образования окалина, а также изменение химического состава поверхностного слоя в результате насыщения нежелательными элементами (например, водородом, вызывающим охрупчивание). Кроме того, разбухание и местное разрушение материала под действием ионизирующего и радиационного облучения. Для того чтобы противостоять рабочей среде материал должен обладать не только соответствующими механическими, но и определёнными физико-химическими свойствами: стойкостью к электрохимической коррозии, жаростойкостью (окалиностойкостью), радиационной стойкостью, влагостойкостью, способностью работать в условиях вакуума и др. Температурный диапазон работы современных материалов очень широк – от минус 269 до плюс 1000 °С, а в отдельных случаях до 2500 °С. Для обеспечения работоспособности при высокой температуре от материала требуется жаропрочность, а при низкой – хладостойкость. В некоторых случаях важно также требование определённых магнитных, электрических, тепловых свойств, повышенной стабильности размеров деталей (особенно при изготовлении высокоточных приборов).

Всё это позволяет заключить, что надёжность и долговечность деталей машин невозможно обеспечить только повышением запаса механической прочности, то есть снижением их номинальной напряжённости и увеличением сечения. Необходимо использовать более стойкие к воздействию внешней среды конструкционные материалы, совершенствовать конструктивные формы и технологии изготовления деталей, повышать требования к дефектоскопическому контролю на стадии изготовления машин и конструкций для отбраковки некачественного металла или некачественно изготовленных деталей.

Технологические требования (технологичность материала) направлены на обеспечение наименьшей трудоёмкости изготовления деталей и конструкций. Технологичность материала оценивается обрабатываемостью резанием, давлением, свариваемостью, литейными свойствами, а также прокаливаемостью, склонностью к деформации и короблению при термической обработке. Технологичность материала имеет важное значение, так как от неё зависят производительность и качество изготовления деталей, основным материалом для изготовления которых в машиностроении служат стали.

Экономические требования сводятся к тому, чтобы выбранный материал был, по возможности, дешевле, с учётом всех затрат, включающих не только стоимость стали, но и изготовление деталей и, наконец, их эксплуатационную стойкость в машинах, в которых они должны работать. В первую очередь нужно стремиться выбрать менее дорогую сталь, углеродистую или

низколегированную. Дорогие же легированные конструкционные стали, содержащие дефицитные Ni, Mo, W и другие элементы, следует применять лишь в тех случаях, когда более дешёвые стали не удовлетворяют требованиям, предъявляемым к изделию. Легированные стали применяют, когда нужно обеспечить требуемую надёжность и долговечность (низкий порог хладноломкости, высокую прокаливаемость, сопротивление усталости, износостойкость и др.), получение особых свойств (коррозионной стойкости, жаропрочности, магнитных свойств и др.), улучшение технологических свойств (обработки резанием, штампуемости и т. д.), а также снизить расход металла на единицу готовой продукции или повысить мощность машины. Применение легированной стали должно быть технически и экономически целесообразно и оправданно в том случае, если оно даёт экономический эффект за счёт повышения долговечности деталей и уменьшения расхода запасных частей и, таким образом, экономии металлопроката.

Перечисленные общие требования к материалу нередко противоречивы. Так, например, более прочные материалы менее технологичны, труднее обрабатываются при резании, холодной объёмной штамповке, сварке и т. д. Решение по выбору материала обычно компромиссно между рассмотренными требованиями к сталям, поэтому в массовом машиностроении предпочитают упрощение технологии и снижение трудоёмкости в процессе изготовления детали при некоторой возможной потере свойств или увеличении массы детали. В специальных отраслях машиностроения, где проблема прочности (или проблема удельной прочности) играет решающую роль, выбор материала и последующая технология термической обработки должны рассматриваться из условия достижения только максимальных эксплуатационных свойств. Вместе с тем не следует стремиться к излишне высокой долговечности комплектующих деталей по отношению к долговечности самого изделия в сборе.

При решении вопроса о выборе стали для получения требуемых механических свойств и других характеристик также важно установить оптимальный вид объёмной термической или поверхностной химико-термической обработки. Вопросы выбора материала и технологии упрочняющих видов обработки следует рассматривать применительно к конкретным производственным условиям, так как один и тот же процесс термической обработки в различных производственных условиях может привести к разным экономическим результатам. На экономичность технологических процессов влияют тип продукции, использование соответствующих заготовок и энергоресурсов, возможность создания или применения специализированного оборудования и другие организационно-экономические условия, особенно в случае массового производства.

Обычно рассматривается возможность применения нескольких марок стали и способов упрочнения, что позволяет выбрать наиболее рациональный вариант, обеспечивающий наряду с высокими эксплуатационными свойствами также и хорошую технологичность на всех этапах маршрутной технологии её изготовления в соответствии с чертежом. Такой подход обозначает весьма практичный принцип совмещения необходимого с достаточным, когда возникает потребность сочетания в одном материале противоположных свойств, то есть достижение нормированного уровня необходимого свойства при обеспечении достаточного уровня других, менее важных свойств.

Перечень основных физико-механических, специальных (служебных), технологических свойств и экономических критериев, обеспечивающих эксплуатационные требования к деталям и узлам машин, можно представить в виде следующей схемы (рисунок 2).



Рисунок 2 – Основные критерии для рационального выбора конструкционного материала в машиностроении

Таким образом, после определения конструктивных параметров детали (форма и размеры) и условий её работы, в первую очередь действующих на деталь усилий, обоснованный подход к выбору материала с использованием принципа совмещения необходимого с достаточным должен осуществляться материаловедами, знающими особенности взаимосвязи состава, технологии получения и обработки, строения (структуры) и свойств материалов. Эти связи, экспериментально отработанные, и являются металлургической основой инженерных критериев выбора материалов и технологий, формирующих свойства материала в деталях (упрочняющая обработка).

Список литературы

1. *Гузанов Б. Н.* Основные принципы и методы оценки уровня качества машиностроительной продукции / Б. Н. Гузанов, В. В. Бухаленков // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве: сборник статей V Всероссийской научно-практической конференции / ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет». Екатеринбург, 2018. С. 28-39.

2. *Протасов В. Н.* Качество машиностроительной продукции на различных стадиях уё жизненного цикла / В. Н. Протасов, О. А. Новиков, В. Г. Москва: Недра, 2012. 229 с.

3. *Филиппов М. А.* Методология выбора металлических сплавов и упрочняющих технологий в машиностроении: учебное пособие для студентов / М. А. Филиппов, В. Р. Бараз, М. А. Гервасьев. 2-е изд., испр. Екатеринбург: Изд-во УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. Т. 1: Стали и чугуны. 2013. 228 с.

УДК 006.86+006.91

Е. В. Кононенко, Е. В. Костикова, А. А. Санникова

E. V. Kononenko, E. V. Kostikova, A. A. Sannikova

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*

*Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*

ekononenko51@mail.ru, liza.kost@mail.ru, sannikova.alena23@yandex.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

PRESENT PROBLEMS OF ENSURING THE QUALITY OF MEASUREMENTS

Аннотация. Качество измерений предполагает необходимость развития правовой и нормативной базы метрологической деятельности, постоянного обновления методов и используемых средств измерений, повышения уровня квалификации специалистов.

***Abstract.** The quality of measurements implies the need to develop a regulatory framework in the sphere of metrology, constant updating of the used methods and measuring instruments, as well as raising the level of qualifications of specialists.*

***Ключевые слова:** качество измерений; методы измерений; компетентность.*

***Keywords:** measurement quality; measurement methods; competence.*

Актуальность проблемы обеспечения качества определяется повышением требований научно-технического прогресса, ужесточением требований к свойствам и характеристикам продукции. Также расширение торгово-экономических связей с другими странами, предопределяет постоянное повышение качества продукции на основе конкуренции.

В современном обществе уделяется большое внимание качеству производимой продукции, предоставления услуг и выполнения процессов. Необходимым условием обеспечения и оценки качества является правильная организация измерений при осуществлении процессов производства, контроля и испытаний. Объективная информация в различных сферах деятельности основывается на измерениях и способствует принятию правильных управленческих решений и получению высококачественного продукта в целом. Недостоверные результаты измерений в итоге приводят к снижению качества и повышению риска опасных инцидентов. Вопросы обеспечения необходимого уровня качества измерений решает каждая организация.

Измерение величины представляет собой процесс экспериментального получения, а также сравнения значений, которые могут быть обоснованно приписаны измеряемой величине, или счет идентифицированных объектов. Измерение предусматривает описание величины в соответствии с предполагаемым использованием результата измерения, методики измерений и средства измерений, функционирующего в соответствии с регламентированной методикой измерений и с учетом условий измерений [1].

К основным показателям качества измерений относятся:

- точность результатов измерений, отражающая близость к нулю погрешности результата измерения;
- сходимость (повторяемость);
- воспроизводимость результатов измерений.

Практически значимой характеристикой является также быстрота получения результатов, которая зависит от выбора рациональной методики измерений, уровня автоматизации измерений и обработки полученных данных.

Процедуры, необходимые для обеспечения единства измерений, вне рамок которого нет смысла говорить о качестве измерений, законодательно установлены в статье 11 федерального закона «Об обеспечении единства измерений» [2]. Так, утверждение типа средства измерений (далее – СИ) необ-

ходимо для установления единообразных требований к поверке и обоснованного выбора СИ при разработке методик измерения.

Согласно общепринятым представлениям, решение об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений принимается Росстандартом на основании положительных результатов испытаний в целях утверждения типа, выполняемых в аккредитованных испытательных центрах. Следует отметить, что вступил в силу приказ Минпромторга России от 17 января 2019 г. № 58 «О признании утратившими силу приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 25 июня 2013 г. № 970 «Об утверждении Административного регламента по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений» и внесенных в него изменений», зарегистрированный в Минюсте России 11 февраля 2019 г. № 53750 [3; 4]. Не получается ли при этом, что Росстандарт лишается такого вида деятельности? Встает вопрос, что будет дальше в области утверждения типа, кто теперь будет утверждать типы СИ и стандартных образцов и вести соответствующие записи в Информационном фонде для выполнения требования федерального закона № 102-ФЗ [2].

Качество измерений определяется характеристиками системы «человек – объект измерения – средство измерения», а также экологическими показателями, характеризующими уровень вредных воздействий на окружающую среду при проведении измерений, и безопасностью обслуживающего персонала, осуществляющего измерения [5]. Это означает выход на применение целого ряда современных систем менеджмента при организации измерений.

Так, в соответствии с международным стандартом ИСО 9001:2015 организация должна постоянно определять и выбирать возможности для улучшения деятельности и осуществлять необходимые действия для выполнения требований потребителей и повышения их удовлетворенности [6]. Следовательно, нужно организовать измерения как показателей продукции и процессов, так и удовлетворенности потребителей, используя адекватные методы, средства и статистические приемы. В части организации измерений для достижения поставленной цели широко используются документ ИСО 10012 по менеджменту измерений [7], а также элементы систем экологического менеджмента, менеджмента безопасности труда и охраны здоровья [8; 9].

Для повышения качества измерений организации необходимо определить все риски и возможности, связанные с проведением измерений, применяя документы по менеджменту риска [10] и применению статистических методов контроля [11]. Это позволяет рационально подходить к выбору

средств измерений и методики измерений. Рассмотрим подобный выбор на примере измерения шероховатости.

Современные требования к продукции машиностроения, особенно при высокоточном производстве, включают обеспечение заданных параметров шероховатости поверхности, как одного из важнейших показателей качества продукции, работающей с большим износом. Шероховатость – это одна из самых важных эксплуатационных характеристик движущихся механизмов, изделий, двигателей внутреннего сгорания, от которой зависят коэффициент трения, коррозионная стойкость, износостойкость, и другие механические характеристики деталей. Шероховатость поверхностей регламентируется стандартами: ГОСТ 25142, ГОСТ 2789, ГОСТ 2.309 и оценивается двумя способами – качественным и количественным.

При проведении качественного контроля проводится сравнительный анализ поверхности рабочего исследуемого и стандартного образцов путем визуального осмотра и на ощупь. Для этого выпускаются специальные наборы образцов шероховатостей поверхностей, имеющих регламентную обработку согласно ГОСТ 9378. Каждый образец имеет маркировку с указанием показателя R_a и метода воздействия на поверхностный слой материала (шлифовка, точение, фрезерование т. д.). Используя визуальный осмотр, можно достаточно точно дать характеристику поверхностного слоя при значениях $R_a = 0,6–0,8$ мкм и более.

В основном образцы шероховатости применяются, если необходимо провести контроль шероховатости труднодоступных поверхностей, требуется оперативная оценка шероховатости детали на различных стадиях технологического процесса механообработки или нужны рабочие образцы при контроле металла и металлоизделий. Образцы шероховатости удобно использовать для проведения измерений в полях, так как хранятся в небольшом футляре и удобны в транспортировке.

Если измерения проводятся в стационарных условиях и требуется более высокая точность, то применяется количественный контроль шероховатости поверхности с использованием профилометров, профилографов или двойных микроскопов с разными принципами действия.

Профилометр представляет собой чувствительный датчик, преобразующий механическую энергию колебания измерительной головки в электрический сигнал, который усиливается и измеряется. Записанные параметры этого сигнала в точности повторяют неровности на шероховатой поверхности детали. Так, широко применяемые профилометры модели 130 предназначены для измерений параметров профиля и параметров шероховатости изделий, по системе средней линии по ГОСТ 25142 в соответствии с диапазонами

значений, предусмотренными ГОСТ 2789, и рекомендованы для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Профилографы отличаются от профилометров способом предоставления результатов. Вид графика у данного прибора – профилограммы – представляет собой кривую линию и нуждается в анализе и расшифровке. Профилометры и профилографы представляют собой специализированное оборудование, область использования которого – лаборатории и цеха крупных производств. Двойные микроскопы также представляют собой стационарное лабораторное оборудование. В последние годы развивается применение специальных лазерных методик; они находят применение, в частности, при производстве оптических деталей и систем.

Таким образом, решение задачи выбора СИ, необходимого для контроля шероховатости поверхности изделий в известных условиях, предполагает знание возможностей существующих методов и технических устройств, а также их применимости в анализируемой сфере деятельности.

Выбор оптимальных средств и методик измерений в конкретной организации остается прерогативой специалистов метрологической службы во взаимодействии с конструкторами и технологами, занимающимися разработкой изделий. Таким образом, качество измерений напрямую зависит от компетентности лиц, занимающих должности метрологов. Требования к их знаниям, навыкам и возможным видам работ подробно прописаны в профессиональном стандарте [12].

Для выполнения особо точных измерений метрологу необходимо проводить анализ возможности методов и средств измерений, уметь применять измерительное оборудование, делать правильную интерпретацию полученных результатов и иметь навык расчета погрешностей результатов измерений. В профессии метролога важен аналитический склад ума, организованность и ответственность за осуществляемую деятельность.

Важной составляющей специалиста в области метрологии и его компетенции является его образование. Для организационно-технической поддержки измерений необходимо получить среднее профессиональное образование. Чтобы выполнять функции инженера-метролога, нужно иметь высшее образование не ниже уровня бакалавра. Должности, связанные с управлением и организацией работ по метрологическому обеспечению, требуют наличия образования на уровне магистратуры или специалитета и опыта работы не менее 5 лет.

В современных условиях для обеспечения качества измерений необходимо постоянное развитие правовой и нормативной базы метрологической деятельности, своевременное обновление парка используемых средств и ме-

тодов измерений, повышение квалификации специалистов в рамках менеджмента измерений формирование у них потребности в постоянном улучшении.

Список литературы

1. *PMG 29–2013*. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения [Электронный ресурс]. Введен 2015–01–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

2. *Об обеспечении* единства измерений: федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

3. *О признании* утратившими силу приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 25 июня 2013 г. № 970 «Об утверждении административного регламента по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений» и внесенных в него изменений» [Электронный ресурс]: приказ Минпромторга России от 17 января 2019 г. № 58 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

4. *Об утверждении* Административного регламента по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений» [Электронный ресурс]: приказ Минпромторга от 25 июня 2013 г. № 970. Введен 2013–06–25 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

5. *ISO 45001:2018*. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]. Введен 2018–03–12 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

6. *ГОСТ Р ИСО 9001–2015*. Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс]. Введен 2015–11–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

7. *ГОСТ Р ИСО 10012–2008*. Менеджмент организации. Системы менеджмента измерений. Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию [Электронный ресурс]. Введен 2009–12–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

8. *ГОСТ Р ИСО 14001–2016*. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]. Введен 2017–03–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

9. *ГОСТ Р 54934–2012*. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования [Электронный ресурс]. Введен 2013–01–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

10. *ГОСТ Р ИСО 31000–2010*. Менеджмент риска. Принципы и руководство [Электронный ресурс]. Введен 2011–09–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

11. *ГОСТ Р 50779.11–2000*. Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения [Электронный ресурс]. Введен 2001–07–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

12. *Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по метрологии»* «[Электронный ресурс]: приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 г. № 526н // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

УДК 629.331:658.511.2:339.97

И. В. Носаков

I. V. Nosakov

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н. И. Лобачевского»,
Нижний Новгород*

National Research Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod

nosakov@yandex.ru

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТА В МИРОВОМ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE PRODUCT IN THE GLOBAL AUTOMOTIVE INDUSTRY

***Аннотация.** В работе рассмотрены различные подходы к учету свойств и параметров при создании легковых автомобилей, выделены несколько точек зрения на оценку их потребительских качеств и конкурентоспособности.*

***Abstract.** The paper discusses different approaches to accounting for the properties and parameters when you create cars, highlighted several points of view on the assessment of their consumer qualities and competitiveness.*

***Ключевые слова:** конкурентоспособность автотранспортных средств; управление проектом.*

***Keywords:** the competitiveness of motor vehicles; project management.*

Вопросам создания автотранспортных средств посвятили свои труды многие отечественные и зарубежные ученые: Гольд Б. В., Ипатов М. И., Рошаль Л. Я., Великанов Д. П., Родионов В. Ф., Фиттерман Б. М., Фаробин Я. Е., Щупляков В. С., Кригер А. М., Перушов В. А., Матвеев С. С., Кравец В. Н., Михалев Б., Шамхалов Ф., Смирнов В. Н., Литвинов А. С., Ларичев О. И., Смирнов В. Н., Голубков Е. П., Поплавская Т. Н., Черкасов Ю. М., Макэлрой Дж., Илей Л., Брук Л., Харбур Дж., Донохью Дж., Ко-

уб Дж., Ярош Дж., Келлер М., Шреффлер Р., Ривард Дж., Кауру И., Бод Х., Каллаген Дж., Харрингтон Э. и др.

Первоначально в выборе номенклатуры показателей основное внимание уделялось показателям надежности, назначения, технологичности, унификации, транспортабельности, определялась техническая, организационная, социальная и экономическая целесообразность создания нового продукта. При комплексной оценке технического уровня продукта показатели эстетики, престижа, удобства управления и эргономические требования относили к спорным и исключали их из рассмотрения. При оценке качества применялись методы: сопоставления с аналогом или аналогами, средних или максимальных значений, оценки по сумме относительных величин отдельных факторов, методы экспертных значений. У каждого из них были свои преимущества и недостатки.

В условиях дефицита продуктов и отсутствия конкуренции пожелания и вкусы потребителя практически не учитывались. С развитием рыночных отношений и развитием конкуренции спрос на ряд продуктов падал. Это заставило по-новому взглянуть на проблему оценки технического уровня. Автором были выделены несколько точек зрения на оценку потребительских качеств и конкурентоспособности при создании новых продуктов.

Во-первых, это взгляд разработчика продукта, который традиционно стремится разработать продукт, соответствующий минимальным требованиям стандартов по безопасности, экологичности, шуму и т. д. Вопросы цены его не интересуют.

Во-вторых, это взгляд производственника, изготавливающего продукт с заданными свойствами и необходимым качеством. Он стремился упростить конструкцию для удешевления производства продукта. Под специфику технологии производства, как самого дорогостоящего процесса предприятия, как правило, и были настроены все процессы промышленных предприятий при отсутствии рыночной конкуренции. Производство «диктовало» технические характеристики и свойства новых продуктов, сроки списания оборудования, себестоимость получаемых продуктов, количество и качество занятого персонала, процедуры заказа комплектующих и реализации (точнее, сбыта) готовой продукции. Да и «первые» руководители предприятий «росли» именно из производственных подразделений.

В-третьих, это взгляд потребителя, который самостоятельно оценивает и технический уровень, и качество изготовления продукта. Потребителя больше интересуют дизайн, комфорт, престиж, универсальность легкового автомобиля за приемлемую цену.

Разработчик стремится разработать наиболее совершенный продукт, и ему необходима оценка степени этого совершенства или качества. Однако под качеством часто понимается технологическая оценка, которая отражает степень соответствия изделия требованиям проекта, а также различным нормативным документам. Для покупателя обе эти оценки сливаются в одну, так как, покупая продукт, он учитывает и то, и другое.

Исследования автора показывают различия в оценке свойств продукта. Так разработчик более высоко оценивает продукт, его качество представляется ему достаточно хорошим. Продавец низко оценивает свойства продукта, так как занят его гарантийным обслуживанием и ремонтом. Оценка потребителя, в основном, оказалась посередине, что говорит о его хорошей информированности. Это позволяет опираться в дальнейшем на его оценки и пожелания. Важным фактором является разбивка респондентов на группы по компетентности, возрасту, образованию, социальному статусу и т. д.

Со временем требования покупателей существенно изменяются, больше внимания уделяется новым параметрам продукта, которые влияют на принятие решения о покупке того или иного продукта. Проведенный автором анализ методик оценки качества выявил проблему учета различных факторов, определяющих конкурентоспособность продукта при его разработке.

Доминировавший ранее (и, в ряде случаев, в настоящее время) функциональный подход к управлению на предприятиях имеет такие недостатки создания нового продукта, как отсутствие ориентации на потребителя, сложная организационная структура, слабое делегирование полномочий и ответственности, бюрократизм, отсутствие ответственного за конечный результат. Более современный и эффективный проектный подход построен на таких принципах управления, как направленность на постоянное улучшение качества продукта и удовлетворение клиента, взаимная ответственность за результаты бизнес-процессов между всеми его участниками, эффективная система мотивации работы персонала, снижение значимости и силы действия бюрократического механизма и др.

Практика показывает, что наиболее выдающихся успехов добиваются новаторы, которые делают что-то оригинальное. Однако следует помнить, что именно организация деятельности по созданию нового продукта, а именно проектный подход, является ключом к успеху, позволяя наиболее эффективно спланировать работу организации и разработать именно тот продукт, который востребован потребителям. С усложнением технологий и увеличением стоимости создаваемых продуктов, изменением требований к работающему персоналу, повышением конкуренции на рынках со стороны других

производителей, появлением дополнительных требований потребителей к новым продуктам и их обслуживанию появилась потребность в создании таких процессов в деятельности организаций, которые позволили бы им эффективно развиваться.

По мнению автора, проблема многих организаций заключается в отсутствии проектного подхода к созданию продукта. Отсутствие комплексного проектного планирования обычно приводит к проблемам качества, отсутствию системы учета факторов, несоблюдению сроков, превышению затрат.

Под проектом следует понимать совокупность действий и задач, которые должны быть выполнены в соответствии с заданными требованиями, имеют установленные сроки, имеют определенный бюджет, требуют определенные ресурсы. Проектно-ориентированный подход к созданию продукта позволяет охватить весь цикл от его планирования до этапа продаж.

Схематично планирование продукта можно представить так: постановка цели, планирование, принятие решений, организация, контроль. Кроме того каждая успешная организация должна иметь более глобальный стратегический план.

Дальнейшее проектирование организационной структуры предприятия должно состоять из трех этапов:

1. Разработка стратегии.

- 1.1. Формулирование целей, которые нужно достичь;

- 1.2. Определение своего потребителя и его потребностей, которые планируется удовлетворять;

- 1.3. Определение перечня продуктов и услуг, которые компания будет производить с целью удовлетворения потребностей клиента.

2. Проектирование функций и бизнес-процессов.

Определение работ, функций и бизнес-процессов компании для производства продуктов и услуг и достижения задекларированных стратегических целей.

1. Назначение ответственных и проектирование организационной структуры.

В этой цепочке организационная структура является всего лишь средством, с помощью которого реализуются бизнес-процессы и достигаются цели.

Реструктуризация деятельности предприятия для более эффективного управления процессом создания нового продукта – очень сложная задача, которую лучше разбить на несколько этапов.

I этап. Разработка модели оргструктуры «как есть» происходит в четыре шага:

1. Описание бизнес-направлений, которые реализует компания. Эта информация берется из разработанной продуктово-рыночной стратегии.

2. Описание работ, процессов и функций, которые выполняются в компании для того, чтобы эти бизнес-направления реализовать.

3. Описание структурных звеньев компании.

4. Описание распределения ответственности структурных звеньев за работы, функции и бизнес-процессы, то есть показ того, кто за что отвечает в организации.

Теоретически работы по этапу I достаточно просты, но практически сложны из-за человеческого фактора. Повышение прозрачности выявляет излишки ресурсов. Прозрачность выгодна руководителям организации, она заставляет всех сотрудников работать на цели организации в ущерб их личным интересам. Поэтому основная часть сотрудников не заинтересована в этой работе, и при описании деятельности постоянно возникают проблемы, связанные с получением реальной информации.

II этап. Описание деятельности «как есть» происходит в четыре шага:

1. Описание бизнес-направлений деятельности «как есть».

2. Описание работ (функций, бизнес-процессов) «как есть».

3. Описание организационной структуры «как есть».

4. Описание распределения ответственности «как есть».

Так же, стандарт ANSI PMI PMBOK GUIDE 2004 дает целостную системную картину управления проектами, определяет области знаний и процессы управления проектами (описание каждого процесса включает в себя данные, методы, инструменты и выходные данные).

Менеджмент качества в рамках управления проектом – это система методов, средств и видов деятельности, направленных на выполнение требований и ожиданий клиентов проекта к качеству самого проекта и его продукции. Менеджмент качества проекта – это менеджмент качества продукции.

Проектный менеджмент должен использоваться не только в самой головной компании, создающей продукт, но также и у его поставщиков материалов и компонентов.

При создании нового продукта на перспективу организации важно планировать подбор персонала с учетом имеющихся и развиваемых компетенций, формировать стратегическое видение и лидерские качества.

И. В. Носаков

I. V. Nosakov

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н. И. Лобачевского»,
Нижегород*

National Research Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod

nosakov@yandex.ru

СОСТАВЛЯЮЩИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКТА АВТОМОБИЛЕСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

COMPONENTS OF PRODUCT COMPETITIVENESS OF THE AUTOMOTIVE INDUSTRY IN THE WORLD ECONOMY

***Аннотация.** Автором предложена модель, позволяющая комплексно оценить и спрогнозировать конкурентоспособность автотранспортных средств на этапе пред-проектных исследований.*

***Abstract.** The author propose a model allowing to evaluate and predict the competitiveness of motor vehicles for feasibility studies.*

***Ключевые слова:** конкурентоспособность автотранспортных средств; потребительские свойства продукта.*

***Keywords:** the competitiveness of motor vehicles; consumer properties of the product.*

Существуют различные взгляды на свойства и особенности продукта автомобилестроительной отрасли в мировой экономике; сформировались подходы к повышению его качества. Анализ существующих методик оценки качества выявляет их достоинства и недостатки. Они различаются и по содержанию, и по их направленности или целям. Преимущества распространенных методов заключаются в легкости и быстроте проводимых оценок.

Многие производители сталкиваются с проблемами при разработке новых продуктов, соответствующих современным и перспективным стандартам и обладающих лучшим набором потребительских свойств и соотношением цена / качество. В мировой экономике существует сильная конкуренция, поэтому необходимо обеспечить наименьший период времени от начала создания продукта до его выхода на рынок. Назрела потребность в методологии, описывающей процесс создания конкурентоспособного продукта с учетом его технического уровня и потребительских качеств.

Автором на основании анализа и с учетом анкетирования был составлен список потребительских свойств продукта на примере одного из самых

технически сложных и дорогих продуктов массового спроса, который может приобрести практически любой состоятельный человек – легкового автомобиля. Существует конструкция продукта, которую можно разбить на составные части. Как увязать свойства и конструкцию? То или иное свойство создается несколькими особенностями конструкции. Например, безопасность легкового автомобиля создают: кузов, тормозная система, рулевое управление, подвеска и др. Одновременно почти каждый узел или агрегат участвует в формировании нескольких свойств. Например, кузов влияет на комфорт, дизайн, безопасность, надежность и другие свойства. Продолжая учитывать влияние узлов и агрегатов на свойства автомобиля, заполним таблицу 1.

Таблица 1

Влияние особенностей конструкции легкового автомобиля на формирование потребительских и технико-эксплуатационных свойств

Свойства	Престиж	Комфорт	Дизайн
Узлы и агрегаты	12	23	12
Двигатель	Класс Фирма	Фирма	Фирма
Трансмиссия		Плавность хода Автоматическая КПП Противобуксовочная система	
Подвеска	Фирма	Фирма	Фирма
Рулевое управление		Регулировка руля Усилитель руля	
Тормозная система		АБС тормозов Усилитель тормозов	
Кузов	Класс Фирма Тип кузова Цвет кузова	Фирма Вместимость Электрическая регулировка зеркал Уровень шума Обзорность	Временная новизна Стиль Сочетание элементов внешнего дизайна Сочетание внешнего и внутреннего дизайна Фирма
Интерьер	Класс Фирма Тип кузова	Фирма Электрическая регулировка сидений Электрическая регулировка стекол	Временная новизна Сочетание внешнего и внутреннего дизайна Сочетание элементов внутреннего дизайна Фирма
Климатическая установка	Класс	Кондиционер	
Компьютерное управление	Класс	Круиз-контроль Автоматическая диагностика Бортовой компьютер Противобуксовочная система	

Окончание таблицы 1

Свойства Узлы и агрегаты	Безопасность 14	Надежность 14	Эффективность и топливная экономичность 10	Среднегодовая стоимость эксплуатации и обслуживания 12
Двигатель	Иммобилайзер	Качество сборки Надежность узлов Фирма	Максимальная скорость Время разгона Динамический фактор Удельная мощность	Налог Топливо Масло Ремонт/ Обслуживание
Трансмиссия	Тип привода	Качество сборки Надежность узлов Фирма	Максимальная скорость Время разгона	Ремонт/ Обслуживание
Подвеска	Плавность хода	Надежность узлов	Угол подъема	Ремонт/ Обслуживание
Рулевое управление	Усилитель руля	Надежность узлов		Ремонт/ Обслуживание
Тормозная система	Тип тормозных механизмов	Качество сборки Надежность узлов	Максимальная скорость	Ремонт/ Обслуживание
Кузов	Ремни безопасности Подушки безопасности Усиление кузова Размеры Центральный замок Тонированные стекла Усиление стекол	Качество сборки Коррозионная стойкость Фирма	Максимальная скорость Удельная мощность	Ремонт/ Обслуживание
Интерьер		Фирма		Ремонт/ Обслуживание
Климатич. Установка				Ремонт/ Обслуживание
Компьютерное управление	Противоугонная сигнализация			Ремонт/ Обслуживание

Наглядно видно, что, в целом, свойства престижа, комфорта и дизайна (47 составляющих конструктивных особенностей) почти также весомы, как технико-эксплуатационные свойства (50 составляющих).

На основе таблицы 1 составляется дерево свойств легкового автомобиля (таблица 2).

Дерево свойств легкового автомобиля

Свойства автомобилей		
I уровень	II уровень	III уровень
1	2	3
Престиж	Класс <i>Фирма</i> Тип кузова <i>Цвет кузова</i>	
Комфорт	Комфорт посадки и размещения <i>Комфорт езды</i> Комфорт управления <i>Фирма</i>	Вместимость Регулировка руля Электрическая регулировка сидений Электрическая регулировка стекол и их обогрев Электрическая регулировка зеркал и их обогрев <i>Плавность хода</i> <i>Уровень шума</i> <i>Обзорность</i> <i>Кондиционер</i> Усилитель руля Автоматическая КПП Круиз-контроль АБС тормозов Усилитель тормозов Автоматическая диагностика Бортовой компьютер Противобуксовочная система
Дизайн	Временная новизна дизайна модели <i>Стиль модели</i> Цельность композиции модели <i>Фирма</i>	Сочетаемость составных частей внешнего дизайна Сочетаемость составных частей внутреннего дизайна Сочетаемость внутреннего и внешнего дизайна
Безопасность	Активная безопасность <i>Пассивная безопасность</i> Система защиты от посягательств	Тормозные свойства (тип тормозных механизмов, АБС) Управляемость (ГУР) Устойчивость (тип привода, ГУР) <i>Плавность хода</i> <i>Ремни безопасности</i> <i>Подушки безопасности</i> <i>Усиление кузова</i> <i>Размеры автомобиля</i> Противоугонная сигнализация Иммобилайзер Центральный замок дверей с ДУ Тонированные стекла Усиление стекол по заказу

1	2	3
Надежность	Качество сборки <i>Коррозионная стойкость</i> Надежность узлов <i>Фирма</i>	
Эффективность и топливная экономичность	Максимальная скорость <i>Время разгона</i> Динамический фактор <i>Угол подъема</i> Удельная мощность	
Среднегодовая стоимость эксплуатации и обслуживания автомобилей	Постоянные расходы <i>Эксплуатационные расходы</i> Амортизация	Налог с владельца транспортных средств Оплата государственного техосмотра <i>Топливо</i> <i>Масло</i> <i>Ремонт/обслуживание</i>

Первый уровень – свойства. Второй и третий уровни – подсвойства, особенности конструкции и комплектации, показатели свойств. Ряд показателей свойств, имеющих числовое выражение, возможно рассчитать по традиционным методикам, например, эффективность и топливную экономичность. Для свойств качественного характера необходимо использовать балльные значения на основе метода экспертных оценок. Целесообразность его использования указана в методических указаниях по оценке качества продукции, в работах Адлера Ю. П., Федорова М. В., Задесенца Е. В. и др.

Автором была доказана возможность оценки стоимости каждого свойства в общей стоимости легкового автомобиля. Для этого была составлена маркетинговая модель свойств автомобилей. Была выдвинута гипотеза о том, что цена автомобиля, в основном, базируется на сумме составляющих стоимостей свойств. Стоимость каждого свойства определялась как произведение оценки свойств (в баллах с учетом коэффициентов весомости) на цену балла.

Полученные результаты могут быть использованы разработчиком нового продукта для оценки технических решений с точки зрения потребителя.

Матричная форма подготовки исходных данных позволяет учесть все особенности конструкции легкового автомобиля. Сама процедура оценки в данном случае (с использованием разработанной авторами методики) уже не требует высокой квалификации и становится доступной квалифицированному специалисту. Появляется возможность расчета различных вариантов комплектации для обеспечения требуемого уровня конкурентоспособности

конструкции. В связи с постоянным развитием продукта оценка показателей свойств может меняться, что требует периодического обновления расчетов.

Таблица 3

Коэффициенты весомости свойств легковых автомобилей
в зависимости от времени их эксплуатации

Свойства автомобиля	Коэффициенты весомости свойств машин, в зависимости от их возраста		
	2 года	5 лет	10 лет
1. Престиж	0,186	0,143	0,100
2. Комфорт	0,172	0,143	0,114
3. Дизайн	0,157	0,143	0,128
4. Безопасность	0,143	0,143	0,143
5. Надежность	0,128	0,143	0,157
6. Эффективность и топливная экономичность	0,114	0,143	0,172
7. Стоимость эксплуатации и обслуживания	0,100	0,143	0,186

Разработанный автором универсальный подход может позволить оценить и спрогнозировать на будущее (с учетом неизбежного изменения составляющих показателей со временем) конкурентоспособность практически любых автотранспортных средств еще на этапе предпроектных исследований для наиболее точного и полного удовлетворения широкого спектра запросов потребителей.

УДК 629.4.027.11:620.179.16

А. М. Слязин, А. С. Кривоногова

A. M. Slyazin, A. S. Krivonogova

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

alexandre984@mail.ru, anna.krivonogova@rsvpu.ru

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ОСЕЙ**

THE AUTOMATED ULTRASONIC EXAMINATION OF RAILWAY AXES

Аннотация. На участке изготовления элементов колёсных пар важную роль играет неразрушающий контроль, процесс которого в настоящее время имеет низкую производительность, поскольку осуществляется в ручном режиме. Поэтому необходимо со-

вершенствовать систему ультразвукового контроля на предприятии. В работе проведен сравнительный анализ установок для ультразвукового контроля детали «Ось», обоснован выбор установки САУЗК «ОСЬ-4» и рассмотрены особенности контроля на данной установке.

***Abstract.** On the site of production of elements of wheel couples an important role is played by nondestructive control which process has now the low productivity as it is carried out in the manual mode. Therefore it is necessary to improve the system of ultrasonic examination at the enterprise. In work the comparative analysis of installations for ultrasonic examination of a detail “Axis” is carried out, the choice of the OS-4 SAUZK installation is reasonable and features of control on this installation are considered.*

***Ключевые слова:** неразрушающий контроль; ультразвуковой контроль; дефектоскопия; автоматизированная установка.*

***Keywords:** nondestructive control; ultrasonic examination; defectoscopy; the automated installation.*

Одним из приоритетов ОАО «РЖД» на сегодняшний день является снижение аварийности и, тем самым, увеличение безопасности использования железных дорог. Именно поэтому вопросам контроля, в частности неразрушающего контроля, уделяется повышенное внимание. С появлением высокоскоростных электропоездов вопрос безопасности и своевременной диагностики неисправностей встал еще острее, поэтому появилась необходимость в более быстром и качественном контроле.

На участке изготовления элементов колёсных пар «слабым местом» является низкая производительность ручного ультразвукового контроля осей. В связи с увеличением количества изготовления осей, внедряя все более новое оборудование, производство за последние два года увеличилось более чем в два раза, следовательно, требуется совершенствовать технологию контроля осей.

Ось предназначена для поддержания вращающихся частей – колесных пар, но не передающая полезный крутящий момент. Изготавливается из углеродистой стали. После механической обработки оси подвергаются упрочнению путем накатывания роликами, в результате чего шероховатость всех поверхностей должна быть не более $Rz \leq 40$ мкм. Затем проводится ультразвуковой контроль каждой детали. При этом на поверхности осей не допускаются черновины и видимые поверхностные дефекты, риски [1]. В дальнейшем оси подвергаются шлифованию и магнитному контролю. Для магнитного контроля также недопустимы волосовины.

При неразрушающем контроле наиболее часто встречаемые дефекты, которые возникают при изготовлении осей это усадочные раковины и трещины на поверхности. Наиболее затруднительно выявить дефекты: флокены, несплошности, различные включения, а также дефекты макроструктуры.

В настоящее время в России используются различные автоматизированные установки ультразвукового контроля осей:

1. Система автоматизированного ультразвукового контроля железнодорожных осей СНК ОСЬ-3 (НПП «ПРОМПРИБОР», Россия).

2. Система автоматизированного ультразвукового иммерсионного контроля железнодорожных осей САУЗК «ОСЬ-4» (НПП «ПРОМПРИБОР», Россия).

3. Комплекс автоматизированного ультразвукового контроля полых осей колёсных пар SHUTTLE R (Actemium Cegelec, Германия).

В таблице 1 проведен сравнительный анализ характеристик данных установок. Данные установки позволяют осуществлять ультразвуковой контроль осей с высокой производительностью, настраиваются по стандартным образцам предприятия, позволяют исключить человеческий фактор, выдают результаты в электронном виде. Для выполнения контроля требуется оператор-дефектоскопист.

Таблица 1

Сравнительная характеристика установок

Характеристики	Система автоматизированного ультразвукового контроля железнодорожных осей СНК ОСЬ-3	Система автоматизированного ультразвукового иммерсионного контроля железнодорожных осей САУЗК «ОСЬ-4»	Комплекс автоматизированного ультразвукового контроля полых осей колёсных пар SHUTTLE R
Исключение человеческого фактора	Да	Да	Да
Время проведения контроля	6 минут	8 минут	30 минут
Выдача электронного протокола по каждому ОК	Да	Да	Да
Комплексный контроль оси	Да	Нет	Нет
Мобильность	Нет	Нет	Да
Контроль готовой продукции	Ультразвуковой и вихретоковый контроль	Только ультразвуковой контроль	Только ультразвуковой контроль, контроль полой оси
Цена	20 млн. рублей	8 млн. рублей	35 млн. рублей

Однако сравнительный анализ данных установок показал, что наиболее целесообразен выбор второй установки российского производства САУЗК «Ось-4» для контроля осей, поскольку позволяет проводить контроль всей детали всего за 8 минут. И она специализирована под проведение автоматизированного ультразвукового иммерсионного контроля всех типов осей.

Экономический эффект от увеличения объемов контроля установкой САУЗК «ОСЬ-4» в производстве включает следующие составляющие:

- за счет роста объема контроля, исключается простой оборудования шлифовальных станков;
- при контроле исключается «человеческий фактор»;
- нет необходимости набора новых дефектоскопистов и приобретения для них новых ручных дефектоскопов и их обучения.

Установка САУЗК «ОСЬ-4» позволяет реализовать следующие методы контроля:

A2 – контроль продольными волнами с цилиндрической поверхности на наличие внутренних дефектов;

T2 – контроль продольными волнами с цилиндрической поверхности структуры металла;

A3 – контроль поперечными волнами (с использованием наклонных преобразователей) на наличие внутренних дефектов в области галтельных переходов.

Конструктивно установка САУЗК «ОСЬ-4» состоит из иммерсионной ванны, зажимных пинолей, сканирующего устройства с линейным приводом и аппаратно-вычислительного комплекса, на базе промышленного компьютера (рисунок 1). Для выполнения контроля изделие необходимо поместить в ванну, наполненную иммерсионной жидкостью. Загрузка/выгрузка оси осуществляется с помощью захвата клещами.

Ультразвуковой контроль осей осуществляется на установке САУЗК «ОСЬ-4» согласно разработанной инструкции, содержащей следующую методику проведения контроля [2]:

1) Контроль проводят при вращательном движении оси на центрах и линейном перемещении сканирующих устройств вдоль оси. При этом все необходимые механические операции для позиционирования оси в рабочее положение система выполняет сама. Благодаря иммерсионному способу и использованию иммерсионного строга обеспечивается высокая стабильность приема и излучения ультразвуковых колебаний за счет постоянства акустической связи между преобразователем и цилиндрической поверхностью изделия. Наполнение и слив иммерсионной жидкости осуществляется с помощью пневмоклапанов. В системе предусмотрена возможность циркуляции

жидкости внутри системы со сливом в резервные баки или подключение к системе центрального водоснабжения предприятия [3].



Рисунок 1 – Общий вид САУЗК «ОСЬ-4»

2) Сканирование железнодорожной оси выполняют с помощью несущего линейного устройства перемещения, состоящего из двух сканеров. В каждом из сканеров размещено по четыре ультразвуковых преобразователя. Номинальные частоты ультразвуковых колебаний специализированных преобразователей составляют 2,5 и 5 МГц. Первый сканер проводит контроль левой части оси (от торца до середины), второй – правой части (от середины оси до ее правого торца). Сбор данных по всем каналам осуществляют с помощью двух дефектоскопов. При настройке за каждым из преобразователей закрепляют зоны контроля. Загрузка зон контроля по заданной продольной линейной координате проводится автоматически в процессе сканирования.

3) Программное обеспечение системы автоматизированного ультразвукового контроля ориентировано на проведение трех основных этапов контроля: настройку браковочной чувствительности, непосредственно ведение контроля и просмотр результатов контроля. При этом интерфейс системы интуитивно понятен и максимально оптимизирован для удобства пользователя.

4) Настройка браковочной чувствительности предусматривает установку зон контроля для каждого из преобразователей сканирующего устройства и саму настройку чувствительности для каждой зоны по искусственным отражателям на стандартном образце предприятия. Задание зон осуществляется по линейным координатам оси, начиная от левого торца, а настройка чувствительности – по кривым ДАС. Также предусмотрено три уровня кривых – поисковый, контрольный и браковочный. Под каждый типоразмер оси созда-

ется своя настройка контроля, которая хранится в базе данных компьютера. Таким образом, для контроля оси достаточно только провести загрузку перечисленных сведений [4].

5) Эксплуатация системы САУЗК «ОСЬ-4» осуществляется одним оператором, которому для проведения контроля загруженной оси достаточно нажать кнопку «Старт», после чего система производит все предварительные операции и запускает процесс контроля.

6) Во время съема данных проводится визуализация процесса на дефектограммах в виде Б-сканов или набора пиков (по выбору оператора) в реальном времени по каждому задействованному в контроле каналу. При необходимости оператор также может задавать основные параметры контроля: скорость вращения оси, скорость перемещения сканирующего устройства, частоту генератора зондирующих импульсов и др.

7) По окончании процесса система выдает заключение о годности в виде приведенного к оси Б-скана, обобщенных результатов и заключения «Годно/Брак». Сброс оси на позицию выгрузки также происходит нажатием кнопки «Выгрузка».

8) Все результаты контроля сохраняются на жестком диске промышленного компьютера. При необходимости система может выдавать протоколы контроля как по каждой оси, так и в виде статистических посменных извещений, что максимально упрощает процедуру отчетности. Возможна архивация данных и их анализ на другом компьютере. Результаты хранятся в виде подробной информации о каждом из дефектов: эквивалентная площадь и диаметр дефекта; пространственная ориентация дефекта; протяженность; амплитуда эхосигнала от дефекта [5]. При просмотре результатов контроля есть возможность масштабирования Б-скана или кривой зеркально-теневого метода для более подробного анализа и просмотра каждого отдельного отклонения от нормы.

Таким образом, выбранная для неразрушающего контроля система САУЗК «ОСЬ-4» позволяет проводить ультразвуковой контроль осей всех типоразмеров, а также любых изделий сложной цилиндрической формы. Для этого достаточно лишь создать необходимую настройку и сохранить ее в базе данных. Внедрение системы автоматизированного ультразвукового контроля железнодорожных осей позволит полностью исключить брак, происходящий в результате «человеческого фактора», а также повысить производительность контролируемых осей до необходимых потребностей производства и снизить трудозатраты на контроль.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52942–2008 (ЕН 13261:2003). Рельсовый транспорт. Колесные пары и тележки. Оси. Требования к изделию» устанавливает следующие требования к изделию. Введен 2009–01–01. Москва: Стандартинформ, 2016. 16 с.
2. Ермолов И. Н. Ультразвуковой контроль: учебник для специалистов первого и второго уровней квалификации / И. Н. Ермолов, М. И. Ермолов. Москва: Азимут, 2006. 208 с.
3. Дефектоскопия деталей подвижного состава железных дорог и метрополитенов / В. А. Ильин, Г. И. Кожевников. Москва: Транспорт, 1983. 315 с.
4. Крауткремер Й. Ультразвуковой контроль материалов: справочник / Й. Крауткремер, Г. Крауткремер. Москва: Металлургия, 1991. 752 с.
5. Кретов Е. Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении / Е. Ф. Кретов; 2-е изд., перераб. И доп. Санкт-Петербург: СВЕН, 2007. 226 с.
6. ГОСТ 23829–85. Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения. Введен 1985–12–20 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.

УДК 502.12:006.063

С. И. Усова, К. О. Кучина, Т. В. Казанцева

S. I. Usova, K. O. Kuchina, T. V. Kazantseva

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*

*Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*

svietlana.usova.96@mail.ru, kseniya-piskunova@yandex.ru,

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ – КАК СПОСОБ БОРЬБЫ С ГРИНВОШИНГОМ ENVIRONMENTAL LITERACY – AS A WAY OF DEALING WITH GREENWASHING

***Аннотация.** Статья посвящена проблеме повышения экологической грамотности поселения России. Представлена информация о наиболее авторитетных экологических знаках, описана возможность оценить экологическую маркировку продукции с помощью мобильного приложения «Ecolabel Guide».*

***Abstract.** The article is devoted to the problem of increasing ecological literacy of the Russian settlement. Presents information on the most reputable environmental marks, described the ability to assess the environmental labeling of products using a mobile app «Ecolabel Guide».*

***Ключевые слова:** гринвошинг; экологическая грамотность; экологическая продукция; экологическая маркировка.*

Keywords: greenwashing; ecological literacy; environmental products; environmental labeling.

В настоящее время в России тема экологической продукции становится все более и более популярной для общества, постоянно растет число покупателей, которые обращают внимание на экологичность продукции. В 2018 году две российские компании Экобюро GREENS и НП «Экологический союз» при поддержке Совета министров Северных стран провели исследование экологической грамотности российских покупателей в выборе продукции. В ходе проведения исследования было опрошено около 1600 человек, большинство из которых проживают в Москве и Санкт-Петербурге [1].

По результатам исследования было установлено, что 78,6 % опрошенных потребителей считают главным признаком экологичности продукции её маркировку. Но не все люди знают, на каком основании наносят тот или иной знак, что он означает и подтвержден ли он каким-либо сертификатом соответствия, или же изготовитель без основания пишет на упаковке, что его продукция экологична. Проблема достоверности и подлинности экологической маркировки возникла еще в 90-е годы XX века. Именно тогда она получила название «Гринвошинг», данный термин был впервые употреблен американским биологом и экологом-активистом Джейм Вестервельдом еще в 1986 году [2].

Гринвошинг (greenwashing, от англ. Green – зеленый и whitewash – отбеливание) – дословно означает «зеленое отмывание» (реже переводят как «зеленый камуфляж»); по-другому – это форма экологического маркетинга, в которой применяют любые методы с целью ввести потребителя в заблуждение относительно экологичности продукции.

Каждый человек почти ежедневно видит в магазине на упаковке продукции различные обозначения: «эко», «био», «органик», но почти никто не может квалифицированно оценить, насколько это информация достоверна.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 14021–2000 «Этикетки и декларации экологические. Самодекларируемые экологические заявления (экологическая маркировка по типу II)» производителю запрещено использовать общие формулировки, такие как «не загрязняющая», «натуральная», «экологически благоприятная», «полезно для сердца», «полезная продукция» и другое. Надписи должны нести конкретную информацию, например «без красителей», «без пищевых добавок» [3].

Для оценки количества людей, знающих экологическую маркировку продукции, был проведен опрос, в котором были показаны изображения (без названий) десяти наиболее авторитетных и признанных экологических зна-

ков, таких как «Листок жизни», Nordic Ecolabel, FSC, MSC, BDIH, ICEA, EU Organic, EU Ecolabel, Natrue, Ecocert, Vegan, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Описание наиболее авторитетных и известных в мире экологических знаков

Знак	Наименование, страна	Информация, предоставляемая знаками
1	2	3
	Листок жизни, Россия	Экологичное производство и добыча сырья, качество и безопасность продукции, грамотная утилизация. Оценка по всему жизненному циклу продукции (от сырья до утилизации). http://ecounion.ru/
	Vegan, Великобритания	Бережное обращение с животными, отсутствие компонентов животного происхождения в продукте. http://www.vegansociety.com/
	ICEA, Италия	Экологичное производство, отсутствие опасных компонентов, перерабатываемая упаковка. http://www.icea.info/en/
	FSC, Международная организация, включает Россию	Бережное лесопользование. Используется для древесного сырья и упаковки. http://ic.fsc.org/en
	BDIH, Германия	Экологичное производство, отсутствие опасных компонентов, косметика не тестируется на животных. http://www.naturtextil.com/
	EU Organic, Евросоюз	Подтверждает соответствие европейскому стандарту органического сельского хозяйства. http://ec.europa.eu/agriculture/organic/index_en.htm

1	2	3
	EU Ecolabel, Евросоюз	Экологичное производство и добыча сырья, качество и безопасность продукции, грамотная утилизация. Оценка по всему жизненному циклу продукта (от сырья до утилизации) http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/index_en.htm
	Ecocert, Франция	Экологичное производство, отсутствие опасных компонентов, перерабатываемая упаковка, продукция не тестируется на животных. http://www.ecocert.com/en/certification
	Лента Мёбиуса, Россия	Продукцию или её упаковку можно переработать. Знак не заверяется независимой стороной.
	Nordic Ecolabel, Скандинавские страны	Экологичное производство и добыча сырья, качество и безопасность продукции, грамотная утилизация. Оценка по всему жизненному циклу продукта (от сырья до утилизации) http://www.nordic-ecolabel.org
	MSC, Швейцария	Вылов рыбы не нарушил численности и популяции и морские экосистемы. http://www.msc.org/
	Natue, Германия	Экологичное производство, отсутствие опасных компонентов, продукция не тестируется на животных.

По результатам опроса было установлено, что только 23,4 % респондентов действительно хорошо разбираются в экологических знаках. Подавляющее число респондентов знают, что продукция должна иметь экологическую маркировку, но плохо знают, как она должна выглядеть, и что она означает. Усугубляет положение обилие товаров на российском рынке, имеющих псевдоэкологическую маркировку [4].

Один из способов избежать покупки продукции недобросовестного продавца, познакомиться с маркировкой, которая подтверждает, что продукция действительно является экологичной. Основные знаки, встречающиеся на российском рынке, представлены в вышеприведенной таблице.

Второй способ приобретения действительно экологичной продукции представил Экологический союз, член Всемирной ассоциации экомаркировки (Global Ecolabelling Network), который разработал мобильное приложение для поиска экологической маркировки под названием «Ecolabel Guide», чтобы уберечь потребителя от покупки продукции недобросовестного производителя. Это доработанная международная версия первого издания российской «Экополки», выпущенной в 2016 году. В приложении эксперты создали полную базу общепризнанных экомаркировок и отраслевых знаков, а также впервые добавили сканер с функцией их распознавания [5].

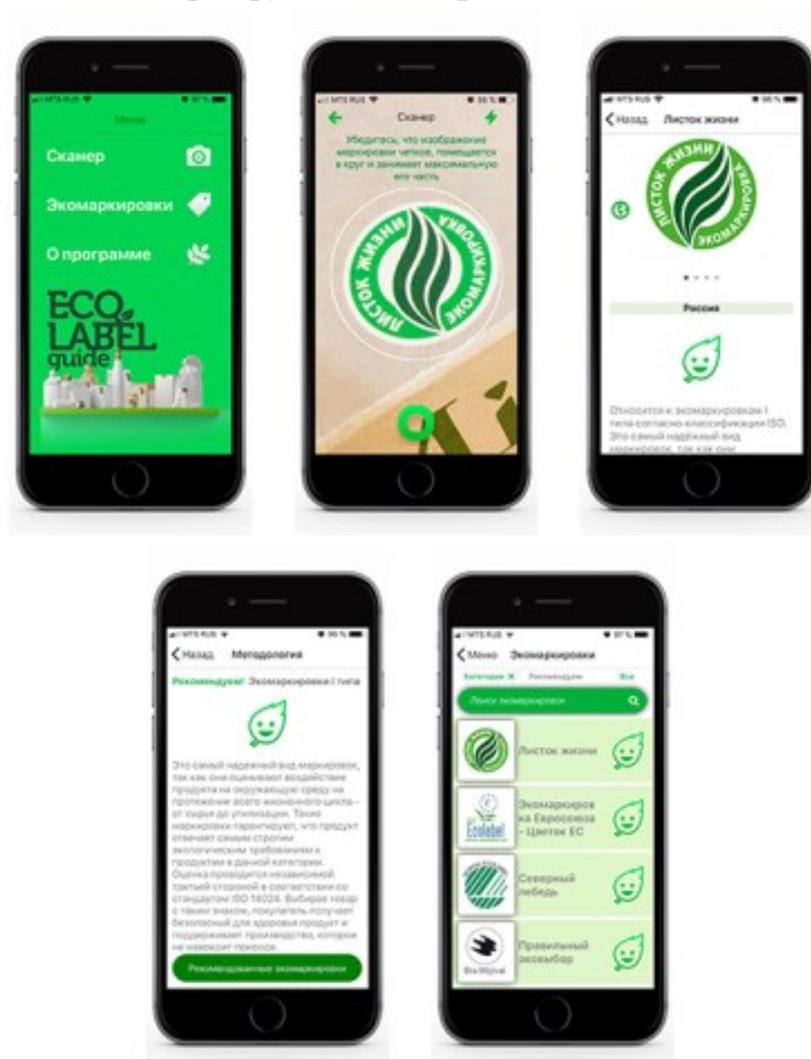


Рисунок 1 – Скриншоты экрана телефона с приложением «Ecolabel Guide»

Перед подготовкой данного материала мы решили сами проверить приложение «Ecolabel Guide». Первоначально мы установили следующее:

- приложение является международным, но оно русифицировано;

- очень простое в использовании (им можно пользоваться без какого-либо предварительного обучения и изучения программы);
- приятный дизайн;
- нет рекламы;
- нет лишней информации;
- наличие классификации знаков, что позволяет сразу установить в какой сфере деятельности могут использовать знак.

Пользуясь данным приложением, пользователь может отсканировать знак на упаковке, чтобы проверить, является ли он экологической маркировкой, а также узнать, что он означает. На данный момент Ecolabel Guide содержит информацию о 100 знаках, включая экомаркировки, входящие во Всемирную ассоциацию экомаркировки (GEN), органик-маркировки, отраслевые знаки, экологические декларации и другие. Над приложением работают и сегодня, внося на анализ новые изображения для улучшения работы функции распознавания.

Мировое экспертное сообщество считает необходимым объединить мировой опыт экосертификации и экомаркировки для борьбы с глобальной проблемой гринвошинга [6].

Сегодня сознательные покупатели нуждаются в мгновенной и достоверной информации о знаках на упаковках продуктов. Приложение Ecolabel Guide в доступной форме преподносит такую информацию и показывает, каким маркировкам действительно можно верить. Продукты, имеющие экомаркировки, основанные на оценке жизненного цикла, такие как «Листок жизни», «Северный лебедь», «Голубой Ангел», «Европейский цветок», демонстрируют одни из лучших показателей качества и экологической безопасности.

Список литературы

1. *Результаты* опроса «Почему и как покупатели выбирают экотовары?» [Электронный ресурс] // Экологический союз Санкт-Петербурга: официальный сайт. Режим доступа: <http://ecounion.ru>.
2. *Грачева Г.* Гринвошинг: что это и как его распознать [Электронный ресурс] / Г. Грачева // *Натур Продукт*: онлайн журнал. Режим доступа: <http://ecounion.ru>.
3. *ГОСТ Р ИСО 14021–2000.* Этикетки и декларации экологические. Самодекларируемые экологические заявления (экологическая маркировка по типу II)» [Электронный ресурс] // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.
4. *Как покупатели* выбирают экотовары? [Электронный ресурс] / По результатам исследования выбора ответственных потребителей, заинтересованных в покупке экотоваров // Экологический союз Санкт-Петербурга: официальный сайт. Режим доступа: <http://ecounion.ru>.

5. *Ecolabel Guide*: найти экомаркировки стало проще [Электронный ресурс] // Экологический союз Санкт-Петербурга: официальный сайт. Режим доступа: <http://ecounion.ru>.

6. *Казанцева Н. К.* Информативность продукции / Н. К. Казанцева, Т. В. Казанцева, Е. С. Синегубова // *Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века*: труды X Международного евразийского симпозиума. Екатеринбург, 22-25 сентября 2015 г. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. С. 50-56.

УДК 674.049:[658.511+006.083]

**В. Ю. Чернов, М. С. Чернова,
Е. М. Мальцева, А. А. Домрачева**

**V. Yu. Chernov, M. S. Chernova,
E. M. Maltseva, A. A. Domracheva**

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный
технологический университет», Йошкар-Ола*

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola

*chernovvy@volgatech.net, eliseevams@volgatech.net,
lena.malceva.99@mail.ru, johnkiprich7@gmail.com*

**АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ
К ТЕРМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ДРЕВЕСИНЫ В РОССИИ,
ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЯ КАЧЕСТВА ТМД**

**THE ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL APPROACHES
TO WOOD THERMAL MODIFICATION PROCESS IN RUSSIA,
ISSUES OF TMW QUALITY INCREASE AND CONFIRMATION**

***Аннотация.** Повышение качества термомодифицированной древесины, как любого нового продукта, является задачей, решаемой на трех взаимосвязанных уровнях: научно-исследовательский, технико-технологический и в области стандартизации. В работе представлен краткий анализ состояния производства и потребления ТМД в России, вопросы обеспечения качества и удовлетворения потребительских свойств изделий из термодревесины.*

***Abstract.** Improving the quality of thermally modified wood, as any modern product is the task solved at three interrelated levels: research, technical and technological, and standardization field. The article presents a TMW production and consumption state brief analysis in Russia, issues of thermowood products quality assurance and consumer properties satisfaction.*

***Ключевые слова:** повышение и подтверждение качества термодревесины; производство и потребление ТМД; стандартизация термодревесины; термическая модификация.*

***Keywords:** increase and confirmation of thermowood quality; production and consumption of TMW; thermowood standardization; thermal modification.*

Термически модифицированная древесина (так же её называют термодревесина или ТМД) относительно новый продукт деревообрабатывающей промышленности. Широкое распространение она получила, в первую очередь, в развитых европейских странах и северной Америке, где ценят и с особой бережливостью относятся к природным экологически чистым материалам, а также благодаря своим преимуществам по сравнению с обычной древесиной. Сюда следует отнести более высокую сопротивляемость к биологическому воздействию (грибки, плесень и т. д.). Во-вторых, высокая стабильность против растрескивания и покоробленности при воздействии внешних условий среды таких как ультрафиолетовые лучи, колебание влажности и температуры и т.п. Существуют и другие преимущества – меньшая теплопроводность, а также высокие эстетические свойства, связанные с потемнением древесины и появлением необычного блеска на её поверхности. При этом продолжительность эксплуатации по сравнению с обычной древесиной увеличивается на 10 лет и больше [4] в зависимости от технологии и режимов обработки.

Технологий термической модификации на сегодня множество, но все они основаны на выдерживании древесины в специальных камерах в защитной среде обработки при температуре от 160 до 240 °С [2; 3]. При таких условиях в древесине происходят различные химические процессы термического разложения, меняется органический состав и т. д. Благодаря таким изменениям материал приобретает новые свойства. Поэтому процесс термической модификации древесины или как его часто называют термирование, фактически можно считать ещё одной технологией защиты древесины.

В данной работе мы хотим уделить больше внимания не столько технологическим основам термической модификации, сколько анализу состояния производства и потребления ТМД в России, вопросов обеспечения качества и удовлетворения потребительских свойств изделий из термодревесины.

Исследования проводились на базе малого инновационного предприятия ООО «НовЛесТех» (Респ. Марий Эл, пос. Лесной). Данная компания в 2019 году планирует перейти на термическую обработку древесины и производство изделий из неё по своей патентуемой технологии AST.

В последнее время в России заметен существенный прирост предприятий, предлагающих термомодифицированную древесину. Как показал анализ, подавляющее большинство из них достаточно опытные компании, занимающиеся изготовлением различных погонажных изделий из древесины: вагонки, полоки, обналичники, плинтуса и т. п. Естественно, любая компания в условиях конкуренции стремится занять свою нишу для устойчивого ведения бизнеса, либо реализовать новый продукт, чтобы привлечь новых по-

купателей. Таким новым продуктом для некоторых деревообрабатывающих предприятий стал ТМД. При этом термообработка в них осуществляется на оборудовании собственной разработки, либо в отечественных камерах. Специализированные импортные камеры встречаются в России не часто, что скорее всего связано с их дороговизной.

Отечественное оборудование для термообработки древесины, как правило, переделанные сушильные камеры или те же самые без значительных технологических переделок. В первом случае, действительно, внутри камеры создается защитная среда в виде топочных и инертных газов, перегретого пара, в которой при высоких температурах происходит процесс термической модификации. Во втором случае (без технологических и технических переделок) древесина нагревается до нужной температуры и периодически извлекается из камеры, смачивания водой для защиты от возгорания и снова помещается в камеру для продолжения модификации. Эта процедура для одного и того же штабеля пиломатериалов может проходить несколько раз. Однако добиться высокой степени модификации без подгорания при температуре выше 200 °С достаточно сложно.

Анализ информационных ресурсов, а также мнения дилеров и потребителей показал, что ТМД обработанная в подобных камерах, как правило, не отличается высоким качеством. Встречаются следующие проблемы:

- древесина получается хрупкой, ломкой и углеподобной, то есть в процессе модификации происходил процесс пиролиза, что недопустимо;
- неравномерность термообработки по штабелю по длине и по высоте.
- сильная покоробленность обрабатываемых пиломатериалов;
- образование следов подтеков и различных пятен на пиломатериалах.

То есть такие проблемы возникают по двум основным причинам:

- методической, связанной с несовершенством или отклонением от разработанных, научно-обоснованных и зарекомендовавших себя технологий);
- конструкторской, главным образом, заключающейся в недостаточном техническом оснащении камер, позволяющее обеспечить требуемые параметры процесса термомодификации.

На сегодняшний день поднимаются немаловажные вопросы из другой области, связанной с удовлетворением потребительских требований к изделиям из термодревесины. Здесь следует отметить, что при реализации этого материала прослеживается нечеткое представление о качестве ТМД и несформированность технических требований. В результате этого у конечных потребителей и дистрибьютеров, которыми обычно выступают магазины и оптовые базы, возникают абсолютно разные взгляды, что должно быть на выходе у производителей ТМД. Выполнив обзор на информацию о тер-

модревесине, которой достаточно много представлено даже в русскоязычном интернете, можно сказать, что большинство из них несёт недостаточно точную информацию, ориентированную в основном на привлечение клиентов. Часто приводится информация так, что у большинства интересующихся людей создается впечатление, что ТМД абсолютно не гниет и не впитывает влагу, у нее повышаются механические и теплоизоляционные свойства в процессе модификации, и чем древесина становится темнее, тем «лучше». Все эти утверждения верны, но частично. Однако, небольшая часть производителей, дилеров и потребителей знают, что ТМД так же может разрушаться под действием грибков, но намного дольше; впитывает влагу на порядок ниже, чем обычная древесина; механические свойства термодревесины могут быть немного выше, а могут быть и значительно ниже необработанной древесины. Здесь нужно понимать, что все зависит от режимов термообработки и от породы древесины. Да, безусловно, ТМД имеет больший срок эксплуатации по сравнению с обычной древесиной, что и придает ей уникальные свойства. Поэтому закономерно, что повышение и обеспечение качества термообработки заключается не только в технологическом и техническом совершенствовании термической модификации, но и в установлении и соблюдении четких нормированных показателей к термодревесине как к материалу и к изделиям из неё. Все это лежит в области стандартизации и управления качеством, создании нормативно-технической документации и научно обоснованных технических требований.

Анализируя стандарты на ТМД в России, можно отметить, что основным для данного материала является государственный стандарт ГОСТ Р 54577-2011 [8], который распространяется на модифицированную древесину (МД). В нём по технологическим особенностям МД разделяют на следующие разновидности древесины:

- модифицированная термомеханическим способом;
- модифицированная химико-механическим способом;
- модифицированная термохимическим способом;
- древесина, обработанная гидротермическим способом (перегретым паром при температуре 185–240 °С). Сюда относится ТМД, полученная по технологии ТЕРМОВУД (WEST-WOOD).

Однако в этом стандарте большинство требований представлены лишь для первых трех разновидностей МД. Для ТМД указаны лишь нормативные показатели по физико-механическим свойствам. При этом здесь возникает вопрос, для какой именно породы представлены эти показатели. Поскольку для остальных разновидностей МД в этом же стандарте указано, какие породы могут использоваться. Также известно, что при интенсивных режимах об-

работки (200–240 °С), механические свойства ТМД значительно снижаются и возникает вопрос, могут ли фактически выполняться заявленные показатели по физико-механическим свойствам.

В других стандартах на МД (ГОСТ 13338–86, ГОСТ 21523.4–77, ГОСТ 21523.6–77, ГОСТ 21523.11–79, ГОСТ 24588–81) [5; 6; 7; 9; 10], нет требований ни к ТМД, в общем, ни к ТЕРМОВУД (WEST-WOOD), в частности.

Также анализ производителей показал, что у них, как правило, отсутствует нормативно-техническая документация на ТМД. Это говорит о том, что не осуществляется контроль качества термодревесины на различных стадиях жизненного цикла, не говоря уже о системы менеджмента качества.

Все вопросы и проблемы, описанные выше для термодревесины как для относительно нового материала, играют отрицательную роль. Как следствие, у дилеров и у потребителей создается свое представление о ТМД и не всегда истинное. Решение подобных проблем может лежать в следующем:

1) анализ нормативно-технической литературы, применяемой за рубежом компаниями, разрабатывающими технологии и создающими успешный продукт из термодревесины;

2) анализ результатов научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности как зарубежных, так и отечественных в области термирования древесины;

3) исследование процессов термической обработки в производственных условиях;

4) разработка новых или совершенствование существующих технических и технологических подходов для обеспечения качества, энергоэффективности процесса термообработки и снижения себестоимости;

5) исследования и определение требований к физико-механическим свойствам ТМД и изделий из неё для удовлетворения потребительских свойств продукции и обеспечения безопасности использования;

6) разработка и внедрение методов оценки качества термирования для контроля качества продукции на разных стадиях производства, в том числе экспрессных;

7) разработка и введение в действие нормативно-технической документации адекватно описывающей требования к технологии и продукции из ТМД (национальные стандарты, ТУ, СТО и т. д.).

Безусловно, нельзя отрицать и большую роль отечественных и зарубежных ученых, занимающихся в области термической модификации древесины [1; 3; 11; 12] Их результаты имеют высокую значимость для становления и развития фундаментальных и прикладных основ этой отрасли. Однако, выполняя обзор научной литературы, не всегда удается найти ответы на во-

просы, возникающие в практической деятельности, например, связанные с неравномерностью модификации пиломатериалов по длине и высоте штабеля, выбора оптимального времени выдержки древесины при модификации в зависимости от толщины пиломатериалов и т. д. Также, в реальных условиях возникают несоответствия с уже имеющимися результатами. Это, на наш взгляд, связано с тем, что подавляющее большинство исследований выполнялось на стандартных образцах малых размеров в небольших лабораторных установках или в специализированных камерах.

Хотелось бы отметить, что сегодня заслуживает внимание тенденция, складывающаяся на российском рынке, которую не часто встретишь за рубежом – это осуществление термирования уже готовых изделий, таких как вагонка, полки и другой погонаж. Здесь также существуют вопросы, схожие с представленными выше, решение которых позволит осуществлять высококачественную термообработку готовых изделий с повышением полезного выхода и снижением стоимости по сравнению с модификацией заготовок, то есть сырья.

Таким образом, можно сделать вывод, что термодревесина еще недостаточно известна рынку России. Покупатели и дистрибьюторы при её заказе и приобретении в первую очередь обращают внимание на визуальное восприятие, связанное с изменением цвета, сохранение размеров и формы пиломатериала, гладкости поверхности, не вдаваясь в остальные подробности, связанные с физико-механическими свойствами. Здесь следует также иметь в виду, что поверхностное потемнение ТМД может получаться от веществ, выделяющихся в процессе выдержки под высокой температурой и растворяющихся в среде обработки, как смола у хвойных пород или при модификации в среде топочных газов. Однако, при правильном подходе, изменение цвета может стать индикатором косвенно характеризующим степень термирования, то есть служит показателем для контроля качества термической модификации.

Разработка новых методов контроля ТМД и решение других проблем, представленных в данной работе, являются перспективными задачами для авторского коллектива в будущем.

Список литературы

1. *Clift R.* Clean Technology and Industrial Ecology / R. Clift // Pollution Causes, Effects and Control. R. M. Harrison, 4th edition, Cambridge, Royal Society of Chemistry, 2001.
2. *ThermoWood® Handbook* [Электронный ресурс] / Finnish Thermowood Association c/o Wood Focus Oy. Helsinki, FINLAND. Режим доступа: www.thermowood.fi.
3. *Holger Militz* Modified wood: processes, products and markets [Электронный ресурс] / Wood Biology and Wood Technology; Georg-August-University. Göttingen, Germany. Режим доступа: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/docs/tc-sessions/tc-65/md/presentations/17Militz.pdf>.

4. *Термодревесина: свойства и преимущества, сфера применения* [Электронный ресурс] // Группа компаний «ПромТех». Режим доступа: promtekhn.com.
5. *ГОСТ 21523.6–77. Древесина модифицированная. Метод определения влагопоглощения* [Электронный ресурс]. Введен 1978–01–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.
6. *ГОСТ 21523.4–77. Древесина модифицированная. Метод определения плотности* [Электронный ресурс]. Введен 1978–01–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.
7. *ГОСТ 24588–81. Заготовки из модифицированной древесины. Марки и размеры* [Электронный ресурс]. Введен 1981–02–11 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.
8. *ГОСТ Р 54577–2011. Древесина модифицированная. Технические условия* [Электронный ресурс]. Введен 2013–01–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.
9. *ГОСТ 21523.11–79. Древесина модифицированная. Метод определения влажности* [Электронный ресурс]. Введен 1980–06–30 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.
10. *ГОСТ 13338–86. Древесина модифицированная. Метод определения твердости, временных упругой и остаточной деформаций* [Электронный ресурс]. Введен 1987–07–01 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.
11. Орлов А. А. Исследование свойств термомодифицированной древесины и параметров сформированных лакокрасочных покрытий на ее поверхности / А. А. Орлов, Г. А. Логинова, Н. А. Романова // Systems. Methods. Technologies. 2016. № 2 (30). С. 138-144.
12. Сафин Р. Р. Разработка новой технологии получения термодревесины / Р. Р. Сафин, Е. А. Белякова, Е. Ю. Разумов // Вестник Казанского технологического университета. 2011. № 1. С. 157-162.

Раздел 5. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИКО-ФИНАНСОВЫЕ ВОПРОСЫ В СФЕРЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

УДК 622.7-032.35:006.72

Н. К. Казанцева, Ю. С. Горбунова

N. K. Kazantseva, U. S. Gorbunova

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*

*Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*

nkazan@yandex.ru, julic-16@mail.ru

СООТНОШЕНИЕ ТЕРМИНОВ «КОНЦЕНТРАТ» И «ОБОГАЩЕННЫЙ УГОЛЬ», ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УГЛЯ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

THE RATIO OF THE TERMS «CONCENTRATE» AND «ENRICHED COAL», USED IN THE COAL PROCESSING INDUSTRY TO IDENTIFY COMMERCIAL PRODUCTS

Аннотация. В статье рассмотрены термины, применяемые в обогатительной промышленности угля – «концентрат» и «обогащенный уголь». Приведены сведения, представленные в действующих нормативных документах, и сформулированы проблемы идентификации товарной продукции, получаемой в процессе обогащения угля.

Abstract. The article describes the terms, used in the coal processing industry – «concentrate» and «enriched coal». The information presented in the current regulations, and formulated the problem of identification of commercial products obtained in the process of coal enrichment.

Ключевые слова: концентрат; обогащенный уголь; технология обогащения угля.

Keywords: concentrate; enriched coal; beneficiation technology of coal processing plant.

В современном обществе происходит обмен огромным количеством информации, которая сопровождает продукцию на всех стадиях жизненного цикла. Идентификация продукции может осуществляться с помощью наименований, кодов, условных обозначений и т. д. В любом случае для выполнения процедуры идентификации первоначально используют термины продукции. Количество терминов, используемых в различных отраслях, постоянно

увеличивается, поэтому могут возникать проблемы с идентификацией продукции.

Если рассматривать значение слова «термин» в соответствии с толковым словарем С. А. Кузнецова, то термин – это слово (или сочетание слов), являющееся точным обозначением определённого понятия какой-либо специальной области науки, техники, общественной жизни и т. п. [1].

Термины существуют не просто в языке, а в составе определенной терминологии. Терминология – это совокупность терминов данной отрасли производства, деятельности, знания, образующая особый сектор лексики, наиболее доступный сознательному регулированию и упорядочению.

Формирование профессиональных терминов имеет место во всех видах деятельности, в том числе и в обогатительной промышленности угля.

В некоторых общероссийских и международных классификаторах, а именно в ОК 034–2014 Общероссийском классификаторе продукции по видам экономической деятельности (ОКПД 2) и ЕТСНГ (Единая тарифно-статистическая номенклатура грузов) использование терминов «концентрат» и «обогащенный уголь» не соответствуют регламентирующей документации.

Рассмотрим важность употребления термина «концентрат» и «обогащенный уголь» применительно к обогатительной промышленности угля. Начало развития обогащения в России относится ко второй половине XVIII столетия. Именно в этот период времени начали появляться первые термины применительно к обогатительной промышленности. Термин «концентрат» повсеместно встречается в научной литературе, связанной с обогащением углей, однако имеет отношение только к технологическим процессам, происходящим на обогатительных фабриках. Это связано с тем, что данный термин в XVIII–XIX веках применялся только на стадиях технологического процесса и никогда не касался сбыта продукции.

Можно предположить, что данное использование термина связано с тем, что освоение новых методик обогащения проводилось на предприятиях, построенных иностранными компаниями, оснащенных иностранным оборудованием. Как следствие, вся техническая документация содержала терминологию на иностранном языке (чаще всего на немецком и английском). Из переводов методической литературы, технической документации складывались первые труды отечественных авторов. Многие термины были заимствованы напрямую и прочно осели в сфере обогащения углей. В работах Циперевича П. В., Преображенского П. И. встречается аналогичное употребление данных терминов [3; 4]. В книге «Коксование» Агроскина А. А., изданной в 1948 г., название отдельной главы включает в себя оба понятия «концен-

трат угля» и «обогащенный уголь», хотя употребляются по всей структуре работы эти термины как синонимы [2]. В «Справочнике коксохимика» изданного в 1966 г. на протяжении всего третьего раздела термины «концентрат» и «обогащенный уголь» применяются для обозначения как товарной продукции, так и продукта какой-либо стадии обогащения как равнозначные понятия. Например, при пояснении к таблице один и тот же продукт называют сначала обогащенный уголь, затем концентрат. Согласно Горной энциклопедии, изданной в 1984 г. «концентрат в обогащении полезных ископаемых – продукт обогащения полезных ископаемых, в котором содержание ценного компонента выше, чем в добытой горной массе, поступающей на обогащение» [5].

В современных условиях термин «концентрат» и «обогащенный уголь» принципиально отличаются.

В России для установления терминов и определений основных понятий, применяемых в науке, технике и производстве в области обогащения угля используется ГОСТ 17321–2015 «Уголь. Обогащение. Термины и определения», вступивший в действие 1 апреля 2017 г., который дает следующее содержание терминов применительно к продуктам обогащения угля:

- продукты обогащения угля – продукты, полученные в процессе обогащения угля: концентрат, промежуточный продукт, отходы;
- обогащение угля – обработка угля для повышения содержания в нем горючей массы удалением негорючих компонентов;
- обогащенный уголь (товарный уголь) – уголь, получаемый в процессе обогащения (сухого или мокрого);
- концентрат – продукт обогащения угля, в котором содержание горючей массы более высокое, чем в исходном питании (который не является товарным продуктом);
- промежуточный продукт – продукт обогащения угля, в котором содержание сростков угля более высокое, чем в исходном питании;
- отходы обогащения угля – продукт обогащения угля, в котором содержание негорючих компонентов более высокое, чем в исходном питании и промежуточном продукте [6].

Рассмотрим поподробнее для сравнения два термина, которые нас интересуют – «концентрат» и «обогащенный уголь».

Термин «концентрат» указан в 5 разделе стандарта, который регулирует понятия, связанные с продуктами обогащения угля, и имеет отношения к технологическим параметрам процесса.

Термин «обогащенный уголь» – это уголь, получаемый в процессе обогащения (сухого или мокрого), и определен равнозначно понятию «товарный уголь».

Таким образом, понятия «концентрат» («концентрат угля») и «обогащенный уголь» не тождественны и касаются разных сфер в области обогащения угля.

С точки зрения обогащения угля, как технологического процесса переработки рядового угля, повсеместно используется термин «концентрат» как конечный продукт переработки исходного питания на одной из стадий процесса обогащения. Такое использование термина соответствует ГОСТ 17321–2015.

Угольная товарная продукция в соответствии с действующими стандартами подразделяется на обогащенный уголь рассортированный, нерассортированный, необогащенный рассортированный уголь, рядовой уголь, промежуточный продукт, отсев и шлам (таблица 1).

Таблица

Термины, используемые в действующих стандартах

Наименование стандарта	Используемые термины
ГОСТ 32347–2013 «Угли бурые, каменные и антрациты Кузнецкого и Горловского бассейнов для энергетических целей»	Обогащенные угли, промежуточный продукт, обогащенный продукт
ГОСТ 32348–2013 «Угли бурые, каменные и антрациты Кузнецкого и Горловского бассейнов для цементных и известковых печей и производства кирпича»	Отсутствует упоминание про обогащение угля
ГОСТ 32349–2013 «Угли бурые, каменные и антрациты Кузнецкого и Горловского бассейнов для технологических целей»	Обогащенные угли
ГОСТ 32464–2013 «Угли бурые, каменные и антрацит. Общие технические требования»	Обогащенные угли, промежуточный продукт

В рассмотренных действующих стандартах не содержатся термины «концентрат», «концентрат угля», «концентрат угольный» и т. п. Это опять же свидетельствует о том, что для товарной продукции следует применять термин «обогащенный уголь».

В связи с выявленными несоответствиями необходимо внести рекомендации по изменению кодов товарной продукции получаемой в процессе обогащения угля, представленных в общероссийском классификаторе ОК 034–2014 и международном классификаторе ЕТСНГ для правильной идентификации продукции. Данные рекомендации необходимы и обязательны для производителей и потребителей рассматриваемой продукции. От кода идентификации продукции зависят транспортные расходы, что является важнейшим фактором, определяющим конкурентоспособность продукции, получаемой в процессе обогащения углей [7; 8; 9; 10; 11].

Список литературы

1. *Большой толковый словарь русского языка* / гл. ред. С. А. Кузнецов. Санкт-Петербург: Норинт, 2000. 1536 с.
2. *Агроскин А. А. Коксование* / А. А. Агроскин. Москва: Металлургиздат, 1948. 375 с.
3. *Циперович М. В. Оборудование углеобогачительных фабрик* / М. В. Циперович. Свердловск: Металлургиздат, 1958. 520 с.
4. *Преображенский П. И. Обогащение углей для коксования* / П. И. Преображенский. Москва: Металлургиздат, 1950. 392 с.
5. *Горная энциклопедия* / гл. ред. Е. А. Козловский. Москва: Советская энциклопедия, 1984. 575 с.
6. *ГОСТ 17321–2015. Уголь. Обогащение. Термины и определения* [Электронный ресурс]. Введен. 2017–04–01 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
7. *ГОСТ 32347–2013. Угли бурые, каменные и антрациты Кузнецкого и Горловского бассейнов для энергетических целей* [Электронный ресурс]. Введен 2015–01–01 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
8. *ГОСТ 32348–2013. Угли бурые, каменные и антрациты Кузнецкого и Горловского бассейнов для цементных и известковых печей и производства кирпича. Технические условия* [Электронный ресурс]. Введен 2015–01–01 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
9. *ГОСТ 32349–2013. Угли бурые, каменные и антрациты Кузнецкого и Горловского бассейнов для технологических целей* [Электронный ресурс]. Введен 2015–01–01 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
10. *ГОСТ 32464–2013. Угли бурые, каменные и антрацит. Общие технические требования* [Электронный ресурс]. Введен 2015–01–01 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
11. *Казанцева Н. К. Техническое регулирование в современных условиях* / Н. К. Казанцева, Е. А. Котель, Е. С. Синегубова // *Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды X Международного евразийского симпозиума*. Екатеринбург, 22-25 сентября 2015 г. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. С. 56-59.

Е. В. Хилько

E. V. Hilko

*ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет
экономики и сервиса», Владивосток*

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok

bushido159@gmail.com

ИНОСТРАННЫЕ ИНВЕСТИЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

FOREIGN INVESTMENT AS A TOOL FOR ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE PRIMORSKY KRAI

***Аннотация.** Статья посвящена определению роли иностранных инвестиций, как инструмента, оказывающего значительное влияние на бюджеты регионов Дальневосточного федерального округа. С точки зрения зарубежных инвесторов Приморский край Дальнего Востока – это регион, привлекательный для осуществления инвестиционной деятельности и реализации крупных инвестиционных проектов благодаря уникальному геополитическому положению и огромным запасам природных ресурсов.*

***Abstract.** The article is devoted to determining the role of foreign investment as a tool that has a significant impact on the budgets of the regions of the Far Eastern Federal District. From the point of view of foreign investors, the Primorsky Krai of the Far East of Russia is an attractive region for investment activities and the implementation of large investment projects due to its unique geopolitical position and vast reserves of natural resources.*

***Ключевые слова:** иностранный капитал; инвестиции; инвестиционная привлекательность; Дальневосточный федеральный округ; Приморский край.*

***Keywords:** foreign capital; investment; investment attraction; Far Eastern Federal District; Primorsky Krai.*

На сегодняшний день одним из основных направлений российской экономики является развитие Дальневосточного федерального округа. В свою очередь, с экономической точки зрения, Приморский край Дальнего Востока – это довольно привлекательный для осуществления инвестиционных проектов регион, интерес инвесторов к которому обуславливается наличием богатых запасов природных ресурсов, близости к азиатским рынкам потребления и создаваемым государством на данный момент специальным условиям ведения бизнеса.

Прямые иностранные инвестиции отражают долгосрочную экономическую заинтересованность иностранных инвесторов в ведении бизнеса на территории страны, поэтому и являются одним из важнейших макроэкономических показателей, характеризующих развитие регионов и стран в целом.

В свою очередь, инвестиционный климат – это целая среда для реализации различных бизнес-проектов. Важность благоприятного инвестиционного климата обуславливается успешным развитием экономической, социальной и политической ситуации региона [1].

Привлеченный иностранный капитал оказывает положительное влияние на социально-экономическое развитие региона через несколько каналов. Среди них: создание новых рабочих мест для зарубежных и отечественных специалистов, существенные платежи как в региональный, так и федеральный бюджеты, привлечение инновационных технологий.

Инвестиционная привлекательность Приморского края обусловлена определенными преимуществами. Одним из наиболее важных является выгодное географическое положение относительно потенциальных инвесторов – ведущих азиатских стран.

Следующим преимуществом является возможность проведения грузопотока в европейском направлении посредством Транссибирской магистрали. Привлекают внимание к региону рост туристического потока и внешне-торгового оборота, а также успешная реализация крупных инвестиционных проектов.

Существенную роль в обеспечении инвестиционного рывка должны сыграть вложения в основной капитал, результатом которых является строительство новых, ремонт и модернизация уже реализованных объектов, приобретение транспорта, покупка недвижимости и другие необходимые действия для развития того или иного экономического субъекта.

Тем не менее, согласно данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю, выявляется спад объема инвестиций в основной капитал Приморского края (таблица 1) [2].

Таблица 1

Инвестиции в основной капитал, в миллионах рублей

Регион	2015 год	2016 год	2017 год
Республика Саха (Якутия)	198032	275576	384853
Камчатский край	22850	37298	37111
Приморский край	139208	130500	125700
Хабаровский край	114008	120091	117192
Амурская область	102214	129816	186624
Магаданская область	60666	41798	44184
Сахалинская область	241464	240011	299467
Еврейская автономная область	12012	12929	10455
Чукотский автономный округ	14633	12757	11770

Активное продвижение институтов развития и инструментов поддержки инвесторов положительно влияет на инвестиционную успешность Приморского края. К ним относят территории опережающего социально-экономического развития и свободный порт Владивосток (СПВ). Создание и дальнейшее развитие этих инструментов происходит в соответствии с государственной программой «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года», которая предусматривает привлечение существенных денежных средств в бюджет региона (рисунок 1) [3].

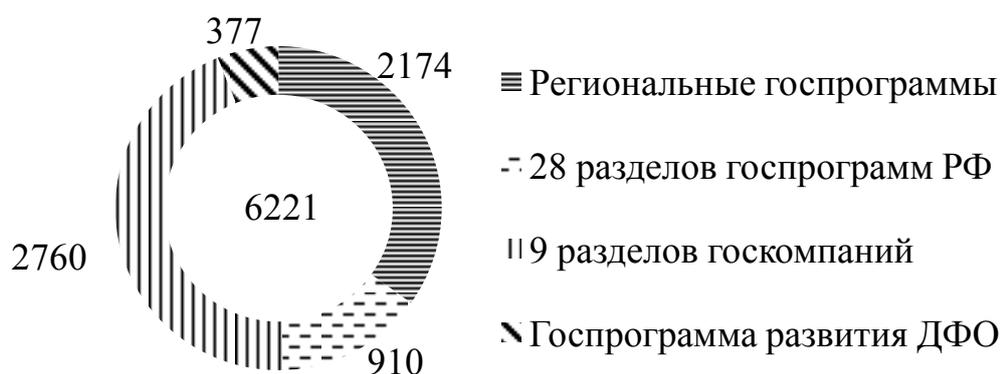


Рисунок 1 – Средства развития ДФО до 2025 года согласно госпрограмме, млрд. руб.

Российское рейтинговое агентство «Эксперт-РА» в своем рейтинге инвестиционной привлекательности за 2017 год опиралось на оценку таких составляющих инвестиционного климата, как инвестиционный риск и инвестиционный потенциал. Приморский край попал в группу ЗВ1 с пониженным потенциалом и умеренным риском. Самыми привлекательными сферами оказались инфраструктурная, инновационная и финансовая. Наименьший риск для клиентов и инвесторов представляет экономическая составляющая факторов инвестиционного риска. Самый высокий риск для клиентов предприятия по версии РА-Эксперт составляет криминальная составляющая [4].

Таким образом, иностранные инвесторы реализуют свои проекты на Территориях опережающего развития (ТОСЭР), которые предполагают существенные налоговые льготы и другие преференции для инвесторов. На территории Приморского края располагается четыре ТОСЭР: Надеждинская, Михайловская, Большой Камень, Нефтехимическая, а также территория, которая пользуется особыми режимами таможенного налогового и административного регулирования – Свободный порт Владивосток (таблица 2) [5].

Таблица 2

Инструменты поддержки и развития инвесторов Приморского края.

Наименование	Специализация	Объем инвестиций, млрд. руб.	Количество создаваемых рабочих мест
ТОСЭР «Надеждинская»	Промышленность	6,7	1630
ТОСЭР «Михайловский»	Сельское хозяйство	39	–
ТОСЭР «Большой Камень»	Судостроение, производство стройматериалов	139,8	5554
ТОСЭР «Нефтехимическая»	Переработка углеводородов и прочая промышленность	–	–
Свободный порт Владивосток	–	118	21606

В программе «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года» с целью улучшения социально-экономического развития региона в качестве приоритетных были выделены следующие направления: создание и развитие конкурентоспособных относительно ключевых центров АТР TOP, развитие свободного порта Владивосток, поддержка отечественных и зарубежных инвестиционных проектов, практическая реализация которых значима для развития региона в целом. В том числе, и администрация Приморского края, которая активно борется с неблагоприятными условиями для жизни и понижает численность безработных граждан всеми способами: переподготовка безработного населения, социальная поддержка, содействие в создании дополнительных рабочих мест, оптимизация системы квотирования привлечения иностранных работников [6].

Привлечение и использование иностранной рабочей силы должно осуществляться в соответствии с потребностями региона в части воспроизводства трудовых ресурсов [7].

Территориями опережающего развития в значительной степени заинтересованы азиатские компании. В 2018 году было заключено значительное количество соглашений об инвестиционном сотрудничестве со странами АТР.

Так, Хэбэйская торгово-промышленная корпорация «Би Ши» планирует построить в Приморском крае металлургический завод стоимостью около 3,4 миллиардов рублей. Корпорация рассчитывает реализовать проект по строительству завода в два этапа: на первом – объем выработки металла составит 3 миллиона тонн.

Во время проведения форума были запущены несколько производственных объектов. Так, в присутствии президента России Владимира Путина и премьер-министра Японии Синдзо Абэ в тестовом режиме запустили новое производство – конвейер по производству двигателей для автомобилей Mazda на российско-японском двигателестроительном заводе «Мазда Соллерс Мануфэкчуринг Рус» во Владивостоке.

Ряд соглашений были подписаны в сфере ТЭК. Вице-президент китайской энергетической инжиниринговой корпорации SINOMEC Лю Юйпен сообщил о намерениях по строительству в крае нефтеперерабатывающего завода с объемом инвестиций 50 миллиардов рублей.

Крупнейшая китайская энергетическая компания China Energy Engineering Company, Inc. и АО «Корпорация развития Приморского края» подписали соглашение о намерениях по реализации проекта строительства газовой теплоэлектростанции. Производимые объемы энергии обеспечат потребности резидентов развлекательного курорта «Приморье». Общий объем инвестиций может составить почти 8 миллиардов рублей [8].

Продолжилось проектирование и строительство объектов инфраструктуры курорта. ООО «Приморский Энтертейнмент Резортз Сити» и ООО «Даймонд Форчун Холдингс Прим 24» приступили к строительству развлекательных комплексов «NAGA-Владивосток» и «Selena» с общим объемом номерного фонда 574 единиц. Ввод в эксплуатацию объектов запланирован на 2019 год.

Традиционно определенную инвестиционную активность проявляют представители Республики Корея, а именно – корпорация «Hyundai Corporation», «LG Electronics», группа компаний «Samsung» и целый ряд других компаний [9].

Количество посетителей развлекательного комплекса «Tigre De Cristal» выросло с 400 до 1200 чел. в сутки. А в период проведения событийных мероприятий количество посетителей достигает 2500 чел. В настоящее время ведутся переговоры по привлечению в проект крупных российских и иностранных инвесторов. В крае высвечиваются многочисленные перспективы новых для региона производств – переработки нефти, производства СПГ, автомобилестроения, гражданского судостроения, а также инфраструктурных комплексов.

В результате, по количеству размещённых и уже утвержденных инвестиционных проектов, Приморский край занимает первое место среди регионов Дальневосточного Федерального округа (рисунок 2) [10].

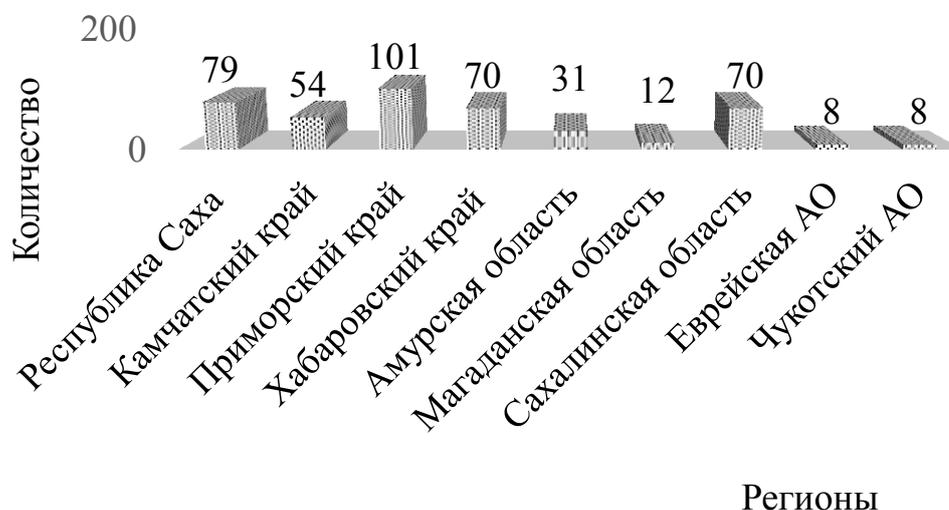


Рисунок 2 – Утвержденные на Дальнем Востоке инвестиционные проекты, 2017 г.

В результате реализация инвестиционных проектов разрешит некоторые социально-экономические проблемы и положительно повлияет на благосостояние региона следующими путями: во-первых, решения проблемы миграции населения, создавая новые рабочие места, обеспечивая значительные выплаты в региональные бюджеты, и улучшения качества жизни населения благодаря строительству учебных комплексов и развлекательных заведений. Во-вторых, значительно влияя на развитие инфраструктуры региона по средствам предоставления новых инновационных технологий. В-третьих, улучшения инвестиционного климата и потенциала с целью, направленной на дальнейший рост благосостояния регионов для иностранных и отечественных инвесторов.

Таким образом, роль иностранных инвестиций в экономике Приморского края заключается в направлении инвестиционного капитала на дальнейшее процветание региона, а именно на повышение эффективности производства нынешних и реализуемых в будущем бизнес-проектов, создание новых рабочих мест для жителей региона и иностранных кадров, тем самым влияющих на рост налогооблагаемой базы, строительство и реконструкция объектов транспортной инфраструктуры, которые также нацелены на повышение уровня благосостояния граждан.

Список литературы

1. *Инвестиции*: основные понятия [Электронный ресурс] // База знаний «PSYERA». Режим доступа: <http://psyera.ru>.
2. *Инвестиции* в основной капитал ДФО. Статистика [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
3. *Государственные программы* [Электронный ресурс] // Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока: официальный сайт. Режим доступа: <https://minvr.ru>.
4. *Распределение* российских регионов по рейтингу инвестиционного климата в 2017 году [Электронный ресурс] // Рейтинговое агентство «Эксперт РА». Режим доступа: <https://raexpert.ru>.
5. *Статистика* привлечения инвестиций на территорию ДФО [Электронный ресурс] // Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока: официальный сайт. Режим доступа: <https://minvr.ru>.
6. *Красова Е. В.* Иностранная рабочая сила как элемент воспроизводства трудовых ресурсов региона / Е. В. Красова // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2-21. С. 4722-4726.
7. *Горбенкова Е. В.* Привлечение иностранной рабочей силы на Дальний Восток России: подходы к проблеме и предпосылки развития / Е. В. Горбенкова // *Проблемы современной экономики*. 2012. № 1 (41). С. 285-288.
8. *Рейтинг* инвестиционной активности регионов (сентябрь 2018) [Электронный ресурс] // Инвест-Форсайт: деловой журнал об инвестициях. Режим доступа: <https://www.if24.ru>.
9. *Латкин А. П.* Российско-южнокорейское деловое сотрудничество в Приморском крае: из 1990-х в 2000-е / А. П. Латкин, Е. В. Горбенкова. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. 228 с.
10. *Инвестиционная карта* [Электронный ресурс] // Инвестиционный портал Приморского края. Режим доступа: <https://invest.primorsky.ru>.

**Раздел 6. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ
К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ И ПЕРЕПОДГОТОВКЕ
ПЕРСОНАЛА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ
РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ**

УДК [378.016:006.91]:378.147

Н. Н. Авлиякулов

N.N. Avliyakov

Бухарский инженерно-технологический институт, Бухара

Bukhara engineering-technological institute, Bukhara

nodir.1971@mail.ru

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ
ПРИ УСВОЕНИИ ОСНОВ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

**THE USE OF INTERACTIVE TEACHING METHODS
FOR MASTERING THE METROLOGICAL SUPPORT OF PRODUCTION**

***Аннотация.** В статье рассмотрена разработка на основе интерактивных методов обучения усвоения учебного материала метрологического обеспечения производства с использованием приема «Кластер», способствующий повышению качества.*

***Abstract.** The article describes the development of interactive methods of teaching assimilation metrological support of production with the use of the «Cluster» to enhance the quality.*

***Ключевые слова:** основы метрологического обеспечения; интерактивный метод обучения; прием «Кластер»; педагогика; знания; умения.*

***Keywords:** fundamentals of metrological support; interactive method of training; reception «Cluster»; pedagogy; knowledge; skills.*

Методы обучения это способы упорядоченной взаимосвязанной деятельности преподавателя и студентов. Выбор правильного метода обучения в соответствии с видами занятий способствует студентам в приобретении знаний и навыков, помогает наполнять образовательные цели. Без выбора соответствующих методов невозможно достичь целей обучения как в теоретическом, так и в практическом обучении. Поэтому методам обучения уделяется большое внимание. При использовании отдельных методов происходит изменение позиции преподавателя и студента. Преподаватель часто представляет субъект обучения (активная единица), а студент – как объект обучения (пассивная единица). Однако эта ситуация, в процессе обучения, может и должна измениться, особенно, когда студент также становится активным

участником процесса обучения и происходит целенаправленное сотрудничество между преподавателем и студентом. Благодаря методам появляются связи между целью, содержанием и результатом образовательного процесса. Результаты наблюдаются в знаниях, умениях, позициях и навыках студентов.

В педагогике различают несколько моделей обучения:

- пассивная – обучаемый выступает в роли «объекта» обучения (слушает и смотрит);
- активная – обучаемый выступает «субъектом» обучения (самостоятельная работа, творческие задания);
- интерактивная – взаимодействие.

Использование интерактивной модели обучения предусматривают моделирование жизненных ситуаций, использование ролевых игр, совместное решение проблем. Из объекта воздействия студент становится субъектом взаимодействия, он сам активно вступает в процессе обучения.

Интерактивный метод означает более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом в процессе обучения. Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. Цель состоит в создании удобных условий обучения, при которых студент чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения.

Использование интерактивных методов обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном профессиональном учебном заведении. Основные методические инновации связаны сегодня с применением именно интерактивных методов обучения. Сохраняя конечную цель и основное содержание образовательного процесса, интерактивное обучение изменяет привычные транслирующие формы на диалоговые, основанные на взаимопонимании и взаимодействии.

Одним из интерактивных методов обучения является метод кластер–графическая форма организации информации, когда выделяются основные смысловые единицы, которые фиксируются в виде схемы с обозначением всех связей между ними. Он представляет собой изображение, способствующее систематизации и обобщению учебного материала.

Современная система образования ориентирована на формирование у студентов самостоятельного мышления. Критическое мышление является педагогической технологией, стимулирующей интеллектуальное развитие студентов. Кластер – один из его методов (приемов).

Прием «Кластеры» может быть способом мотивации к размышлению до изучения темы или формой систематизирования информации при изучении. В зависимости от цели организуется индивидуальная или самостоятельная работа студентов, или коллективная – в виде общего совместного обсуждения.

Этот прием развивает умение строить прогнозы и обосновывать их, учит искусству проводить аналогии, устанавливать связи, развивает навык одновременного рассмотрения нескольких вариантов, столь необходимый при решении жизненных проблем. Способствует развитию системного мышления.

Кластер оформляется в виде грозди или модели в центре располагается основное понятие, мысль, с соединением прямыми линиями по сторонам обозначаются крупные смысловые единицы. Это могут быть слова, словосочетания, предложения, выражающие идеи, мысли, факты, образы, касающиеся данной темы. А вокруг схемы могут находиться менее значительные смысловые единицы, более полно раскрывающие тему и расширяющие логические связи. Важно уметь конкретизировать категории, обосновывая их при помощи мнений и фактов, содержащихся в изучаемом материале.

Применение кластера имеет следующие достоинства:

- он позволяет охватить большой объем информации;
- вовлекает всех участников в обучающий процесс, им это интересно;
- студенты активны и открыты, потому что у них не возникает страха ошибиться, высказать неверное суждение.

При применении кластера формируются и развиваются следующие умения:

- умение ставить вопросы;
- выделять главное;
- устанавливать причинно-следственные связи и строить умозаключения;
- переходить от частных к общему, понимая проблему в целом;
- сравнивать и анализировать.

Использование кластера при освоении основ метрологического обеспечения способствует образованию взаимосвязи понятий и образующих, представление полноты содержания, развитие системного мышления. Все это способствует качественному освоению учебного материала, а также пониманию этапов, обеспечивающих правильную организацию метрологического обеспечения.

Метрологическое обеспечение имеет широкое понятие, требующее обязательного уточнения в зависимости от стоящих перед ним задач. Под метрологическим обеспечением принято понимать: комплекс мероприятий

по установлению и применению научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства, а также точности, полноты, своевременности, оперативности измерений, достоверности контроля параметров и характеристик объектов.

Основы организации метрологического обеспечения приведены в виде приема кластера на рисунке 1 [1].

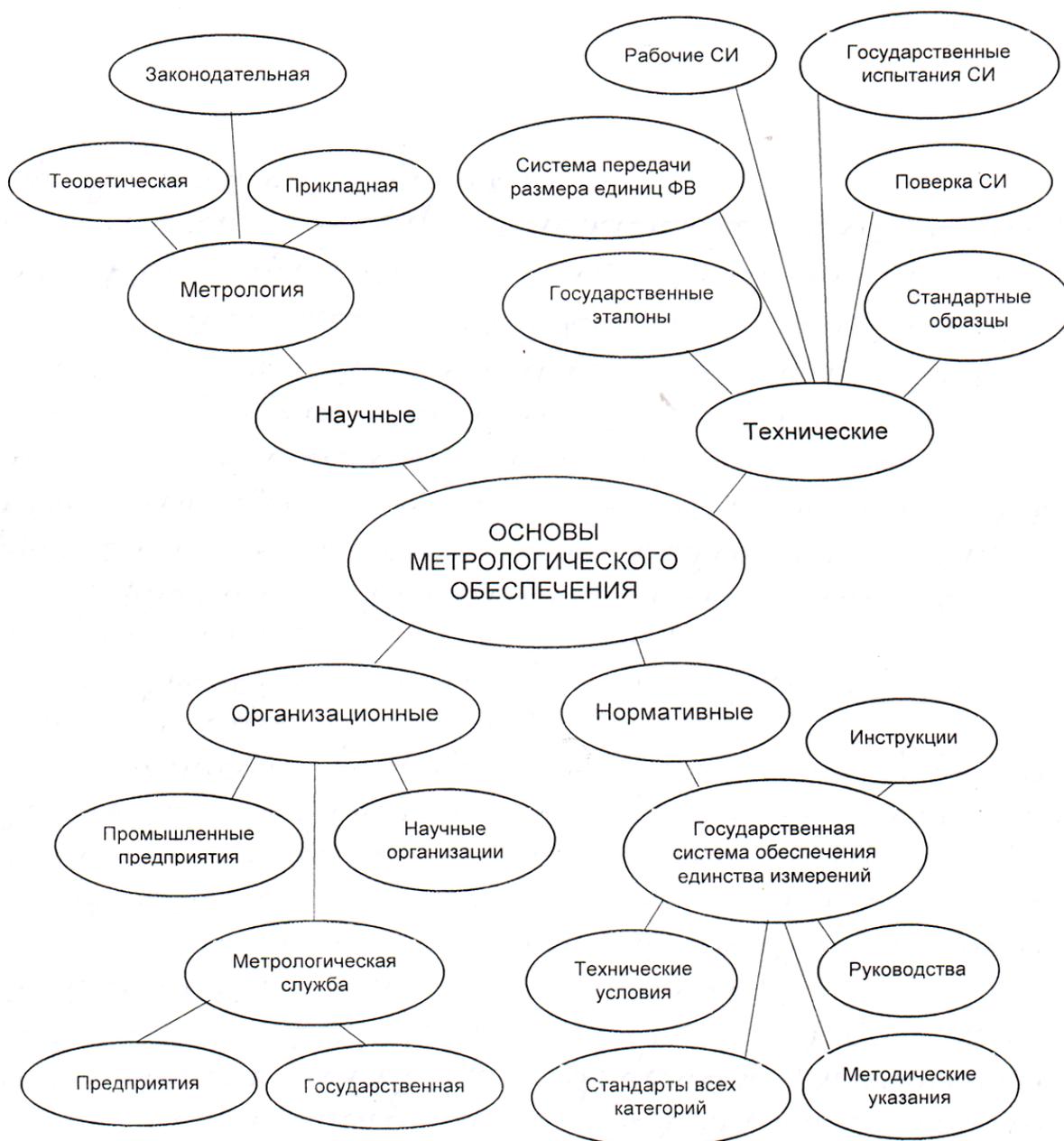


Рисунок 1 – Кластер содержания основ метрологического обеспечения

Из приведенной схемы вытекают составляющие основы метрологического обеспечения:

- обеспечение единства измерений при разработке, производстве и испытаниях продукции;

- анализ и установление рациональной номенклатуры измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений при контроле показателей качества продукции, параметров технологических процессов, контроле характеристик технологического оборудования;

- организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений: учета, хранения, поверки, калибровки, юстировки, наладки, ремонта;

- анализ состояния измерений;

- установление рациональной номенклатуры измеряемых величин и использование средств измерений (рабочих и эталонных) соответствующей точности;

- разработку методик выполнения измерений для обеспечения установленных норм точности;

- проведение метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации;

- осуществление надзора за контрольным, измерительным и испытательным оборудованием в реальных условиях эксплуатации, за соблюдением установленных метрологических правил и норм;

- обеспечение достоверного учета расхода материальных, сырьевых и топливно-энергетических ресурсов;

- внедрение современных методов и средств измерений, автоматизированного контрольно-измерительного оборудования, измерительных систем;

- разработка и внедрение нормативных документов, регламентирующих вопросы метрологического обеспечения;

- оценивание экономической эффективности [2].

Прием кластера может применяться практически на всех занятиях, при изучении самых разных тем. Форма работы при использовании данного метода может быть абсолютно любой: индивидуальной, групповой и коллективной, она определяется в зависимости от поставленных целей и задач.

Список литературы

1. *Авлиякулов Н. Н.* Метрологическое обеспечение производства в нефтегазовой отрасли: учебное пособие / Н. Н. Авлиякулов. Ташкент: Фан ва технологиялар, 2013. 340 с.

2. *Грибанов Д. Д.* Основы метрологии: учебник / Д. Д. Грибанов, С. А. Зайцев, А. В. Митрофанов. Москва: МАМИ, 1999. 184 с.

Е. А. Бирюкова, А. А. Козлова, Г. Н. Мигачева

E. A. Biryukova, A. A. Kozlova, G. N. Migacheva

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

lena.biriuckova2016@yandex.ru, a-koza12@yandex.ru, galnic42@gmail.com

**УСТРОЙСТВО И РАБОТА УЧЕБНОЙ
КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ
С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ
МОДЕЛИ НИИК-701**

**STRUCTURE AND OPERATION OF THE TRAINING
COORDINATE MEASURING MACHINE
WITH COMPUTER NUMERICAL CONTROL OF MODEL NIК-701**

***Аннотация.** В условиях современного производства требования к точности и скорости измерений непрерывно повышаются, возрастает роль измерительных средств, точность которых должна быть на порядок выше, чем допустимая погрешность. В статье рассмотрен принцип работы и основные элементы учебной координатно-измерительной машины с числовым программным управлением НИИК-701.*

***Abstract.** In the conditions of modern manufacture demands to accuracy and speed of measurements continuously raise, the role of measuring means increases which accuracy should be an order of magnitude higher than a permissible error. The article describes the principle of operation and the main elements of the training coordinate measuring machine with computer numerical control of model NIК-701.*

***Ключевые слова:** координатно-измерительная машина; персонал; автоматизация; технический контроль; измерения; метрологическое обеспечение производства.*

***Keywords:** coordinate measuring machine; staff; automation; technical control; measurement; metrological support of manufacture.*

На сегодняшний день автоматизация процесса измерения является важной производственной задачей для повышения качества производства, в том числе машиностроительного. Одним из главных пунктов для достижения требуемого качества изделий является метрологическое обеспечение производства. В качестве прогрессивно внедряемого в технологический процесс измерительного оборудования являются координатно-измерительные машины (далее – КИМ) [2].

Учебные КИМ применяются для выполнения лабораторного практикума в высших учебных заведениях, колледжах, профессиональных центрах по подготовке и переподготовке кадров.

Функциональные возможности учебного лабораторного комплекса КИМ с ЧПУ позволяет обучающимся получить практические навыки работы с современными КИМ, закрепить теоретические знания, научиться проектировать эффективные процессы технического контроля [1].

Высококвалифицированный персонал – это достаточно важный элемент конкурентоспособности любого предприятия, особенно в тех областях, где резко ощущается потребность специалистов. В данном случае, это касается работы на КИМ. Специалист в данной области должен обладать широким спектром знаний для того, чтобы получать надёжные результаты. Именно поэтому необходимо учитывать это и включать в программу для подготовки специалистов в высших учебных заведениях, колледжах и других образовательных учреждениях обучение на КИМ.

КИМ с ЧПУ предназначена для измерения геометрических параметров объектов (деталей) путем измерения координат отдельных точек поверхностей объекта в принятой системе координат, в данном случае, прямоугольной декартовой, и последующей математической обработки измеренных координат для определения линейных и угловых размеров, отклонений формы и расположения [1]. Основным преимуществом современных КИМ является возможность полной автоматизации как на этапе реализации координатного метода измерений, так и на этапе обработки результатов этих.

На производстве КИМ используют для приемочного контроля деталей. КИМ позволяет проконтролировать практически все нормируемые параметры и за одну установку проконтролировать практически все нормируемые параметры, как в лаборатории, так и в цеховых условиях [1].

Учебная координатно-измерительная машина с числовым программным управлением модели НИИК-701 была установлена в учебно-демонстрационном центре технологий машиностроения на базе института инженерно-педагогического образования Российского государственного профессионально-педагогического университета.

Для того чтобы начать эксплуатацию учебной КИМ с ЧПУ модели НИИК-701, необходимо изучить её устройство и принцип работы.

Составные части КИМ модели НИИК-701 представлены на рисунке 1. Каркас КИМ изготовлен из упрочненного, термообработанного алюминиевого профиля, что в сочетании с порталной конструкцией обеспечивает большую жесткость прибора.

На направляющих качения станины 1 расположен рабочий стол 4. К станине 1 крепится портал 3. На ребрах станины 1 крепятся направляющие качения и измерительные линейки. Преобразователи линейных перемещений

крепятся с помощью закладных гаек в Т-образные пазы алюминиевого профиля. Данные преобразователи, расположенные вдоль осей, образуют декартову (прямоугольную) систему координат. На направляющих качения портала 3 размещена стойка 2, которая может перемещаться в двух взаимно перпендикулярных направлениях. К стойке 2 при помощи планки 8 крепится контактная измерительная головка 5 с наконечником.

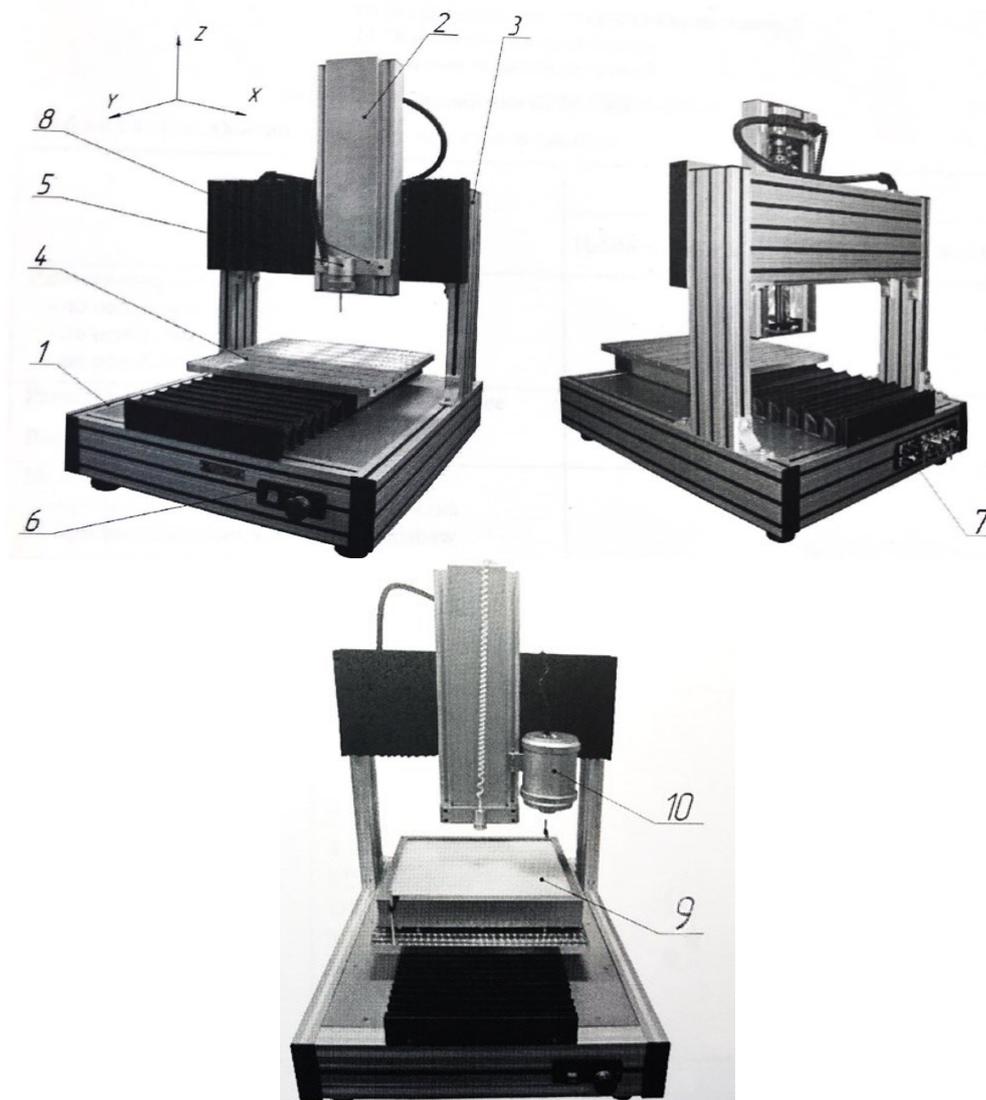


Рисунок 1 – Составные части КИМ модели НИИК-701:

- 1 – станина, 2 – стойка, 3 – портал, 4 – рабочий стол, 5 – контактная головка,
- 6 – передняя панель, 7 – задняя панель, 8 – планка,
- 9 – осветительное устройство, 10 – оптический узел

Данная КИМ дополнительно оснащена оптическим узлом и осветительным устройством, что позволяет проводить неразрушающий контроль плоских, легко деформируемых деталей. На стойке 2 сбоку дополнительно размещен оптический узел 10, который может перемещаться вверх и вниз вместе со стойкой. При использовании для измерений оптического узла

устанавливается осветительное устройство 9 на рабочий стол 4. Осветительное устройство крепится к рабочему столу 4 двумя планками с помощью закладных гаек и шпилек. На осветительное устройство кладутся плоские, легко деформированные детали, и проводится измерение.

КИМ с ЧПУ с оптическим узлом обеспечивает бесконтактные измерения заданных координат точек, расположенных на измеряемых поверхностях деталей [2].

Основные параметры и характеристики КИМ модели НИИК-701 представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные параметры и характеристики КИМ

Наименование параметра	Значение
Рабочая зона, не менее	
- по оси X, мм	300
- по оси Y, мм	350
- по оси Z, мм	150
Размер контролируемой детали, мм, не более	250×300×100
Вес детали, кг, не более	20
Габаритные размеры КИМ, мм, не более	700×850×950

Нормальные климатические условия применения КИМ:

Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 2
Допускается проводить учебные измерения при рабочей температуре, °С	от +17 до +30
Относительная влажность окружающего воздуха, %	58 ± 20
Атмосферное давление, кПа (мм рт. Ст.)	101 ± 3 (760 ± 30)

Включение / выключение КИМ осуществляется с помощью кнопки (рисунок 2), расположенной на передней панели 6 (рисунок 1). На передней панели так же расположена кнопка аварийной остановки. Кнопка снабжена функцией фиксации. После нажатия на кнопку происходит размыкание цепи питания контроллера шаговых двигателей, что приводит к аварийной остановке. Для восстановления работоспособности нужно еще раз нажать на кнопку и перезапустить программу.

Контактная головка 1 (рисунок 3) функционирует следующим образом: при касании измерительным наконечником 2 измеряемой поверхности происходит разрыв электрической цепи контактной головки, механически свя-

занной с наконечником. Контактная головка выполнена так, что отклонение наконечника по любой из трех координат вызывает размыкание её электрической цепи.



Рисунок 2 – Передняя панель:

1 – кнопка включения-выключения, 2 – кнопка аварийная

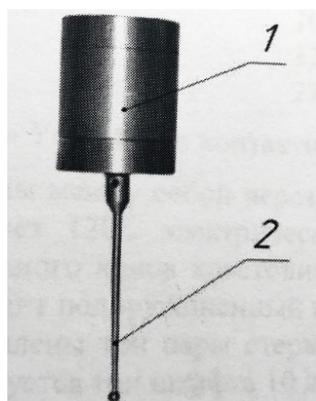


Рисунок 3 – Общий вид контактной измерительной головки:

1 – контактная измерительная головка, 2 – измерительный наконечник

Измерительный наконечник представляет собой ту часть системы, которая, соприкасаясь с деталью, вызывает смещение механизма в контактной головке. После каждого измерения координат отдельной точки измерительный наконечник перемещается назад, противоположно движению измерения (рисунок 4). Генерируемый сигнал обеспечивает фиксацию фактических текущих координат по осям X, Y и Z.



Рисунок 4 – Цикл измерения координат точки

Существуют также некоторые эксплуатационные ограничения:

1. КИМ должна быть установлена на надежном основании, которое обеспечивает удобный доступ к рабочей зоне и всем органам управления;

2. Для подключения электропитания КИМ, электрическая проводка должна находиться в непосредственной близости от места установки. Обязательно использовать розетки с заземлением;

3. Перед проведением измерений на КИМ, все детали и составные узлы машины должны прогреться не менее 15 минут. Для выравнивания температуры измеряемой детали и узлов КИМ необходимо разместить детали рядом с КИМ не менее чем за сутки до проведения измерений.

4. Визуальный контроль должен быть составной частью запланированных работ. КИМ разрешается эксплуатировать только тогда, когда составные части КИМ не имеют внешних механических повреждений. Кабели должны быть в безупречном состоянии. Они не должны иметь прогибов и повреждений.

5. Если обнаружались какие-либо неисправности, КИМ не включать в сеть до их устранения.

6. До начала работы обязательно протереть смоченной в обезжиривателе тряпочкой, которая не оставляет ворса [2].

После изучения и выполнения всех вышперечисленных действий можно начинать работу с программным обеспечением, которое является средством для программирования КИМ, а также для максимальной автоматизации статистической обработки результатов измерения и формирования наглядных отчетов.

Координатные измерения применяются в разных областях производства. С помощью КИМ можно определить и размеры, отклонения формы и расположения поверхностей деталей.

Рассмотрение терминов, определений и последовательностей действий при подготовке к измерениям позволяет повысить уровень технической грамотности обучающихся, тем самым, создавая базу для дальнейшего совершенствования их знаний в области координатных измерений.

Список литературы

1. *Каталог* продукции ЗАО «ЧелябНИИконтроль». Измерительные приборы, системы автоматизированного контроля и управления [Электронный ресурс]. Электрон. Дан.: ЧелябинНИИконтроль.РФ Челябинск, 2003-2019. Режим доступа: <http://www.toolmaker.ru/docs/Katalog.pdf>.

2. *Челябинский* научно-исследовательский и конструкторский институт средств контроля и измерения в машиностроении [Электронный ресурс]: официальный сайт. Режим доступа: <http://www.toolmaker.ru>.

Н. Т. Бурганов

N. T. Burganov

*ГАПОУ СО «Березовский техникум «Профи», Берёзовский,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*

*Berezovsky technical school «Pro», Berezovsky,
Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*

director@berprofi.ru

**МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЯ
ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ПО ПРОФЕССИЯМ И СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
MECHANISMS OF DEVELOPMENT OF STRUCTURE AND CONTENT
OF TRAINING BY PROFESSIONS AND SPECIALTIES
OF SECONDARY PROFESSIONAL EDUCATION**

***Аннотация.** В статье представлен успешный опыт организации работы Федерального учебно-методического объединения в системе СПО по укрупненной группе профессий и специальностей 27.00.00 Управление в технических системах и Центра опережающей профессиональной подготовки. Достигнуты значимые результаты деятельности по наиболее актуальным направлениям развития профессионального образования – разработке новых и актуализации имеющихся ФГОС СПО на основе профессиональных стандартов, оптимизации перечня профессий и специальностей СПО, методическому обеспечению внедрения стандартов Ворлдскиллс Россия и демонстрационного экзамена в практику государственной итоговой аттестации, развитию цифровой образовательной среды.*

***Abstract.** Successful experience of the organization of work of Federal educational and methodical association in the SPO system by the integrated group of professions and specialties 27.00.00 Management in technical systems and the Center of the advancing vocational training is presented in article. Significant results of activities for the most relevant directions of development of professional education – development new and updatings of the available FGOS SPO on the basis of professional standards, optimization of the list of professions and specialties SPO, to methodical ensuring introduction of standards of Worldskills Russia and demonstration examination in practice of a State Final Examination, to development of the digital educational environment are achieved.*

***Ключевые слова:** федеральное учебно-методическое объединение; среднее профессиональное образование; актуализация ФГОС СПО; профессиональный стандарт; стандарты Ворлдскиллс; демонстрационный экзамен; независимая оценка квалификаций; цифровая образовательная среда; центр опережающей профессиональной подготовки.*

***Keywords:** federal educational and methodical association; average professional education; updating of FGOS SPO; professional standard; Worldskills standards; demonstration ex-*

amination; independent assessment of qualifications; digital educational environment; the center of the advancing vocational training.

Основной целью профессионального образования является общее и профессиональное развитие личности, становление ее профессиональной культуры. Поэтому независимо от того, кого готовят профессиональные учебные заведения, какое образование (среднее, высшее) они предоставляют, главным является уровень общего и профессионального образования и профессионального развития, который эти учреждения обеспечивают. Следует также подчеркнуть необходимость тесной связи среднего, профессионально-технического, высшего и последиplomного образования, что является залогом реализации непрерывного образования, образования на протяжении жизни, которая должна удовлетворять потребности личности в повышении квалификации или получении новой профессии. Эти потребности возникают вследствие меняющихся условий рынка труда и требуют создания системы профессиональной подготовки в учебных заведениях разного типа, что обеспечивает переход человека к более высоким уровням личностного и образовательного развития. Задачи профессионального образования ставят перед нами необходимость создания новых научно-методических и финансово-материальных условий.

Система СПО претерпела существенные изменения, отвечая на социально-экономические вызовы, включая развитие в Российской Федерации института профессиональных стандартов, движения «Молодые профессионалы». Фактически сняты структурные барьеры, обусловленные разными типами учреждений и ведомственной принадлежностью ранее. Сегодня региональные системы профессионального образования формируют структуру подготовки кадров под более гибкую сеть образовательных организаций.

Неизменными остаются фундаментальные основы российского образования: единое образовательное пространство, общедоступность СПО и качество профессионального образования.

Основные задачи развития профессионального образования на ближайший период:

1. Обновление перечня профессий и специальностей СПО с учетом развития перспективных отраслей с включением новых профессий, специальностей, квалификаций на основе профессиональных и международных стандартов.

2. Внедрение в СПО в сетевых форматах современных производственных технологий, программных продуктов, практик управления необходимых для реализации технологических изменений и социальных инноваций.

3. Развитие экономических механизмов обеспечения качества профессионального образования: расчет нормативных затрат с учетом внедрения новых технологических решений, демонстрационного экзамена.

4. Цифровизация пространства СПО, обеспечивающего доступность и качество получения образования для каждого студента.

5. Создание электронных платформ – навигаторов образовательных программ и сервисов образовательных маршрутов для всех категорий населения.

6. Разработка современных практико-ориентированных онлайн курсов.

7. Гармонизация процедур независимой оценки качества среднего профессионального образования в рамках демонстрационного экзамена и независимой оценки квалификаций.

В целях обеспечения единого образовательного пространства, повышения качества и конкурентоспособности профессионального образования в Российской Федерации, разработки содержания и совершенствования методического сопровождения учебно-воспитательного процесса в соответствии с мировыми тенденциями и требованиями поступательного инновационного развития российского общества и его экономики, были созданы федеральные учебно-методические объединения. Где педагогические, научные работники, представители работодателей участвуют в разработке федеральных государственных образовательных стандартов, примерных образовательных программ, подготовке предложений по оптимизации перечня профессий, координации действий организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам, разработке программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки, в обеспечении качества и развития содержания образования. Всего в Российской Федерации создано 42 ФУМО СПО по укрупненным группам профессий, специальностей.

В 2015 году по рекомендации Министерства общего и профессионального образования Свердловской области на базе ГАПОУ Свердловской области «Уральский колледж строительства, архитектуры и предпринимательства» создано Федеральное учебно-методическое объединение в системе СПО по укрупненной группе профессий и специальностей 27.00.00 Управление в технических системах.

В поле ответственности ФУМО находятся семь специальностей среднего профессионального образования УГПС 27.00.00 Управление в технических системах: 27.02.01 Метрология, 27.02.02 Техническое регулирование и управление качеством, 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте,

27.02.04 Автоматические системы управления, 27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления, 27.02.06 Контроль работы измерительных приборов, 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям).

В состав ФУМО входят 46 человек из 10 субъектов Российской Федерации, в том числе представители образовательных организаций среднего и высшего образования и крупных предприятий и организаций РФ в области управления в технических системах различных форм собственности.

Структура ФУМО представлена экспертно-методической секцией, экспертным советом и тремя рабочими группами по направлениям деятельности.

Основные задачи ФУМО СПО:

- актуализация ФГОС СПО на основе профстандартов;
- разработка и размещение ПООП в федеральном реестре СПО;
- адаптация и трансляция чемпионатного опыта в образовательный процесс;
- методическое сопровождение и мониторинг внедрения ФГОС СПО в образовательный процесс;
- методическое обеспечение внедрения демонстрационного экзамена в рамках государственной итоговой аттестации;
- актуализация перечней профессий и специальностей и перечня профессий профессионального обучения;
- обновление рабочих органов ФУМО, организация эффективного взаимодействия с СПК, экспертами Ворлдскиллс, МЦК, региональными научно-методическими службами СПО.

За время деятельности членами ФУМО были разработаны два новых ФГОС СПО из перечня ТОП-50 по специальностям: 27.02.06 Контроль работы измерительных приборов, 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям) и примерные основные образовательные программы к ним, актуализированы с профессиональными стандартами ФГОС СПО по специальностям: 27.02.01 Метрология, 27.02.02 Техническое регулирование и управление качеством, 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте и разработаны примерные основные образовательные программы к ним. Организована работа с советами по профессиональным квалификациям в машиностроении и на железнодорожном транспорте.

Ежегодно проводятся очные заседания членов ФУМО, на которых обсуждаются важные вопросы для развития среднего профессионального образования: о роли on-line курсов в современном образовании в рамках приори-

тетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации»; об особенностях разработки примерных основных образовательных программ по ФГОС СПО ТОП-50; об оптимизации перечня специальностей по УГПС 27.00.00 в связи с реализацией ФГОС ТОП-50; о демонстрационном экзамене по стандартам Ворлдскиллс и введении новой компетенции по УГПС 27.00.00 в перечень компетенций чемпионата «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» и др.

Регулярно на площадке ФУМО проводятся встречи членов ФУМО с представителями Союза «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)», Министерства образования и молодежной политики Свердловской области и Центра развития профессионального образования ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет» по вопросам развития и повышения качества среднего профессионального образования.

Представители ФУМО неоднократно представляли результаты своей деятельности в рамках деловых программ Открытых Региональных чемпионатов Worldskills Russia «Молодые профессионалы» Свердловской области, на заседании Межрегионального совета профессионального образования УрФО, на расширенном заседании Коллегии Министерства общего и профессионального образования Свердловской области и Общественного совета при Министерстве общего и профессионального образования Свердловской области, на открытой сессии «ИННОПРОМ-2018» и др.

На III Всероссийском форуме федеральных учебно-методических объединений в системе среднего профессионального образования, который состоялся 12 ноября 2018 года в Москве, ФУМО по УГПС 27.00.00 Управление в технических системах было признано одним из лучших по итогам 2018 года и отмечено почетным знаком за вклад в развитие системы СПО (рисунок 1).



Рисунок 1 – Почетный знак

На сегодняшний день ФУМО, совместно с Национальным агентством развития квалификаций при поддержке Министерства просвещения Российской Федерации, подготовило проект нового перечня профессий и специальностей среднего профессионального образования по УГПС 27.00.00 Управление в технических системах.

В результате было предложено:

- исключить из перечня специальность 27.02.02 Техническое регулирование и управление качеством, т.к. она является сопутствующей специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям), которая определена Минтрудом как наиболее востребованная;
- специальность 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожный транспорт) передать в УГПС 23.00.00 Техника и технология наземного транспорта;
- исключить из перечня специальность 27.02.06 Контроль работы измерительных приборов в связи с тем, что специальность 27.02.01 Метрология является ей сопутствующей;
- ввести новую профессию 27.01.01 Контролер измерительных приборов со сроком обучения 10 месяцев (учитывая мнение работодателей и Минтруда в части определения ее перспективной и востребованной).

В результате совместной деятельности членов ФУМО из различных регионов выявлено, что содержание образовательных программ УГПС 27.00.00 Управление в технических системах может быть ориентировано на требования к компетенциям Союзом «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)», в результате готовится проект новой компетенции по стандартам Ворлдскиллс Россия. Компетенция будет являться межотраслевой (универсальной) и широко раскроет профессиональную составляющую с помощью проверки навыков, так как близкие по набору навыков компетенции, в рамках которых можно реализовывать проверку предполагаемого набора навыков отсутствуют.

В настоящее время все большее число граждан признает необходимость обладания опережающими компетенциями, однако соответствие образовательных программ нуждам экономики недостаточны. Имеется серьезный дефицит кадров на всех уровнях образования. Выпускники не обладают компетенциями и навыками, востребованными в настоящий момент на рынке. Текущие экономические и технологические уклады требуют ускорения, а значит, быструю подготовку и переподготовку кадров без отрыва от производства.

Для решения этих задач, Президент России Владимир Владимирович Путин при проведении совещания в Свердловской области 6 марта 2018 года поручил Правительству РФ (поручение № Пр-580) совместно с субъектами РФ и Союзом «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» обеспечить создание Центров опережающей профессиональной подготовки (ЦОПП).

Для реализации модели ЦОПП Министерством общего и профессионального образования Свердловской области базовой площадкой был определен «Уральский колледж строительства, архитектуры и предпринимательства». ГАПОУ Свердловской области «Березовский техникум «Профи» является сетевым партнером.

ЦОПП будет иметь возможность использовать все имеющиеся в Свердловской области ресурсы, в том числе и кадровые (преподаватели, мастера, наставники), независимо от их ведомственной или отраслевой принадлежности. Это не только профессиональные образовательные организации Свердловской области, но и федеральные вузы, частные учебные центры и компании, предприятия и организации различных форм собственности, технопарки, кванториумы, поскольку деятельность ЦОПП должна быть сконцентрирована на разработке, конструировании и сборке любых программ под требования любого заказчика с любым количеством обучающихся и из всех имеющихся ресурсов программ опережающей подготовки, включая и межрегиональное взаимодействие.

Таким образом, ЦОПП в Свердловской области имеет горизонтальную сетевую структуру, которая управляется на принципах открытости ресурсов, равенства партнеров, доступности услуг.

Планируется, что одновременно с созданием ЦОПП в Свердловской области будет сформирована сеть мастерских и лабораторий, обеспечивающая многопрофильную подготовку кадров по основным и дополнительным программам, в том числе по уникальным комплексным программам, сформированным под конкретный заказ потребителя с учетом требуемых компетенций.

Высокотехнологичное оборудование новых мастерских и лабораторий обеспечит соответствие современным стандартам по подготовке кадров в системе среднего профессионального образования, а также международным стандартам Ворлдскиллс и корпоративным стандартам работодателей, участвующих также и в укреплении и развитии материально-технической базы профессиональных образовательных организаций Свердловской области. В качестве площадок для создания современных мастерских будут использоваться ресурсы СЦК, аккредитованных по стандартам Ворлдскиллс, центры

проведения демонстрационного экзамена, Межрегиональный центр компетенций, площадки многофункциональных центров прикладных квалификаций.

Реализация проекта по созданию ЦОПП и впоследствии сети современных мастерских позволит трансформировать систему повышения квалификации и переподготовки педагогических работников. Первоочередным станет освоение курсов повышения квалификации в сфере электронного обучения, применения современного оборудования и технологий.

Список литературы

1. Портал федеральных учебно-методических объединений в среднем профессиональном образовании. Режим доступа: <https://fumo-spo.ru>.

2. Региональные площадки сетевого взаимодействия. Режим доступа: <http://www.profedutop50.ru>.

3. Центр развития профессионального образования. Режим доступа: <https://www.crho-mpu.com>.

УДК 378.011.33:006

Е. О. Буторина, В. В. Грибов, Н. В. Богданова

E. O. Butorina, V. V. Gribov, N. V. Bogdanova

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*

*Ural Federal University named after the first
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*

kbutorina1996@gmail.com, v.v.gribov@urfu.ru, n.v.bogdanova@urfu.ru

ПРОБЛЕМА ЦЕЛОСТНОСТИ СТАНДАРТОВ СФЕРЫ ОБРАЗОВАНИЯ

THE PROBLEM OF THE INTEGRITY OF EDUCATIONAL STANDARDS

***Аннотация.** Проблемы в сфере образования всегда являются актуальными и значимыми, так как образование это важная составляющая жизни любого человека. В данной статье рассматривается проблема целостности стандартов в области подготовки специалистов по метрологии, и предлагаются пути ее решения.*

***Abstract.** Problems in the field of education are always relevant and significant, as education is an important component of the life of any person. This article deals with the problem of the integrity of standards in the field of training specialists in metrology and suggests ways to solve it.*

***Ключевые слова:** стандартизация в образовании; признаки целостности системы; образовательный стандарт; профессиональный стандарт; качество образования.*

Keywords: standardization in education; signs of system integrity; educational standard; professional standard; the quality of education.

Процесс стандартизации образования считается ключевым направлением улучшения его качества. Но для осуществления своего главного назначения стандартизация должна быть целостной. Это объясняется тем, что лишь диалектическое взаимодействие разных поколений и видов стандартов сможет гарантировать улучшение качества образования в нашей стране, которое составляет базу инновационного прогресса общества [1].

Целостность любой системы определяется как зависимость каждого элемента системы, его свойств и отношений в системе от его места, функций внутри целого. Это значит, что воздействие на несколько или один элемент рассматриваемой системы непременно спровоцирует реакцию, преобразование остальных компонентов. Выделяют три признака целостности [2].

Первым признаком является то, что любая система отличается присутствием множества компонентов, каждый из которых является её структурной единицей. Целостность системы устанавливается не механическим суммированием компонентов, а множеством взаимозависимых и согласованных компонентов. Любой компонент сможет осуществлять своё функциональное предназначение лишь при условии, что он будет находиться во взаимодействии с остальными компонентами.

Вторым признаком считается согласованность функций компонентов в системе в полном объёме, главенство целого в отношении компонентов, присутствие одной задачи у всех компонентов в системе, а также единое реагирование всех частей, составляющих систему, на внутренние влияния и влияния извне.

Третьим признаком целостности считается совместимость начала и конца в разных компонентах в системе.

Рассмотрим процесс стандартизации в сфере образования через представленные признаки целостности.

Первый признак целостности.

Компонентами стандартизации как системы в сфере образования являются стандарты разных ступеней образования. Проанализируем природу согласованности компонентов данной системы на примере федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (ступень подготовки бакалавриат) и профессионального стандарта «Специалист по метрологии».

Объективным положением для осуществления согласованности считается пункт 7 статьи 11 ФЗ № 273 «Об образовании в Российской Федерации»: «формирование требований федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования к результатам освоения основных образовательных программ профессионального образования в части профессиональной компетенции осуществляется на основе соответствующих профессиональных стандартов (при наличии)» [3].

Для осуществления данного пункта необходимо, чтобы в проектировании стандарта профобразования принимали участие работодатели или их представители. Плюсом этого подхода является учет запросов трудового рынка при разработке основной профессиональной образовательной программы. Минусом является то, что вопрос актуализации ФГОС, основывающийся на строгой подчиненности данных стандартов нуждам трудового рынка, сможет послужить причиной для того, чтобы высшее образование преобразовалось, по мнению В. С. Сенашенко [4], в «служанку рынка образовательных услуг». В таком случае существует риск потери сути такого уровня образования как высшее.

Согласно Н. С. Ладыжацу и Е. В. Неборскому [5] настоящее образование, полученное в университете, должно занимать опережающее место в формировании технологий и науки, воспитывать интеллектуальную элиту нашей страны. Отсюда следует, что согласованность образовательного и профессионального стандарта должна быть отчетливо регламентирована, не делая возможным перекосы в стороны различных стейкхолдеров (заинтересованных сторон) с целью удовлетворения их текущих нужд.

Второй признак целостности.

Одной из главных функций профессионального стандарта метролога является установление базисных компетенций метролога (в области метрологического обеспечения производственной деятельности) как сути и цели профобразования специалиста в сфере метрологии [6]. Как показывает практика стандартизации в сфере образования, первым был утвержден Федеральный государственный стандарт высшего метрологического образования, затем был принят профстандарт метролога. Поэтому на данный момент наблюдаются разногласия между двумя стандартами. Данные разногласия заключаются в том, что требования, предъявляемые к метрологу в профстандарте и ФГОС ВО согласованы не в полном объеме. Из-за этого в настоящее время высшая метрологическая школа испытывает необходимость эмпирическим (опытным) способом одолевать образовавшиеся разногласия. Но вследствие того, что принятие профстандарта «Специалист по метрологии» произошло сравни-

тельно недавно (29 июня 2017 года), а образовательного стандарта в начале 2015 года, можно сказать, что это будет сложной работой. Для любого эксперта в сфере методик и теорий профобразования абсолютно ясно, что в ходе обучения в университете мы вряд ли сможем выработать в достаточной для работодателей степени опыт профессиональной деятельности. В работах многих ученых доказательно представлено, что во время вузовской подготовки будущего специалиста в сфере метрологии, у него нужно выработать, прежде всего, ориентировочный базис работы в данной сфере. Этот базис означает комплексный показатель профессионального мышления специалиста в области метрологии, обобщенное представление его действительности, которое отражает задачи, суть, методики, понятие о высококачественном профессиональном результате (поверка, калибровка, разработка методик поверки (калибровки), разработка документации для прохождения аккредитации в сфере обеспечения единства измерений, метрологическая экспертиза технических документов и так далее) и о многом другом, касающемся работы метролога.

Третий признак целостности.

Сравнение профессионального стандарта «Специалист по метрологии» в отношении его направления на создание отношений в концепции профобразования в рамках установления образовательных путей приобретения квалификационных компетенций, установления сути и структуры программ профобразования и образовательного стандарта по направлению «Стандартизация и метрология» (ступень подготовки бакалавриат) демонстрирует частичное несогласование требований «конца» (федеральный государственный образовательный стандарт) и «начала» (профстандарт).

Данное несогласование выражается в первую очередь в том, что ФГОС ВО по направлению «Стандартизация и метрология» разработан на качественно ином языке, чем профстандарт метролога. Например, одним из таких несогласований является то, что в образовательном стандарте некоторые формулировки не достают до уровня требований, прописанных в профстандарте. Также в образовательном стандарте прописаны требования, которые являются излишними, потому как данные требования не могут быть в полной мере выработаны в ходе обучения специалиста по метрологии [7].

В профстандарте мы видим перечисление навыков, знаний, а также трудовых действий, которыми необходимо обладать метрологу для разрешения профессиональных вопросов по метрологическому обеспечению производственной деятельности и тем самым обеспечения качества производимого продукта. В то время как образовательный стандарт содержит требования к студенту, оканчивающему соответствующий университет, на языке компе-

тенций. При этом направление эволюции ФГОС ВО ограничено тем, что компетенции выражены в общем виде и все более превращаются в универсальные.

Профстандарт спрашивает со специалистов по метрологии четких знаний законодательства Российской Федерации по вопросам метрологического обеспечения и обеспечения единства измерений, других документов в сфере метрологии (например, документов, которые регламентируют работы по метрологическому обеспечению в организации, вопросы метрологической экспертизы и другие), конструктивных особенностей, технологических характеристик и принципов работы, применяемых в организации средств измерений, методик поверки (калибровки) и правил их формирования (разработки), а также роль метрологического обеспечения в деятельности предприятия и его место в жизненном цикле продукции [6]. В ФГОС ВО по направлению «Стандартизация и метрология» данные требования представлены на более низком уровне [7].

Для того чтобы соответствовать профессиональному стандарту студенту необходимо дополнительно пройти обучение в магистратуре, а также во время работы по специальности периодически проходить программы повышения квалификации. Периоды, через которые необходимо проходить программы повышения квалификации, прописаны в профстандарте специалиста в сфере метрологии в зависимости от занимаемой должности (техник-метролог, инженер-метролог, метролог, главный метролог и другие) [6].

Ситуация затрудняется тем, что структура профессионального обучения образовательным стандартом не регулируется, в нем нет минимального перечня учебных предметов, которые рекомендованы для освоения будущими специалистами по метрологии. Согласно образовательному стандарту пакет минимальных (базовых) учебных предметов университет устанавливает самостоятельно в объеме, который установлен данным стандартом [7].

Исходя из представленных примеров, можно сделать вывод о том, что стандартизация в сфере образования располагает признаками целостности, но при этом степень целостности находится на недостаточном уровне. Существует множество факторов, которые вызвали такую ситуацию, в частности:

- недостаточная проработанность концептуальной и содержательно-процессуальной базы подготовки специалиста по метрологии;
- несоответствие модульно-компетентной методики обучения специалистов по метрологии современным требованиям.

Для решения проблемы недостаточной целостности образовательных стандартов в области метрологии необходимо либо комплексно пересмотреть рассматриваемые образовательный и профессиональный стандарты, что мо-

жет занять большое количество времени, либо пересмотреть образовательный стандарт с целью обеспечения его согласованности с профессиональным стандартом.

Еще один путь решения данной проблемы – это создание самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта (далее – СУОС) вуза. Это новое системное решение, которое позволяет повысить качество подготовки выпускников и полнее удовлетворить запросы развивающихся региональных рынков труда, обеспечить направленность подготовки выпускников к профессиональной деятельности, учесть потребности работодателей, сформулированные в виде квалификационных требований к специалистам и перечня обеспечивающих их компетенций [8]. Право на разработку и утверждение СУОС для ряда образовательных учреждений закреплено в федеральном законе № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Список литературы

1. *Сахарчук Е. И.* Стандартизация в образовании: признаки целостности / Е. И. Сахарчук // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2017. № 2. С. 49-53.
2. *Гершунский Б. С.* Образовательно-педагогическая прогностика: Теория. Методология. Практика: учебное пособие / Б. С. Гершунский. Москва: Гросс-Медиан, 2014. 435 с.
3. *Об образовании* в Российской Федерации: федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru>.
4. *Сенашенко В. С.* О соотношении профессиональных стандартов и федеральных образовательных стандартов высшего образования / В. С. Сенашенко // Высшее образование в России. 2015. № 6. С. 31-36.
5. *Ладыжец Н. С.* Университетский барометр: мировые тенденции развития университета и образовательной среды / Н. С. Ладыжец, Е. В. Неборский // Науковедение. 2015. № 7. С. 24-28.
6. *Об утверждении* профессионального стандарта «Специалист по метрологии»: приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 июня 2017 г. № 526Н [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru>.
7. *Об утверждении* федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата): приказ Министерства образования и науки Российской Федерации РФ от 06.03.2015 г. № 168 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
8. *Данилов А. Н.* Практика разработки и применения самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов и программ высшего образования / А. Н. Данилов [и др.] // Высшее образование в России. 2014. № 6. С. 5-13.

М. А. Вздорнов, М. А. Федулова

M. A. Vzdornov, M. A. Fedulova

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

myth49@yandex.ru, fedulova@rsvpu.ru

О СОВРЕМЕННОМ СОДЕРЖАНИИ ТРУДА РАБОЧИХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

ON THE ACTUAL CONTENT OF THE WORKER'S LABOUR IN CONDITIONS OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

***Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы, связанные с современным содержанием труда рабочих в области сварочного производства, что обусловлено внедрением автоматизации производственных процессов.*

***Abstract.** The article discusses issues related to the actual content of labor of workers in the field of welding production due to the introduction of automation of production processes.*

***Ключевые слова:** содержание труда рабочего; промышленное предприятие; автоматизация производственных процессов; сварочное производство.*

***Keywords:** worker's labour content; industrial enterprise; automation of production processes; welding production.*

В настоящее время особенности современного содержания труда рабочих в условиях промышленного предприятия обусловлены развитием научно-технического прогресса (далее – НТП), который обращен к разработке и внедрению информационных компьютерных средств в производственную технику и технологии, к развитию автоматизации и роботизации технологических процессов, к созданию новых направлений в науке и технике.

Термины «техника» и «технологии» имеют несколько значений. Так, например, с точки зрения современных условий производства «техника» – совокупность средств направленной человеческой деятельности, созданных для осуществления производственных процессов. «Технология» – это совокупность методов обработки, изготовления, модернизации, материала или узла, применяемых в процессе производства для получения готовой продукции.

Обращаясь к таким понятиям как «современная техника» и «современные технологии», мы понимаем под ними высокотехнологичную технику и наукоемкие технологии, внедрение которых в производственный процесс ведут к изменению содержания труда и трудовых функций рабочего.

В данной статье обсуждается содержание трудовых функций рабочего сварочного производства, когда происходит переход от ручного труда к механизированному, затем автоматизированному и роботизированному. Продукция сварочного производства широко используется во всех отраслях промышленности – это строительство, нефтегазовая промышленность, автомобилестроение, химическая промышленность, судостроение, автомобилестроение, ракетная и космическая техника и т. д. В каждой отрасли необходимо применение различных технологий изготовления сварных конструкций, которые отличаются по типу применяемых конструкционных материалов, специфике сборочного (механического) и сварочного оборудования, инструмента и приспособлений, выполнению технологических операций. Безусловно, качество изготовления сварных конструкций будет связано с подготовкой и квалификацией рабочего, реализующего разработанные технологии.

Содержание труда рабочего-сварщика в современных условиях претерпевает изменения, которые обусловлены, во-первых, переходом от ручного труда к автоматизированному и роботизированному; во-вторых, спецификой работы конкретного промышленного предприятия, где труд рабочего находит другое содержание в зависимости от объема изготавливаемой продукции (единичное, мелкосерийное или серийное производство), области ее применения, используемого оборудования и приспособлений, спроса на качество продукции.

Безусловно, в глобальном масштабе на современное содержание труда рабочих сварочного производства в условиях промышленного предприятия повлияла автоматизация, именно она осуществила замену человеческого мускульного труда в производственных условиях и процессах современными техническими средствами. Это повлекло увеличение производительности труда в 5-10 раз и снижение себестоимости продукции на 30-50 %. Использование таких технологий позволило выпускать продукцию массового сварочного производства, изготавливать большие объемы конструкций, с качеством удовлетворяющим потребителей. В данном случае содержание труда рабочего сварочного производства можно рассмотреть через следующие трудовые умения:

- изучение и анализ производственного задания, представленного в конструкторской и производственно-технологической документации;
- подготовка рабочего места и средств индивидуальной защиты, совместно с проверкой работоспособности и исправности сварочного оборудования;

- сборка конструкции под сварку с применением сборочных приспособлений и технологической оснастки;
- контроль с применением измерительного инструмента подготовленной под сварку конструкции на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации;
- выполнение автоматической сварки плавлением;
- извлечение сварной конструкции из сборочных приспособлений и технологической оснастки;
- контроль с применением измерительного инструмента сварной конструкции на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации;
- исправление дефектов сварных соединений, обнаруженных в результате контроля;
- контроль исправления дефектов сварных соединений.

На промышленных машиностроительных предприятиях автоматизированные процессы применяются в основном в крупносерийном и массовом производстве. Автоматизация процессов на производстве основывается на внедрении систем (устройств) автоматического и дистанционного регулирования производственного оборудования, технологических процессов, подъемных и транспортных устройств, применение промышленных роботов, что является одним из наиболее эффективных путей повышения производительности труда, а также обеспечением безопасности работающих. В условиях автоматизации производства меняется не только производственное оборудование и ход технологических процессов, также происходит изменение нагрузки на рабочего за счет уменьшения доли тяжелого физического труда в процессе работы, что также способствует увеличению производительности, обеспечивает возможность снижения аварий и травматизма. Автоматизация представляет более высокую степень механизации, она освобождает работника от непосредственного участия в ходе работы, оставляя за ним функции управления и контроля. В результате внедрения автоматизированных процессов меняется содержание труда рабочего, труд становится более интеллектуальным.

В рамках автоматизированного сварочного производства в структуру трудовых функций оператора сварочного автоматизированного производства входят такие как:

- выполнение полностью механизированной и автоматической сварки с настройкой и регулировкой оборудования;

- выполнение настройки оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением;
- выбор и регулировка режимов полностью механизированной и автоматической сварки плавлением;
- выполнение полностью механизированной или автоматической сварки плавлением с регулировкой параметров сварочного оборудования в процессе сварки.

Следовательно, рабочие автоматизированного сварочного производства должны знать устройство и особенности оборудования как с автоматическим так и с роботизированным управлением, уметь производить его настройку, обслуживание и эксплуатацию. В автоматизированном производстве чрезвычайно сложен процесс выявления причин неисправностей оборудования. Данная процедура требует более высокой квалификации рабочих автоматизированного производства. Таким образом, в сфере промышленного производства автоматизация ведет к интеграции профессий и специальностей. Группы рабочих, обеспечивающие обслуживание автоматизированного оборудования, тесно взаимосвязаны в трудовом процессе. Такое слияние трудовых функций определяется объективным единством всего автоматизированного оборудования, которое обеспечено наличием в системе различных функциональных элементов, взаимодействующих по единой управляющей схеме. В связи с этим рабочие, обслуживающие автоматизированное оборудование, выполняют не только свои прямые трудовые функции, но и ряд других – техническое обслуживание, ремонт и наладку. Такое совмещение функций ведет к обогащению содержания труда занятых в автоматизированном производстве.

Таким образом, внедрение автоматизации в производственные процессы в области сварки обуславливает проектирование современного содержания труда рабочих, его освоение требует от рабочего широкого политехнического кругозора, умения ориентироваться и своевременно реагировать в производственных ситуациях, способности самообучаться и саморазвиваться.

Список литературы

1. Федулова М. А. Совершенствование системы дополнительной профессиональной подготовки рабочих сварочного производства в условиях машиностроительного завода / М. А. Федулова, М. А. Вздорнов // Акмеология профессионального образования: материалы 14-й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 14-15 марта 2018 г. Екатеринбург: ФГАОУ ВО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2018. С. 317-321.
2. Гурьянчик В. Н. Состояние и перспективы подготовки и использования рабочих профессий в России / В.Н.Гурьянчик // Научный альманах. 2016. №11-1(25). С. 84-90.

А. А. Комарова, К. А. Федулова

A. A. Komarova, K. A. Fedulova

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

nastyakomarova3@gmail.com, fedulova@live.ru

**ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ
СОВРЕМЕННОГО ПЕДАГОГА ПОСРЕДСТВОМ
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**ISSUES OF IMPROVING THE QUALITY OF TRAINING
OF MODERN TEACHERS THROUGH THE USAGE
OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы усиления роли информационных технологий как важного стратегического ресурса, что увеличивает значимость необходимости своевременного повышения компетентности преподавателей в области эффективного использования мультимедийных средств обучения и разработки соответствующего методического обеспечения для этого.

Abstract: The article is discussed issues of strengthening the role of information technology as an important strategic resource, which increases the importance of the need to timely improve the competence of teachers in the effective use of multimedia teaching tools and the development of appropriate methodological support for this.

Ключевые слова: мультимедийные технологии; программа повышения квалификации; информационно-компьютерные технологии.

Keywords: multimedia technologies; advanced training program; information and computer technologies.

В настоящее время в России начала действовать программа развития цифровой экономики, рассчитанная на реализацию до 2030 года, в которой представлены и определены основные направления государственной политики нашей страны с целью формирования электронной экономики для обеспечения соблюдения национальных интересов Российской Федерации и реализации национальных приоритетов страны.

Процесс информатизации общества, целью которого является создание гибридного интегрального интеллекта всей цивилизации, который способен к предвидению и управлению развитием человечества, начался с внедрением и активным использованием средств вычислительной техники и информаци-

онных технологий. Не вызывает сомнения, что образовательная система в таком социуме должна стать системой опережающей.

Как отмечают исследователи [2], информатизация системы образования представляет собой процесс создания оптимальных условий для системного и качественного использования средств вычислительной техники в образовательной деятельности, для проведения научных исследований, для усовершенствования административного управления организаций и учреждений системы образования.

Кроме того, каждая образовательная организация сегодня должна иметь собственную электронную информационно-образовательную среду, для поддержания актуальной информации, в которой необходимы информационно компетентные педагоги, готовые разрабатывать соответствующие информационные средства обучения и использовать новые методы преподавания и работы с ними. То есть информатизация образования включает также процесс изменения содержания, методов и организационных форм образовательной подготовки обучающихся с целью перехода к образованию с использованием ИКТ.

В современных условиях педагог профессионального образования должен обладать новыми качествами, то есть должен быть креативным, владеть современными технологиями и методами обучения, обладать психолого-педагогическими технологиями, быть способным к самостоятельному моделированию педагогического процесса в условиях конкретной практической деятельности и прогнозированию результатов этой деятельности.

Многие исследователи [1] отмечают необходимость увеличения доли самостоятельности при подготовке специалистов, что вызвано потребностями современной цифровой экономики, которая предъявляет высокие требования к социальной и профессиональной мобильности специалиста и именно информационные технологии призваны помочь в качественно новой организации процесса обучения.

Следовательно, задача педагога высшей школы состоит в том, чтобы выбрать такие методы обучения, которые позволили бы каждому обучающемуся проявить свою учебно-познавательную активность, развить творческое отношение к будущей профессиональной деятельности. С развитием информационно-коммуникационных технологий изменяются не только методы и средства обучения, но и вся методика преподавания: появляются новые возможности, новые подходы – обучение становится более наглядным и современным [2].

Целью использования информационных технологий в процессе обучения становится формирование профессиональных компетенций, развитие мышления и профессионально-важных личностных качеств, а также опыта профессиональной деятельности.

Доступность компьютерных средств через сеть интернет, возможность получить необходимую информацию и знания в любой момент времени – это то преимущество, которое необходимо использовать современному педагогу при планировании и проектировании образовательного процесса.

Однако в настоящее время педагоги не готовы к проектированию и разработке современных средств обучения, что вызывает противоречия с требованиями профессионального стандарта педагога и программой развития цифровой экономики России. Для устранения представленного противоречия необходимы разработка и внедрение соответствующих программ повышения квалификации, одной из которых является дополнительная образовательная программа «Использование средств ИКТ в образовании с элементами компьютерного моделирования», которая отражает вопросы моделирования образовательного пространства с использованием современных информационных и обучающих технологий.

Данная программа разделена на два модуля: первый – подготовительный – дающий уровень компьютерной грамотности в области использования средств компьютерной техники в процессе обучения, второй – продвинутый, который позволяет педагогам создавать современные мультимедийные средства обучения, и дает представление об их корректном использовании в процессе подготовки специалистов.

Особенностью данной программы является содержание второго модуля, что обусловлено очевидностью следующего факта: современные студенты предпочитают восприятие информации в динамике, особенно с помощью интенсивного визуального ряда, а не текста. В связи с чем, ориентация должна быть на мультимедийное образование с элементами интерактивного взаимодействия, что возможно только при использовании средств информационно-компьютерных технологий.

Применение мультимедийных технологий в процессе обучения имеет множество достоинств, связанных с повышением уровня наглядности, производительности, возможностью продемонстрировать динамику изменения величин или самого процесса, кроме того, мультимедийные технологии способствуют организации проектной деятельности обучающихся, а также повышению уровня мотивации учебной деятельности за счет нетрадиционной подачи материала, включению элементов дидактических игр, когда обучаю-

щиеся становятся активными участниками процесса обучения, а не пассивными слушателями лекций, когда организация подачи материала позволяет студентам вживаться в своеобразную роль исследователя. Все это сказывается на уровне индивидуализации обучения, позволяет обеспечить реализацию личностно-ориентированного подхода и повысить качество профессиональной подготовки выпускника. Однако только информационно компетентный педагог в состоянии подготовить такое мультимедийное сопровождение процесса обучения и тем самым реализовать потенциал современного студента.

Список литературы

1. Гузанов Б. Н. Оптимизация самостоятельной деятельности студентов высшей школы на основе применения в учебном процессе технологий облачных сервисов / Б. Н. Гузанов, К. А. Федулова // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 60 (4). С. 115-119.

2. Комиссарова Е. А. Значение использования информационно-коммуникационных технологий для повышения качества профессионального образования / Е. А. Комиссарова, Н. С. Шарова, В. В. Сорока // Scientific Journal of OrelSIET. 2017. № 4 (22). С. 79-85.

УДК 378.146

А. С. Кривоногова

A. S. Krivonogova

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

as.krivonogova@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ВУЗЕ FEATURES OF ESTIMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION

***Аннотация.** В статье рассматривается проблема оценивания результатов профессиональной подготовки студентов вуза в соответствии с требованиями образовательных стандартов в условиях компетентностного подхода. Показаны различные педагогические измерители, используемые при педагогическом контроле, и основания для их выбора. Описан процесс оценивания профессиональных компетенций в высшем образовании.*

***Abstract.** In article the problem of estimation of results of vocational training of students of higher education institution according to requirements of educational standards in the conditions of competence-based approach is considered. Various pedagogical measuring instruments used at pedagogical control and the bases for their choice are shown. Process of estimation of professional competences of the highest education is described.*

Ключевые слова: компетенция; оценивание компетенций; педагогический контроль; оценочное средство.

Keywords: competence; estimation of competences; pedagogical control; estimated means.

Концепция компетентностного обучения студентов остается одной из ведущих при разработке и реализации федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования нового поколения (далее – ФГОС ВО), а проблема достижения требуемого качества обучения взаимосвязана с качеством всех составляющих системы образования. В этом смысле одним из важных вопросов становится оценивание компетенций как результатов образования.

Результаты образования рассматриваются как ожидаемые и измеряемые конкретные достижения обучающихся, выраженные на языке знаний, умений, навыков, способностей, компетенций, и которые описывают, что должен будет в состоянии выполнять выпускник по завершению обучения. Новые требования к результатам освоения образовательных программ обуславливают необходимость разработки новых принципов оценки качества обучения, в том числе оценки уровня сформированности компетенций студентами вуза. Для оценки качества подготовки необходимо создание многокомпонентных систем оценивания результатов образования, соответствующих парадигме стандартизации образовательных программ высшего образования.

В настоящее время отмечается трансформация контрольно-оценочной системы в высшем образовании, которая отражается на введении новых форм и методов аттестации студентов. Нацеленность на обеспечение высокого качества образования и внедрение независимых методов контроля и оценивания результатов обучения обозначены в федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» [1].

Требования образовательных стандартов высшего образования к результатам освоения основных профессиональных образовательных программ (далее – ОПОП) обуславливают необходимость проведения контрольно-оценочной деятельности, которая позволит дать объективную, обоснованную и сопоставимую оценку достижений обучающихся в условиях максимально приближенного содержания инструментов контроля к будущей профессиональной деятельности [2]. Реализация такой оценки становится возможной, если разработка фондов оценочных средств будет осуществляться на основе достижений современной науки и практики педагогических измерений в высшем образовании.

Контроль является одним из основных компонентов управления качеством образования. Процесс управления качеством образования становится

невозможным без регулярной обратной связи, без информации о промежуточных результатах учебной деятельности, которая выявляется посредством контроля. Если цель учебного процесса заключается в формировании компонентов компетенций, то средствами достижения этой цели являются, во-первых, регулярная работа студента в течение всего семестра и, во-вторых, систематический контроль, дающий возможность оценивать динамику формирования компетенций. В связи с этим исследование методов контроля, оценивания и учета сформированности компетенций у студентов является важным и актуальным вопросом в процессе обучения в вузе [3; 4].

Известно, что контроль стимулирует обучение и влияет на поведение обучающихся. Изучение практики, показывает, что исключение контроля частично или полностью из учебного процесса приводит к снижению качества обучения, а усиление контроля способствует повышению уровня сформированности профессиональных знаний.

Термин «педагогический контроль» в методической литературе употребляется не только в связи с проверкой результатов обучения, но и как методический прием, способствующий достижению задач обучения в самом ходе познавательного процесса. Проблема контроля знаний и умений обучаемых получила теоретическую разработку в работах педагогов и психологов С. И. Архангельского, Ю. К. Бабанского, В. П. Беспалько, П. Я. Гальперина, Н. Ф. Талызиной. Различные аспекты организации контроля представлены в работах В. С. Аванесова, Н. Ф. Ефремовой, В. А. Якунина.

Анализ психолого-педагогической литературы и нормативных документов [2; 5-7] позволил также выделить следующие основные понятия, необходимые в данном исследовании: педагогический контроль, оценивание, педагогическое измерение, критерий, показатель, оценочные средства, спецификация оценочного средства, уровень сформированности компетенций, фонд оценочных средств.

Понятие «педагогический контроль» применительно к учебному процессу имеет несколько трактовок. Под педагогическим контролем в широком смысле понимают дидактическую и методическую систему проверочной деятельности, направленной на выявление результатов образования и на повышение его результативности. Применительно к учебному процессу под контролем понимают выявление и оценку результатов образовательной деятельности обучающихся. Таким образом, контроль включает в себя проверку (сравнение объекта с эталоном) и оценивание (сопоставление результата образования с установленными критериями и показателями).

Выделяют следующие основные функции педагогического контроля:

- диагностическая – выявление достижений;

- обучающая – координированная подготовка к контролю;
- организационно-управляющая – мобилизует и мотивирует на достижения;
- воспитательная – выработка структуры ценностных ориентаций (дисциплинированности, организованности, умений самодисциплины, положительного отношения к учению, формирование потребности в постоянном самообразовании и самосовершенствовании) [2; 8].

Традиционные образовательные программы высшего образования структурируются по областям научных знаний, что соответствует ориентации на знания, умения, владения. Их освоение происходит в процессе изучения слабо интегрированных между собой дисциплин как отдельных элементов образовательной программы. В сознании студентов они не образуют интегративной целостности. Только в процессе профессиональной деятельности необходимые сведения выстраиваются в конкретные алгоритмы и поведенческие схемы, а ненужные сведения забываются [9].

Несмотря на то, что высшая школа уже давно перешла на компетентностный подход при проектировании содержания образования, виды учебной деятельности студентов сохранились прежние (посещение занятий, реферат, лабораторная работа, тематическое сообщение, эссе, конспектирование первоисточников, выполнение теста и др.).

В последнее время в качестве оценочных средств широко используются педагогические измерители. Так, к традиционным формам контроля можно отнести: устный опрос; письменные работы; контроль с помощью технических средств и информационных систем; коллоквиумы, зачеты и экзамены по дисциплине; итоговые тесты; контрольные работы; эссе; творческие работы; рефераты; отчеты по практикам и научно-исследовательской работе студентов; курсовые и выпускные квалификационные работы. Каждый из видов контроля осуществляется с помощью определенных форм, которые могут быть как одинаковыми для нескольких видов контроля, так и специфическими, сочетающими несколько его видов. В указанных оценочных средствах доминирует дисциплинарный подход, а оцениваемые виды учебной деятельности не предусматривают получения продукта этой деятельности как результата обучения.

К традиционным видам контроля усвоения студентами образовательной программы относятся:

- входной контроль – проводится с целью выявления степени реальной готовности студентов к освоению дисциплин и решению предстоящих задач образовательной деятельности, при компетентностном обучении вузы долж-

ны будут проводить еще и диагностику общих компетенций первокурсников, приступающих к освоению ОПОП;

- текущий (внутрисеместровый) контроль – проводится с использованием рейтинговой системы для своевременного обнаружения недостатков обучения (к непрерывному контролю относятся: систематические проверки знаний и навыков студентов, закрепленных при выполнении лабораторных работ, контрольных работ, практики и других форм учебных занятий);

- фронтально-обзорный – для оценки степени усвоения студентами отдельных тем или разделов, используются тесты, система контрольных вопросов, контрольные задания, опросы, коллоквиумы, рефераты; для оценивания компетенций могут быть использованы компетентностно-ориентированные задания, решение проектов, деловые игры, решение кейсов;

- тематический – по ключевым темам учебной дисциплины;

- промежуточная аттестация – может осуществляться в виде защиты курсовых проектов и работ, сдачи семестровых испытаний (зачетов и экзаменов). Под семестровыми испытаниями понимается оценка уровня знаний, умений и владений по отдельным дисциплинам; оценка уровня сформированности компетенций осуществляется специальным подразделением университета с использованием заданий фонда оценочных средств вуза;

- сравнительный – по результатам массового тестирования, среднестатистическим данным, сравнения с данными генеральной выборки отдельных групп обучающихся или индивидуальных результатов;

- рубежный контроль – охватывает содержание крупного раздела или части курса, проводится после завершения изучения одного или нескольких модулей дисциплины, может проводиться в форме независимого оценивания при наличии стандартизированных оценочных материалов в ФОС, либо в виде локального тестирования преподавателем, проведением письменных контрольных работ, решения кейсов, выполнения проектов, презентаций; оценивание компетенций может проводиться фронтально для студентов направления подготовки с использованием возможностей фонда оценочных средств;

- контроль остаточных знаний – проверка наличия у студента знаний, подлежащих запоминанию на длительный период; запас активных знаний для профессиональной деятельности; уровень освоения компетенций как показатель умений применять знания в деятельности;

- личностный – конкретного студента, профессиональной деятельности отдельного педагога;

- обобщающий – изучение достижений группы, потока, курса;

- предметно-обобщающий – состояние обучения по отдельным учебным дисциплинам;

- оперативный – изучение возникших проблем в образовательном процессе;

- формирующий (формативный) – формативное оценивание для установления обратной связи – тип академического оценивания, которое служит источником информации об уровне учебных достижений для студентов и преподавателей: студенту – показать его достижения и трудности; преподавателю – показать, как реализуется его программа дисциплины и в чем состоят препятствия, с которыми он сталкивается;

- итоговый контроль – проводится по окончании обучения по профессиональной образовательной программе в виде государственных экзаменов, защиты выпускной квалификационной работы; при реализации компетентного подхода перед защитой выпускной работы требуется защита (презентация) общих компетенций или портфолио достижений.

Важно отметить, что целью итогового контроля является определение уровня готовности выпускника в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки к выполнению видов профессиональной деятельности. Это должна быть объективная экспертная оценка уровня теоретической и практической подготовки к самостоятельной профессиональной деятельности в данной предметной области относительно общих квалификационных требований специальности. Основным способом объективной оценки компетенций выпускника является итоговая государственная аттестация, включающая выпускную квалификационную работу, государственный экзамен. Выпускная квалификационная работа является обязательным компонентом итоговой аттестации всех выпускников высшего образования, а экзамен – по решению вуза.

Каждый из видов и форм контроля выделяется по способу выявления полученных знаний и формируемых компетенций: в процессе беседы; в процессе создания и проверки письменных материалов; путем использования компьютерных программ, приборов; фонда оценочных средств. Например, при оценке выполнения курсовой работы могут контролироваться следующие умения, владения и компетенции: работа с объектами изучения, справочной и специальной литературой; сбор и систематизация практического материала; самостоятельное осмысление проблемы на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; пользование глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность использования основных прикладных программных средств; умение обосновывать и строить модель изучаемого объекта или процесса.

В условиях реализации компетентного подхода становится возможным контроль ряда способностей студента: определять и формулировать проблему; анализировать современное состояние науки и техники; ставить исследовательские задачи и выбирать пути их решения; анализировать полученные результаты исследований; создавать содержательные презентации; способность публичной коммуникации; навыки ведения дискуссии на профессиональные темы; владение профессиональной терминологией; способность представлять и защищать результаты самостоятельно выполненных научно-исследовательских работ; работать самостоятельно и в составе команды; принятие управленческих решений; профессиональной и социальной адаптации; понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности.

Однако для оценивания компетенций требуется системно-деятельностный характер оценочных средств и процедур, охватывающих весь спектр будущей профессиональной деятельности выпускника [10]. Он позволяет обеспечить наиболее объективную оценку качества готовности студентов, основываясь на оценках сформированности компетенций. Однако разработка оценочных средств и технологий оценки компетенций студентов требует квалифицированной и целенаправленной деятельности, планирования и координации действий всех участников образовательного процесса.

Анализ литературы показывает, что оценивание уровня сформированности профессиональных компетенций является весьма важной задачей и одновременно наиболее сложной [2; 8]. Исследователи отмечают, что оценивание компетенций должно быть системным и осуществляться путем сопоставления полученных результатов с установленными нормами. При отсутствии научно обоснованного объективного контроля в образовательном процессе студенты не представляют реального уровня своих знаний. Однако обучение может быть результативным, когда преподавателем осуществляется систематический контроль и анализ оценки, а студенты могут видеть результаты своей работы. Современные оценочные средства позволяют выявить и зафиксировать уровень сформированности компетенций по каждому критерию на каждом уровне обучения. Но задача правильного оценивания компетенций только сейчас начинает осознаваться преподавателями вузов.

Компоненты компетенций формируются при изучении различных дисциплин, а также в процессе практической и самостоятельной работы студента. Деление содержания образовательной программы по дисциплинам соответствует его предметному структурированию, а деление содержания образовательной программы по компетенциям соответствует его деятельностному структурированию.

Соответственно оценочные средства компетенций отличаются от оценочных средств контроля знаний, умений и навыков тем, что все формируемые у студента компетенции являются интегральными, комплексными характеристиками уровня его профессиональной квалификации. Поэтому при проектировании оценочных средств необходимо обеспечивать условия квазиреальной деятельности, требующей поиска проблем и осуществления переноса знаний для их разрешения, комбинаций способов деятельности и выполнения других трудовых функций, сопровождающихся получением продукта. Процедура оценки компетенций должна быть основана на оценивании продуктов деятельности студента или на наблюдении за его деятельностью [2; 8].

Именно поэтому в мировой и отечественной теории и контрольно-оценочной практике существуют трудности разработки и использования средств оценки компетенций и построения моделей их развития. Это связано с тем, что между понятиями «результаты образования» и «уровни компетенций» существует различие. Результаты образования могут быть выявлены и оценены преподавателем различными педагогическими измерительными материалами, а компетенции могут проявляться и быть оценены только в условиях действия и высокой мотивации достижения результата этих действий. Поэтому оценка компетенций требует определенных подходов к созданию системы критериев, показателей, шкал и инструментов оценивания. При этом оценка каждого компонента образовательных результатов в виде уровней сформированности компетенций может быть качественной или количественной, вербальной или балльной [11-13].

Соотношение видов и форм аттестации студентов определяется вузом. Разработку и применение оценочных средств рекомендуется проводить через эталонные квалиметрические процедуры, обеспечивающие сочетание количественных и качественных оценок.

Проектирование оценочных средств с целью проверки содержания образовательного процесса и качества подготовленности будущих специалистов, может рассматриваться как процесс установления основных соответствий:

- уровней сформированности компетенций – критериям, заложенным в комплекс оценочных средств;
- комплекса оценочных средств – содержанию образовательной программы и стадии обучения;
- состава и структуры универсальных и профессиональных компетенций студентов – требованиям ОПОП;
- уровней сформированности компетенций выпускников – качеству, заложенному в требованиях ФГОС ВО.

- качества подготовки выпускника вуза – требованиям ФГОС ВО и запросам работодателей.

Обобщая изученные подходы, процесс оценивания компетенций студентов вуза можно представить в виде следующих последовательных этапов:

1) Нормативное обеспечение оценочной деятельности в вузе – заключается в создании в вузе службы, занимающейся оцениванием компетенций студентов, формированием фондов оценочных средств, научно-методическим сопровождением разработки оценочных средств и процедур, координацией процесса контроля, созданием нормативной документации по данному вопросу, формирование методической базы.

2) Подготовительный – включает разработку моделей компетенций, стратегии оценивания компетенций, плана-графика независимого оценивания, подготовка, проектирование и согласование оценочных средств, шкал, показателей и критериев оценивания, подбор исполнителей проведения оценивания и проверки результатов, выбор методов анализа и интерпретации результатов оценивания.

3) Контрольно-оценочный – предполагает инструктаж организаторов об особенностях проведения контроля, проведение процедуры контроля с помощью оценочных средств; сбор материалов.

4) Обработка результатов – включает проверку работ по разработанным критериям, возможно с использованием программно-инструментальных средств, статистическая обработка результатов, формирование и накопление информации в банк данных, возможность преподавателям и студентам самостоятельно проводить анализ и интерпретацию результатов оценки компетенций.

5) Аналитический – заключается в обработке данных на основе статистических характеристик, формирование рейтинга студентов по уровню усвоения каждой компетенции, формулирование выводов о состоянии группы, курса, сообщение результатов студентам, анализ достижений и проблем, рекомендации студентам по организации дальнейшего обучения и развития компетенций.

6) Моделирующий – включает работу над корректировкой моделей компетенций, образовательных программ, подготовку рекомендаций для принятия мер по изменению учебного процесса.

В целом зарубежный и отечественный опыт свидетельствует, что для эффективного оценивания компетенций необходимо: избегать неясности в определении компетенций; структурировать компетенции так, чтобы их легче было формировать и оценивать; использовать компоненты компетенций, которые не пересекаются один с другим; понимать роль и знать меха-

низм формирования компетенций при обучении; составлять компетенции в соответствии с ОПОП и требованиями ФГОС ВО; обеспечивать при оценивании одинаковые условия и единые требования ко всем студентам, накопление оценок и их сравнение с нормами [13].

Таким образом, для организации и проведения оценивания уровня сформированности компетенций студентов как результата образования необходимо:

- создать модель компетенций для каждого уровня обучения;
- задать уровни сформированности компетенций и описать требования к ним при помощи дескрипторов;
- выстроить требования к каждой ступени образования, исходя из усложнения деятельности: повышение уровня интеграции различных компетенций на базе обучения разрешению проблем, повышение уровня субъектности в ситуации действовать в условиях неопределенности;
- построить шкалы оценивания компетенций.

Профессиональные компетенции не представляется возможным наблюдать непосредственно, о них можно сделать заключение только на основании осуществляемой деятельности. В связи с этим при оценивании необходимо определить комплекс видов учебной деятельности, который позволит сделать достоверные выводы или заключения об уровне сформированности профессиональных компетенций студентов. Применение интегрированных методов позволяет оценивать одновременно несколько составляющих компетенции в соответствии с разработанными критериями и показателями оценки деятельности.

Список литературы

1. *Об образовании* в Российской Федерации: федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
2. *Ефремова Н. Ф.* Формирование и оценивание компетенций в образовании: монография / Н. Ф. Ефремова. Ростов-на-Дону: Аркол, 2010. 386 с.
3. *Кузина Л. Л.* Диагностирование результатов образования на основе квалиметрического подхода: учебно-методическое пособие / Л. Л. Кузина. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 107 с.
4. *Курзаева Л. В.* Управление качеством образования и современные средства оценивания результатов обучения: учебное пособие / Л. В. Курзаева, И. Г. Овчинникова. 2-е изд., стер. Москва: Флинта, 2015. 99 с.
5. *Аванесов В. С.* Теория и методика педагогических измерений: материалы публикаций в открытых источниках и Интернет / ЦТ и МКО УГТУ-УПИ. Екатеринбург, 2005. 98 с.
6. *Положение* о разработке фонда оценочных средств по дисциплине (модулю), практике / Е. Ю. Щербина; ФГАОУ ВО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». Екатеринбург, 2016. 20 с.

7. *Профессионально-педагогические* понятия: словарь / под ред. Г. М. Романцева. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005. 456 с.

8. *Ефремова Н. Ф.* Подходы к оцениванию компетенций в высшем образовании: учебное пособие / Н. Ф. Ефремова. Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. 2010. 216 с.

9. *Байденко В. И.* Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: методическое пособие / В. И. Байденко. Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. 72 с.

10. *Олейникова О. Н.* Роль оценки качества профессионального образования и обучения в Европе / О. Н. Олейникова // Среднее профессиональное образование. 2001. № 6. С. 50-53.

11. *Методические* рекомендации по проектированию оценочных средств для реализации многоуровневых образовательных программ ВПО при компетентностном подходе / В. А. Богословский, Е. В. Караваева, Е. Н. Ковтун, О. П. Мелехова, С. Е. Родионова, В. А. Тарлыков, А. А. Шехонин. Москва: Изд-во МГУ, 2007. 148 с.

12. *Медведева Т. Ю.* Требования к оцениванию результатов подготовки обучающихся вуза в условиях компетентностного подхода в практико-ориентированной реализации образовательных программ / Т. Ю. Медведева, А. С. Кривоногова // Вестник Мининского университета. 2016. № 4 (17). С. 4.

13. *Цыплакова С. А.* Ведущие концепции оценки качества профессионального образования / С. А. Цыплакова, В. Н. Леонова, Н. В. Пескова // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 58-2. С. 284-287.

УДК [378.016:811.111]:378.147

И. В. Носаков

I. V. Nosakov

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н. И. Лобачевского»,
Нижний Новгород*

National Research Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod

nosakov@yandex.ru

МЕТОДОЛОГИЯ БЫСТРОГО ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

METHODOLOGY OF FAST LEARNING ENGLISH IN NON-LINGUISTIC UNIVERSITY

Аннотация. В статье описана внедренная в учебный процесс неязыкового вуза апробированная авторская методология быстрого обучения английскому языку, позволяющая сформировать навык понимания речи на слух, увеличить лексический запас, переосмыслить основы грамматики, сформировать умение говорения на языке на свободные

темы, выработать интерес к самостоятельным занятиям, освоить навык чтения сложных текстов, овладеть навыком написания текстов на языке.

Abstract. *The article describes the implemented in the educational process of non-linguistic University tested author's methodology of rapid learning English, which allows to form the skill of understanding speech by ear, increase vocabulary, rethink the basics of grammar, to form the ability to speak the language on free topics, to develop interest in self-study, to master the skill of reading complex texts, to master the skill of writing texts in the language.*

Ключевые слова: коммуникативный метод; грамматико-переводной метод.

Keywords: communicative method; grammar-translation method.

Существуют такие методы обучения английскому языку, как грамматико-переводной, коммуникативный, погружения, молчания, физической реакции, аудио-лингвистический, проектный, позитивный интенсивного обучения, дистанционное и кейсовое видео-обучение [1, с. 181-182].

По мнению автора, у грамматико-переводного метода есть перекося в углублённое изучение грамматики, лексики и фонетики, после чего можно сделать письменный перевод простых текстов, элементарная английская речь остается непонимаемой и неприменяемой. Других подходов в обучении английскому в неязыковых вузах страны не было и нет.

Автором сделаны выводы о причинах недостаточно высокого уровня владения английским языком абитуриентов неязыковых вузов:

1. В силу различных причин на момент поступления в вузы у студентов имеются разные уровни овладения английским языком.

2. Из-за разницы в интеллекте студентов имеются отличия в скорости и полноте овладения английским языком в вузе.

3. Из-за психологических отличий студентов существуют помехи процессу обучения английскому языку.

4. У студентов, как правило, отсутствуют возможности понимания любой английской речи, ведения бесед, чтения неадаптированной литературы и написания текстов на иностранном языке на разные темы.

Авторская методология ускоренного обучения английскому языку позволяет всем студентам быстро получить следующие результаты:

1. Сформировать навык понимания на слух речи на английском.

2. Увеличить лексический запас.

3. Заново структурно переосмыслить и заучить основы грамматики.

4. Сформировать умение говорения на языке на свободные темы.

5. Выработать интерес к самостоятельным длительным занятиям.

6. Освоить навык чтения сложных английских текстов.

7. Овладеть навыком написания текстов на английском языке.

Для этого используются аудио и видеоматериалы, в основном, с субтитрами, на английском языке. Каждый материал многократно просматривается и прослушивается на русском и английском языках, с выписыванием, выучиванием и проговариванием вслух новых слов и фраз. Песни выучиваются на английском наизусть. Так формируется запас слов, активно употребляемых носителями языка в устной речи. Данный индуктивный подход позволяет параллельно интуитивно понять и подсознательно запомнить многие особенности грамматики, «загружая», в основном, правое «образное» полушарие мозга. Именно так, на слух, каждым еще до поступления в школу осваиваются основы родного языка.

Для повторного изучения грамматики английского языка автором разрабатываются и передаются студентам таблицы. На уроках каждым студентом друг за другом составляются предложения в различных временах групп Simple и Passive, предложения условные (начинающиеся с If) и другие сложноподчиненные и сложносочиненные предложения, предложения с косвенной речью, с применением различных предлогов, модальных глаголов и т. д. Далее студенты дома составляют свои тексты с применением в каждом предложении по одной временной конструкции, многократно проговаривают их вслух, выучивают наизусть до автоматизма, почти как скороговорки, рассказывают на уроках. Данный дедуктивный подход «загружает», в основном, левое «логическое» полушарие мозга. Межполушарные отношения изучены А. Р. Лурия и др. не столько в плане различий способности осуществлять вербальный и невербальный процессы, сколько в плане специфики работы каждого полушария [2].

Одновременно костяк временных конструкций студенты заучивают дома наизусть аналогично таблице умножения. Параллельно продолжается просмотр студентами дома неадаптированных видеофильмов и песен на английском языке с английскими субтитрами, пение и выучивание наизусть песен на английском языке, выписывание и выучивание наизусть новых слов, фраз и выражением и проговариванием их вслух.

Грамотное говорение на английском языке на различные темы приходит после решения вышеизложенных задач. Студенты используют заученные слова и фразы по отработанным грамматическим правилам, составляя и выучивая дома свои тексты. Получение все большего удовольствия от полученных результатов повышает интерес студентов к самостоятельной, регулярной и длительной работе по овладению английским языком.

Лишь после перечисленных ранее этапов обучения английскому языку становится возможным переход к чтению неадаптированных текстов. Не-

сколько эффективных методик ускоренного чтения английских текстов отрабатываются студентами сначала на занятиях, а после – дома.

Далее формируются навыки письма текстов на английском языке. Эта задача уже не кажется трудной, так как к этому времени студентами уже осваивается огромный лексический багаж, самостоятельно составляются и заучиваются достаточно сложные тексты.

Изложенная авторская методология позволяет быстро овладеть английским языком, каждый студент неязыкового вуза выбирает свой темп, варьирует время подготовки и уровни освоения языка.

Список литературы

1. Носаков И. В. Особенности эффективного обучения иностранным языкам учащихся разных возрастных групп / И. В. Носаков // Акмеология профессионального образования: материалы 15-й Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 13-14 марта 2019 г. Екатеринбург: РГППУ, 2019. С. 180-183.

2. Лурия А. Р. Язык и сознание / А. Р. Лурия. Москва: МГК, 1979. 319 с.

УДК [377.112.011.3-051:621.791]:378.22

Л. Т. Плаксина

L. T. Plaksina

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

plt2006@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

PREPARATION OF MASTER IN VOCATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Аннотация. В статье рассматривается специфика подготовки магистров в профессионально-педагогическом вузе.

Abstract. The article deals with the specifics of training masters in professional pedagogical university.

Ключевые слова: профессионально-педагогическое образование; магистр; специалист; профессионально-специализированные компетенции; инновационные технологии; сварочное производство.

Keywords: professional-pedagogical education; master; specialist; professionally-specialized competences; innovative technologies; welding production.

Профессионально-педагогическое образование по направлению подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям) магистерской программы «Инженерная педагогика» модуля «Технология сварочного производства» осуществляет реализацию интегративной подготовки высококвалифицированных конкурентоспособных специалистов по кадровому обеспечению машиностроительных предприятий в области проектирования и производства сварных конструкций в образовательных учреждениях СПО, ВО и ДПО [1, с. 148].

В современных условиях подготовка специалистов должна идти параллельно или даже превентивно техническим, организационным и социальным изменениям на предприятии [2, с. 589]. Такой подход позволит свести к минимуму время на реорганизацию производственных процессов при внедрении инновационных практик. Осуществление данного подхода основано на понимании социальных потребностей в новых технических средствах и технологиях производства; учёте естественнонаучных и технических знаний, инженерного опыта, культурных ценностей и экологии; умении формирования инженерных задач и их решения, а также проектирования, внедрения и реализации функционирования технических средств, разработанных на основе современных инновационных наукоемких технологий. В настоящее время необходимы специалисты, способные осуществлять решение конкретных, выдвигаемых производством целей и задач на основе использования современных технических средств для достижения наиболее высокоэффективного, качественного и экономичного результата [1, с. 149]. Таким образом, не вызывает сомнений необходимость изучения передовых производственно-инновационных и информационно-коммуникационных технологий при подготовке магистров в современных условиях.

Анализ комплекса формируемых профессионально-специализированных компетенций однозначно определил ориентацию на владение инновационными технологиями в области сварочного производства, что нашло свое отражение при осуществлении разработки учебного плана. В содержание учебного плана модуля «Технология сварочного производства» включены следующие дисциплины: «Современные методы контроля сварных соединений», «Разработка системы менеджмента качества на предприятии», «Инновационные технологии в сварочном производстве» и т. п. Так, рабочая программа дисциплины «Инновационные технологии в сварочном производстве» содержит изучение таких тем как карбонитрация, наплавка композиционными сплавами, электроискровое легирование, газотермическое напыление, плазменная закалка, ультразвуковая ударная обработка поверхностей, электрошлаковая наплавка, поверхностное пластическое деформирование и

многих других. Необходимо отметить, что содержание дисциплины «Инновационные технологии в сварочном производстве» систематически обновляется за счет материалов профильных научно-технических конференций, выставок и практико-ориентированных семинаров (Уральская конференция по триботехнике, ежегодный Форум «Сварка и диагностика», международная выставка «Металлообработка. Сварка – Урал», Российско-Германский семинар «Современные направления сварки и родственных технологий MTWR 2018» и т. д.). Например, в текущем учебном году в преподавание курса введены темы лазерная наплавка, гибридная сварка, метилацетилен-алленовая фракция (МАФ) в сварочном производстве и т. д.

Существующее в настоящее время усложнение технологических процессов и их взаимосвязи выдвигает необходимость знания и понимания специалистами для реализации высокоэффективной работы не только своей непосредственного участка работы, но и соседних, а также процесса в целом [2, с. 590]. Более обширный объем знаний необходим для перехода от только операторских функций к реализации задач стратегического характера [3, с. 230], что необходимо учитывать при организации учебного процесса и разработке комплекса учебно-методических материалов. Поскольку преподавание на сегодняшний день немыслимо без применения информационно-коммуникационных технологий [4, с. 93], для преподавания дисциплин профильного модуля разработан мультимедийный методико-технологический комплекс. Для контроля усвоения материалов мультимедийного методико-технологического комплекса в учебный процесс внедрен комплекс электронных тестовых заданий, реализованный на бумажном носителе и в программе Айрен, что подтверждено соответствующими актами внедрения. Соответствующие инновационные технологии сварочного производства включены в работу студенческого научного объединения, существующего на кафедре инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии. Например, в текущем учебном году проведены практико-ориентированные семинары «Технические газы в сварочном производстве» и «Роботизированные технологические комплексы». Кроме того, при прохождении магистрантами производственной практики на профильных промышленных предприятиях руководителем практики от ВУЗа выдается индивидуальное задание, включающее в себя, в том числе, изучение производственно-инновационных и информационно-коммуникационных технологий.

Очевидно существование многообразия методов (в том числе, различных педагогических технологий), применяемых для эффективной подготовки магистрантов программы «Инженерная педагогика». В настоящий момент объективно существующей реальностью становится цифровизация не только

производства, но и самого обучения, процесса подготовки кадров с использованием технологий, дополненных виртуальной реальностью. К этому же относится обучение новым способам, средствам и форматам коммуникации и взаимодействия в процессе профессиональной деятельности [5, с. 277].

Выбор тем и разработка выпускных квалификационных работ (далее – ВКР) магистрантов программы «Инженерная педагогика» модуля «Технология сварочного производства» основаны также на применении инновационных педагогических, информационно-коммуникационных и производственных технологий. В частности, в предыдущие годы были разработаны и успешно защищены выпускные квалификационные работы с использованием мультимедийных технологий, производственно-инновационных технологий сварочного производства, модульно-компетентного подхода и т. д., результаты которых внедрены в процесс подготовки переподготовки специалистов различных уровней.

Не вызывает сомнения тот факт, что стремительная интеллектуализация сварочной техники и непрерывное обновление парка сварочного оборудования и, соответственно, производственно-инновационных технологий, вызывает необходимость подготовки соответствующих специалистов. В настоящий момент человечество стоит на пороге новой технологической революции, предвещающей кардинальную перестройку всех сфер менеджмента и производства, в первую очередь – производства товаров и услуг, что предполагает повсеместный рост автоматизации и цифровизации, а также новые способы коммуникации. Все перечисленное предъявляет особые требования к подготовке профессионалов будущего. Разрыв, который образуется между теми образовательными учреждениями и предприятиями учитывающими вышеперечисленное в своей деятельности, и теми, что предпочитают работать по-старому, вызывает необходимость во многом пересмотреть вопросы подхода к подготовке специалистов в современных условиях. При рассмотрении профессиональной компетенции как способности выполнять задание с predetermined результатом, необходимо в первую очередь обратить внимание на те компетенции, которые будут актуальны на перспективу, что обеспечит возможность корректировки образовательных треков уже в настоящий момент и предоставит рынку необходимое число специалистов в тот момент, когда они понадобятся [2, с. 589]. Реализация такого подхода позволит свести к минимуму время на реорганизацию производственных процессов в момент внедрения производственно-инновационных и информационно-коммуникационных технологий и повысит востребованность и конкурентоспособность выпускников профессионально-педагогического вуза, в том числе магистрантов.

Список литературы

1. *Плаксина Л. Т.* Производственно-инновационные технологии как фактор эффективного формирования инженерного мышления / Л. Т. Плаксина // Инженерное мышление: особенности и технологии воспроизводства: материалы научно-практической конференции. Екатеринбург, 7 ноября 2018 г. Екатеринбург: Деловая книга, 2018. С. 148-152.

2. *Плаксина Л. Т.* Подготовка специалистов в образовательном учебном центре предприятия как способ проектирования профессионального будущего / Л. Т. Плаксина, В. Ю. Орлов // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 23-й Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 24-25 апреля 2018 г. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. С. 588-591.

3. *Плаксина Л. Т.* Технологии мультискиллинга в системе непрерывного образования / Л. Т. Плаксина, В. Ю. Орлов // Непрерывное образование: теория и практика реализации: материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 22 января 2018 г. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. С. 230-233.

4. *Плаксина Л. Т.* Применение информационных технологий в системе непрерывного образования / Л. Т. Плаксина, Н. И. Климова. Непрерывное образование: теория и практика реализации: материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 22 января 2018 г. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. С. 92-95.

5. *Плаксина Л. Т.* Модульная программа обучения с применением информационных технологий / Л. Т. Плаксина, Н. И. Климова. Непрерывное образование: теория и практика реализации: материалы II Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 22 января 2019 г. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2019. С. 277-280.

УДК 377.354:621

Е. В. Радченко

E. V. Radchenko

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

lenysay68@mail.ru

ПОДХОДЫ К ПОДГОТОВКЕ И ПЕРЕПОДГОТОВКЕ РАБОЧИХ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

APPROACHES TO TRAINING AND RETRAINING OF WORKERS FOR MACHINE-BUILDING ENTERPRISES

Аннотация. Необходимость обучения рабочих на предприятии рассматривается как условие успешного функционирования предприятия. Необходимо закладывать затраты на подготовку и переподготовку рабочих на предприятии. В программах обучения наиболее эффективно использовать новейшие технологии.

***Abstract.** The successful functioning of the organization implies the need for training of workers at the enterprise. It is necessary to lay the costs of staff training as an investment in fixed capital, which allow the most effective use of the latest technologies.*

***Ключевые слова:** обучение персонала; подготовка кадров; эффективность; транспрофессиональный подход; переподготовка кадров.*

***Keywords:** teaching of personnel; training personnel; effectiveness; transprofessional training; retraining of personnel.*

На предприятиях возникают трудности: как в современных условиях организовать обучение, вести подготовку и переподготовку, каким должно быть учебно-методическое обеспечение, где найти источники финансирования, какова роль государства в поддержке обучения в службе занятости. Необходимость решения этих вопросов ощущается всё острее и предприятиями, и службами занятости. Постепенное усложнение технологического процесса изготовления изделий в машиностроительной отрасли обусловило возникновение своеобразного разделения труда, специализации работ в организации, на предприятии. Таким образом, понимание разнообразия «связей подготовки» в общественных системах и многообразия отношений в рамках «рефлексивного управления подготовкой», выделение нескольких различных типов работы привели к утверждению транспрофессиональной подготовки рабочих. Обучение персонала – основной путь получения рабочих необходимого квалификационного уровня на предприятии. Это целенаправленный процесс овладения профессией и способностями общения под руководством опытных преподавателей, наставников, специалистов, руководителей и т. п. Действующее трудовое законодательство предполагает следующие формы обучения работников предприятий: профессиональную подготовку, переподготовку, повышение квалификации, обучение вторым профессиям.

Подготовка кадров – планомерное и организованное обучение квалифицированных кадров для машиностроения, владеющих совокупностью специальных знаний, умений, владений [3, с. 65]. По существующему общему правилу такое обучение не превышает 6 месяцев. Обучаемые пользуются всеми правами работников, и на них в полном объёме распространяется законодательство о труде, коллективный договор и иные нормативные акты предприятий.

Основные задачи, решаемые при подготовке рабочих:

- анализ профессиональных стандартов;
- характеристика требуемого уровня рабочих кадров;
- анализ профессионального состава рабочих кадров;

- определение единых принципов, форм и методов повышения профессионального уровня рабочих кадров;
- расчет потребности в рабочих на перспективу и установление требований, предъявляемых к ним;
- разработать мероприятия по подготовке рабочих кадров для новых видов деятельности;
- проводить работу с резервом рабочих кадров (определение потребности, набор, основные направления подготовки и соответствующие мероприятия);
- обучение профессии и повышение квалификации работников;
- направление рабочих кадров на повышение квалификации с учетом перспективных потребностей;
- работа с выпускниками школ и вузов;
- установление связей по обмену рабочими;
- разработка примерного содержания программ транспрофессиональной подготовки и переподготовки рабочих;
- мероприятия по обеспечению единства руководства подготовкой и переподготовкой рабочих.

Переподготовка (переобучение) организуется для освоения новых профессий высвобождаемыми работниками, которые не могут быть использованы по имеющимся у них профессиям, а также лицами, выражающими желание сменить профессию с учетом потребности машиностроительного производства. Переподготовка необходима при изменении профиля деятельности предприятия [1, с. 150].

Переподготовка состоит из следующих стадий:

- изменение неправильных трудовых приемов и устаревших навыков (что наиболее трудно); у рабочих оно занимает 2–3 дня;
- обучение и закрепление новых способов выполнения операций;
- изучение устройства и принципа работы нового оборудования;
- приобретение навыков работы, не вызывающих утомления.

Кроме того, лица, прошедшие переподготовку, значительно быстрее усваивают необходимые навыки, чем вновь принятые работники.

Повышение квалификации – это обучение после получения основного образования для уже работающих лиц, которые должны выполнять новые технологические операции по изготовлению изделий машиностроения. Его цель состоит в углублении и совершенствовании профессиональных знаний, приведении в соответствие с требованиями более высокого квалификационного уровня; закреплении новых умений; росте мастерства по имеющимся

профессиям. Для этого создаются различные целевые курсы, центры обучения персонала. В то же время повышение квалификации может осуществляться и посредством стажировки.

Потребность организации в повышении квалификации рабочих обусловлена:

- непрерывными изменениями в ее внешней и внутренней среде;
- усложнением процесса производства.

В то же время заинтересованность в повышении квалификации у сотрудника имеется тогда, когда есть уверенность не оказаться уволенным и получить продвижение по службе [2, с. 36].

Цели повышения квалификации рабочими:

- обеспечение эффективного изготовления новых видов продукции;
- получение более высокого квалификационного уровня освоения новой техники;
- изучение новых форм организации и стимулирования труда;
- приобретение знаний, выходящих за рамки существующей профессии;
- привитие навыков принятия решений.

Повышение квалификации является объектом внутриорганизационного планирования, в рамках которого:

- определяется долгосрочная (до 5 лет) потребность в нем и разрабатываются необходимые планы и программы, исходя из направлений деятельности фирмы и личных потребностей людей;
- осуществляется оперативное (до года) планирование конкретных мероприятий [5, с. 78].

Обучение работников вторым (смежным) профессиям с начальным либо более высоким уровнем квалификации обеспечивает развитие профессионального мастерства, подготовку к работе в условиях коллективных форм организации труда, а также к работе по совмещаемым профессиям. Обучение – метод подготовки персонала, направленный на повышение эффективности работы предприятия.

Оно позволяет:

- повысить эффективность и качество работы;
- сократить потребность в контроле;
- быстрее решить проблему кадров (обучение привлекает нужных людей);
- сократить текучесть и затраты, вызванные ею.

Основные задачи профессионального обучения рабочих предприятия:

- обучение для освоения новых направлений деятельности;

- обучение для освоения новых приемов и методов выполнения трудовых операций.

Предпосылками транспрофессиональной подготовки являются определение его объема и задач, точная оценка потенциала обучаемых, степени необходимой их поддержки. Такое обучение нацелено прежде всего на молодых работников, оно должно быть частью общей программы их профессионального развития. При её составлении принимаются во внимание: последовательность, насыщенность, разнообразие представляемого материала; способ установления обратной связи между обучаемыми и обучающими; число и тип обучаемых работников; уровень оснащения производства; характеристика преподавательского состава.

Рабочие могут осуществлять также самообучение посредством знакомства с соответствующей литературой, которое заменяет теоретическое образование; путем осмысления прочитанного, наблюдения, анализа своих действий и работы окружающих, выполнения постоянно усложняющихся трудовых операций. Подготовка и повышение квалификации рабочих в настоящее время должны носить непрерывный характер и организовываться таким образом, чтобы человек мог совершенствоваться в течение всей трудовой деятельности. Предприятия машиностроительного профиля должны рассматривать затраты на подготовку рабочих как инвестиции в основной капитал, которые позволяют наиболее эффективно использовать новейшие технологии. Подготовка кадров заключается в обучении трудовым навыкам, нужным для качественного выполнения работы. Для эффективности непрерывного обучения нужно, чтобы работники были в нем заинтересованы.

Список литературы

1. *Базаров Т. Ю.* Управление персоналом: учебное пособие / Т. Ю. Базаров. Москва: Мастерство, 2002. 224 с.
2. *Беляцкий Н. П.* Управление персоналом: учебное пособие / Н. П. Беляцкий, С. Е. Велесько, П. Ройш. Минск: Интерпрессервис, Экоперспектива, 2002. 352 с.
3. *Бреддик У.* Менеджмент организации / У. Бреддик. Москва: ИНФРА, 2007. 344 с.
4. *Вершигора Е. Е.* Менеджмент: учебное пособие / Е. Е. Вершигора. Москва: ИНФРА, 2008. 256 с.
5. *Волков О. И.* Экономика предприятия (фирмы): учебник / под ред. О. И. Волкова, О. В. Девяткина. 3-е изд., перераб. И доп. Москва: ИНФРА-М, 2007. 601 с.

М. А. Федулова, А. А. Карпов

M. A. Fedulova, A. A. Karпов

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

fedulova@rsvpu.ru

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ
КАК ОСНОВА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ
PROFESSIONAL KNOWLEDGE
AS THE BASIS OF FORMATION OF COMPETENCES**

***Аннотация.** В статье представлены уровни профессиональных знаний, необходимые для достижения сформированности компетенций и профессионализма студентов профессионально-педагогического вуза.*

***Abstract.** The article presents the levels of professional knowledge necessary to achieve the formation of competencies and professionalism of students of professional pedagogical University.*

***Ключевые слова:** профессиональные знания; профильно-специализированные компетенции; составляющие компетенций; педагог профессиональной школы.*

***Keywords:** professional knowledge; specialized competences; components of competences; teacher of professional school.*

Отличительной особенностью образования XXI в. является его ориентированность на свободное, постоянное, непрерывное развитие творческой инициативы и самостоятельности обучаемых, и также формирование конкурентоспособности и мобильности будущих специалистов на рынке труда. В связи с этим приоритетным направлением развития российского образования на современном этапе является переход от знаниевой парадигмы к компетентностному подходу.

Компетентностный подход устанавливает в качестве требований к выпускнику профессионального образовательного учреждения такие регулятивы как компетенции. Компетенции формируются в образовательном процессе при получении учебно-профессионального и социального опыта, а это предполагает включение в содержание понятия компетенций следующих их составляющих:

- теоретических знаний, имеющих место в изучаемых академических областях;

- практических знаний, используемых в конкретных производственно-профессиональных ситуациях;
- социальных знаний, реализующих способность восприятия и жизни с другими в социальном контексте.

Таким образом, одной из важнейших характеристик компетенции являются знания.

Рассматривая содержательный аспект компетенций, необходимо обратить внимание на специфику данных понятий, так как они имеют разную направленность. Проектирование подготовки выпускников профессионально-педагогического вуза базируется на учете требований к выпускникам, которые зафиксированы в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), они выражены в компетенциях и отражают специфику будущей профессиональной деятельности. Данная деятельность является в своей основе педагогической, что рассматривается через ее аспекты, такие как обучение, дидактическое проектирование, методическое конструирование, воспитание, управление учебным процессом и т. д. Однако содержание данной деятельности будет неполным, если не учитывать деятельность производственно-технологическую, так как будущий выпускник профессионально-педагогического вуза будет работать в образовательных учреждениях среднего профессионального образования (СПО) в качестве педагога спецтехнологии (педагога профессиональной школы). Таким образом, важность знаний по профессии, которая определяется отраслью или профилем подготовки, может быть также профессионально значимой. В этом случае требования к результатам подготовки выпускника рассматриваются не только через профессиональные компетенции, в которых отражена специфика педагогической деятельности, но и профильно-специализированные, включающие совокупность знаний, умений, владений и опыта профессиональной деятельности в производственно-технологической сфере в соответствии с профилем подготовки выпускника.

В данной статье нами делается попытка идентифицировать составляющую профильно-специализированных компетенций – это совокупность профессиональных знаний, необходимых для создания фундамента профильно-специализированной компетенции.

Знания – сознательно воспринятые, приведенные в систему и закрепленные в памяти представления и понятия о предметах, фактах, явлениях, законах и закономерностях окружающей действительности. Однако мы говорим о профессиональных знаниях, ведь каждая профессия предполагает особый

взгляд на мир, обращение лишь к тому, что связано с основным предметом труда, с решением профессиональных задач. К примеру, будущий педагог профессиональной школы изучая технологическую сторону того или иного процесса производства, системно рассматривает конструктивные элементы и возможности их технологического изготовления, при этом технология представляется им не только на инженерно-конструкторском уровне, ведь для него профессионально важным вопросом становится проблема научения этой технологии или знания этой технологии. Это и называется профессиональным знанием. Причем профессиональное знание – это не просто информация или информационный ресурс, а интеллектуальный потенциал, то есть ставшие объектом управления, структурированные совокупности понятий, фактов, явлений, законов и закономерностей с их выявленными взаимосвязями и возможностями использования в зависимости от принятых целей.

Будущий профессионал приобщается к профессиональной деятельности, прежде всего, посредством знаковых систем. Профессиональный язык принуждает его видеть те свойства реальности, которые связаны с интересами профессиональной деятельности. Например, преподаватель спецтехнологии обязательно обратит внимание на состав и свойства конструкционного материала с позиций условий эксплуатации разрабатываемой конструкции.

При этом человек, которому транслируются профессиональные знания, может не понимать, каким образом была обнаружена полезность данных свойств в профессиональной деятельности. Он воспроизводит в своем сознании готовый результат без овладения методом его получения. Здесь имеет место усвоение профессиональных знаний на уровне сложившихся профессиональных стереотипов. На первом уровне усвоения транслируются готовые результаты профессиональной деятельности и отражение свойств среды, связанные с этими результатами. Обучаемые воспроизводят профессиональную деятельность без профессионального творчества, лишь на уровне сложившихся стереотипов. Усвоив знания на первом уровне, обучаемые не смогут полноценно перейти к профессиональной деятельности, не смогут находить правильные решения в нестандартных ситуациях, решать назревшие, но еще неразрешенные противоречия профессиональной деятельности.

Второй уровень профессионального знания предполагает усвоение не только значений профессионального языка (знаков, символов), но и метода их получения, то есть профессионального мышления. Если обучаемый овладевает профессиональным мышлением, он может находить правильные решения даже в нестандартных ситуациях. Он чувствует назревшие противоречия, также, как и тенденции их разрешения. Таким образом, второй уровень

профессионального знания есть, прежде всего, уровень процесса, а не только результата. Профессионал вовлечен в процесс решения профессиональных противоречий, и этот процесс направляет его к правильным решениям.

Усвоение профессиональных знаний на втором уровне проявляется в том, что обучаемый не всегда видит мир как профессионал. Будучи сформированным, профессиональное мышление может занимать в сознании профессионала подчиненное положение. Это значит, что профессиональное видение будет свойственно ему не всегда, но лишь в определенных ситуациях. Например, студент на занятии может прекрасно решать любые профессиональные задачи, но за рамками образовательного учреждения не может решить и элементарную профессиональную задачу.

Третий уровень усвоения профессионального знания проявляется в том, что профессиональное мышление занимает в сознании профессионала приоритетное место в сравнении со всеми иными формами мышления, в связи с этим он всегда видит мир лишь с позиции решения профессиональных задач. Способный обучаемый достаточно легко может овладеть профессиональным мышлением, находясь рядом с профессионалом или в хорошо выстроенном профессиональном пространстве, но удержать это мышление в других пространствах и ситуациях он не может. Для этого ему необходимо осознать те ключевые условия, которые способствуют проявлению профессионального духа.

Итак, профессиональное знание есть, прежде всего, отражение профессионалом тех свойств и сторон действительности, которые необходимы ему для решения профессиональных задач.

Список литературы

1. Смирнов М. Ю. Профессиональное знание и уровни его трансляции / М. Ю. Смирнов // Проблемы и перспективы развития лёгкой промышленности и сферы услуг: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Омск, 21-22 апреля 2015 г. Омск: ФГБОУ ВПО «Омский государственный институт сервиса», 2015. С. 117-122.

2. Федулова М. А. К вопросу оценки знаниевой составляющей профессиональных компетенций / М. А. Федулова, В. И. Протасова // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 23-й Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 24-25 апреля 2018 г. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2018. С. 125-128.

И. А. Фионов¹, А. С. Кривоногова²

I. A. Fionov, A. S. Krivonogova

¹АО «Первоуральский новотрубный завод», Первоуральск

²ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

*Pervouralsk pipe plant, Pervouralsk
Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg*

ivan.fionov@chelpipe.ru, as.krivonogova@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПРАКТИКИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

ORGANIZATION OF INSERVICE TRAINING AND PRACTICIANS AT THE ENTERPRISE

Аннотация. В статье представлена и обоснована структурно-функциональная модель организации производственной практики на основе дуальной системы обучения во взаимодействии колледжа и предприятия. Приведены результаты опытно-поисковой работы, объясняющие эффективность реализации предлагаемой модели.

Abstract. In article the structurally functional model of the organization of a work practice on the basis of the dual system of training in interaction of college and enterprise is presented and proved. The results of skilled and search work explaining efficiency of realization of the offered model are given.

Ключевые слова: дуальное обучение; производственное обучение; производственная практика; наставник; высококвалифицированный рабочий.

Keywords: dual training; inservice training; work practice; mentor; highly skilled worker.

Анализ трудоустройства выпускников колледжей в последние годы показывает, что работодатели заинтересованы в кадрах, имеющих не только профессиональное образование, но и опыт работы. Профессиональное становление выпускника колледжа занимает определенное время после завершения обучения и требует дополнительных усилий от самих молодых специалистов и финансовых затрат от компаний на дополнительное обучение персонала. Можно заключить, что реализуемые программы среднего профессионального образования не позволяют получить таких специалистов, которые необходимы производству.

В настоящее время особую значимость в профессиональном образовании приобретает практико-ориентированное обучение, целью которого является формирование умений и знаний студента, таким образом, чтобы он мог быстро погружаться в трудовые операции, проявлять способности, опыт и

навыки, приобретенные в процессе подготовки. Построение учебного процесса на основе данного подхода обеспечивает единство освоения теоретического материала и формирование опыта практической работы, их применение в процессе принятия решений и выполнения конкретных задач.

В рамках проведенного исследования была разработана структурно-функциональная модель «производственное обучение – практика на предприятии», направленная на организацию практико-ориентированного обучения для формирования умений и опыта студентов СПО во взаимодействии с предприятием-работодателем (рисунок 1). Модель представляет собой педагогическую систему, основывается на целостности, согласованности и взаимосвязи составляющих её блоков. Каждый блок выполняет определенные функции, обеспечивающие функционирование модели.

Разработка модели основывалась на необходимости одновременного выполнения требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, профессионального стандарта, а также требования непосредственного работодателя в лице АО «Первоуральский новотрубный завод». Обозначенная цель обусловила необходимость выбора методологических подходов – дуального образования, деятельностного и компетентностного подходов.

Принцип дуальности отразился на организации практико-ориентированного обучения, при которой до 70 % учебного времени отведено практике и около 30 % – теоретической подготовке. При этом производственная практика, начиная с третьего курса, полностью реализуется в условиях действующего производства, на реальном рабочем месте по профессиям, которые должен освоить практикант.

Таким образом, в течение полутора лет студент адаптируется к условиям производства, обучается умениям по профессии, получает первый необходимый опыт. При этом полностью учитываются и реализуются требования работодателя к будущему работнику.

Применение деятельностного подхода позволяет рассмотреть процесс организации практик и формирования компетенций по рабочим профессиям, который осуществляется поэтапно в результате практической и профессиональной деятельности на производстве. Данный подход способствует организации и управлению целенаправленной практической деятельностью студентов в соответствии с их будущей профессиональной деятельностью.

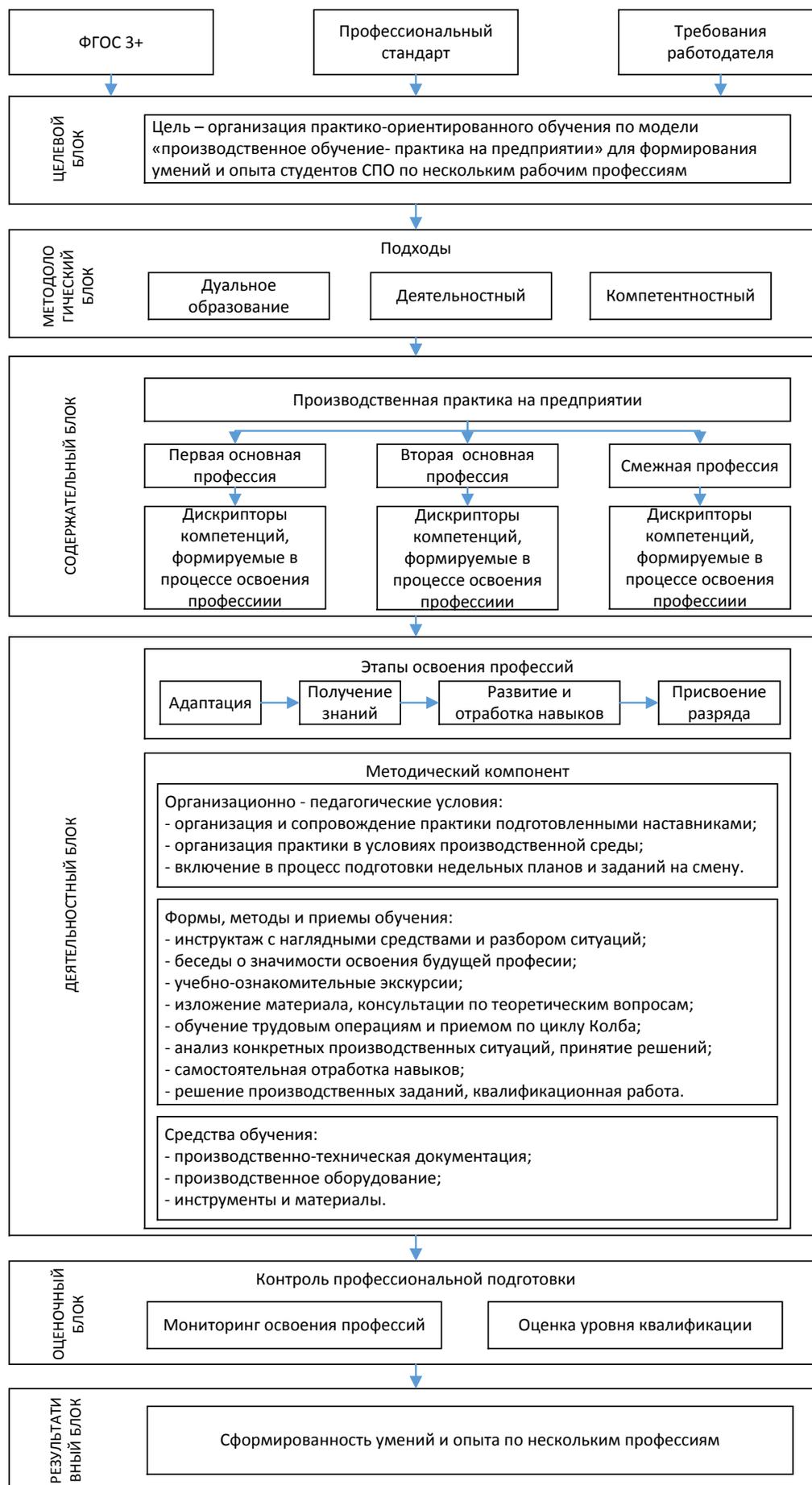


Рисунок 1 – Структурно-функциональная модель практико-ориентированного обучения

Применение компетентностного подхода связано с представлением результатов обучения в виде сформированности умений и опыта по нескольким профессиям. Деятельность будущего специалиста рассматривается как личностно осмысленный процесс поэтапного формирования дескрипторов компетенций, необходимых для выполнения будущей профессиональной деятельности. Данный подход предполагает усвоение студентами знаний, умений, навыков и овладение ими в комплексе.

Содержательный блок реализуется за счет производственной практики на предприятии, в процессе которой студенты осваивают несколько основных и смежных профессий. При этом происходит формирование необходимых компетенций.

Процесс освоения профессии происходит поэтапно. В ходе первого этапа происходит адаптация к новой для студента производственной среде, социальному окружению и к будущей специальности. На этом этапе происходит принятие новой образовательной среды, у практиканта формируются новые способы поведения, направленные на гармонизацию отношений с окружающими, происходит смена мотивов практической деятельности в процессе формирования умений и навыков по осваиваемой профессии. На следующем этапе получения знаний происходит осознание и понимание теоретического материала, изученного на спецпредметах. Наставник осуществляет консультационную деятельность, помогая восполнить недостающие знания, необходимые для понимания как выполнять ту или иную производственную операцию. На третьем этапе наставник, опираясь на мотивы студентов, помогает им освоить трудовые операции, выполнить отработку навыков и научиться решать производственно-технические задачи. По окончании периода обучения рабочей профессии осуществляется оценка практиканта путем выполнения квалификационной работы и сдачи экзамена по присвоению квалификационного разряда в заводской комиссии. На данном этапе создается положительная установка на дальнейшее повышение квалификации, формируется мотивация перспективы через осознание готовности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Исходя из анализа литературы [1; 2; 3; 4] и обобщения опыта подготовки студентов, установлены следующие педагогические условия, обеспечивающие качественное обучение рабочей профессии:

- 1) организация и сопровождение практики подготовленными наставниками. Другими словами наличие опытных квалифицированных работников, осуществляющих обучение и передачу опыта практиканту;

- 2) организация практики в условиях производственной среды. Процесс освоения профессии происходит на реальном металлургическом производ-

стве, в условиях цеха, на том участке, куда в дальнейшем планируется трудоустроить конкретного студента;

3) включение в процесс подготовки недельных планов и заданий на смену для формирования понимания у наставника и студента, что необходимо изучить и освоить в период обучения.

Контроль профессиональной подготовки осуществляется путем мониторинга практики и оценки уровня квалификации. Мониторинг реализован через электронную оценку. Еженедельно мастер участка выставляет оценку студенту по пяти критериям: выполнение работ, соблюдение охраны труда, дисциплина, знание корпоративных ценностей, коммуникативные навыки. Система постоянно актуализирует средний балл по каждому критерию. Таким образом, накопительным итогом формируется характеристика студента по мере прохождения производственной практики. Оценка уровня квалификации происходит в два этапа. Первый – выполнение квалификационной пробной работы непосредственно на рабочем месте, второй – сдача экзамена на разряд в заводской квалификационной комиссии. По окончании производственной практики анализируется результат – сколько основных и смежных профессий освоил каждый студент.

Переход на новую схему организации практического обучения осуществлялся в два этапа. На первом этапе студенты 4 курса специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) вышли на непрерывную производственную практику с сентября 2017 года и проходили её по разработанным недельным планам и заданиям на смену под руководством подготовленных наставников – экспериментальная группа №1 (ЭГ-1).

На втором этапе студенты 3 курса той же специальности вышли на распределенную практику, начиная со второго семестра – с января 2018 года. Учебный процесс организован по модели «2+1» – две недели студенты изучают спецпредметы, на третью выходят в цех и осваивают практические навыки по изученному материалу и так далее до конца семестра – экспериментальная группа №2 (ЭГ-2).

Соответственно сравнение проводилось с группой данной специальности 2016-2017 учебного года, которая на 4 курсе вышла на непрерывную производственную практику, организованную по традиционной схеме: студентами занимались работники, имеющие удостоверения инструктора производственного обучения без программ – контрольная группа (КГ).

Для полноценного анализа была проведена оценка начального уровня всех трех групп на момент выхода студентов на производственную практику. Для исключения трудоустройства на практику неуспевающих и немотивиро-

ванных студентов, а также с целью повышения трудовой дисциплины и успеваемости, впервые с сентября 2017 года были введены критерии допуска на производственную практику в цеха АО «ПНТЗ», а в 2018 году данные критерии были ужесточены (таблица 1). Учитывая вышесказанное, в таблице 2 представлены начальные данные трех групп на момент выхода на производственную практику.

Таблица 1

Критерии допуска студентов до производственной практики

Год	Критерии допуска
2016	Без критериев
2017	Средний балл успеваемости – не ниже 3,0 Количество академических долгов – не более 5 Зачет по тесту «Охрана труда»
2018	Средний балл успеваемости – не ниже 3,0 Количество академических долгов – не более 0 Зачет по дисциплине «Охрана труда»

Таблица 2

Начальные данные экспериментальных групп

Год	Группа / кол-во студентов	Средний балл	Доля студентов, %		
			имеющих долги	не сдавших тест по охране труда	допущенных до практики
2016	КГ / 25	3,34	68	–	100
2017	ЭГ-1 / 23	3,44	59	0	89
2018	ЭГ-2 / 30	3,86	4	0	96

Полученные начальные данные наглядно демонстрируют эффект от введения критериев допуска на производственную практику:

- повышение среднего балла успеваемости на 0,42;
- количество студентов, имеющих академические задолженности, снизилось на 55 %.

Результативность модели оценивалась с позиции работодателя по количеству основных и смежных профессий, освоенных каждым студентом. При этом определяем, что заказ работодателя выполнен, если практикант освоил две основных и одну смежную профессию. Также определены следующие категории: получена одна основная и одна смежная профессия; получена одна основная профессия; студент отчислен.

Результаты прохождения производственной практики рассматриваемых групп приведены в таблице 3. По группе ЭГ-1 на данный момент имеют-

ся отличные результаты на 1 мая 2018 года, а по группе ЭГ-2 – адекватный ожидаемый результат.

Таблица 3

Результаты эффективности внедрения методики

Год	Группа	Доля студентов, освоивших количество профессий, %			Отчислено	Выполнение заказа производства, %
		2+1	1+1	1		
2016	КГ	36	52	8	4	36
На 1 мая 2018 года						
2017	ЭГ-1	78	22	0	0	78
Планируемый, ожидаемый результат						
2018	ЭГ-2	84	16	0	0	84

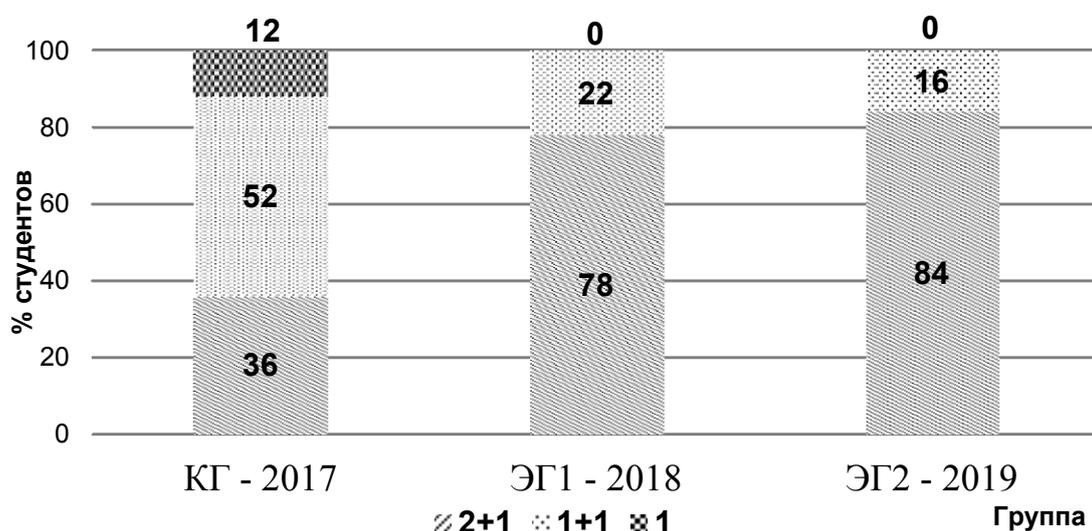


Рисунок 2 – Освоение количества профессий студентами

Можно отметить, что на 1 мая 2018 года количество студентов, освоивших две основных и одну смежную профессию, составляет 78 %. Таким образом, заказ производства по освоению профессий студентами выполнен на 78 %, что более чем в два раза лучше показателя группы 2016 года выпуска. Это позволяет сделать вывод об эффективности внедряемой модели организации практик. Окончательное внедрение принципов дуальности в 2018 году с группой ЭГ-2 и переход на схему обучения «2+1» – чередование практического обучения на производстве с теоретическими занятиями, позволяет ожидать наиболее лучший результат по сравнению с группой ЭГ-1.

Таким образом, апробация модели организации производственных практик, основанная на дуальной системе обучения, позволяет уже сегодня

сделать вывод о ее эффективности. Полученные первые результаты по количеству освоенных студентами профессий в два раза лучше и показывают возможность одновременного выполнения требований ФГОС СПО, профессиональных стандартов и работодателя.

Список литературы

1. *Кривоногова А. С.* Методы исследования проблем профессионального образования / А. С. Кривоногова, С. А. Цыплакова // Вестник Мининского университета. 2017. № 1 (18). С. 5.

2. *Кривоногова А. С.* Организация практико-ориентированного обучения студентов колледжа в процессе производственной практики на предприятии / А. С. Кривоногова, И. А. Фионов // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы XXIII Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 24-25 апреля 2018 г. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. С. 574–578.

3. *Маркова С. М.* Управление педагогическим процессом как системой / С. М. Маркова, С. А. Цыплакова // Школа будущего. 2016. № 4. С. 138–144.

4. *Маркова С. М.* Образовательная система: управление и социальное партнерство: учебное пособие / С. М. Маркова, С. А. Цыплакова. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», 2016. 175 с.

5. *Югфельд Е. А.* Дуальная модель обучения как основа механизма взаимодействия образовательных учреждений и предприятий / Е. А. Югфельд // Актуальные вопросы современного российского образования. Режим доступа: <http://econf.rae.ru/article/8630>.

Раздел 7. ВОПРОСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

УДК [378.016:004]:378.147

Е. Е. Неупокоева

E. E. Neupokoeva

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

helena_rtd@mail.ru

ДИДАКТИЧЕСКИЕ КОММУНИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

DIDACTIC COMMUNICATIONS IN THE FIELD OF INFORMATION TECHNOLOGIES: METHODICAL COMPONENTS

***Аннотация.** В статье рассматривается концепция разработки методики обучения будущих педагогов профессионального обучения дидактическим коммуникациям в области информационных технологий как необходимой части информационно-коммуникационной (компьютерной) компетенции.*

***Abstract.** In article the concept of development of a technique of training of future teachers of vocational education in didactic communications in the field of information technologies as necessary part of information and communication (computer) competence is considered.*

***Ключевые слова:** дидактические коммуникации; информационные технологии; методика обучения.*

***Keywords:** didactic communications; information technologies; training technique.*

Дидактические коммуникации в области информационных технологий (далее – ИТ) в эпоху становления цифрового общества становятся для педагогов профессионального обучения становится неотъемлемой частью информационно-коммуникационной (компьютерной) компетенции неслучайно. Этому способствует как процесс всеобъемлющей цифровизации всех сфер экономики, так и набирающее популярность дистанционное обучение.

В процессе создания организационно-педагогических условий для осуществления дистанционного обучения преподаватель осваивает новые информационные технологии, заложенные в системы дистанционного обучения (далее – СДО), такие как Moodle, Edx и проч. При этом педагог общается со службами технической поддержки СДО, с коллегами, и что немаловажно, со студентами. Часто педагоги боятся осваивать СДО, поскольку боятся не

выстроить педагогический дизайн курса, для чего ему необходимо контактировать с лицами, перечисленными выше.

Методика обучения дидактическим коммуникациям в области информационных технологий была реализована нами как концепция подготовки педагогов профессионального обучения взаимодействие с обучающимися разного уровня подготовки, от начального до продвинутого. Методика включает в себя блоки анализа терминологического базиса информационных технологий, а также решения в области адаптации тезауруса информационных технологий применительно к уровню информационные компетенции обучающегося. Методика предписывает конкретные приемы работы с сопротивлениями обучающихся, способы построения индивидуальной образовательной траектории применительно к текущему уровню компьютерной компетенции.

Также частью методики становится гибкая школа оценки работ обучающихся. Опираясь на опыт исследований в области педагогической рефлексии и целеполагания [1; 3], мы сделали вывод, что обучающимся в важнее получить обратную связь, нежели оценку своей деятельности. Поэтому нашей задачей стала не фиксация текущих достижений обучающихся, а создание системы непрерывного совершенствования навыков обучающихся на пути к овладению дидактическими коммуникациями.

Поскольку А. А. Вербицкий [1, с. 129] постулировал, что контекстное обучение способно раскрыть не только деятельностную компоненту, но сопутствующие ей психолого-педагогические условия, мы заложили в методику проектную деятельность. Квазипрофессиональная проектная деятельность позволяет охватить сразу несколько аспектов взаимодействий обучающихся с материалом с разных позиций:

- обучающегося – как я знаю материал;
- ученого – как я познаю эту предметную область, как я ее понимаю и как понимают ее другие;
- педагога – как я учу, почему я так учу, чему я учу, каковы мои задачи;
- коуча – как сделать процесс обучения более комфортным или почему он не комфортен;
- человека – как я работаю с личностью, что ее интересует;
- психолога – почему человек познает именно так и как облегчить процесс познания и закрепления материала.

Ответы на эти вопросы постепенно раскрываются в методике обучения, и для этого мы обосновываем концепцию работы с каждой ролью определенным подходом.

Так, рассмотрим каждую позицию более подробно.

Роль обучающегося

Не все так банально с ролью обучающегося – ему предстоит колоссальная работа. Во-первых, вспомнить, как он изучал материал, свои страхи, сомнения. Во-вторых, полностью пересмотреть свой тезаурус в области ИТ. Для этого мы предлагаем обучающимся тесты для самоконтроля. В-третьих, изменение отношения к тезаурусу ИТ на глубинном уровне – зачем мне это изучать, что это мне дает. И главное – получить ответ на вопрос «Зачем говорить об ИТ, если я знаю, как выполнять задание»?

Изменение роли обучающегося – с пассивной роли наблюдателя к активной – что еще нужно, чтобы понять данную предметную область. Важно, чтобы не только преподаватель, но и обучающийся взял на себя ответственность за качество приобретаемых знаний.

Роль ученого

С целью расширения спектра познаваемого в области изучения ИТ нами применяется герменевтический подход. Показ видео, после которого обсуждаются элемент взаимодействия пользователей разного уровня, становится примером коммуникативного взаимодействия пользователей разного уровня. Начиная с момента просмотра видео и до конца обучения по дисциплине обучающиеся анализируют процесс понимания тезауруса ИТ с разных научных точек зрения, при этом постепенно разбирая особенности вхождения в герменевтический круг при выполнении пользовательского алгоритма. Важно при этом сопоставлять и собственный опыт, и работу с произвольно взятым человеком.

При этом в данном контексте нам были интересны работы А. Ф. Закировой [2], раскрывшей потенциал герменевтического подхода в педагогике современности, Е. Н. Шульги [4], определяющей роль герменевтического подхода в познании на протяжении всего развития человечества. Мы же открываем суть взаимодействия обучающегося с материалом по ИТ и показываем, что для дальнейшего успешного освоения ИТ важно, чтобы обучающийся вошел-таки в герменевтический круг.

Роль педагога

Перед обучающимся ставится комплексная задача, в основе которой лежит интегративный подход. Важно, чтобы студентом разрешались следующие вопросы: эргономика цифрового пособия, педагогический дизайн, важность разработки индивидуальной образовательной траектории и подходы к ее разработке. Вопрос понимания важности педагогической рефлексии, навыки понимания общения с учетом профессиональной корректности (важно придерживаться такой позиции при многочисленных обсуждениях, защитах, при деловой игре и ее оценке).

Роль коуча

Важно, чтобы обучающийся проходил этап осознания затруднений, возникающих у начинающего пользователя. Профессиональное владение прикладными программами (далее – ПП) проходит через сложности изучения технических, профессиональных и программных терминов, через овладение оптимальными приемами выполнения работ, через механизмы адаптации к новым видам деятельности.

Роль человека

Эмпатия по отношению к обучающимся, умение поставить себя на место того, кто испытывает затруднения, включение эмоционального интеллекта – задача осознания важности своего человеческого опыта.

Роль психолога

Для решения вопроса о создании психолого-педагогических условий и выбора индивидуальной траектории развития навыков необходимы также познания в области психологии. Вопросы о раздражительности начинающих пользователей – ее причины и подходы к устранению несут исключительно психологический характер.

Также психологические аспекты развития дидактических коммуникаций – непосредственно процесс экстерииоризации знаний, проходящий через этап интериоризации и получение ответа на вопрос – почему интериоризации и процесса выполнения действий с прикладным программным обеспечением недостаточно, чтобы овладеть навыками дидактических коммуникаций в этой области.

Рефлексия

Рефлексия как механизм координация траектории развития обучающегося играет в методике ведущую роль. Во-первых на саморефлексии построены тесты для самоконтроля, которые позволяют пересмотреть имеющиеся обучающимся тезаурус в области базовых терминов. Во-вторых, рефлексия рассматривается нами в этом курсе как необходимая часть педагогической деятельности. В процессе выполнения проекта каждый его элемент оценивается так, чтобы обучающийся видел прогресс в освоении материала.

Шкала оценки должно соответствовать следующим требованиям:

- быть «прозрачной», то есть каждый компонент оценки должен быть понятен обучающемуся, а также детально описан, иметь примеры реализации;
- быть нефиксированной, то есть обучающийся может получить изначально минимальный балл за прохождение контрольные точки, Однако в процессе доработки обучающийся может повысить балл, то есть в процессе качественной работы над материалом баллы обучающегося достигают максимального балла за контрольную точку (таблица 1), при этом имеется одна осо-

бенность – если обучающийся выполняет задание ещё более качественно, чем предполагалось в образце, применяют творческий подход к выполнению задания, его баллы за контрольную точку могут превысить максимальный балл.

Таблица 1

Балльно-рейтинговая оценка элемента проекта –
«электронное учебное пособие»

№	Наименование критерия	Низкий балл	Описание критериев оценки	Средний балл	Описание критериев оценки	Высокий балл	Описание критериев оценки
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Аннотация	2	Аннотация по шаблону – выделение часов, тем	3	Проработанность аннотации до уровня компетенций	4	Проработанность аннотации до уровня минимума содержания, требований к курсу
2.	Практическая часть (взята из глобальной сети) (не менее 2 разделов общим объемом 10 листов), до 7 разделов	5	Практическая часть взята из глобальной сети, не переработана	6	Переделаны иллюстрации в практической части	7	Адаптированы термины, переделаны иллюстрации, материал полностью переработан, авторская разработка
3.	Глоссарий, теоретическая часть	4	Список терминов без гиперссылок	5	Гиперссылки на список терминов	6	Гиперссылки отправляют читающего на конкретное место в документе, а не просто на страницу
4.	Наличие Word и HTML исходников	0	Работа без исходников не может быть исправлена	1	Присутствуют	1	Присутствуют

1	2	3	4	5	6	7	8
5.	Упражнения для самостоятельной работы	0	Отсутствуют	1	Упражнения взяты из глобальной сети	2	Упражнения авторские
6.	Эргономика	4	Выравнивание шрифтов	5	Адаптация цвета шрифтов	6	Работа с цветовой гаммой, фоном, шрифтами, иллюстрациями
7.	Педагогический дизайн	1	Гиперссылки на внешние источники	2	Минимальная навигация – наличие ссылок на внешние источники	3	Наличие ссылок согласно логике пособия, ссылки на облако, глоссарий, с раздела на раздел
	Итоги	16		23		29	

Данная концепция полностью соотносится с реальной педагогической деятельностью – в жизни педагог совершенствует свои материалы до тех пор, пока качество работы не будет соответствовать минимальным требованиям. Когда обучающийся задает вопрос: «Зачем мне повышать качеством разработанных материалов?», ответом может служить лишь одна фраза «Хотелось бы вам, чтобы педагог, ведущий ваши занятия, не работал над ошибками и не совершенствовал свою деятельность?». Таким образом, мы подталкиваем обучающихся к размышлениям над сутью педагогической деятельности и способствуем осмыслению профессиональной роли. Более 50 % обучающихся в процессе такого диалога впервые задумываются о том, как строится деятельность человека за пределами вуза – о том, что должна происходить работа не на зачёт, а на получение результата с определенным уровнем качества. Причём, такой подход характерен не только для педагогической, но и любой профессиональной деятельности, однако ошибки педагогической деятельности заметнее – педагог отвечает за качество подготовки, правда, результаты его труда имеют «отложенный экономический эффект».

Отдельно оценивается также участие в защите работ, деловая игра, таблица для ранжирования тезауруса ИТ.

Так, мы видим, что таблица не только содержит точные критерии оценки работы и баллы, но и задает своей структурой общий вектор для развития понимания общей концепции оценки задания.

Результаты

На настоящий момент с использованием данной методики обучалось более 200 студентов Российского государственного профессионально-педагогического университета. Результаты внедрения методики показали ее успешность: более 40 % обучающихся показали успешные результаты освоения дисциплины – проект полностью закончен, самостоятельно разработан алгоритм. 40 % обучающихся частично или полностью заимствуют алгоритм и адаптируют его для своего примера, однако в процессе адаптации они знакомятся с тезаурусом ИТ. Оставшиеся 20 % – студенты, которым изучение ПК в принципе не давалось, для них такая деятельность впервые проводилась на уровне профессионально-значимой, поэтому, в первую очередь, их ожидают инсайты внутреннего, личностного характера, а также нацеленность на результат, а не на избегание знакомства с ПК.

На наш взгляд, это хорошие результаты освоения дисциплины. Обучающиеся не только знакомятся с ИТ в области образования, но и овладевают азами дидактических коммуникаций в области ИТ.

Выводы

При рассмотрении вопроса создания методики обучения дидактическим коммуникациям в области ИТ мы поместили на первый план интересы самих обучающихся и реализовали для них стратегию самопознания, самоактуализации. Когнитивный аспект дисциплины расположен в плоскости познания тезауруса и получения опыта герменевтического анализа – «как я познаю ПК, как он познает ПК и как нам взаимодействовать в предметном поле формализованных пользовательских алгоритмов».

Считаем, что данную методику можно применять также для организации переподготовки педагогов в области ИТ, поскольку она расширяет навыки для коммуникативных взаимодействий и, что еще более важно, для самообучения.

Список литературы

2. *Вербицкий А. А.* Личностный и компетентностный подходы в образовании. Проблемы интеграции / А. А. Вербицкий, О. Г. Ларионова. Москва: Логос, 2009. 336 с.
3. *Закирова А. Ф.* Входя в герменевтический круг... Концепция педагогической герменевтики / А. Ф. Закирова. Москва: Гуманитар. Изд. центр ВЛАДОС, 2011. 272 с.
4. *Фокин Ю. Г.* Теория и технология обучения: деятельностный подход / Ю. Г. Фокин. Москва: Издательский центр «Академия», 2006. 240 с.
5. *Шульга Е. Н.* Когнитивная герменевтика / Е. Н. Шульга. Москва: ИФРАН, 2002. 253 с.

А. А. Петрова¹, Т. В. Чернякова²

A. A. Petrova, T. V. Chernyakova

^{1,2} *ФГБОУ ВО «Уральский государственный архитектурно-художественный университет», Екатеринбург*

² *ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург*

Ural state university of architecture and art, Ekaterinburg

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

chernvt@yandex.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОМОРФНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ МАССИВА ИЗ ДЕРЕВЯННОГО БРУСА

MODELLING OF BIOMORPHIC OBJECTS ON THE BASIS OF THE MASSIVES FROM THE WOODEN BLOCKS

Аннотация. Современные технологии позволяют спроектировать объекты, которые способны подражать исходным природным формам, а также использовать экологически чистые материалы, такие как дерево. Технологическая гибкость дизайнеров и архитекторов выведет нас на уровень передовой экологичной, комфортной антропогенной среды.

Abstract: Modern technologies allow to design objects which are capable to imitate original natural forms and also to use eco-friendly materials, such as wood. The technological flexibility of designers and architects will bring us to the level of a front line of the eco-friendly, comfortable anthropogenic environment.

Ключевые слова: биоморфные поверхности; 3d-моделирование; модель; дерево; древесина; массив дерева; Autodesk 3dsMax.

Keywords: biomorphic surfaces; 3d-modeling; model; fabric; wood; fabric texture; Autodesk 3ds Max.

Дерево – материал, который обладает магнетизмом, теплом и биофильной привлекательностью. Ключевая гипотеза биофилии, состоит в том, что люди вынужденно ведут образ жизни, который стал слишком далёк от того, что можно считать естественным. Благодаря чему, биофильный дизайн, так необходим современному человеку, поскольку он смягчает ощущение разрыва и отсоединённости человека от природы, которое он ощущает на подсознательном уровне [1].

В одном из исследований, проведённом в 2011 году журналом «Journal of Happiness Studies», было обнаружено, что психологическое здоровье человека связано с ощущением его единства с природой. Согласно исследованию, изменения в последнем опосредованно связано с его ощущением и изменениями жизненной силы [2].

На сегодняшний день дизайн направляет свои силы на улучшение нашего чувства окружения, идентичности отношений с другими людьми, физическим пространством, в котором мы живем, как антропогенной среде, так и в природной. Например, архитектурное бюро Snøhetta, занимающееся проектированием, ландшафтным и интерьерным дизайном. Дизайн проектов бюро отличается новаторскими и сложными решениями, сочетанием международной концепции с глубоко норвежской архитектурной философией, принципом органичного взаимодействия архитектуры зданий с окружающим ландшафтом [3].

Один из проектов архитектурного бюро, Павильон Норвежского центра диких северных оленей расположен в Хьеркинне на окраине национального парка Доврефельд, с видом на гору Снохетта (Tverrfjellhytta, Norwegian Wild Reindeer Pavilion). Здание площадью 90 м² открыто для общественности и служит смотровым павильоном для образовательных программ Фонда диких северных оленей. Туристическая тропа протяженностью 1,5 км ведет к этому впечатляющему месту с видом на горы Доврефельд.

Форма деревянной части строения напоминает скалу или ледник, подвергшихся ветровой и водной эрозии. На скамьях сидят туристы, согреваемые камином, и любуются ландшафтом (рисунок 1).



Рисунок 1 – Tverrfjellhytta Pavilion

Этот павильон гармонично вписывается в окружающий ландшафт, не нарушая общую картину, и в то же время он привлекает своей теплотой и необычностью туристов, любящих окрестностями.

Многообразие органических форм, структур, фактур, текстур – результат множества процессов: физических, химических, биологических – является неисчерпаемым источником вдохновения. Биоморфность представленных здесь образований (биоформ) любопытна не только своей близостью к природным системам, но и созданием совершенно неожиданных по своей эстетике форм и структур, раскрывающий бесконечно богатый мир органики в тесном переплетении с окружающей средой (рисунки 2, 3).

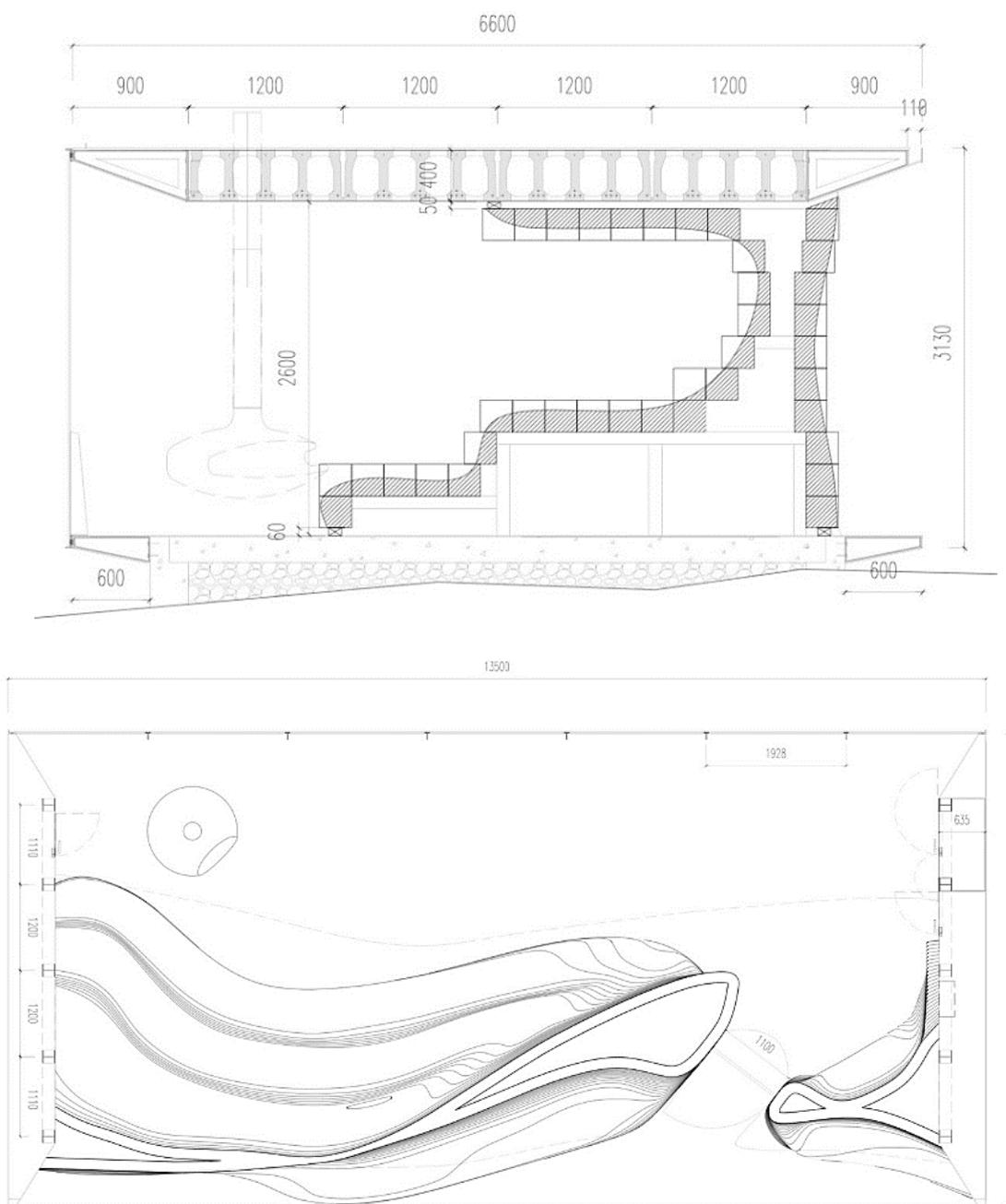


Рисунок 2 – Технические чертежи Tverrfjellhytta Pavilion

Позитивный опыт благоустройства туристического маршрута привлекает, как дизайнеров, так и другие сферы производства. Для нас интересен этот опыт, ведь мы стремимся так же благоустроить территорию нашей страны, со всеми ее прекрасными ландшафтами.

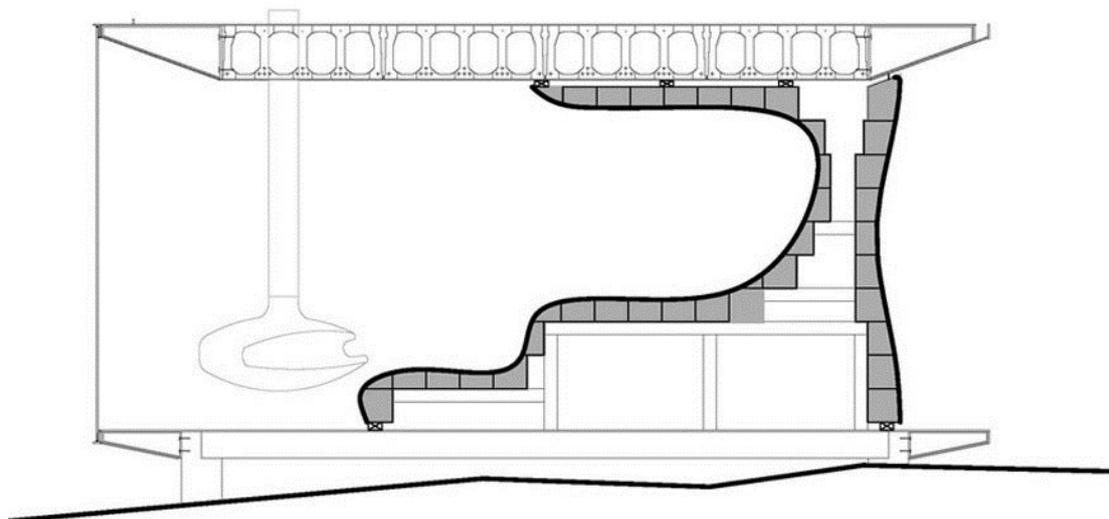


Рисунок 3 – Массив бруса в разрезе павильона Tverrfjellhytta Pavilion

Готовые 3D-модели архитекторы из «Snøhetta» отправляли строителям судов на западном побережье Норвегии, которые уже изготавливали детали из дерева. При моделировании дизайнеры и архитекторы учитывали остатки, полученные благодаря сложной криволинейной поверхности, они использовали их при моделировании всего объекта.

Квадратные балки размером 10 × 10 дюймов нарезали на криволинейные детали с помощью фрезерных станков с ЧПУ и собрали с использованием методов, вдохновленных традиционным норвежским судостроением. Станки с числовым программным управлением (далее – ЧПУ) – это неотъемлемая часть производства на современных заводах. Все больше предприятий переходят на автоматизацию производства. Работа человека в таком случае сведена к минимуму: ввод нужных данных в программу и установка заготовки в станок [4]. В отличие от линейного раскроя дерева, фрезеровка на станках с ЧПУ позволяет изготавливать детали со сложными контурами, которые улучшают функциональные качества и дизайн продукции, упрощают производство и повышают производительность труда.

Рассмотрим на примере павильона компании «Snøhetta» этапы проектирования и изготовления павильона. Во-первых, нужно определиться с программным обеспечением для моделирования сложного биоморфного объекта, чтобы затем отдать 3D модель изделия для обработки на ЧПУ. Сложную трёхмерную модель изделия можно создавать в программах 3Dmax, Rhinoceros и пр., или воспользоваться съёмкой прототипа с натуры при по-

мощи лазерного трёхмерного сканера. Дальнейший этап предполагает использование программ таких как ArtCAM, SprutCAM и пр. для создания инструкций обработки на станках.

Для тестового режима мы выбрали программу трехмерного моделирования 3Dmax. В качестве биоморфного объекта спроектировали несложную поверхность, представленную на рисунке 4. В основе поверхности лежит несколько кривых, которые с помощью операции «Loft» образуют гладкую неравномерную поверхность.

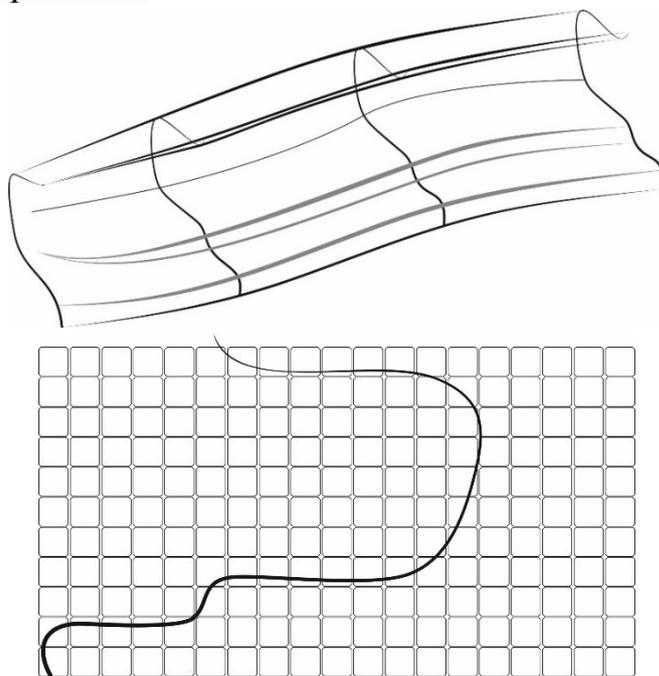


Рисунок 4 – Тестовая биоморфная поверхность и ее профиль в сечении массива деревянного бруса

Далее создаем массив из квадратных балок 10×10 дюймов. Затем с помощью операции «Boolean» вырезаем из массива необходимую поверхность, и автоматически избавляемся от ненужной части бруса (рисунок 5). Мы на этапе тестирования остатки удалили и повторно нигде не использовали, что является экономически неверным шагом. Использование остатков для дальнейшего моделирования в программе 3Dmax приведет только к ручному перебору решений, что очень затратно по времени и не поддается расчетному анализу. Для решения этой технологической задачи необходимо специальное программное обеспечение, которое бы учитывало все расходные материалы и экономично их использовало. На данный момент популярные программы 3D графики не обладают функционалом раскроя на основе массива бруса.

Рассмотрим чистовую обработку дерева. Фрезерные станки осуществляют фрезеровку и расточку деталей с различными параметрами и делятся на вертикальные, продольные, горизонтальные, консольные. Автоматизирован-

ные фрезеровальные машины имеют фрезы, которые при движении и осуществляют контакт с изготавливаемой деталью. Фрезы бывают разнообразной формы с зубцами и делаются из прочного металла. Шлифовальные станки осуществляют очень четкую шлифовку поверхностей деталей.

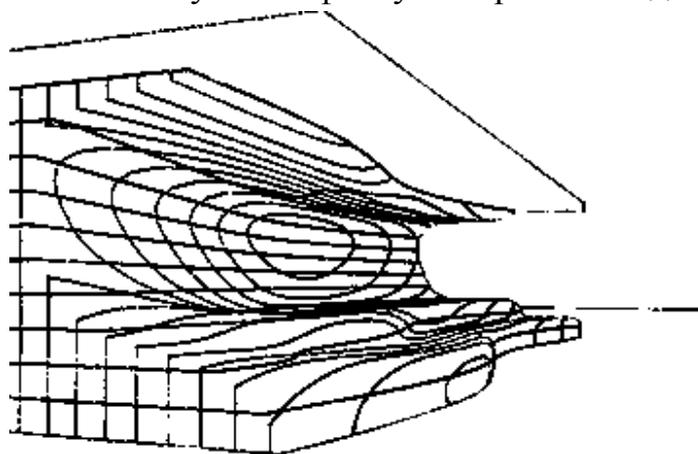


Рисунок 5 – Объем тестовой биоморфной поверхности на основе массива бруса

Основные достоинства программно-управляемого станка – скорость и точность – позволяют обрабатывать контуры и объёмы деревянных заготовок разнообразной сложности. Процесс фрезерования выполняется автоматически, по заданной программе. В качестве программы используется графический файл, который гарантирует, что в результате обработки получится именно то, что видно на экране компьютера.

При переходе от чернового к чистовому фрезерованию необходима переналадка станка – замена фрезы для достижения требуемой чистоты поверхности. Производительность при чистовой обработке может снижаться в десятки раз – как из-за малых скоростей резания, так и за счёт необходимых затрат времени на остановку и смену инструмента. Соответственно увеличивается и стоимость готового изделия – за счёт увеличения станочного времени и повышенных трудозатрат на разработку программы. При чистовой фрезеровке гравером твёрдых пород древесины, поверхность получается полированной и больше не требует дополнительной обработки [5].

Архитекторы из «Snøhetta» при проектировании павильона стремились полностью интегрировать объект в ландшафт, а именно внешняя обшивка состоит из стальной рамы, обшитой ржавыми железными пластинами, напоминающей железо, найденное в местной породе, в то время как сердцевина из волнистой древесины сделана из сосновых брусков, прикрепленных друг к другу и имеющих форму, напоминающую камень, разрушенный ветром и водой.

Для долговечности поверхности северной и южной стороны деревянного сердечника обрабатывались по-разному. Южная сторона, которая непосредственно подвержена воздействию погодных условий, была обработана сосновой смолой, а северная, которая является внутренней и защищена стеклянным фасадом, была смазана маслом. Смазка также придает сосновой древесине теплый оттенок и шелковистую поверхность.

В итоге можно с уверенностью отметить, что передовые технологии, использованные при проектировании и изготовлении павильона, помогли воплотить задумку архитекторов и дизайнеров, которые создали органическую форму из 10-дюймовых квадратных балок из сосновой древесины. И этот павильон – прочное, но нюансированное здание, которое дает посетителям возможность отразить и рассмотреть этот обширный и богатый ландшафт.

Еще одним примером применения современных биоморфных технологий при проектировании является деятельность архитектурного бюро «Partisans», расположенной в Торонто, с командой дизайнеров Alexander Josephson, Pooya Baktash, Jonathan Friedman, Ivan Vasyliv, Ariel Cooke (рисунок 6).



Рисунок 6 – Сауна-грот на озере Гурон, Архитектурное бюро Partisans

Архитектурное бюро Partisans на живописном канадском берегу озера Гурон построило сауну Grotto сложных скульптурных форм, обыгрывая аморфные очертания естественных гротов, стены которых столетиями шлифуют приливы и отливы [6; 7].

Предварительная работа была проделана огромная: для начала архитекторы с помощью лазерного 3D-сканера Leica сняли естественный рельеф скалы и на основании полученной информации создали несколько десятков моделей будущей постройки разных масштабов из разных материалов (рисунок 7). Совместными с заказчиком усилиями команда архитектурного бюро разработала конечный проект сауны площадью 74 квадратных метра, в своей мастерской архитекторы и инженеры подготовили ее отдельные части, полностью смонтировав объект уже на месте. Сканирование дало точный проект, из которого можно создать физические прототипы и цифровые модели; это также способствовало изготовлению компонентов сооружения вне площадки, тем самым сводя к минимуму воздействие на окружающую среду строительство. И футуристичный интерьер, и минималистичный фасад из обожженного дерева архитекторы выполнили из кедра, который не гниет и источает приятный аромат.

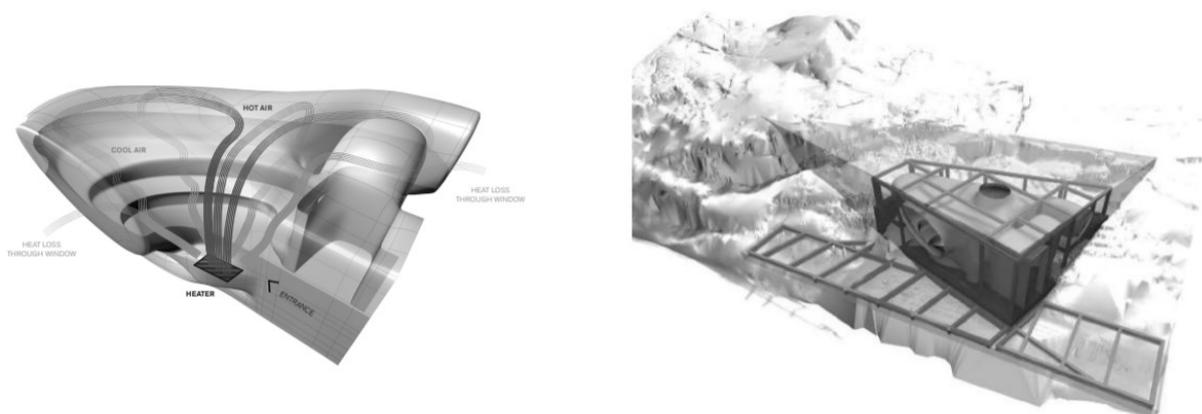


Рисунок 7 – Модели сауны-грот на озере Гурон, архитектурное бюро Partisans

Внешние стены были тонированы в цвет древних скал, окружающих сауну, замысловатое внутреннее пространство, которому архитекторы придали сходство с природными подводными пещерами без единого острого угла, напротив, сделали максимально светлым и уютным, как бы противопоставляя суровый климат этих мест комфорту сауны.

У компании есть еще один известный биоморфный проект Bar Raval (рисунок 8). Тщательно выточенный бар выглядит как непрерывные полосы из извилистого красного дерева Мобиуса, характеризую дизайн интерьера как телесный. Рифленая и рябая поверхности стимулируют посетителей чувствовать себя комфортно. Расплавленные формы способствует «циркуляции жидкости» и близким контактам. Скульптурная эстетика сооружения также предназначена для визуального отражения мышечной ткани.

Важный аспект отличающий команду Partisans от других компаний – это технологичность и гибкость команды разработчиков. «Мы использовали современные цифровые методы, не тиражировали классический стиль модерн в 21 веке» – говорит соучредитель Алекс Джозефсон. Команда разработала высокодетализированную цифровую модель пространства, чтобы спроектировать готовые компоненты, которые можно было бы вставить непосредственно в существующую окружающую среду с минимальными нарушениями. Чтобы реализовать новые технологии проектирования, команда работала напрямую с производителями MCM Inc. MCM привлекла Mastercam для настройки программного кода, который они в конечном итоге использовали для фрезерования более 9 км гравюр на 75 деревянных панелях [8].

PARTISANS

11 50 100

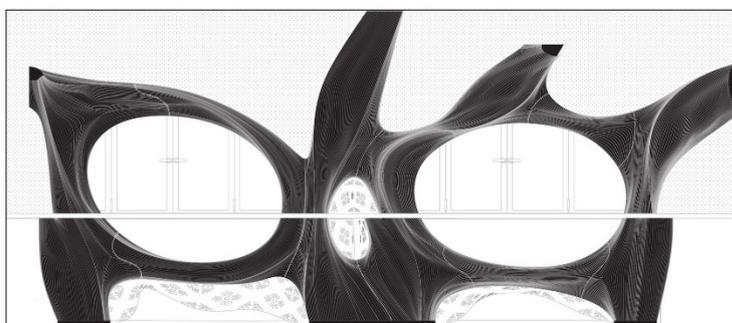


Рисунок 8 – Бар Raval, архитектурное бюро Partisans

Самое важное в процессе обработке дерева – это использование пользовательских траекторий для фрезерования перпендикулярно сложной поверхности. Экспериментирование с пользовательскими траекториями не новый процесс; однако до сих пор это не было широко проанализировано и достигнуто в таком масштабе сложности. Причина этого заключается в том, что

процесс проб и ошибок очень трудоемкий и дорогостоящий. Компьютерное проектирование и адаптация под фрезерные станки сокращает расходы на производство, уменьшает материальные отходы, и ускоряет производство более сложной биоморфной геометрии без ущерба для дизайна.

Список литературы

1. *Биофильный дизайн: возвращение к природе* [Электронный ресурс] // ECOTECO: информационно-аналитический Интернет портал о технологиях. Режим доступа: <https://ecoteco.ru>.
2. *Рыжов А.* Биофильный дизайн: возвращение к природе [Электронный ресурс] // Зеленый город: зеленые технологии и архитектура. Режим доступа: <http://green-city.su>.
3. *Snohetta*: официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://snohetta.com>.
4. *Основные* виды станков с ЧПУ и их характеристики [Электронный ресурс] // Русская семерка. Режим доступа: <https://russian7.ru>.
5. *Фрезеровка* дерева на фрезерном станке с ЧПУ [Электронный ресурс] // Инфо-фрезер. Режим доступа: <https://infofrezer.ru>.
6. *Partisans*: официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.partisans.com>.
7. *Сауна-грот* на озере Гурон [Электронный ресурс] // Альфа Арс Метиз: промышленно-строительный портал. Режим доступа: <http://www.alfa-industry.ru>.
8. *Bar Raval / Partisans* [Электронный ресурс] // ArchDaily. Режим доступа: <https://www.archdaily.com>.

УДК 37.014.15:004

К. Д. Сереброва, Н. В. Ломовцева

K. D. Serebrova, N. V. Lomovtseva

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

r.k.d.777@mail.ru, natalya.lomovtseva @rsvpu.ru

НОРМАТИВНА БАЗА ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА В РФ

REGULATORY FRAMEWORK THE IMPLEMENTATION OF THE DIGITAL EDUCATIONAL SPACE IN RUSSIA

Аннотация. В статье рассмотрены основные нормативные документы, регламентирующие внедрение цифровой образовательной среды в образовательных организациях (школах, ССУЗов, ВУЗов).

Abstract. *The article deals with the main normative documents regulating the introduction of the digital educational environment in educational institutions (schools, Colleges, Universities).*

Ключевые слова: *ЭИОС; электронная образовательная среда; информационные технологии; программа; стандарт; ИКТ; массовое обучение; дистанционное обучение; онлайн курсы.*

Keywords: *EIOS; e-learning environment; information technology; program; standard; ICT; mass education; distance learning; online courses.*

25 октября 2016 года в рамках реализации государственной программы «Развитие образования» на 2013–2020 годы Правительством РФ утвержден проект в области образования «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации». Целью которого – «создать условия для системного повышения качества и расширение возможностей непрерывного образования для всех категорий граждан за счет развития российского цифрового образовательного пространства» [2].

К 2020 году планируется создать 3,5 тыс. онлайн-курсов, в том числе в системе СПО. Создать и объединить ряд уже существующих платформ онлайн обучения благодаря единой системе аутентификации пользователей. Одним из ключевых моментов программы является принятие нормативных актов, направленных на развитие он-лайн обучения по принципу «единого окна».

На сегодняшний день нормативно-правовая база, регламентирующая внедрение дистанционного обучения в образовательный процесс, не очень объемна. Основными документами являются:

- федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. От 29.07.2017) «Об образовании в Российской Федерации» [1];
- приказ Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [9];
- информационный материал по электронному обучению Минобрнауки России [10];
- приказ Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» [6].

Рассмотрим некоторые положения подробнее.

В информационном материале по электронному обучению Минобрнауки России впервые встречается понятие «массовый открытый онлайн курс»

(далее – МООК), при котором контакт с педагогическими работниками конкретного обучающегося может быть полностью исключен, но выполнен за счет общения с сообществом обучающихся в электронной информационно-образовательной среде [10].

Согласно части 3 статьи 16 федерального закона № 273 «при реализации образовательных программ или их частей с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий организация самостоятельно и (или) с использованием ресурсов иных организаций: создает условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ или их частей в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся» [1]. Конечно есть ограничения, так, например, по специальности укрупненной группы 31.00.00 Клиническая медицина исключительно электронное обучение запрещается.

В соответствии с п. 4 статьи 16 федерального закона № 273 «местом осуществления образовательной деятельности при реализации образовательных программ с применением ЭО, ДОТ является место нахождения организации, осуществляющей образовательную деятельность, или ее филиала независимо от места нахождения обучающихся» [1]. Таким образом, обучающийся может находиться дома, на своем рабочем месте, либо в помещениях любой другой организации, где имеется персональный компьютер или иное устройство с доступом в ЭИОС. При этом местонахождение обучающегося не будет являться местом осуществления образовательной деятельности, следовательно, лицензирование образовательной деятельности и аккредитация образовательных программ в организациях, предоставляющих рабочие места для работы в ЭИОС, не требуется.

Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 обеспечивает возможность перезачета результатов освоения онлайн-курсов сторонней образовательной организации (при наличии подтверждающего документа) с сокращением срока освоения образовательной программы [9].

В рамках вышеупомянутой программы развития электронного обучения на 2014–2020 гг. планируется проведение эксперимента по «реализации проекта виртуальной академической мобильности, когда студент одного вуза сможет выбирать, осваивать ли ему конкретную дисциплину в традиционном формате в своем университете или в формате онлайн – в другом. При этом средства на реализацию части программы будет получать тот университет, в пользу которого сделал выбор студент» [2].

В соответствии с п. 7.1.2. письма Министерства образования и науки РФ от 20 августа 2014 г. № АК-2612/05 «каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории организации, так и вне ее» [11].

Электронная информационно-образовательная среда организации должна обеспечивать:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации.

В заключение перечислим паспорта четырех приоритетных проектов в области цифрового образования, принятые Правительством Российской Федерации 25 октября 2016 г. [2]:

- «Создание современной образовательной среды для школьников»;

- «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации»;
- «Подготовка высококвалифицированных специалистов и рабочих кадров с учётом современных стандартов и передовых технологий» («Рабочие кадры для передовых технологий»);
- «Вузы как центры пространства создания инноваций».

Список литературы

1. *Об образовании* в Российской Федерации: федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
2. *Паспорт* приоритетного проекта «Создание современной образовательной среды для школьников», паспорт приоритетного проекта «Образование» по направлению «Подготовка высококвалифицированных специалистов и рабочих кадров с учетом современных стандартов и передовых технологий» («Рабочие кадры для передовых технологий») (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 25.10.2016 № 9) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
3. *О государственной аккредитации образовательной деятельности*: постановление Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. № 1039 (ред. От 20 апреля 2016 г.) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
4. *О лицензировании образовательной деятельности*: постановление Правительства РФ от 28 октября 2013 г. № 966 (ред. От 12 ноября 2016 г.) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
5. *Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования*: приказ Минобрнауки России от 14 июня 2013 г. № 464 (ред. От 15 декабря 2014 г.) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
6. *Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам*: приказ Минобрнауки России от 29 августа 2013 г. № 1008 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
7. *Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры*: приказ Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
8. *Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры*: приказ Минобрнауки России от 14 октября 2015 г. № 1147 (ред. От 31 июля 2017 г.) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

9. *Об утверждении* Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ: приказ Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 816 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

10. *Рекомендации* участников парламентских слушаний по теме «Нормативное обеспечение реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» от 19 мая 2014 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ode.susu.ru/dekanat/Zakonodatelstvo/PS19.05.2014MaterialMinobrnauki.pdf>.

11. *О федеральных* государственных образовательных стандартах: письмо Министерства образования и науки РФ от 20 августа 2014 г. № АК-2612/05 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

УДК 378.147.33:004.738.5

К. А. Федулова

K. A. Fedulova

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

fedulova@live.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХОСТИНГОВ ПОТОКОВОГО ВЕЩАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И РАЗМЕЩЕНИЯ АУДИОВИЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТА ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ВУЗА

THE USE OF STREAMING HOSTING FOR THE DEVELOPMENT AND PLACEMENT OF AUDIOVISUAL CONTENT IN THE TRAINING OF UNIVERSITY STUDENTS

Аннотация. В статье представлен процесс проектирования обучающего видеоконтента и особенности его размещения в сети интернет, а также показаны достоинства использования видеохостинга потокового вещания в процессе осуществления электронного обучения с элементами спонтанного, необходимого в современных условиях подготовки высококвалифицированных кадров.

Abstract. The article presents the process of designing training video content and features of its placement on the Internet, as well as the advantages of using streaming video hosting in the process of e-learning with elements of spontaneous, necessary in modern conditions of training of highly qualified staff.

Ключевые слова: видеоконтент; видеохостинг потокового вещания; спонтанное обучение; электронное обучение.

Keywords: video content; streaming video hosting; spontaneous learning; e-learning.

В последнее время все большую популярность в обучении набирают аудиовизуальные технологии, однако раньше сложности их использования в процессе обучения были связаны с необходимостью их скачивания на компьютеры студентов, и в случае их обновления преподавателем, требовали повторения этой операции, а также занимали большое количество адресного пространства на компьютере преподавателя или на сервере образовательной организации. Сегодня современные облачные сервисы и технологии предоставляют возможность просмотра видеоконтента в режиме онлайн. Кроме того, необходимо обратить внимание на то, что эти службы используются не только для просмотра развлекательных видео, но и как источник полезной и интересной информации, выступая в роли помощников и советчиков при решении проблем, а иногда и в роли педагога.

В настоящее время активно развиваются технологии спонтанного обучения, когда человек хочет мгновенно получить определенные знания, умения и навыки из различных сфер, в тоже время у многих пользователей сети интернет появляется желание поделиться своими умениями, «лайфхаками» и увлечениями. Современный мир позволяет сделать это посредством создания видео, будь то развлекательный контент, коммерческое начинание или образование, но всегда существует проблема – с чего именно начать, как привлечь аудиторию, создать канал, разработать собственный стиль, придумать образ, развить свою деятельность с любительского до коммерческого уровня и т. д. Так, например, обучающее видео в виду особенностей своего построения и довольно жесткой структуре, кроме перечисленных выше затруднений, имеет свои особенности и требования.

Данные затруднения рождают необходимость в подготовке обучающего видео курса, который наглядно продемонстрирует возможности подготовки аудиовизуального контента и позволит сформировать компетенции в области разработки обучающих видеоматериалов.

Особой популярностью сегодня пользуется видеохостинг потокового вещания «YouTube», он не только насчитывает огромное количество пользователей, но и имеет достаточно простой и интуитивно понятный интерфейс, а также входит в набор сервисов, предоставляемых компанией Google, что может быть использовано для формирования методической поддержки видеоизображений [1].

Учебные видеоматериалы (учебное видео) – это современная, эффективная форма представления учебного контента, незаменимая в условиях электронного обучения (при очном, смешанном или дистанционном образовании). Учебные видеоматериалы представляют собой подборку учебных видеозаписей, соответствующих лекционному и практическому курсу и позво-

ляющих организовать различные формы обучающей работы в интерактивном формате [2]. Видеоролики способствуют лучшему пониманию учебного материала, за счет повышения информационной плотности, степени восприятия, эмоциональной насыщенности.

Первым и главным этапом в разработке учебных средств и материалов является их содержание, в современном сетевом мире его принято называть «контентом». Именно от выбора контента электронного образовательного ресурса будет зависеть выбор платформы его размещения, средств реализации и также ограничения, которые на них будут накладываться.

В виду особенности такого жанра как образовательные видеоролики следует обратить внимание на следующие важные характеристики при подготовке обучающего контента.

1. Практичность – образовательные видеоролики должны содержать полезную и точную информацию.

2. Своевременность – размещение видеоматериалов на популярном видеохостинге позволит обучающимся вовремя получить информацию, а также обращаться к ней в любое удобное время, что особенно актуально сегодня с развитием мобильных устройств и техники.

3. Систематизация – как правило, видеоматериалы насчитывают несколько видеороликов, во-первых, чтобы поддерживать интерес аудитории, во-вторых, не перегружать информацией, и, в-третьих, следить за логикой учебного курса: выстраивать контент по темам в соответствии с потребностями обучающихся или объединить ролики в плейлисты, последние позволяют определить последовательность их просмотра.

4. Брендинг – свойство присущее современному сетевому миру – единый стиль, четкое название и описание, оригинальный и логически выстроенный контент, периодичность выхода новых видео – все это положительно влияет как на процесс обучения, так и на успех YouTube-канала.

Следует помнить, что обучение – это двусторонний процесс, поэтому очень важно активно общаться с аудиторией. Важными при разработке и размещении видеороликов являются вопросы интерактивности, которые решаются через встраивание в видеоизображение интерактивных элементов, позволяющих обратиться к другим видеороликам или перейти на страницу с необходимыми дополнительными материалами [3].

Таким образом, у автора видео и его аудитории посредством обратной связи и интерактивного взаимодействия налаживается ментальный контакт: обучающимся становится интересна не только тема видеороликов, но и автор-преподаватель как личность, ведь с ним всегда можно пообщаться и обсудить интересующие вопросы как в сети, так и на занятиях. Данный прием

помогает преподавателю сплотить существующую аудиторию, повысить учебно-познавательную активность обучающихся и преобразовать развлекательный канал в обучающее средство.

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что учебное видео – это современная, эффективная форма представления учебного контента, незаметная как в условиях электронного обучения, так и при очном, смешанном и дистанционном образовании.

Список литературы

1. *Вагина А. И.* К вопросу о использовании web 2.0 технологии в процессе обучения / *А. И. Вагина, К. А. Федулова* // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы X Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 27 февраля – 3 марта 2017 г. Екатеринбург: РГППУ, 2017. С. 379-381.

2. *Учебные материалы: понятие и типология* [Электронный ресурс] // NIT for You. Режим доступа: <http://nitforyou.com>.

3. *Федулова К. А.* К вопросу применения электронных образовательных ресурсов при подготовке бакалавров профессионального обучения / *К. А. Федулова* // Проблемы и перспективы профессионального образования в XXI веке: материалы IV Международной научно-практической конференции. Омск, 20-21 декабря 2016 г. Омск: Филиал РГППУ в г. Омске, 2016. С. 329-331.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Авлиякулов Нодир Низомович** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технологии нефтехимической промышленности, «Бухарский инженерно-технологический институт» (Бухара, Республика Узбекистан).
- Анахов Сергей Вадимович** – канд. физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Анисимов Эдуард Аркадьевич** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры стандартизации, сертификации и товароведения, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» (Йошкар-Ола).
- Балтаева Айна Шохратовна** – магистрантка, ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (Москва).
- Бирюкова Елена Александровна** – студентка, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Богданова Надежда Викторовна** – старший преподаватель кафедры метрологии, стандартизации и сертификации, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Борисова Юлия Владимировна** – магистрантка, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» (Йошкар-Ола).
- Бурганов Николай Тафкильевич** – директор, ГАПОУ Свердловской области «Березовский техникум «Профи», канд. техн. наук, доцент кафедры теоретических основ радиотехники, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», заместитель председателя ФУМО по УГПС 27.00.00 Управление в технических системах, руководитель экспертно-методической секции (Екатеринбург).
- Буторина Екатерина Олеговна** – магистрантка, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Бухаленков Владимир Васильевич** – канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Ващенко Светлана Сергеевна** – магистрантка, ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (Москва).
- Вздорнов Максим Андреевич** – магистрант, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Возчикова Ксения Олеговна** – магистрантка, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Гачина Александра** – магистрантка, ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (Москва).

- Горбунова Юлия Сергеевна** – магистрантка, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Грибов Виктор Васильевич** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры метрологии, стандартизации и сертификации, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Гузанов Борис Николаевич** – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Гуркина Алина Анатольевна** – магистрантка, ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (Москва).
- Домрачева Анастасия Александровна** – студентка, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» (Йошкар-Ола).
- Евсеева Дарья Михайловна** – инженер по качеству, филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Белоярская атомная станция» (Заречный).
- Ивлиев Андрей Дмитриевич** – д-р физ.-мат. наук, профессор, профессор кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Казанцева Надежда Константиновна** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры метрологии, стандартизации и сертификации, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Казанцева Татьяна Владимировна** – ассистент кафедры метрологии, стандартизации и сертификации, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Калинина Наталия Евгеньевна** – канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры организации машиностроительного производства, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Капитанов Алексей Вячеславович** – д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой автоматизированных систем обработки информации и управления, ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (Москва).
- Карпов Анатолий Александрович** – магистрант, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Каюмова Фотима Артуровна** – студентка, «Бухарский инженерно-технологический институт» (Бухара, Республика Узбекистан).
- Княгинина Екатерина Сергеевна** – магистрантка, ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (Москва).
- Козлова Анастасия Александровна** – студентка, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).

- Комарова Анастасия Александровна** – магистрантка, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Кононенко Елена Венедиктовна** – канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры метрологии, стандартизации и сертификации, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Костикова Елизавета Валерьевна** – студентка, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Красова Елена Викторовна** – канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» (Владивосток).
- Кривоногова Анна Сергеевна** – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Кузнецов Владислав Кириллович** – студент, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» (Владивосток).
- Кучина Ксения Олеговна** – магистрантка, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Кучугуров Илья Викторович** – магистрант, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Ломовцева Наталья Викторовна** – канд. пед. наук, доцент, директор Институт непрерывного образования, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Магальяс Никита Андреевич** – студент, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» (Йошкар-Ола).
- Мальцева Елена Михайловна** – студентка, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» (Йошкар-Ола).
- Мигачева Галина Николаевна** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Неупокоева Елена Евгеньевна** – старший преподаватель кафедры информационных систем и технологий, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Носаков Игорь Владимирович** – канд. техн., наук, член-корреспондент Академии проблем качества РФ, доцент кафедры мировой экономики и таможенного дела, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н. И. Лобачевского» (Нижний Новгород).
- Петрова Анастасия Альбертовна** – магистрантка, ФГБОУ ВО «Уральский государственный архитектурно-художественный университет» (Екатеринбург).

- Плаксина Любовь Тимофеевна** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Радченко Елена Викторовна** – старший преподаватель кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Рачинская Анна Александровна** – студентка, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Романова Екатерина Дмитриевна** – студентка, «Бухарский инженерно-технологический институт» (Бухара, Республика Узбекистан).
- Санникова Алена Александровна** – студентка, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Сереброва Кристина Дмитриевна** – магистрантка, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Симанженков Константин Александрович** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления, ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (Москва).
- Слязин Александр Михайлович** – студент, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Соколова Татьяна Борисовна** – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Спиридонов Дмитрий Михайлович** – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Тясто Сергей Александрович** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления, ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (Москва).
- Усова Светлана Ивановна** – магистрантка, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Устакова Дарья Александровна** – магистрантка, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Федулова Ксения Анатольевна** – канд., пед. наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и технологий, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).

- Федулова Марина Александровна** – канд., пед. наук, доцент, доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Фионов Иван Александрович** – руководитель учебно-производственного участка, АО «Первоуральский новотрубный завод» (Первоуральск).
- Харина Галина Валерьяновна** – канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Харламов Евгений Павлович** – магистрант, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Хилько Евгений Владимирович** – магистрант, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» (Владивосток).
- Чернов Василий Юрьевич** – канд. техн. наук, доцент кафедры стандартизации, сертификации и товароведения, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» (Йошкар-Ола).
- Чернова Мария Сергеевна** – аспирантка, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» (Йошкар-Ола).
- Чернякова Татьяна Викторовна** – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и технологий, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Шимов Виктор Васильевич** – канд. техн. наук, профессор, директор департамента металлургии и металловедения, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
- Шихалеева Ольга Васильевна** – студентка, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
- Юферова Анастасия Анатольевна** – магистрантка, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).

Научное издание

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ
В ЕДИНОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Сборник статей
VI Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
23 мая 2019 г., Екатеринбург

Компьютерная верстка А. С. Кривоноговой

Подписано в печать 24.05.19 г. Формат 60×84/16. Бумага для множ. аппаратов.
Печать плоская. Усл. печ. л. 15,5. Уч.-изд. л. 13,5. Тираж 100 экз. Заказ № 24-05-1.

Отпечатано в ООО "Издательский Дом «Ажур»"
г. Екатеринбург, ул. Восточная, 54. Тел. (343) 350-78-49
www.ajur.ug.ru