

Министерство просвещения Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический университет»

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ЕДИНОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

**Сборник статей
X Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
18 мая 2023 г., Екатеринбург**

Екатеринбург
РГППУ
2023

УДК 006.1(082)

ББК 30ц.я431

Т38

Техническое регулирование в едином экономическом пространстве : сборник статей X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Екатеринбург, 18 мая 2023 г. / под науч. ред. Б. Н. Гузанова; ФГАОУ ВО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». – Екатеринбург, 2023. – 266 с.

ISBN 978-5-91256-598-4

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 специалистов 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; канд. пед. наук С. А. Башкова

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 978-5-91256-598-4

© ФГАОУ ВО «Российский
государственный профессионально-
педагогический университет», 2023

Содержание

Раздел 1. Актуальные проблемы стандартизации и внедрения систем менеджмента на промышленных предприятиях и в образовательных организациях 7

Авлиякулов Н. Н., Кодирова Ш. С. Анализ и оценка функционирования системы менеджмента качества в организации.....	7
Белая М. Н., Жарова Е. С., Калугина А. В. Анализ процедуры подтверждения соответствия алкогольной продукции в соответствии с требованиями технического регламента ТР ЕАЭС 047.....	11
Гончарова Н. А., Царегородцев Б. В. Проблемы законотворчества в области технического регулирования.....	17
Гузанов Б. Н., Бухаленков В. В. Принципы стандартизации при классификации и маркировке сплавов цветных металлов.....	23
Гусева К. Е., Каликина Е. О., Швенк А. В., Казанцева Т. В. Анализ фонда национальных стандартов на применение информационных технологий.....	40
Пиджакова Е. Н., Казанцева Н. К. Оценка вероятности безотказной работы подсистемы электронной библиотеки стандартов.....	44
Чингин А. С., Казанцева Н. К. Стандарты FIA для безопасности в автоспорте.....	49
Шаймуратов Д. Р., Черкасский Г. А., Кононенко Е. В. Управление инфраструктурой в системе менеджмента образовательной организации силового профиля.....	53
Янин Н. Д., Драницын П. М., Казанцева Н. К. Стандарты в области информационных технологий.....	59

Раздел 2. Вопросы метрологического обеспечения производства и контроля качества продукции на промышленных предприятиях 66

Авлиякулов Н. Н. Метрологическое обеспечение в формировании качества продукции.....	66
Алексенцева Ю. Б., Мигачева Г. Н. Динамическая балансировка роторов в собственных опорах.....	70

Анахов С. В., Матушкина И. Ю., Матушкин А. В. Об изменении регламентных норм при производстве сварных соединений с применением плазменной прецизионной «финишной» резки металлов.....	77
Гузанов Б. Н., Колясникова А. Д. Профильно-специализированные компетенции эксперта метрологической службы.....	86
Дятлов О. А., Прокубовская А. О. Анализ возможностей использования новых лабораторных стендов в базовой технической подготовке обучающихся.....	92
Кривошекова Е. Д., Грибов В. В., Ченцова Ю. С. Опыт проведения межлабораторных сличительных испытаний по определению показателей качества минерального порошка для асфальтобетонных смесей.....	98
Лачкова И. С., Анисимов Э. А. Особенности определения контрольно-критических точек при производстве безалкогольных напитков.....	103
Меняйло И. Е. Использование нечеткого моделирования для диагностики технического состояния ткацкого станка.....	109
Сариго Н. В. О метрологическом обеспечении технического уровня и качества продукции в машиностроении.....	143
Ярыгина И. В., Галкин А. И. Процедура контроля качества, как способ выявления возможных несоответствий.....	118
Раздел 3. Современные формы и способы организации и совершенствования образовательных процессов и управление ими	123
Билалов Д. Х., Козельцев И. С. Актуальность освоения комплекса знаний о влиянии параметров воздушно-плазменной резки на геометрическую точность заготовок при инженерной подготовке студентов профессионально-педагогического вуза.....	123
Варганов И. А., Копылов С. Н. Компетенции военнослужащих, занимающих должность слесаря по ремонту автомобилей.....	127
Дятлов О. А., Прокубовская А. О. Реализация лабораторного практикума на интерактивных стендах или практическое решение задач: что лучше?.....	131
Кононенко Е. В., Черкасский Г. А. Инновационный подход к обучению по дисциплинам «круга МСС».....	137

Кривоногова А. С., Булаткин Г. Р. Модель подготовки современного наставника.....	141
Мокроусова О. А., Кононенко Е. В. Использование деловой игры при подготовке магистров по направлению «Техносферная безопасность».....	148
Некрасова В. Н., Котов А. Е. К вопросу об универсальных практических навыках педагогов среднего профессионального образования.....	154
Новгородова Н. Г. Инженерная элита.....	160
Новикова Е. Р., Кривоногова А. С. Структурно-функциональная модель формирования профессиональных компетенций в процессе самостоятельной работы студентов.....	165
Радченко Е. В. Особенности переподготовки и повышения квалификации кадров в условиях предприятия.....	170
Растишевский И. В., Федулова М. А. Педагогические условия самоподготовки рабочих сварочного производства к аттестации.....	174
Сайдова Х. Х., Шарапова Ж. С. Инновационные подходы к организации профессиональной подготовки специалистов по социальной работе.....	178
Солдатова Г. Т., Белинский П. Д., Шадрин М. Е. Применение тестовых технологий в процессе обучения студентов разных уровней подготовки.....	183
Ужнева В. А., Баранова А. А. Современные подходы к выполнению выпускной квалификационной работы магистра по направлению биоинженерии.....	188
Федулова М. А., Фирсов А. В. Опыт участия в чемпионате «Молодые профессионалы».....	193
Фуфаров Д. А., Соколова Т. Б. Организационно-содержательные аспекты профориентационной работы выпускающей кафедры вуза.....	197
Раздел 4. Особенности подготовки кадров для работы в условиях цифрового производства и профессионального образования	202
Билалов Д. Х., Фирсов А. В. Актуальность освоения комплекса знаний по воздушно-плазменной резке при инженерной подготовке студентов профессионально-педагогического вуза.....	202
Варганов И. А., Копылов С. Н. Модель профессиональной переподготовки слесаря по ремонту автомобилей.....	206

Зосимова М. А., Воронкова А. А. К вопросу о повышении эффективности образовательного процесса. Автоматизированные системы управления и другие цифровые инструменты.....	210
Карамельская В. А., Башкова С. А. Автоматизация тестирования знаний по дисциплине «Основы теории и технологии управления».....	215
Котов А. Е., Прокубовская А. О. Методика реализации онлайн-курса для студентов технических специальностей колледжей.....	219
Маркин Д. С., Ломовцева Н. В. Интернет вещей vs Интернет поведения: тренды цифрового мира.....	227
Матушкина И. Ю., Гузюк Е. Е., Гладких Н. А., Тимиргалиев А. В. Модель сварочного производства в условиях цифровой трансформации.....	230
Орлова В. В., Башкова С. А. Специфика применения рабочей тетради для самостоятельных работ по профильным дисциплинам.....	236
Плаксына Л. Т., Вербицкая С. И. Специфика подготовки рабочих кадров промышленных предприятий в современных условиях.....	241
Целищева А. В., Баранова А. А. Опыт внедрения проектной деятельности при обучении студентов направления «Биотехнические системы и технологии».....	245
Чекан Е. А., Федулова К. А. Дидактические условия реализации информационно-цифровой подготовки магистров профессионального обучения.....	251
Юнг С. С., Башкова С. А. Проектирование электронного учебного пособия по дисциплине «Основы теории и технологии управления».....	256
Сведения об авторах.....	261

Раздел 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ И ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

УДК 005.63

Н. Н. Авлиякулов, Ш. С. Кодирова

N. N. Avliyakov, Sh. S. Kodirova

Бухарский инженерно-технологический институт, Бухара, Узбекистан

Bukhara engineering-technological institute, Bukhara, Uzbekistan

nodir.1971@mail.ru

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ОРГАНИЗАЦИИ

ANALYSIS AND EVALUATION OF THE FUNCTIONING OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN THE ORGANIZATION

Аннотация. В работе рассмотрены методы и виды проведения анализа и оценки функционирования системы менеджмента качества согласно требованиям ISO 9001 в организации, способствующие повышению результативности.

Abstract. The paper considers methods and types of analysis and evaluation of the functioning of the quality management system in accordance with the requirements of ISO 9001 in the organization, which contribute to increasing efficiency.

Ключевые слова: система менеджмента качества; анализ; оценка; продукция; несоответствие; эффективность; результативность; улучшение.

Keywords: quality management system, analysis, assessment; products, nonconformity, efficiency, performance, improvement.

В целях определения и обеспечения эффективности системы менеджмента качества руководством организации проводится анализ и оценка в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001. По результатам анализа и оценки эффективности функционирования системы качества, руководствуясь утвержденным протоколом Совета по качеству, на всех уровнях управления организацией и во всех подразделениях, разрабатываются предложения и мероприятия по совершенствованию деятельности в рамках системы качества, согласно выявленных несоответствий в виде корректирующих и предупреждающих действий [2; 4].

Анализ системы менеджмента качества (далее – СМК) это систематическая, четко сформулированная и документированная деятельность руковод-

ства организации. Целью этой деятельности является определение пригодности, адекватности, результативности и эффективности системы менеджмента качества. Исходя из требований стандарта ISO 9001:2015 анализ СМК должен проводиться регулярно. Ответственность за анализ СМК возлагается на высшее руководство.

Анализ и оценка системы менеджмента качества в организации охватывает рассмотрение:

- политики и целей в области качества;
- результатов внутренних аудитов;
- данных о результатах предыдущей оценки результативности СМК;
- результатов выявленных предупреждающих и корректирующих действий;
- организационной структуры, в том числе обеспеченность кадрами и ресурсами;
- структуры и степени внедрения СМК;
- качества выпускаемой продукции;
- отзывов потребителей о качестве продукции;
- состояния производственных процессов.

Основными критериями для оценки эффективности функционирования системы качества служат:

- стабильность качества продукции при ее эффективной эксплуатации у потребителя;
- увеличение прибыли в результате повышения качества изготавливаемой и поставляемой продукции;
- снижение внутрипроизводственных потерь и послепродажных затрат на обеспечение качества продукции.

Все данные для анализа руководством представляются в сравнении с аналогичными данными за предшествующие периоды времени. Анализ и оценка производства продукции проводится в соответствии: наличия нормативной базы; производственной среды; видов контроля за исполнением требований документации; методов контроля и оценки качества продукции.

В современных условиях, когда на передний план вышла такая характеристика продукции, как конкурентоспособность, и в то же время наблюдается нестабильность производства, наиболее достоверным окажется применение метода экспертных оценок (балльного метода) [3; 4].

Элементы системы качества, относящиеся к анализу и корректирующим действиям, а также управлению продукцией, не соответствующей установленным требованиям, рекомендуется оформлять следующими документами:

- ДП СК «Порядок проведения корректирующих и предупреждающих действий для улучшения качества»;
- ДП СК «Порядок управления продукцией, не соответствующей установленным требованиям».

Система качества организации должна предусматривать такие виды деятельности организации, как анализ данных о качестве и, в случае необходимости, корректирующие и предупреждающие действия для улучшения качества с регистрацией данных.

Анализ регистрируемых данных о качестве предусматривает обобщение материалов, содержащих данные о качестве, обработку этих данных, желательно статистическую, и формулировку соответствующих выводов, позволяющих судить о результативности выполняемых работ и определения причин несоответствия.

Результативность качества (P_1) рассчитывается по следующей формуле:

$$P_1 = \frac{B + A}{2} * \frac{1}{B};$$

где В – количество выполненной или запланированной к выполнению работы;

А – количество правильно выполненной работы.

Степень результативности определяют по шкале значимости, по которой:

при $P_n = 0$ – процесс не функционирует и требует разработки;

$0 < P_n < 0,3$ – процесс функционирует не результативно и требует вмешательства высшего руководства;

$0,3 < P_n < 0,6$ – процесс функционирует не результативно и требует разработки владельцем процесса значительных корректирующих действий;

$0,6 < P_n < 0,9$ – процесс функционирует результативно, но требует разработки владельцем процесса незначительных корректирующих действий;

$0,9 < P_n < 1$ – процесс функционирует результативно, но требует разработки владельцем процесса предупреждающих действий;

$P_n = 1$ – процесс функционирует результативно и не требует разработки каких-либо действий.

Оценка результативности после корректирующих и предупреждающих действий определяется по следующей формуле:

$$P_2 = \frac{B + (A + C)}{2} * \frac{1}{B};$$

где С – количество устраненных несоответствий.

Если рассматриваемая единица продукции имеет дефект, то это означает, что по меньшей мере один из ее показателей качества или параметров

вышел за предельное значение или не выполняется одно из требований нормативной документации.

Дефекты, в свою очередь, подразделяются на критические, значительные и малозначительные в зависимости от степени влияния каждого вида дефекта на эффективность и безопасность использования продукции с учетом ее назначения, устройства, показателей качества, режимов и условий эксплуатации.

Управленческие решения существенно влияют на экономическую эффективность работы отдельных подразделений и организации в целом. Это в конечном счете сказывается на повышении конкурентоспособности продукции. Особое влияние на качество продукции оказывает текущий контроль на всех стадиях производства продукции.

Выходными данными анализа СМК со стороны руководства могут являться любые решения и действия, направленные на улучшение работы.

В соответствии со стандартом ISO 9001:2015 решения и действия могут касаться:

- повышения результативности системы менеджмента качества и процессов организации;
- улучшения продукции, согласно требованиям потребителей;
- потребности в ресурсах.

Для каждого уровня управления эти решения могут быть выражены по-разному, в различных действиях. Форма представления решений также может быть разной. В частности, для стратегического уровня, решения могут оформляться в виде протокола, а для оперативного уровня может оказаться достаточным ведение записей.

Таким образом, анализ и оценка функционирования системы менеджмента качества в организации способствует своевременному контролю состояния, выявление возникающих несоответствий с разработкой предупреждающих и корректирующих действий, способствующих повышению результативности и улучшению функционирования процессов.

Список литературы

1. Авлиякулов, Н. Н. Результативность внедрения системы менеджмента качества ISO 9001:2008 на производственных предприятиях / Н. Н. Авлиякулов, М. Ю. Ибрагимов // Научный вестник: журнал БГУ. – 2016. – № 3. – С. 43-48.

2. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2015 г. № 1391-ст : дата введения 2015-11-01 / разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом сертификации. – Текст : электронный // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394?section=text#ISO9001:2015>.

3. *ГОСТ Р ИСО 9000–2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь* : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2015 г. № 1390-ст : дата введения 2015-11-01 / разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом сертификации. – Текст : электронный // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124393>.

4. *Анализ СМК со стороны руководства*. – Текст : электронный // KPMS Менеджмент качества: Документация СМК. – URL: https://www.kpms.ru/Procedure/Q_QMS_Review.htm.

УДК 006.06

М. Н. Беляя, Е. С. Жарова, А. В. Калугина

M. N. Belaya, E. S. Zharova, A. V. Kalugina

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», Севастополь

Sevastopol State University, Sevastopol

belaya_079@mail.ru, katusha-zharova@mail.ru, asya-kalugina@mail.ru

**АНАЛИЗ ПРОЦЕДУРЫ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ
АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ в СООТВЕТСТВИИ
с ТРЕБОВАНИЯМИ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ТР ЕАЭС 047**

**ANALYSIS OF THE PROCEDURE FOR CONFIRMING
THE CONFORMITY OF ALCOHOLIC BEVERAGES
IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS
OF THE TECHNICAL REGULATIONS OF THE EAEU TR 047**

***Аннотация.** Статья посвящена анализу и разработке алгоритмов подтверждения соответствия алкогольной продукции в соответствии с требованиями технического регламента ТР ЕАЭС 047: алгоритм декларирования алкогольной продукции и алгоритм сертификации алкогольной продукции.*

***Abstract.** The article is devoted to the analysis and development of algorithms for confirming the conformity of alcoholic beverages in accordance with the requirements of the technical regulations of the EAEU TR 047: the algorithm for declaring alcoholic beverages and the algorithm for certifying alcoholic beverages.*

***Ключевые слова:** технический регламент; декларирование соответствия; сертификация; подтверждение соответствия; алкогольная продукция.*

***Keywords:** technical regulations; declaration of conformity; certification; confirmation of conformity; alcoholic beverages.*

С 1 января 2024 года вступает в силу ТР ЕАЭС 047, в соответствии с которым будет проводится декларирование соответствия и сертификация алко-

гольной продукции. Декларирование соответствия по ТР ЕАЭС 047/2018 проводится по схемам 3д, 4д, 6д, причем по схемам 3д и 6д алкогольная продукция серийного производства, а по схеме 4д для партии алкогольной продукции. Также по решению заявителя вместо декларирования соответствия в отношении алкогольной продукции может быть проведена сертификация по схемам 1с, 2с (для алкогольной продукции, выпускаемой серийно) и 3с (для партии алкогольной продукции) согласно типовым схемам оценки соответствия [1].

Декларирование соответствия целесообразно проводить в соответствии с разработанным алгоритмом, приведенным на рис. 1 и 2.

Согласно новому техническому регламенту в отношении алкогольной продукции возможно проводить также и сертификацию. Предлагается проводить сертификацию продукции по разработанному алгоритму, представленный на рис. 3 и 4.

Выбор схемы декларирования соответствия, формирование и проведение анализа технической документации, производственный контроль, в том числе формирование программы производственного контроля и проведение самого производственного контроля, выбор организации, которая будет проводить отбор образцов, идентификацию и испытания, принятие и регистрация декларации о соответствии, маркировка единым знаком обращения на рынке государств, формирование и хранение комплекса доказательных материалов осуществляет сам изготовитель.

Выбор схемы сертификации, формирование комплекта документов, выбор органа по сертификации, маркировка продукции единым знаком обращения на рынке осуществляет сам изготовитель продукции.

Орган по сертификации рассматривает заявку и комплект документов на проведение сертификации продукции, проводит отбор образцов и идентификацию образцов, направляет образцы на испытания в АИЛ, проводит анализ состояния производства и оценку сертифицированной системы менеджмента качества, при условии наличия области аккредитации (по схемам 1с и 2с), принимает решение о сертификации и выдает сертификат соответствия, проводит инспекционный контроль за сертифицируемой продукцией [1].

Аккредитованная испытательная лаборатория формирует программу исследований (испытаний) и измерений, проводит исследования (испытания) и измерения при сертификации и инспекционном контроле (по схемам 1с и 2с).

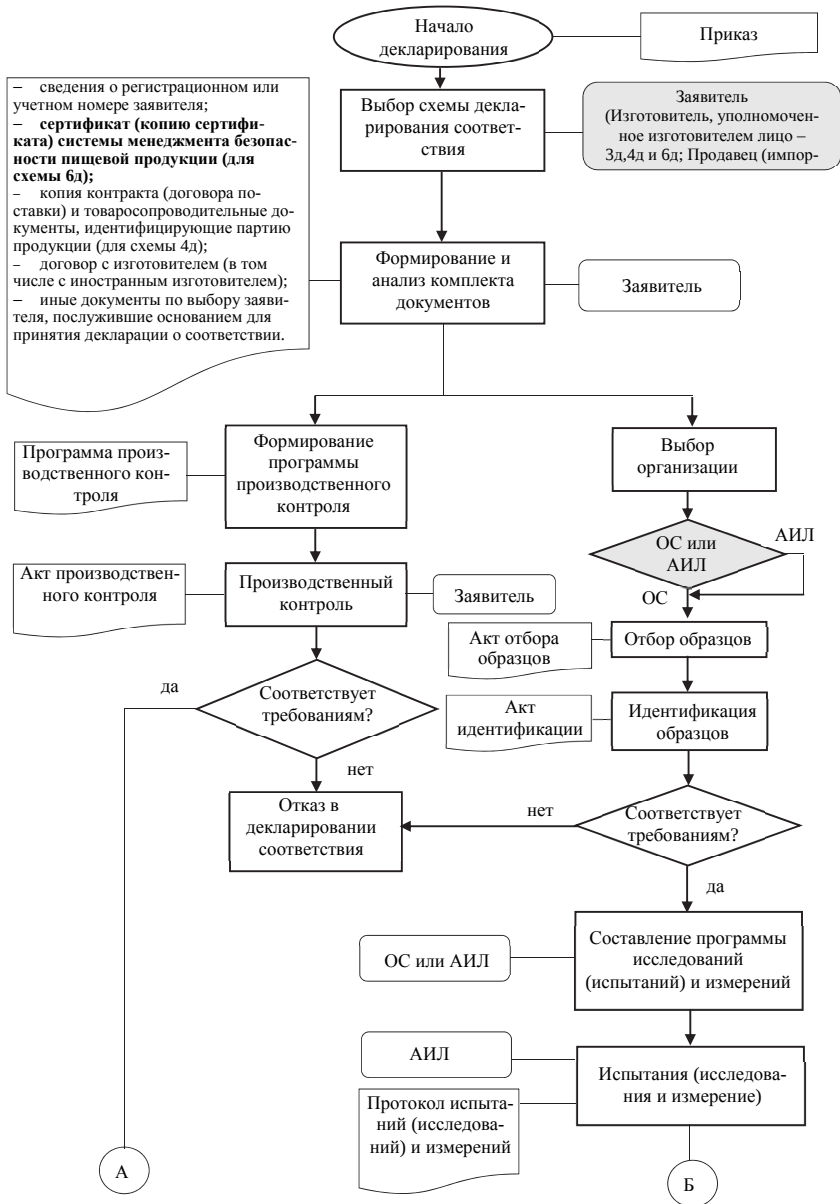


Рис. 1. Разработанный алгоритм декларирования
алкогольной продукции по ТР ЕАЭС 047

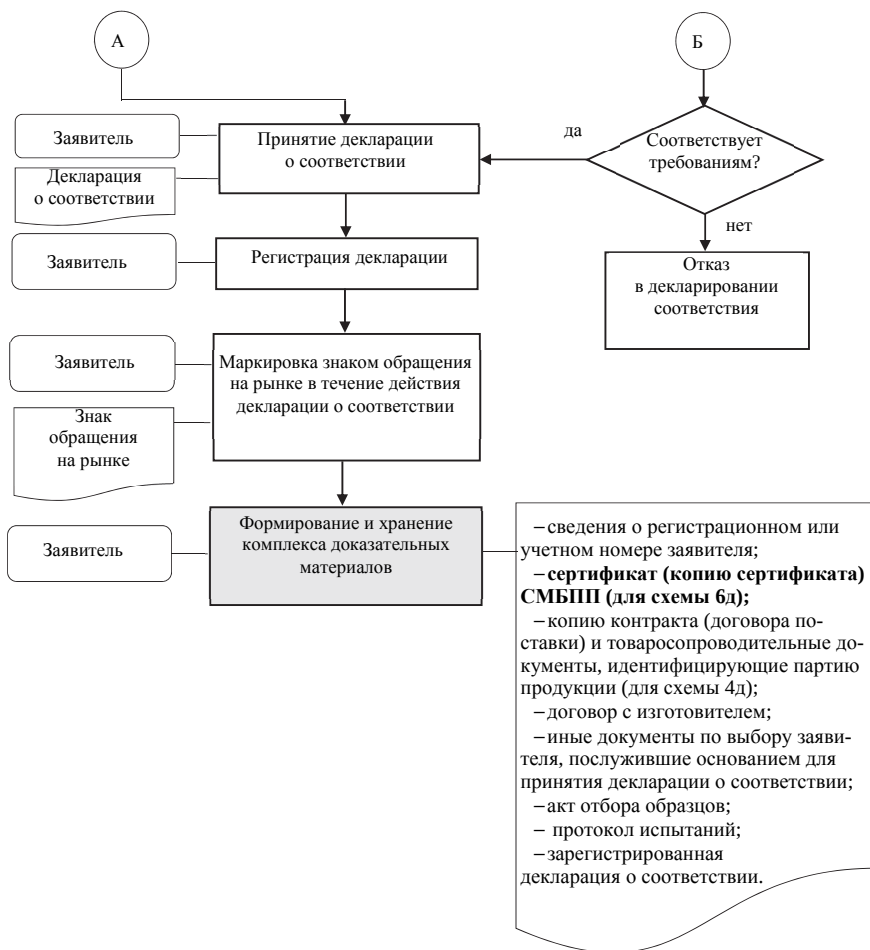


Рис. 2. Разработанный алгоритм декларирования
алкогольной продукции по ТР ЕАЭС 047 (окончание)

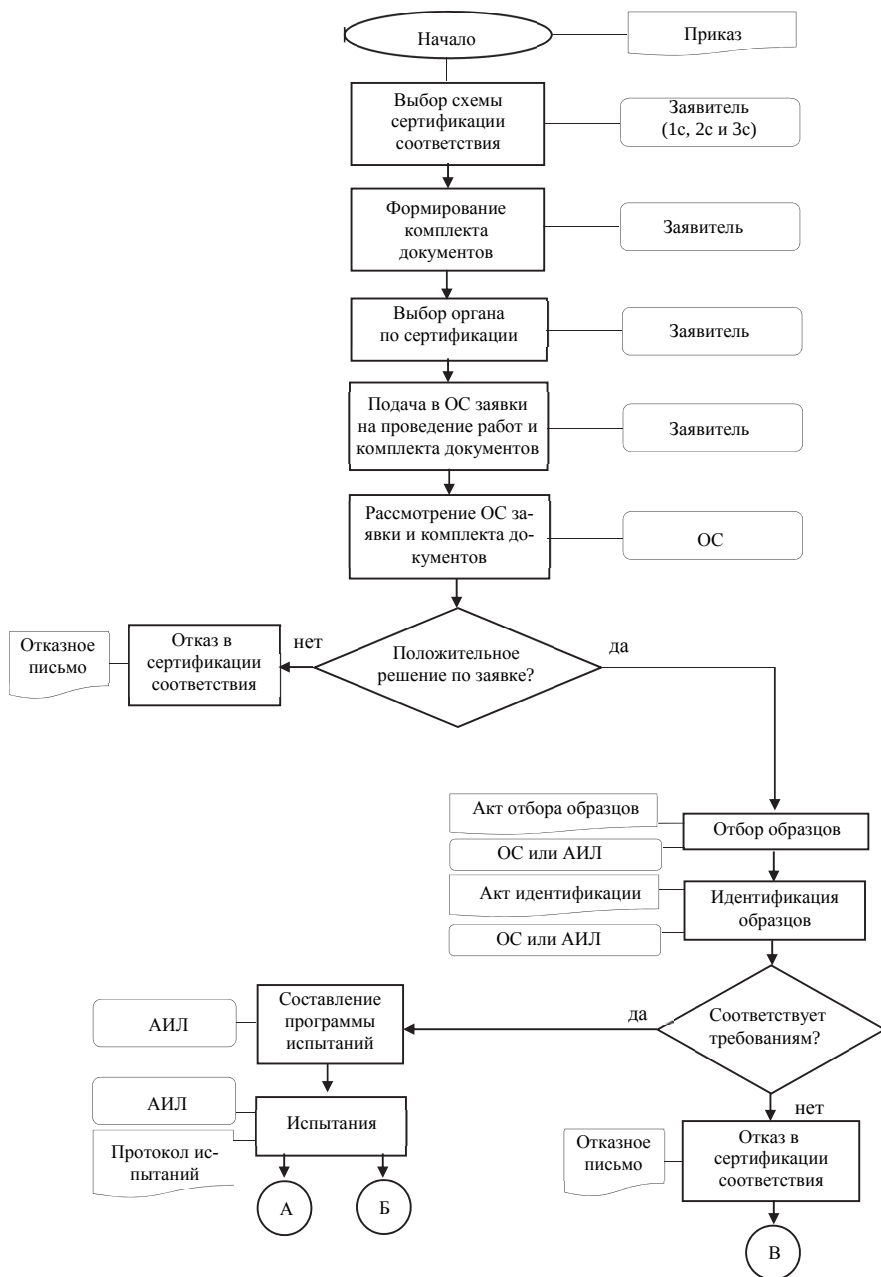


Рис. 3. Разработанный алгоритм сертификации
алкогольной продукции по ТР ЕАЭС 047

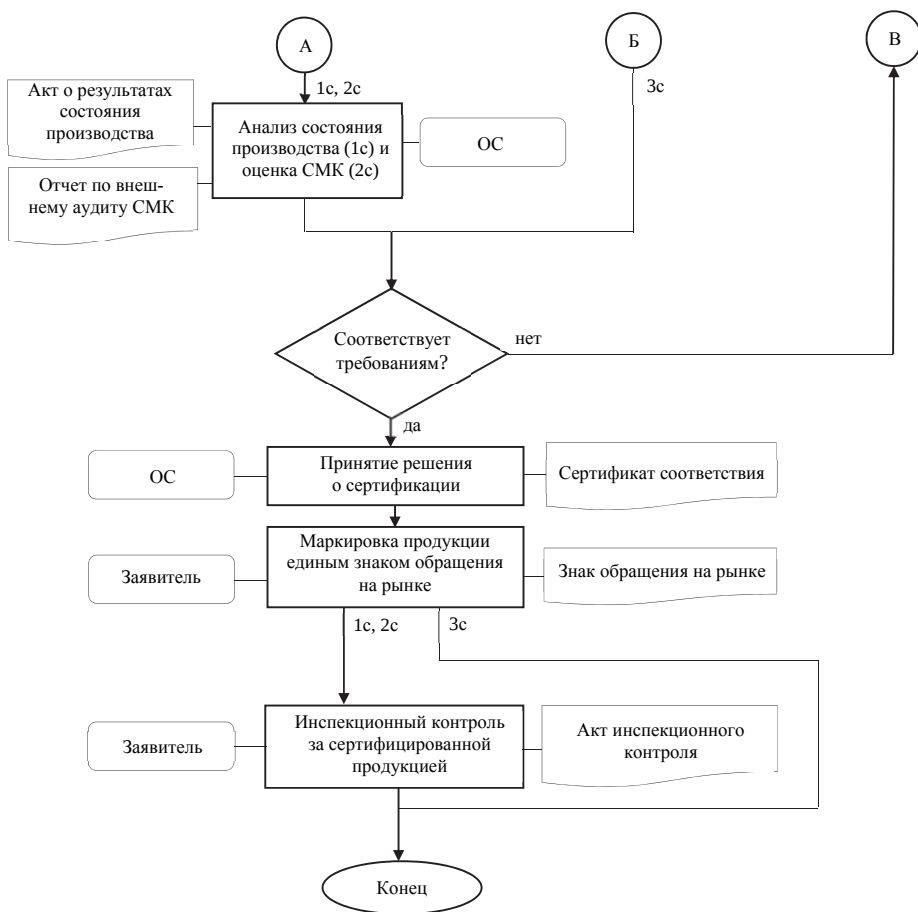


Рис. 4. Разработанный алгоритм сертификации
алкогольной продукции по ТР ЕАЭС 047 (окончание)

Список литературы

1. ТР ЕАЭС 047/2018. О безопасности алкогольной продукции : Технический регламент Евразийского экономического союза : принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 5 декабря 2018 года № 98. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/551893590?section=text>.

Н. А. Гончарова, Б. В. Царегородцев

N. A. Goncharova, B. V. Tsaregorodtsev

ФГБОУ ВО «Уральский государственный
экономический университет», Екатеринбург

Ural State University of Economics, Ekaterinburg

nadin1325x@yandex.ru, bogdantsaregorodtsev@vk.com

ПРОБЛЕМЫ ЗАКОНОТВОРЧЕСТВА В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ PROBLEMS OF LEGISLATION IN THE FIELD OF TECHNICAL REGULATION

***Аннотация.** В статье рассмотрены проблемы и перспективы реформирования системы установления нормативных требований, оценки соответствия и самооценки соответствия, а также формирования правовой базы для общей национальной правовой системы технического регулирования. Проблемы находят отражение в применении технических регламентов и директив других стран, а также международных, зарубежных и временных национальных стандартов при реформировании системы технического регулирования в России. По мнению авторов, успех реформы системы технического регулирования должен быть обеспечен путем применения достижений национальной юриспруденции, а также разработки социально-технического закона.*

***Abstract.** The article considers the problems and prospects for reforming the system of establishing regulatory requirements, assessing compliance and self-assessment of compliance, as well as the formation of a legal framework for the general national legal system of technical regulation. The problems are reflected in the application of technical regulations and directives of other countries, as well as international, foreign and temporary national standards when reforming the system of technical regulation in Russia. According to the authors, the success of the reform of the system of technical regulation of women should be ensured by applying the achievements of national jurisprudence, as well as the development of a socio-technical law.*

***Ключевые слова:** система технического регулирования; система установления технических тарифов; технические барьеры в торговле; международная стандартизация; социально-техническое право; глобальное экономическое пространство.*

***Keywords:** technical regulation system; technical tariff setting system; technical barriers to trade; international standardization; socio-technical law; global economic space.*

В последние годы, в связи с глобализацией экономических отношений, происходит активная модернизация законодательства в области технических регламентов и оценки соответствия. В результате этой деятельности в начале 21 века международное сообщество разработало систему технического регулирования [1], основанную на Соглашении ВТО о технических барьерах в торговле и международных стандартах.

Сегодня можно признать, что одним из ключевых факторов экономического развития в Российской Федерации является несоответствие между системами регулирования, стандартизации, сертификации, контроля и мониторинга современным потребностям и рыночным отношениям [7]. Российская экономика фактически вышла на рынок, но система технического регулирования – все та же система, которая возникла во времена плановой экономики, тотального контроля, экономического дефицита и отсутствия конкуренции.

Многие из тех, кто работает в сфере технического регулирования, считают, что необходимы решительные меры для изменения курса реформы. К сожалению, меры, предложенные в недавних поправках к законодательству о техническом регулировании, нельзя назвать радикальными. В принципе, если бы они были направлены на применение требований технических регламентов и директив других стран, а также международных, зарубежных и предварительных национальных стандартов, они могли бы быть полезны, но в сегодняшних условиях они бесполезны [6]. Реформа находится в состоянии застоя; вступление правил в силу не оказывает реального влияния ни на компанию, ни на потребителя. Прежде всего, необходимо повысить качество нормативных актов и установить процедуру внедрения таких документов, и только тогда можно будет поднять планку технических регламентов и стандартов на международный уровень.

Важно предусмотреть ряд мер для обеспечения эффективного применения уже принятых нормативных актов. Должны быть приняты все меры, необходимые для их вступления в силу, установлены обязанности и должен быть разработан механизм контроля за их соблюдением. Только эти меры восстановят соответствие техническим регламентам, и это необходимая платформа для дальнейших действий.

Кроме того, любое техническое регулирование должно быть объективно необходимым для решения вопросов безопасности. Каждый из них должен быть разработан на основе результатов учета и анализа фактических случаев причинения вреда людям или экономике в результате употребления определенных продуктов.

При определении необходимости того или иного технического регламента также необходимо учитывать, что его внедрение на практике всегда создает нагрузку на экономику. Необходимо принимать меры по соблюдению требований, установленных регламентом, изменять конструкции, заменять техническую документацию, совершенствовать организацию производства и технологию, обучать специалистов и т. д. Все это требует умственных и материальных затрат, и эти затраты часто значительны. Конечно, затраты могут быть оправданы только в том случае, если регулирование отражает интересы

как производителей, так и потребителей, т. е. если оно улучшает качество с точки зрения правительства.

Высококачественные технические регламенты и высококачественные процедуры для их вступления в силу должны быть главной целью для реализации реформы технических регламентов в настоящее время. Однако анализ принятых технических регламентов позволяет выявить многочисленные отклонения от требований федерального закона «О технических регламентах» [2], такие как:

- переполнение данными о проектных решениях и исполнении;
- игнорирование методов оценки риска повреждения и идентификации объектов технического регулирования при установлении необходимых минимальных требований;
- нарушение принципа необходимости составления исчерпывающего перечня продуктов и процессов, к которым установлены требования;
- отсутствие адекватных методов оценки соответствия многочисленным стандартам, и т. д.

Все это усугубляется низким уровнем законодательной инженерии при разработке технических регламентов. Нормативные правовые акты, как правило, не касаются таких сфер законодательной деятельности, как определение прав тех, к кому применим закон, и определение их правового статуса; распределение прав и обязанностей; и обеспечение однозначности толкования требований. В целом формулировки заключительных и переходных положений, включая установление порядка и сроков введения правил и перечня существующих правил, которые могут быть отменены, являются неудовлетворительными.

Кроме того, технический регламент содержит множество нарушений при отборе и формировании терминов и понятий, а также противоречий и двусмысленностей в толковании регламента. Даже установленные и общепринятые термины толкуются по-разному в разных нормативных актах.

Многие эксперты в области технического регулирования считают, что в процессе реформы недостаточно внимания уделяется человеку как объекту отношений и правил [3]. В конечном счете, все нормативные требования в основном направлены на людей и их деятельность. Поэтому, по мнению Комитета по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП), сферами технического регулирования должна быть деятельность человека, а не промышленность.

Не менее сложная проблема возникает при выборе форм оценки соответствия. Конституционной обязанностью государства является защита общества, граждан, защита собственности физических и юридических лиц, животных, растений и окружающей среды от опасных продуктов. Компании, в свою оче-

редь, серьезно жалуются на необоснованные препятствия, которые ограничивают доступ продукции на рынок. Поэтому механизм технического регулирования должен обеспечивать, с одной стороны, безопасность жизни и здоровья граждан, а с другой – свободное перемещение товаров внутри страны. Необходимо найти баланс между этими двумя противоречивыми целями.

Позиция большинства экспертов в области технического регулирования сегодня заключается в том, чтобы обеспечить смещение точки равновесия в вышеупомянутом балансе принимаемых мер в сторону безопасности. Основная проблема при формулировании требований безопасности и оценке соответствия техническим регламентам заключается в нахождении основанного на консенсусе баланса между тем, что наиболее подходит для решения наших социальных и экономических проблем, и тем, что может быть сделано большинством компаний [5]. Это должно быть главной задачей для разработчика технического регламента, и он должен обосновать это на всех этапах процесса его рассмотрения, прежде чем он будет принят законодателем. Конечно, вопрос о том, был ли достигнут этот баланс или нет, должен быть предметом анализа экспертных комиссий по техническому регулированию и экспертов, с которыми консультируется законодатель.

Нахождение вышеуказанного баланса в значительной степени зависит от подготовки перечня национальных стандартов и/или сводов правил, обеспечивающих соответствие нормативным требованиям, и перечня национальных стандартов, содержащих правила и методы исследований (тестирования) и измерений. Это создает объективную основу для формирования нормативных требований.

Технические регламенты, изданные в форме федеральных законов или постановлений Правительства Российской Федерации, были бы установлены в качестве стандартов, что подразумевало бы возможность их использования в качестве правового инструмента в судебных разбирательствах. Для достижения этого любое правовое регулирование должно сопровождаться оценкой соответствия. Это условие не всегда соблюдается при разработке нормативных актов, что снижает их юридическое качество.

Следует также иметь в виду, что, в отличие от методов применения правовых норм, методы оценки соответствия в технических регламентах могут включать ряд технических процедур, которые трудно выполнить. Однако для всех законодательных актов, связанных с официальными инструкциями, возможность юридической ответственности требует соблюдения важного принципа федерального закона «О технических регламентах», «Единства правил и

методов исследований (испытаний) и измерений в ходе обязательных процедур оценки соответствия и единообразия применения технических регламентов, независимо от характера или характеристиках сделок».

Следовательно, реформа такого ключевого элемента системы технического регулирования, как оценка соответствия, не соответствует ряду важных методологических принципов юридической теории. Этот факт подкрепляется хорошо известным отставанием в нашей стране от множества методов и областей оценки соответствия на методологическом уровне. Задержка, по мнению многих из тех, кто работает в сфере технического регулирования, довольно значительна, и своевременно устранить ее путем естественной эволюции невозможно. Необходим строгий технологический подход.

Существующие правовые нормы по вопросам технического регулирования не всегда последовательны. Это приводит к правовой коллизии при формулировании конкретных правил технического регламента, поскольку создатель регламента ссылается не на нормы Федерального закона «О техническом регулировании», а на другие законодательные акты, противоречащие нормам Федерального закона. Данная ситуация усугубляется тем, что ответственность за несоблюдение норм технических регламентов не в полной мере предусмотрена действующим законодательством.

Существуют серьезные недостатки в организации технических регламентов и управлении ими. С точки зрения фактического введения правил, существование правил без целого набора сопроводительных документов не имеет смысла. В дополнение к перечню национальных стандартов и нормативных документов, которые должны быть приложены к техническому регламенту, также необходимо быстро создать инфраструктуру для проведения работ по соблюдению регламента.

Необходимо способствовать продвижению интересов отечественных предприятий и всей России на международном уровне. Однако следует иметь в виду, что, внедряя эти стандарты, мы можем упростить поступление импортной продукции на наш рынок и поставить нашу отрасль в сложное положение. Иностранные производители могут поставлять товары непосредственно нам, независимо от того, отвечают ли эти товары нашим потребностям, производят ли наши компании аналогичную продукцию и могут ли они обанкротиться. Учитывая тот факт, что конкурентоспособность большинства наших продуктов сегодня имеет тенденцию быть низкой, последствия для компаний и экономики в целом могут быть негативными.

Поэтому на данный момент сложилась крайне тревожная ситуация, поскольку старая модель правового регулирования разрушена, а новая так и не

построена. Из-за неоспоримой правовой политики и государственного контроля сертификация и аккредитация, по-видимому, являются производными от общей административной системы.

Технические спецификации утратили свою легитимность, в то время как новый тип нормативного документа, связанного со стандартами для организаций, еще не разработан должным образом. Регулирование ведомств перестало функционировать, а субъекты (объекты) лицензирования были резко сокращены, но объем обязательных требований пока не определен.

Взятые вместе, эти факты создают дисбаланс в правовом пространстве. Кроме того, как показали исследования Комитета РСПП по техническому регулированию, на фоне многочисленных недостатков в нормативно-правовой базе наблюдается резкое ослабление влияния менеджмента на экономику [4]. В условиях полной слабости нормативно-правовой базы совместное вхождение России в мировую экономику невозможно, несмотря на все ухищрения в системе управления.

Таким образом, для того чтобы найти успешное решение вышеуказанных проблем, необходима четкая координация между различными ведомствами, использование опыта в обучении и внедрении технических регламентов специалистами в этой области, постоянный мониторинг и быстрые действия по корректировке хода реформы. Такая работа может быть выполнена качественно и профессионально надлежащим образом уполномоченным специализированным органом; в некоторой степени это устранило бы несоответствия и отсутствие координации в области технического регулирования в различных ветвях государственной власти.

Список литературы

1. *Российская Федерация. Законы. О техническом регулировании* : Федеральный закон № 184-ФЗ : [принят Государственной Думой 15 декабря 2002 года: одобрен Советом Федерации 18 декабря 2002 года]. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901836556>.

2. *Заседание Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России*. – Текст : электронный // Президент России : [сайт]. – URL: <http://state.kremlin.ru/commission/20/news/6674>.

3. *Версан, В. Г. Технический регламент. Лучше меньше, но лучше* / В. Г. Варсан // Стандартизация. – 2010. – № 3. – С. 23–26.

4. *Лоцманов, А. Н. Техническое право: о системных причинах кризисных явлений в российских технических реформах* / А. Н. Лоцманов // Журнал российского права. – 2008. – № 8. – С. 15–16.

5. *Нестеров, А. В. О техническом регулировании в России* / А. В. Нестеров // Государство и право. – 2009. – № 8. – С. 93–96.

6. Goncharova, N. A. Investigation of import substitution and expansion impact in Russian foreign economic practice by supply chain strategy / N. A. Goncharova, N. V. Merzlyakova // International Journal of Supply Chain Management. – 2020. – Vol. 9. – № 2. – P. 772–778.

7. Goncharova, N. A. Economic mechanism of industrial enterprise resources management efficiency assessment / N. A. Goncharova, I. S. Kondratenko, E. N. Zamaraeva // The Journal of Social Sciences Research. – 2018. – Vol. 4. – № 12. – P. 470–477.

УДК 669.2/.8:006.782

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

ПРИНЦИПЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРИ КЛАССИФИКАЦИИ И МАРКИРОВКЕ СПЛАВОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

PRINCIPLES OF STANDARDIZATION IN CLASSIFICATION AND FORMATION OF NON-FERROUS METAL ALLOYS GRADES

Аннотация. В статье рассмотрены общие для многих стран классификационные признаки металлических материалов и изделий из них, на основе которых разрабатываются различные виды государственных национальных технических стандартов. Отмечается, что в стандарты на материалы (стандарты качества) включаются записи марки материала, но не изложение правил её конструирования с целью кодирования информации о материале. В продолжение серии предыдущих работ излагаются принятые в Российской Федерации правила маркировки сплавов на основе цветных металлов (меди, алюминия, титана и магния).

Abstract. The article discusses the classification features of metallic materials and products made of them common to many countries, on the basis of which various types of state national technical standards are developed. It is noted that material standards (quality standards) include records of the material grade, but not a statement of the rules for its design in order to encode information about the material. In continuation of a series of previous works, the rules adopted in the Russian Federation for marking alloys based on non-ferrous metals (copper, aluminum, titanium and magnesium) are outlined.

Ключевые слова: сплавы цветных металлов; государственный национальный технический стандарт; классификационные признаки; назначение; химический состав; деформируемые сплавы; литейные сплавы; марки сплавов цветных металлов; правила образования марок.

Keywords: non-ferrous metal alloys, state national technical standard, classification features, purpose of non-ferrous metal alloys, chemical composition, wrought alloys, casting alloys, non-ferrous metal alloys grades, rules for the formation of non-ferrous metal alloys grades

Широкий арсенал металлических материалов, используемых в настоящее время в различных странах для производства промышленных изделий и конструкций, достаточно давно подвергнут глубокой классификации. При этом набор классификационных признаков оказывается во многом общим для различных стран: вид материала по химическому составу (сплавы черных металлов – сталь и чугун), сплавы цветных металлов с различной основой с точки зрения основного компонента (медные, алюминиевые, титановые, магниевые и другие сплавы), назначение материала (конструкционные, инструментальные, электротехнические, других специальных назначений.), свойства материала (коррозионностойкие, жаропрочные, с особыми физическими свойствами) и т.д.

Однако в каждой стране на материалы различных классов и изделия из них разрабатываются собственные государственные национальные технические стандарты – зарегистрированные добровольные соглашения, которые устанавливают важные критерии для процессов, товаров, услуг и способствуют более глубокому пониманию и взаимодействию между производителями металла и пользователями, включая предприятия по переработке и торговые предприятия.

В различных странах технические стандарты на металлические материалы и изделия упорядочены по-разному. В общем, их можно разделить на следующие группы [1]:

- общие стандарты, содержащие различные определения и термины, общие положения об условиях поставки и контроля и т.п.;
- стандарты на материалы (стандарты качества), содержащие требования к металлическим материалам;
 - стандарты испытаний, регламентирующие порядок и методику испытаний поставляемых материалов или изделий из них;
 - стандарты по отбору проб, содержащие указания об объеме испытаний и порядке отбора проб для контроля и испытаний поставляемого материала
- стандарты на изделия (стандарты на размеры), подразделяемые в зависимости от вида изделий и содержащие информацию о размерах и допусках.
- другие виды государственных стандартов.

В стандартах на материалы (стандарты качества), как правило, содержатся сведения об обозначении материалов, их химическом составе и основных эксплуатационных свойствах.

Как уже было показано в работе [2], обозначение материала – марка – состоит из определённого набора букв и цифр (чисел), который в сжатой форме передаёт как можно больший объём необходимой информации о каждом конкретном материале в анализируемом классе. Причём здесь необходимо заметить, что в отличие от способов и систем классификации, которые

чаще всего интернациональны, системы маркировки, как правило, складываются как национальные. Так, например, в настоящее время известны самостоятельные системы маркировки России, Болгарии, Венгрии, Польши, Италии, Франции, США, Японии и др.

Кроме того, следует отметить, что в технический стандарт на материалы как объект стандартизации входит запись уже готовой марки, но не описание набора правил её конструирования (создания, формирования), или собственно процесс кодирования необходимой информации о конкретном материале. Правила маркировки, признанные участниками соглашения о системе кодирования, излагаются, как правило, в изданиях информационно-методического характера – учебниках и учебных пособиях, монографиях, сборниках статей и других видах изданий по различным аспектам материаловедения как науки или учебной дисциплины. К примеру, принципы классификации и правила маркировки сталей и чугунов недавно были в очередной раз освещены в публикациях [2; 3]. В настоящей статье рассматриваются системы классификации и правил маркировки сплавов цветных металлов на основе меди, алюминия, титана и магния.

В каждом из перечисленных классов выплавляются десятки, а то и сотни двух- или многокомпонентных композиций, поэтому одним из главных классификационных признаков (оснований) является химический состав. Вторым по важности основанием классификации служит способ получения заготовок и изделий из сплавов – пластическая деформация или литьё. В отдельных классах сплавов цветных металлов принято давать характеристику чистоты композиции от примесей. В некоторых случаях оказывается необходимой информация о применяемых способах формирования требуемых механических свойств (упрочнения закалкой со старением или нагартовкой, смягчения, плакирования). Соответственно сложившимся системам классификации сплавов цветных металлов сформировались и правила их маркировки.

В России и странах СНГ для маркировки сплавов цветных металлов, как и для чёрных металлов (сталей и чугунов), используется буквенно-цифровая система. Условные обозначения компонентов и наиболее распространенных легирующих элементов в сплавах меди и алюминия, титана и магния представлены в табл. 1. Следует обратить внимание, что некоторые из них отличаются от условных обозначений этих же элементов в марках сталей.

1. Классификация сплавов на основе меди

Медь – один из первых металлов, с которым впервые познакомился человек. Это обусловлено тем, что медь чаще, чем другие металлы, встречается в природе в виде самородков, иногда весьма больших по размеру.

Свойства чистой меди в значительной степени зависят от наличия в ней ряда примесей, главным образом висмута, сурьмы, свинца, серы и кислорода. В зависимости от чистоты техническую медь подразделяют на несколько сортов: **М00**, **М0**, **М0б**, **М1б**, **М1**, **М1р**, **М2**, **М2р**, **М3**, **М3р**, (где **б** – бескислородная медь, а **р** – раскисленная медь). Наименьшее содержание примесей в меди марки **М00** (99,99 мас. % Cu) и наибольшее в **М3** (99,5 мас. % Cu).

Таблица 1

Условные обозначения компонентов и легирующих элементов
в марках сплавов на основе меди, алюминия, титана и магния

Химический символ	Наименование легирующего элемента	Условное обозначение в марке	Химический символ	Наименование легирующего элемента	Условное обозначение в марке
Sn	олово	О	P	фосфор	Ф
Zn	цинк	Ц	Pb	свинец	С
Al	алюминий	А	Si	кремний	К
Mn	марганец	Мц	Ti	титан	Т
Be	бериллий	Б	Cr	хром	Х
Fe	железо	Ж	Sb	сурьма	Су
Ni	никель	Н	Zr	цирконий	Цр
Cu	медь	М	Mg	магний	Мг

В меди марок **М1**, **М2** и **М3** содержание кислорода составляет **0,05...0,08 %**. Раскисленная медь отличается от обычных марок пониженным содержанием кислорода (не более 0,01 %), хотя его и больше, чем в бескислородной меди ($\leq 0,001$ мас. % O₂) [4].

Различают три группы сплавов на основе меди: латуни, бронзы и медно-никелевые сплавы (рис. 1).

Латунями называют двойные или многокомпонентные сплавы меди, в которых основным компонентом является цинк (Zn). Если латунь является двухкомпонентным сплавом – только меди и цинка, – ее считают нелегированной. Если латунь представляет многокомпонентный сплав меди, цинка и других элементов, ее называют легированной. При этом выделяют томпаки (до 10 мас. % Zn) и полутомпаки (от 10 до 20 мас. % Zn). Все остальные сплавы меди, за исключением сплавов с никелем, называют бронзами

Бронзы – это сплавы меди с любыми другими элементами, в числе которых, но только наряду с другими, может быть и цинк. Двухкомпонентные бронзы, как правило, имеют названия, производные от названия второго компонента: оловянные, алюминиевые, кремнистые, бериллиевые, свинцовистые и т.д. При дополнительном легировании название каждого из упомянутых классов бронз сохраняется.

Медно-никелевые сплавы – это сплавы системы «медь – никель», где никель является вторым (по массовой доле) компонентом. Как правило, это двойные (Cu – Ni), а чаще более сложные сплавы, в которых наряду с никелем дополнительно присутствуют Fe, Mn, Zn, Al, Co, Pb, а также Cr, Ce, Mg, Li. В зависимости от системы легирования каждая группа медно-никелевых сплавов имеет своё название.

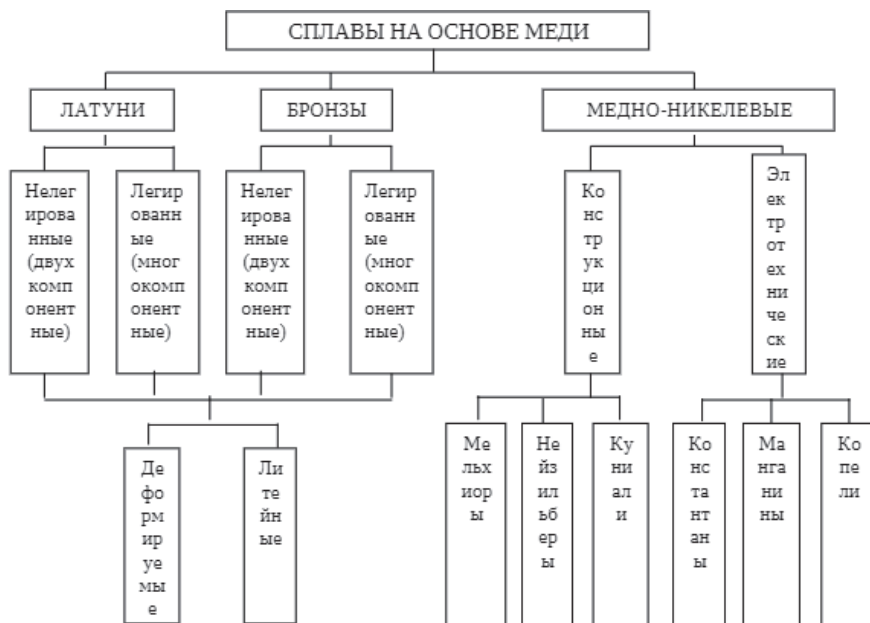


Рис. 1. Классификация сплавов на основе меди

С древности известны два способа получения изделий и полуфабрикатов из сплавов меди – литье и обработка давлением. Соответственно этому сплавы меди могут относиться к группе либо литейных, либо деформируемых.

2. Маркировка сплавов на основе меди

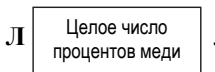
В марке сплава на основе меди кодируется информация:

- о принадлежности последнего к одному из трёх основных классов (латуням, бронзам или купроникелям);
- о входящих в сплав компонентах и их массовой доле, выражаемой в процентах;
- о преимущественном способе получения заготовок или деталей из сплава заданной марки (литьём или обработкой давлением).

2.1. Маркировка латуней

• Маркировка деформируемых латуней

Двухкомпонентные (Cu + Zn) деформируемые латуни обозначают буквой **Л** и следующим за ней числом, указывающей массовое содержание меди в процентах:



Примеры: **Л96**, **Л70**, **Л63**.

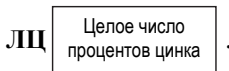
Если латунь легирована, то есть кроме цинка содержит другие элементы (ЛЭ), то после буквы **Л** ставят подряд, без пробелов условные буквенные обозначения этих элементов (см. табл. 1), кроме цинка. За ними без пробела следует серия целых чисел, первое из которых показывает массовое содержание меди, а другие, разделяемые черточками – массовое содержание легирующих элементов в соответствии с последовательностью соответствующих им символов. Сказанное можно проиллюстрировать следующей схемой:

Л	Символ ЛЭ 1	Символ ЛЭ 2	Символ ЛЭ 3	Целое число процентов меди	Целое число процентов ЛЭ 1	Целое число процентов ЛЭ 2	Целое число процентов ЛЭ 3
----------	----------------	----------------	----------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Например, марка **ЛАН59-3-2** означает, что латунь деформируемая, легированная, содержит 59 целых массовых процентов меди, около 3 мас. % алюминия и около 2 мас. % никеля, а цинк – остальное. Другие примеры марок легированных деформируемых латуней: **ЛАЖ60-1-1**, **ЛЖМц59-1-1**, **ЛА77-2**, **ЛМцА57-3-1**.

• Маркировка литейных латуней

Маркировка литейных латуней осуществляется иначе. Марка литейной латуни также начинается с буквы **Л**, но за ней следует без пробела символ второго главного компонента – цинка – и также без пробела и черточки целое число его процентов.



Примером таких марок двухкомпонентных литейных латуней могли бы быть следующие: **ЛЦ40**, **ЛЦ30**. Однако в арсенале современных сплавов меди все литейные латуни имеют более сложный химический состав, то есть являются легированными. Поэтому в марке за символом **Ц** и целым числом массовых процентов цинка следуют поочередно без пробелов и черточек символы других легирующих элементов с указанием их концентрации также в виде целого числа массовых процентов:

ЛЦ	Целое число процентов цинка	Символ ЛЭ 1	Процент ЛЭ 1	Символ ЛЭ 2	Процент ЛЭ 2
-----------	--------------------------------	----------------	-----------------	----------------	-----------------

Если концентрации легирующих элементов округленно равны одному массовому проценту, цифра «1» после буквенного символа данного элемента не ставится. Подобный принцип описания химического состава уже известен в маркировке легированных сталей. Примеры марок легированных литейных латуней: **ЛЦ23А6ЖЗМц2**, **ЛЦ40МцЗЖ**, **ЛЦ40С**, **ЛЦ16К4**.

2.2. Маркировка бронз

Марка любой бронзы начинается с буквосочетания **Бр**, после которого точка не ставится. Далее для деформируемых и литейных бронз, как и при маркировке латуней, реализуются различные правила маркировки.

• Маркировка деформируемых бронз

В марке деформируемой бронзы за буквосочетанием **Бр** без пробелов указывается последовательность символов легирующих элементов, а за ней также без пробела начинается последовательность целых или дробных чисел (с точностью до одной десятой), между собой разделяемых черточками и указывающих концентрацию элементов в массовых процентах.

Бр	Символ ЛЭ 1	Символ ЛЭ 2	Целое или дробное число процентов ЛЭ 1	—	Целое или дробное число процентов ЛЭ 2	.
-----------	----------------	----------------	---	---	---	---

Примеры: **БрОФ6,5-0,4**; **БрОЦС4-4-2,5**; **БрОЦ4-3**; **БрCuН6-2**; **БрCuНЦФ3,5-3,5-3,5-20-0,2**.

• Маркировка литейных бронз

В марке литейной бронзы за буквосочетанием **Бр** следуют поочередно без пробелов и черточек символ легирующего элемента и сразу за ним целое или дробное число, указывающее концентрацию ЛЭ в массовых процентах:

Бр	Символ ЛЭ 1	Целое или дробное число процентов ЛЭ 1	Символ ЛЭ 2	Целое или дробное число процентов ЛЭ 2	Символ ЛЭ 3	Целое или дробное число процентов ЛЭ 3
-----------	----------------	---	----------------	---	----------------	---

Примеры: **БрОЗЦ12С5**; **БрОЗЦ7С5Н1**; **БрО10Ф1**; **БрБ2,5**; **БрХ0,5**.

2.3. Маркировка медно-никелевых сплавов

Марка любого медно-никелевого сплава начинается с буквы **М**, за которой следует обозначение и содержание легирующих элементов – как в деформируемых латунях и бронзах.

К конструкционным медно-никелевым относят сплавы, обладающие повышенной прочностью, высокой коррозионной стойкостью и входящие в следующие системы легирования:

• **мельхиоры** – двойные (Cu – Ni) и многокомпонентные (Cu, Ni, Fe, Mn) сплавы, например, **МН19**, **МНЖМц 30-1-1**;

• **нейзильберы** – сплавы системы Cu-Ni-Zn, например, **МНЦ15-20** или сплав со свинцом **МНЦС16-29-1,8**;

• **куниали** – сплавы системы Cu-Ni-Al, наиболее часто применимы две марки куниалей:

МНА13-3, так называемый куниаль А, применяемый для изготовления изделий повышенной прочности в машиностроении;

МНА6-1,5, так называемый куниаль Б, применяемый для изготовления ответственных упругих элементов (пружин).

Для нужд электротехнической промышленности разработаны специальные медно-никелевые сплавы, которые помимо высокого электрического сопротивления обладают малым температурным коэффициентом электросопротивления (незначительным повышением электросопротивления с ростом температуры).

Этим условием удовлетворяют медно-никелевые сплавы с марганцем:

- константан **МНМц40-1,5** (40 % Ni, 1,5 % Mn, остальное Cu);
- копель **МНМц43-0,5**;
- манганин **МНМц3-12**.

3. Классификация и маркировка сплавов на основе алюминия

В промышленности алюминий используется как в чистом виде, так и в виде различных сплавов. Маркировка первичного алюминия начинается с буквы **А**, за которой без пробела следует трёх-, двух- или однозначное число, составленное из цифр дробной части процентного содержания алюминия. Например, алюминий марки **А97** содержит алюминия 99,97 %, остальное – контролируемые примеси [5].

Постоянные примеси алюминия – Si, Fe, Cu, Mn, Mg, Zn, Ga и Ti. В зависимости от содержания примесей первичный алюминий подразделяют на три класса:

- 1) особой чистоты марки **А999** (99,999 % Al);
- 2) химически чистый марок **А995, А99, А97, А95** (99,95 % Al);
- 3) технически чистый марок **А85, А8, А7, А6, А5, А35 и А0** (99,00 % Al).

После деформации полуфабрикатов (получения листов, плит, лент, полос, профилей, панелей, прутков, труб, проволоки, штамповок и поковок) технический алюминий получает обозначение **АД** (алюминий деформированный). Цифры после маркировки **АД** также указывают на чистоту марки технического алюминия, но косвенно. Примерный ряд марок технического алюминия для изготовления полуфабрикатов методом горячей или холодной деформации в системе буквенно-цифровой маркировки выглядит следующим образом: **АД** (99,00 % Al), **АД1** (99,3 % Al), **АД0** (99,5 % Al), **АД0Е** (99,5 % Al), **АД00** (99,7 % Al), **АД00Е** (99,7 % Al), **АД000** (99,8 % Al) («Е» – в марках с гарантированными электрическими характеристиками).

Алюминиевые сплавы по назначению делятся на два класса – конструкционные и электротехнические, внутри каждого класса имеет место деление на группы по технологическому признаку – на литейные, деформируемые, биметаллические и спеченные (рис. 2).

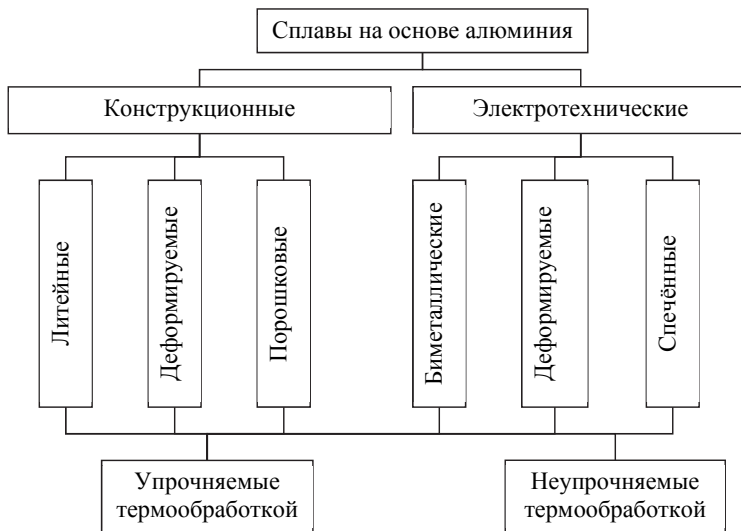


Рис. 2. Классификация сплавов на основе алюминия

Перечень марок и соответствующий химический состав конструкционных алюминиевых сплавов и технического алюминия регламентируется двумя государственными стандартами:

- ГОСТ 4784–2019. Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки [6];
- ГОСТ 1583–89. Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия [7].

С маркировкой сплавов алюминия дело обстоит сложнее. В настоящее время одновременно реализуются два подхода к маркировке алюминиевых сплавов – старый буквенно-цифровой и с 1970 года относительно новый цифровой [4].

3.1. Характеристика буквенно-цифровой маркировки алюминиевых сплавов

Для буквенно-цифровой маркировки характерна множественность принципов (правил). Буквы могут символизировать:

- алюминий и основной легирующий компонент, например, **АМц** (Al-Mn), **АМг1** (Al-Mg);
- назначение сплава (**АК6**, **АК4-1** – алюминий ковочный);
- название сплава (**АВ** – авиаль, **Д16** – дуралюмин);
- механические свойства (**В65** – высокопрочный)
- название института, разработавшего сплав (**ВАД1**, **ВАД23** от первой буквы аббревиатуры **ВИАМ** – Всероссийский институт авиационных материалов, алюминиевый деформируемый). Цифры после букв химический состав не отражают. Указанная множественность проиллюстрирована в табл. 2.

Таблица 2

Системы буквенно-цифровой маркировки алюминиевых сплавов

Принцип классификации	Название класса сплавов	Система сплавов	Примеры марок
1	2	3	4
По химическому составу	• алюминий-марганцовистые • магналии • силумины	Al-Mn Al-Mg Al-Si	АМц, АМц2 АМг1, АМг2, АМг3 АЛ2
По назначению	• дуралюмины • авиали	Al-Cu-Mg Al-Mg-Si	Д1, Д16, Д18, ВД17 АВ, АД31, АД33, АД35
По технологическим свойствам (способу получения полуфабрикатов и изделий)	• ковочные • литейные (силумины) • спеченные алюминиевые пудры (САП) • спеченные алюминиевые сплавы (САС)	Al-Mg-Si-Cu Al-Si Al-Si-Mg- Cu Al-Al2O3 Al- Si-Ni	АК-6, АК8 АЛ2 АЛ3, АЛ3В, АЛ5 САП1, САП3, САП4 САС1, САС2

Окончание табл. 2

1	2	3	4
По эксплуатационным свойствам	• высокопрочные • жаропрочные	Al-Mg-Zn-Cu Al-Cu-Mn-Cd-Li Al-Cu-Mg Al-Cu-Mg-Si-Ni-Fe	В95, В96 ВАД20 Д20, Д21 АК2, АК-4
По виду полуфабриката	• листы, плиты • проволока для холодной вытяжки		Д16Т* АМг5П**, В95П, Д19П
По названию организации-разработчика	• высокопрочные • литейные (силумины)	Al-Cu-Mn-Cd-Li -	ВАД20*** ВАЛ8, ВАЛ10, ВАЛ14**

* Буква «Т» в марке сплава в данном случае указывает на один из видов упрочняющей термообработки полуфабриката.

** Буква «П» в марке сплава указывает, что из него делают проволоку.

*** Первая буква «В» указывает, что сплав разработан во Всероссийском институте авиационных материалов (ВИАМ).

3.2. Характеристика цифровой маркировки алюминиевых сплавов

Принцип и информационные возможности системы цифровой маркировки алюминия и сплавов на его основе представлены в табл. 3. Цифровую маркировку принято называть четырёхзначной, хотя точнее было бы определять её как четырёхпозиционную: марка представляет собой набор из четырех позиций, в каждой из которых указывается та или иная цифра (от 0 до 9). Информация, передаваемая цифрой, зависит от того в какой позиции находится конкретная цифра и каково согласованной смысловое наполнение цифры.

Таблица 3

Принципы и содержание системы цифровой маркировки деформированного алюминия и алюминиевых сплавов

1-я позиция (цифра) в марке	2-я позиция (цифра) в марке	3-я позиция (цифра) в марке	4-я позиция (цифра) в марке
Цифра в 1-й позиции обозначает основу сплава	Цифра во 2-й позиции обозначает основной [легирующий] компонент или основные [легирующие] компоненты сплава	Последние две цифры в 3-й и 4-й позициях цифрового обозначения сплава – это его двузначный порядковый номер. Последняя цифра в 4-й позиции несет дополнительную информацию – технологическую	
Алюминий и сплавы на его основе маркируют цифрой «1»	• Цифра «0» во 2-й позиции указывает на: - различные марки алюминия, - спеченные алюминиевые сплавы (САС), - различные сорта пеноалюминия; • Цифрой «1» обозначают сплавы на основе системы Al-Cu-Mg; • Цифрой «2» обозначают сплавы на основе системы Al-Cu, Al-Cu-Mn и Al-Cu-Li-Mn-Cd; • Цифрой «3» обозначают сплавы на основе системы Al-Mg-Si; • Цифрой «4» обозначают сплавы на основе системы Al-Li, а также сплавы, легированные малорастворимыми компонентами, например, Mn, Cr, Zr, Ni, Be и др.; • Цифрой «5» обозначают сплавы на основе системы Al-Mg (магналии); • Цифрой «9» обозначают сплавы на основе систем Al-Zn-Mg или Al-Zn-Mg-Cu; • Цифры «6», «7» и «8» – оставлены как резервные		• Нечётная цифра в 4-й позиции указывает, что сплавы деформируемые; • Чётная цифра в 4-й позиции указывает, что сплавы литейные; • Цифра «7» в 4-й позиции указывает, что сплав проволочный; • Цифра «9» в 4-й позиции – признак металлокерамического сплава

Цифровая маркировка, несмотря на более высокую степень логичности и системности, не смогла полностью вытеснить сложившуюся буквенно-цифровую и применяется преимущественно для обозначения деформируемых алюминиевых сплавов нового поколения. Для неё характерны нередкие отклонения от принятых правил. Например, цифровая маркировка становится пятизначной (пятипозиционной), когда перед маркой ставят цифру «0», чтобы показать, что сплав опытный и не используется в серийном производстве (**01570, 01970**).

Имеют место ситуации, когда маркировка из чисто цифровой превращается в буквенно-цифровую при добавлении буквенных символов, характеризующие особенности данного сплава, например, степень чистоты: **1960пч** для сплава **В96пч** в буквенно-цифровой системе, **1950-1** для сплава марки **В95пч**, **1230пч** для сплава марки **ВАД23пч** и др.

К всему сказанному следует добавить, что цифровые марки алюминиевых сплавов, представленных в ГОСТ 4784–2019 [6], не совпадают с международной маркировкой алюминиевых сплавов.

3.3. Характеристика буквенно-цифровая маркировки литейных алюминиевых сплавов

Для литейных алюминиевых сплавов цифровая маркировка вообще не нашла применение. Для них разработана и введена единая система буквенно-цифровой маркировки [7]. Эта система аналогична применяемой для сталей, однако обозначения химических элементов имеют свои особенности и уже представлены в табл. 1.

Марку литейного алюминиевого сплава записывают следующим образом: первая буква **А** – алюминий – показывает основу сплава. Последующие буквы – основные легирующие элементы, а числа, стоящие после букв, показывают среднее содержание данного компонента в процентах по массе (с точностью до десятых долей). Если содержание компонента меньше единицы, буква, обозначающая данный компонент, в марке не указывается. В конце марки могут стоять буквы, указывающие на повышенную чистоту сплавов по примесям железа и кремния: «ч» – чистый, «пч» – повышенной чистоты, «оч» – особой чистоты.

Примеры записи марок литейных алюминиевых сплавов выглядят следующим образом: **АК5М, АК12М2МгН, АМг5Мц, Ац4Мг, АК21М2, 5Н2,5.**

3.4. Буквенно-цифровая маркировка видов технологической обработки деформируемых и литейных алюминиевых сплавов

Наряду с рассмотренными системами маркировок алюминиевых сплавов имеется буквенно-цифровая маркировка видов и способов технологиче-

ской обработки полуфабрикатов и изделий, качественно отражающая механические, химические и другие свойства сплава (табл. 4).

Таблица 4

Буквенно-цифровая маркировка видов и способов технологической обработки деформируемых и литейных алюминиевых сплавов

Обозначение	Вид обработки, характеристика свойств материала	
	Деформируемый сплав	Литейный сплав
М	Мягкий, отожженный	Модифицированный
Т	Закаленный и естественно состаренный	-
Т1-	Закаленный и искусственно состаренный на максимальную прочность	Состаренный-
Т2-	Закаленный и искусственно состаренный по смягчающему режиму для повышения вязкости разрушения	Отожженный-
Т3-	Закаленный и искусственно состаренный по смягчающему режиму для повышения сопротивления коррозии под напряжением	-
Т4	-	Закаленный
Т5-	-	Закаленный и частично состаренный
Т6-	-	Закаленный и полностью состаренный на максимальную твердость
Т7-	-	Закаленный с последующим стабилизирующим отпуском
Т8-	-	Закаленный с последующим смягчающим отпуском
Н	Нагартованный (5 – 7 %)	-
П	Полунагартованный	-
Н1	Усиленно нагартованный (20 %)	-
ТН	Закаленный, естественно состаренный и нагартованный	-
Т1Н	Закаленный, нагартованный и искусственно состаренный	-
ТПП	Закаленный и естественно состаренный, повышенной прочности	-
ГК	Горячекатаные (листы, плиты)	-
А	Нормальная плакировка	-
У	Утолщенная плакировка (8% на сторону)	-

3.5. Маркировка электротехнических алюминиевых сплавов

Для указанных сплавов действует буквенно-цифровая система маркировки [8].

Для изготовления холоднотянутой электротехнической проволоки используют алюминий марки **АД1** и алюминиевые деформируемые сплавы марок **Амц, Амг2, АМг5П, Д1П, Д16П, Д18 и в65**.

В указанных марках **А** обозначает алюминий, **Д** – деформируемый сплав, **Мц** – Марганец, **Мг** – магний, **П** – сплав холодной высадки (разновидность обработки давлением), **В** – высокопрочный деформируемый сплав. Цифра, стоящая за обозначением элемента, показывает его содержание в процентах.

Из электротехнических сплавов системы **Al-Mg-Si-Fe** наиболее известен сплав альдрей (**АВ**), который используют для производства контактных проводов.

4. Классификация и маркировка сплавов титана

В промышленности титан используется как в чистом виде, так и в виде различных сплавов. Маркируют технический титан буквосочетанием **ВТ**, за которыми сразу стоит цифра **1 (ВТ1)**. Далее через черточку ставится цифра, характеризующая чистоту технического титана. Контролируемыми примесями в титане являются следующие элементы: Fe, Si, C, Cl, N₂ и O₂. Если содержание примесей в сумме менее 0,10 %, то такой титан относят к самому чистому (иодидному) и маркируют ВТ1-00. Далее по степени чистоты (по убывающей) выделяют следующие сорта технического титана **ВТ1-0, ВТ1-1 и ВТ1-2** [9].

Классификация основных сплавов титана приведена на рис. 3.

Как любая классификация, она не может считаться полной, так как титановые сплавы классифицируют часто по структуре, по химическому составу, по склонности к упрочнению, по прочности и т.д. В ряде случаев применяют классификацию по элементам – стабилизаторам соответствующих фаз. Однако все эти классификации весьма сложные и имеют ограниченное ведомственное применение.

В маркировке сплавов титана какие-либо специальные системообразующие символы отсутствуют. Все промышленные деформируемые сплавы титана маркируют двумя буквами в буквосочетаниях **ВТ, ОТ, ПТ и АТ**, за которыми сразу без пропуска следует цифра, обозначающая порядковый номер сплава и не дающая о нем никакой полезной информации. Примеры записи марок деформируемых титановых сплавов выглядят следующим образом: **ВТ3, ВТ6, ПТ7, ОТ4, АТ6, ВТ22, ВТ35**.

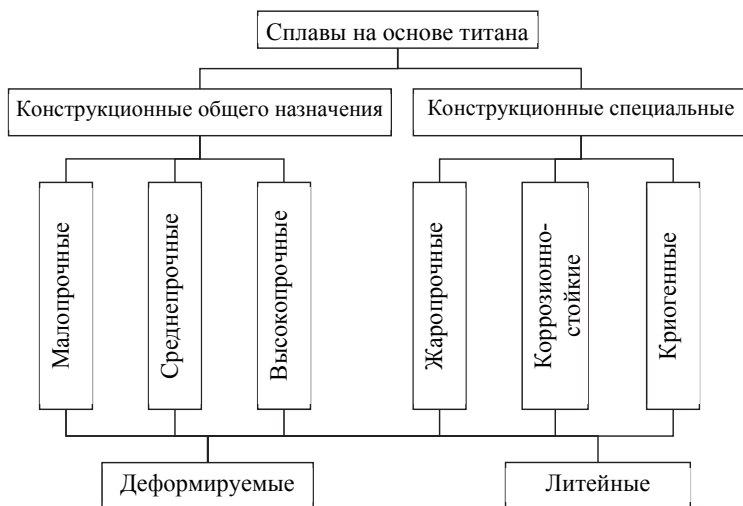


Рис. 3. Классификация сплавов на основе титана

Литейные сплавы титана по составу аналогичны деформируемым. Для них в конце марки сплава пишется буква **Л**, например, **ВТ1Л**, **ВТ5Л**, **ВТ21Л**.

Для того, чтобы узнать химический состав титанового сплава и определить его структурную принадлежность, необходимо обратиться к специальной справочной литературе, где приводятся данные обо всех известных сплавах титана.

5. Классификация и маркировка сплавов магния

Классификация основных сплавов магния приведена на рис. 4. Эта классификация практически полностью отражает все группы магниевых сплавов, используемых в настоящее время.

Чистый магний из-за низких механических свойств как конструкционный материал практически не применяют. В зависимости от чистоты его используют в пиротехнике, в химической промышленности (как катализатор), в металлургии различных металлов и сплавов (как раскислитель, восстановитель и легирующий элемент).

Суммарное число контролируемых примесей (Fe, Si, Ni, Cu) определяет марку магния [10]. Маркируют технический магний двубуквенным символом **Мг**, за которым следует число, составленное из цифр дробной части значения содержания магния с точностью до сотых долей процента. Например, магний

марки Мг96 содержит магния 99,96 %, а остальное – контролируемые примеси. Для промышленности установлены следующие марки магния: **Мг96**, **Мг95**, **Мг90**. В определенных случаях используют особо чистый магний марки **Мг9999**.

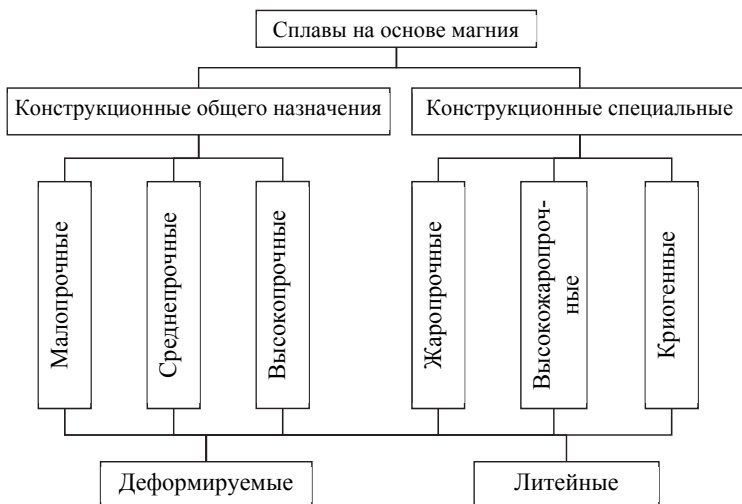


Рис. 4. Классификация сплавов на основе магния

Основными легирующими элементами магниевых сплавов являются Al, Zn и Mn. Однако они в маркировке не отражаются, и все магниевые сплавы маркируют буквой **М**. За ней ставится буква **А** или **Л** в зависимости от принадлежности сплава к деформируемым или литейным. Далее без пропуска следует цифра, обозначающая порядковый номер сплава.

Маркировка магниевых сплавов будет выглядеть следующим образом:

- для деформируемых – **МА1**, **МА5**, **МА15**, **МА21**;
- для литейных – **МЛ4**, **МЛ12**, **МЛ17**, **МЛ19**.

По составу деформируемые и литейные сплавы магния практически идентичны и отличаются только содержанием примесей. В зависимости от чистоты этих сплавов к марке добавляют буквенный символ «пч» (сплав повышенной чистоты), например: **МЛ15пч** или **МА5пч**.

Список литературы

1. Уваров, В. В. Отечественная и зарубежная маркировка конструкционных сталей: учебное пособие / В. В. Уваров, Е. А. Носова, В. С. Уварова. – Самара : Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 2005. – 41 с. – ISBN 5-7883-0332-10.

2. *Гузанов, Б. Н.* Классификация и правила маркировки сталей в России. Сообщение 2. Основные маркировочные группы сталей и соответствующие им правила маркировки / Б. Н. Гузанов, В. В. Бухаленков // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве: сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Екатеринбург, 19 мая 2021 г. / под науч. ред. Б. Н. Гузанова; ФГАОУ ВО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». – Екатеринбург, 2021. – С. 30–42.

3. *Гузанов, Б. Н.* Классификация и правила маркировки сталей в России. Сообщение 1. Описание классификационных признаков и классификация сталей/ Б. Н. Гузанов, В. В. Бухаленков // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве: сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Екатеринбург, 19 мая 2021 г. / под науч. ред. Б. Н. Гузанова; ФГАОУ ВО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». – Екатеринбург, 2021. – С. 24–30.

4. *Калачев, Б. А.* Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов: учебник для вузов / Б. А. Калачев, В. И. Елагин, В. А. Ливанов. – Москва : МИСИС, 2001. – 416 с.

5. *Арзамасов, Б. Н.* Материаловедение: учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов [и др.]. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 684 с.

6. *ГОСТ 4784–2019.* Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2019 г. № 435-ст : дата введения 2019-09-01 / разработан Всероссийским институтом легких сплавов. – Москва : Изд-во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2019. – 35 с.

7. *ГОСТ 1583–89.* Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 19 июня 1996 г. № 402 : дата введения 1997-01-01 / разработан Донецким государственным институтом цветных металлов. – Москва : Изд-во стандартов, 1989. – 38 с.

8. *ГОСТ 14838–78.* Проволока из алюминия и алюминиевых сплавов для холодной высадки. Технические условия : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 29.03.78 № 862 : дата введения 1979-01-01. – Москва : Изд-во стандартов, 1978. – 28 с.

9. *ГОСТ 19807–91.* Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 17.07.91 № 1260 : дата введения 1992-07-01 / разработан Министерством авиационной промышленности СССР. – Москва : Изд-во стандартов, 1991. – 33 с.

10. *ГОСТ 804–93.* Магний первичный в чушках. Технические условия : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 20 февраля 1996 г. № 76 : дата введения 1997-01-01. – Москва : Изд-во стандартов, 1993. – 20 с.

К. Е. Гусева, Е. О. Каликина, А. В. Швенк, Т. В. Казанцева

K. E. Guseva, E. O. Kalikina, A. V. Shvenk, 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*

*ksychaprytkova2000@gmail.com, katena-kalikina@mail.ru,
shvenk_2000@mail.ru, t.v.kazantseva@urfu.ru*

АНАЛИЗ ФОНДА НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ НА ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ANALYSIS OF THE FOUNDATION OF NATIONAL STANDARDS FOR THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES

Аннотация. В данной статье представлена информация о действующих национальных стандартах на информационные технологии. Рассмотрена структура фонда стандартов на информационные технологии по временным интервалам их принятия и классификация по тематике действующих стандартов.

Abstract. This article provides information about the current national standards for information technology. The structure of the fund of information technology standards by time intervals of their adoption and classification by the subject of existing standards are considered.

Ключевые слова: стандартизация; стандарт; информационные технологии; общероссийский классификатор стандартов.

Keywords: standardization; standard; information technology; national standards fund.

Быстрое развитие и распространение средств вычислительной техники и программного обеспечения в 60–70-х гг. XX века способствовали становлению индустрии информационных технологий (далее – ИТ) как одного из ведущих секторов мировой экономики [1]. В условиях бурного развития ИТ и беспрецедентного темпа изменения информационного пространства, необходима разработка и сопровождение работ по ИТ в форме совокупности нормативно-методических документов – стандартов, регламентирующих различные аспекты процессов деятельности в данной области.

В России особую важность приобретают работы по развитию и совершенствованию отечественной нормативной базы в области информационных технологий. Разрабатываются основополагающие стандарты по наиболее актуальным направлениям – программная инженерия, взаимосвязь открытых систем, компьютерное сопровождение, поддержка жизненного цикла наукоемкой продукции и так далее. Данная работа проводится в 16 технических комитетах Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [2].

Стандарты в области информационных технологий содержат требования к средствам вычислительной техники и сетям, информационному обеспечению и базам данных, программному обеспечению, информационным системам. К ним относятся стандарты жизненного цикла, взаимосвязи открытых систем, среды открытых систем, а также стандарты на документацию программного обеспечения и сферу безопасности информационных технологий [3].

В общей структуре национального фонда стандартов, согласно общероссийскому классификатору стандартов ОК 001-2021, вопросам ИТ посвящен раздел 35 – Информационные технологии, в котором выделено 15 классификационных групп:

- 35.020 Информационные технологии (ИТ) в целом;
- 35.030 Безопасность ИТ;
- 35.040 Кодирование информации
- 35.060 Языки, используемые в ИТ;
- 35.080 Программное обеспечение;
- 35.100 Взаимосвязь открытых систем;
- 35.110 Организация сети;
- 35.140 Компьютерная графика;
- 35.160 Микропроцессорные системы;
- 35.180 Информационно-технологические терминалы и другие периферийные устройства;
- 35.200 Интерфейсы и межсоединительные устройства;
- 35.110 «Облачная» обработка данных
- 35.220 Запоминающие устройства;
- 35.240 Применение информационных технологий;
- 35.260 Машины конторские.

В табл. 1 представлены сведения о количестве действующих стандартов группы 35.240 по состоянию на апрель 2023 года по классификационным подгруппам. Все действующие стандарты распределены в зависимости от временного интервала и наименования подгруппы. В качестве временных интервалов рассмотрены отрезки времени по 5 лет, начиная с 2000 года, также выделен отдельный временной интервал, включающий стандарты, принятые до 2000 года [5].

Наибольшее количество стандартов относится к группе 35.240, включающей стандарты, действующие в области применения информационных технологий. Группа 35.240 содержит следующие подгруппы:

- 35.240.01 – Применение информационных технологий в целом;
- 35.240.10 – Автоматизированное проектирование;
- 35.240.15 – Карты идентификационные. Карты с микросхемами. Биометрия;

35.240.20 – Применение приложений ИТ в работе учреждений;
 35.240.30 – Применение приложений ИТ в области информации, документации и в издательском деле;
 35.240.40 – Применение приложений ИТ в банковском деле;
 35.240.50 – Применение приложений ИТ в промышленности;
 35.240.60 – Приложения ИТ на транспорте;
 35.240.63 – Приложения ИТ в торговле;
 35.240.67 – Приложения ИТ в строительстве зданий и сооружений;
 35.240.68 – Приложения ИТ в сельском хозяйстве;
 35.240.69 – Приложения ИТ в почтовых услугах;
 35.240.70 – Применение приложений ИТ в науке;
 35.240.80 – Применение приложений ИТ в здравоохранении;
 35.240.90 – Приложения ИТ в образовании;
 35.240.95 – Приложения Интернет;
 35.240.99 – Применение приложений ИТ в других областях [4].

Таблица 1

Информация о действующих стандартах группы 35.240
по временным интервалам их принятия

Временной интервал принятия стандарта, гг.	Подгруппы												Всего стан- дар- тов	
	35.240.01	35.240.10	35.240.15	35.240.20	35.240.30	35.240.40	35.240.50	35.240.60	35.240.67	35.240.70	35.240.80	35.240.90		35.240.99
до 2000	–	3	–	8	2	1	6	7	–	–	–	–	–	27
2001–2005	–	–	1	2	2	2	–	–	–	2	–	–	3	15
2006–2010	–	–	3	–	1	–	7	9	–	6	26	–	10	62
2011–2015	1	1	29	–	17	1	11	41	–	–	37	–	29	167
2016–2020	25	–	32	–	7	2	13	34	9	6	34	–	25	187
2021–2023	5	1	12	–	–	–	12	8	1	48	5	5	21	118
Общее количество	31	5	77	10	29	6	49	99	10	65	102	5	88	576

На рис. 1 представлена диаграмма, иллюстрирующая распределение действующих стандартов группы 35.240 по временным интервалам их принятия. Стремительный рост принятия стандартов, относящихся к группе 35.240, начинается с 2011 года. В период с 2011 по 2015 годы было принято 167 стандартов. В следующий временной интервал 2016–2020 гг. рост продолжился и было принято уже 187 стандартов. Интенсивность работ по подготовке и принятию новых стандартов, относящихся к группе 35.240, продолжается – за последние два с небольшим года принято уже 118 стандартов.

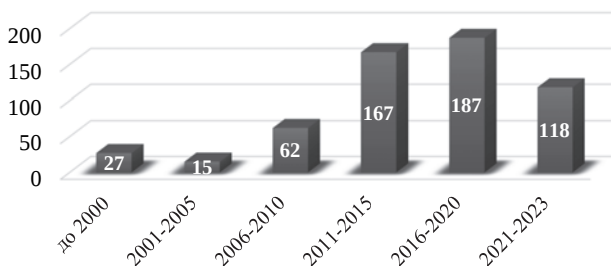


Рис. 1. Диаграмма распределения действующих стандартов группы 35.240 по временным интервалам их принятия

Распределение действующих стандартов по подгруппам представлено на рис. 2.

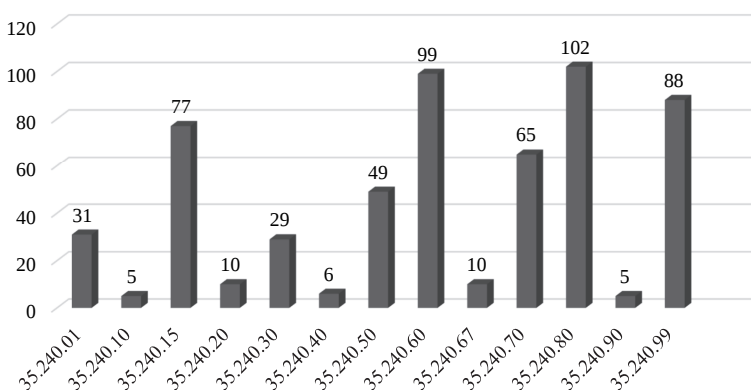


Рис. 2. Диаграмма распределения действующих стандартов группы 35.240 по подгруппам

Среди классификационных подгрупп по количеству стандартов можно выделить несколько лидеров:

- 35.240.80 Применение приложений ИТ в здравоохранении (17,7 %);
- 35.240.60 Приложения ИТ на транспорте (17,2 %);
- 35.240.99 Применение приложений ИТ в других областях (15,3 %);
- 35.240.15 Карты идентификационные. Карты с микросхемами. Биометрия (13,4 %).

Наименьшее количество стандартов относится к подгруппам 35.240.10 – Автоматизированное проектирование и 35.240.90 – Приложения ИТ в образовании (0,87 %).

По результатам проведенного исследования установлено, что после 2010 года началась активная разработка нормативной базы в области применения

информационных технологий. Наибольшее количество стандартов относится к подгруппе 35.240 Применение информационных технологий. Новые стандарты содержат требования, относящиеся к свободно распространяемым данным, идентификационным картам, биометрии. Наиболее проработанными с точки зрения стандартизации являются следующие направления: применение приложений ИТ в здравоохранении и в транспорте.

Список литературы

1. Сухомлин, В. А. Международные образовательные стандарты в области информационных технологий / В. А. Сухомлин. – Текст : электронный // Наука об образовании. – 2023. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdunarodnye-obrazovatelnye-standarty-v-oblasti-informatsionnyh-tehnologiy>.

2. Стандартизация в области ИТ-технологий. – Текст : электронный // Институт ВНИИС. – 2023. – URL: <https://www.vniis.ru/standartizatsiya-v-oblasti-it-tehnologij/#::~text>.

3. Нормативно-техническая документация. – Текст : электронный // Стандартизация в области информационных технологий. – 2023. – URL: <http://library.mephi.ru/icb2/glav6.html#::~text>.

4. ОК 001-2021 (ИСО МКС). Общероссийский классификатор стандартов : дата введения 2022–01–01 / разработан Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «РСТ»). – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092529>.

5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost>. – Текст : электронный.

УДК 004.658

Е. Н. Пиджакова, Н. К. Казанцева

E. N. Pidzhakova, 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***

e.n.pidzhakova@urfu.ru

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ПОДСИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ СТАНДАРТОВ ASSESSMENT OF THE PROBABILITY OF FAILURE-FREE OPERATION OF THE SUBSYSTEM OF THE ELECTRONIC LIBRARY OF STANDARDS

Аннотация. В статье проводится оценка вероятности безотказной работы подсистемы ввода сведений о новых стандартах в информационной системе «Библиотека стандартов». Приведены результаты повышения надежности данной подсистемы при различных видах резервирования подсистемы.

Abstract. *The article assesses the probability of trouble-free operation of the subsystem for entering information about new standards in the information system «Standards Library». The results of increasing the reliability of this subsystem with various types of subsystem redundancy are presented.*

Ключевые слова: *стандарт; нормативная база; перечень стандартов; надежность; вероятность безотказной работы.*

Keywords: *standard; regulatory framework; list of standards; reliability; probability of trouble-free operation.*

Для обеспечения качества продукции и услуг в современных условиях довольно широко используют различные информационные системы. Эффективность применения таких систем, как и любых технических систем, в значительной степени зависит от уровня их надежности, а в первую очередь от уровня их безотказности. Для повышения надежности технических систем широко используют различные виды резервирования.

Резервирование является методом повышения надежности объекта путем введения дополнительных элементов и функциональных возможностей сверх минимально необходимых для нормального выполнения объектом заданных функций. Резервные элементы служат для обеспечения работоспособности системы в случае отказа основного элемента. Резервированная система представляет собой систему, в которой отказ наступает только после отказа любого основного элемента и всех резервных.

При этом резервироваться может система в целом (общее резервирование), отдельные элементы или группы элементов системы (раздельное резервирование). Может использоваться несколько независимых систем, выполняющих одну и ту же задачу и работающих автономно (автономное резервирование). Элементы системы могут заменяться элементарными резервными схемами в виде готовых блоков или ячеек (одиночное резервирование). В системах, состоящих из нескольких элементов, может использоваться наибольшее число резервных элементов, каждый из которых может заменить любой из основных элементов в случае его отказа (скользящее резервирование) [1-4].

Библиотека стандартов организации представляет собой информационную систему, в которой хранятся и постоянно обновляются национальные, региональные, международные стандарты и стандарты организации. Библиотека стандартов организации способна выполнять целый ряд функций, обеспечивающих хранение, обновление и дополнение информации в стандартах, а также быстрый и удобный поиск необходимой информации пользователем. Для осуществления данных функций информационная система «Библиотека стандартов» содержит ряд подсистем, а именно: подсистема ввода сведений о новых

стандартах; подсистема ввода изменений в действующие стандарты; подсистема поиска информации о стандартах по запросу пользователя; подсистема анализа деятельности электронной библиотеки; подсистема хранения фонда стандартов и др.

Подсистема ввода сведений о вновь принятых стандартах состоит из трех блоков (рис. 1).

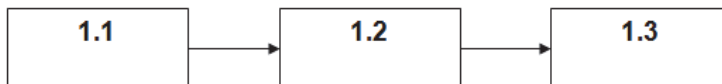


Рис. 1. Принципиальная схема подсистемы ввода сведений о новых стандартах

Блок 1.1. осуществляет выбор электронной карты стандарта в зависимости от типа нормативного документа:

- международный стандарт;
- региональный стандарт;
- национальный и межгосударственный стандарт;
- стандарт организации или технические условия.

В блоке 1.2 осуществляется присвоение кодов введенной информации. Блок 1.3. отвечает за передачу информации о новом стандарте по нормативным ссылкам и в фонд библиотеки.

Вероятность безотказной работы системы $P(t)$ определяется по формуле:

$$P(t) = \frac{N-n(t)}{N}, \quad (1)$$

где N – количество работоспособных объектов при $t = 0$;
 n – число отказов элементов за время t .

Вероятность безотказной работы системы при последовательном соединении элементов $P_s(t)$ рассчитывается по формуле:

$$P_s(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t), \quad (2)$$

где P_i – вероятность безотказной работы i -го элемента за время t ;
 n – количество последовательно соединенных элементов.

Вероятность безотказной работы системы при параллельном соединении элементов P_s рассчитывается по формуле:

$$P_s = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i), \quad (3)$$

где P_i – вероятность безотказной работы i -го элемента;
 n – количество последовательно соединенных элементов.

Значения вероятностей безотказной работы элементов подсистемы ввода сведений о вновь принятых стандартах представлены на рис. 2.

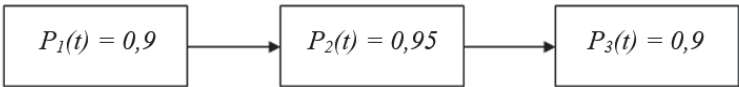


Рис. 2. Значения вероятностей безотказной работы элементов подсистемы ввода сведений о вновь принятых стандартах

Рассчитаем вероятность безотказной работы подсистемы ввода сведений о вновь принятых стандартах без резервирования элементов по формуле (2):

$$P_s(t) = 0,9 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 0,7695 \approx 0,77.$$

Подсистема ввода сведений о вновь принятых стандартах после резервирования всей системы представлена на рис. 3.

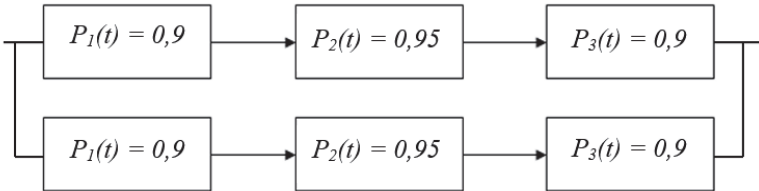


Рис. 3. Вид подсистемы ввода сведений о вновь принятых стандартах после резервирования всей системы

Рассчитаем вероятность безотказной работы подсистемы ввода сведений о вновь принятых стандартах после резервирования всей системы по формуле (3):

$$P_s = 1 - (1 - 0,7695)^2 = 0,9467 \approx 0,95.$$

Подсистема ввода сведений о вновь принятых стандартах после резервирования элементов представлена на рис. 4.

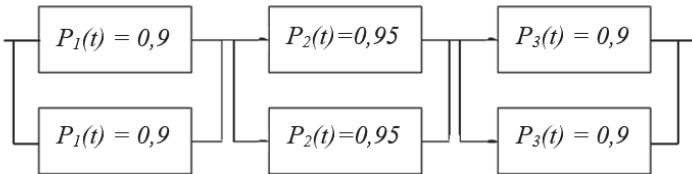


Рис. 4. Вид подсистемы ввода сведений о вновь принятых стандартах после резервирования элементов

Рассчитаем вероятность безотказной работы подсистемы ввода сведений о вновь принятых стандартах после резервирования элементов по формулам (2) и (3).

Для первого элемента:

$$Ps1 = 1 - (1 - 0,9)^2 = 0,99,$$

Для второго элемента:

$$Ps2 = 1 - (1 - 0,95)^2 = 0,9975,$$

Для третьего элемента:

$$Ps3 = 1 - (1 - 0,9)^2 = 0,99,$$

Вероятность безотказной работы подсистемы ввода сведений о вновь принятых стандартах после резервирования элементов составляет:

$$Ps(t) = 0,99 \cdot 0,9975 \cdot 0,99 = 0,9776 \approx 0,98.$$

Таким образом, по результатам проведенной оценки вероятности безотказной работы подсистем электронной библиотеки стандартов в нескольких состояниях: до резервирования, после резервирования отдельных элементов и после резервирования всей системы, можно сделать следующие выводы.

Реализация методов резервирования с использованием различных видов резервных схем, а также дополнительных средств и возможностей, связанных с обеспечением потенциальной надежности технических систем, позволяет обеспечить оптимальное распределение надежности между составными частями системы, выбор оптимальной структуры, обеспечивающей наибольшие значения показателей надежности в целях выполнения объектами возложенных на них функций.

За счет резервирования отдельных элементов подсистемы ввода сведений о новых стандартах стало возможным повышение надежности работы этой подсистемы примерно на 21 %.

Повышение надежности системы путем резервирования является одним из эффективных способов повышения надежности, однако необходимо учитывать, что оно всегда связано с увеличением габаритов, массы, стоимости системы.

Список литературы

1. *ГОСТ Р 27.001–2009. Надежность в технике (ССНТ). Система управления надежностью. Основные положения* : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 1247-ст : дата введения 2010-09-01 / разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации в машиностроении. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200078693.pdf>.

2. *Казанцева, Н. К. Надежность : конспект лекций* / Н. К. Казанцева, В. А. Копнов, М. И. Истомин ; УГЛТУ. – Екатеринбург, 2005. – 52 с. – ISBN 5-94984-057-7.

3. Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. – 164 с. – ISBN 978-5-88437-412-6.

4. Полякова, М. А. Количественная оценка информации как основа построения базы данных (на примере стандартов на металлопродукцию) / М. А. Полякова, Т. В. Казанцева, Н. К. Казанцева, Е. Н. Пиджакова. – DOI 10.32339/0135-5910-2022-4-338-344 // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. – 2022. – Т. 78, № 4. – С. 338–344.

УДК 006.44

А. С. Чингин, Н. К. Казанцева

A. S. Chingin, 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*

al_876@mail.ru , nkazan@yandex.ru

СТАНДАРТЫ FIA ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ В АВТОСПОРТЕ

FIA STANDARDS FOR SAFETY IN MOTORSPORT

Аннотация. Настоящая статья посвящена проблемам формирования нормативной базы при обеспечении безопасности автогонок.

Abstract. This article is devoted to the problems of the formation of the regulatory framework in ensuring the safety of motor racing.

Ключевые слова: техническое регулирование; стандарты FIA; международные стандарт, автоспорт.

Keywords: technical regulation; FIA standards; international standards; international projects; motorsport.

Во все времена автоспорт будоражил умы людей, увлеченных и одержимых автомобилями. Автоспорт зародился в конце XIX века, одной из главных предпосылок для зарождения автомобильного спорта стала конкуренция среди автомобильных концернов. А дальше все развивалось по спирали: концерн – гоночная команда – автогонщик. История автоспорта изобилует не только захватывающими спортивными подвигами, значимыми достижениями в области технологий, но и трагедиями. Например, в 1955 году, во время 24-часовой гонки в Ле-Мане Mercedes Пьера Левега вылетел за ограждение, от обломков и вспыхнувшего топлива погибли более 80 зрителей. После этого события немецкий автопроизводитель на долгое время покинул автоспорт, а

в Швейцарии были запрещены любые гоночные мероприятия, но правительство внесло изменения в запрет и разрешило проведение в стране гонок Формулы Е с марта 2015 года.

Автоспорт – категория технических видов спорта, в которых участники соревнуются между собой за рулём различных транспортных средств от гоночных болидов и мотоциклов до грузовиков и ретро-автомобилей. В настоящее время существует множество различных подвидов автомобильного спорта, каждый из которых имеет собственные правила и положения. Соревнования могут быть на скорость прохождения трассы, проходимость, надёжность, экономичность и так далее. Чемпионаты всех уровней по автомобильным гонкам проводятся под эгидой Международной автомобильной федерации. Международная автомобильная федерация, FIA (в России используют именование ФИА) – это некоммерческий руководящий орган в сфере мирового автотранспорта, основанный 20 июня 1904 года. В состав ФИА входит более 240 членов из 142 стран мира. С декабря 2021 года пост президента ФИА занимает Мохаммед бен Сулайем. Россию в ФИА представляет Российская автомобильная федерация [1].

В 1922 году федерация автоспорта передала организацию автогонок, самостоятельному комитету: Commission Sportive Internationale – CSI, который позднее стал называться FISA (Fédération Internationale du Sport Automobile, ФИСА). Реструктуризация ФИСА привела к появлению ФИА в 1993 году, переведя автогонки под прямое управление ФИА.

Ведущие мировые производители автомобилей и автомобильных аксессуаров владеют собственными заводскими командами или спонсируют независимые команды. Кроме рекламы автопроизводители получают преимущества апробации новых технологий в сфере автомобилестроения для обеспечения безопасности и повышения надёжности своих автомобилей.

Сегодня безопасность в автоспорте стоит на первом месте. Технические виды спорта очень зрелищны и прибыльны, ярким примером чего служит Формула-1. Помимо зрелищности, гонки несут в себе огромную опасность, для пилотов, болельщиков, marshалов и так далее. Обеспечить максимальную безопасность проведения автомобильных гонок должны стандарты FIA. В настоящее время действует более 50 стандартов, которые имеют долгую историю, они распространяются как на автомобили, так и на экипировку пилотов, ограждения и другие объекты трассы. В табл. 1 Приведены действующие стандарты ФИА на шлемы, комбинезоны и ремни безопасности.

В Формуле-1 используются ремни безопасности с шестью точками крепления гонщика, соответствующие стандартам ФИА, схожие по конструкции с ремнями пилотов самолётов-истребителей. Два плечевых, два тазовых и два

паховых ремня сходятся и крепятся в районе пояса пилота. Если тазовые и плечевые ремни защищают пилота от удара о руль и дуги, располагающейся вокруг головы гонщика, призванной защищать вовремя аварии от крупных летящих объектов (устройство безопасности «Halo»), то паховые ремни защищают пилота от проскальзывания вглубь кузова болида при столкновении. Ремни создаются из полиэстера, крепления из титанового сплава, благодаря этому система получается очень прочной и лёгкой, её вес не превышает 800 грамм, при этом она способна выдержать нагрузку в 1,5 тонны. На рис. 1 Приведены примеры маркировки ремней в соответствии со стандартом FIA 8853-2016.

Таблица 1

Примеры действующих стандартов ФИА по некоторым объектам

Объекты действия	Действующие стандарты	Область действия
Шлемы	FIA 8859-2015; FIA 8860-2018 и 8860-2018-ABP; FIA 8860-2010; Snell SA2010 + FIA 8858-2002; Snell SA2010 + FIA 8858-2010; Snell SAH2010 + FIA 8858-2010; Snell SA 2010; Snell SAH 2010; Snell SA 2015	Элементы защиты головы Размеры Маркировка Описание тестов
Защитный комбинезон	FIA 8856-2018	Элементы комбинезона Размеры, описание Расположение голограмм, ярлыков, маркировки Описание тестов Требования к виду
Ремни безопасности	FIA 8853-2016	Элементы защиты головы Описание Система оценки результативности Маркировка Описание тестов

В 1986 году ФИА создали первый единый стандарт для комбинезонов, в том числе был установлен минимальный промежуток времени, который должен выдержать комбинезон, чтобы пилот успел покинуть горящий болид. Также был усовершенствован сам специальный материал комбинезона (но-мекс), его сделали более легким, благодаря чему комбинезоны можно было делать в несколько слоев, что увеличивало огнестойкость [2].

Нормы для комбинезонов были обновлены в 2018 году. Современные комбинезоны должны выдерживать 22 секунды при температуре 650 – 1000 градусов при этом температура внутреннего слоя не должна повыситься более чем на 24 градуса.



А



Б

Рис. 1. Пример маркировки ремня в соответствии со стандартом FIA 8853-2016:

А – без использования системы удержания шеи;

Б – при использовании системы удержания шеи

Например, в сезоне 2020 года Формулы-1 на этапе в Бахрейне гонщик Роман Грожан вследствие аварии провел в огне 27 секунд, пока ждал помощи – чтобы кто-то сбил пламя, и можно было провести процедуру эвакуации из болида [3]. Суммарно гонщик контактировал с пламенем примерно 32-33 секунды, но избежал серьезных ожогов. Первые шлемы были очень тяжелыми. Нередко пилоты травмировали себе шею во время резкого торможения или аварии из-за большого веса шлема. Гонщики жаловались на постоянное запотевание визора (защитного стекла в районе глаз) и трудности с дыханием. Настоящий прорыв в защите головы произошёл в 2004 году, когда компания «Bell» представила свой шлем, который прошел 11 испытаний перед использованием в гонках. Характеристики данного шлема были зафиксированы в стандарте ФИА.

Началом нового этапа дальнейшего улучшения шлемов стал инцидент в 2009 году на «Хунгароринге» с гонщиком Филипе Массой, новые шлемы стали производить из карбонового каркаса, покрытого сверхпрочным композитным материалом. Визоры изготавливаются из огнеупорного поликарбоната толщиной 3 мм. Для прохождения сертификации шлемы проходят тщательные тесты ФИА, основным из которых является удар о препятствие со скоростью 2,6 м/с.

Помимо собственных стандартов ФИА в автоспорте используют стандарты других организаций, например Фонд памяти Снелла. Это некоммерческая организация, проводящая независимую экспертизу и сертификацию безопасности спортивных и промышленных защитных шлемов.

Безопасность в автоспорте стоит на первом месте, её обеспечивают строгие стандарты ФИА. В настоящее время действует более 50 стандартов ФИА, которые распространяются на болиды, экипировку и прочие объекты трассы.

Благодаря постоянному совершенствованию стандартов ФИА удаётся избежать трагедий и жертв среди участников соревнований. Помимо стандартов ФИА в автоспорте используют стандарты других организаций.

Список литературы

1. *Автоспорт*. – Текст : электронный // Teletype : [сайт]. – 2018. – URL: <https://teletype.in/@gashet/SysqBYMtr> (дата обращения: 14.09.2022).
2. *Безопасность* в современной «Формуле-1»: что спасает пилотов от смерти. – Текст : электронный // DFT : [сайт]. – 2021. – URL: <https://dtf.ru/s/racing/774781-bezopasnost-v-sovremennoy-formule-1-chto-spasaet-pilotov-ot-smerti> (дата обращения: 16.01.2023).
3. *Гонщик «Ф-1» провёл в пламени взорвавшегося болида 27 секунд – и уцелел*. – Текст : электронный // Sports.ru : [сайт]. – 2020. – URL: <https://www.sports.ru/tribuna/blogs/wrongturn/2861408.html> (дата обращения: 12.12.2022).

УДК 378.1:006.5

Д. Р. Шаймуратов¹, Г. А. Черкасский², Е. В. Кононенко²

D. R. Shaymuratov, G. A. Cherkassky, E. V. Kononenko

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

² *ФГБОУ ВО «Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России», Екатеринбург*

Ural Federal University named after the first

President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg

Ural Institute of State fire service EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

danil-shaimuratov@mail.ru, ekononenko51@mail.ru

УПРАВЛЕНИЕ ИНФРАСТРУКТУРОЙ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СИЛОВОГО ПРОФИЛЯ

INFRASTRUCTURE MANAGEMENT IN THE MANAGEMENT SYSTEM OF AN EDUCATIONAL ORGANIZATION OF THE FORCE PROFILE

Аннотация. Настоящая статья посвящена проблемам управления инфраструктурой в системе менеджмента образовательной организации силового профиля.

Abstract. This article is devoted to the problems of infrastructure management in the management system of an educational organization of a power profile.

Ключевые слова: система менеджмента качества; инфраструктура; техническое обслуживание; перечень стандартов; образовательные организации.

Keywords: quality management system; infrastructure; maintenance; list of standards; educational organizations.

Во многих вузах разного профиля начиная с 2001 года внедряются и затем успешно развиваются системы менеджмента качества. При этом анализ свидетельствует, что имеет место рассогласование процессов управления образовательными организациями и процессов постоянного реформирования, что связано с высокими рисками снижения качества подготовки обучающихся. Это особенно важно для вузов силового профиля, в которых требуется постоянное обновление инфраструктуры и материально-технической базы.

Управление инфраструктурой в СМК часто выделяется как вспомогательный или обеспечивающий процесс, целью которого является создание и поддержание в надлежащем состоянии (обеспечение постоянной работоспособности) инфраструктуры, необходимой для функционирования основных и управляющих процессов в организации. Нужно отметить, что в богатой библиографии по управлению качеством можно найти только единичные серьезные публикации по управлению инфраструктурой.

В ГОСТ Р ИСО 9001–2015 инфраструктуре посвящен небольшой подраздел 7.1.3, в котором содержится требование к инфраструктуре, необходимой для достижения выполнения требований к продукции. В общем случае инфраструктура включает:

- здания, с соответствующим оснащением и системами жизнеобеспечения (отопление, вентиляция и т. п.);
- оборудование рабочих мест (мебель, освещение и т. п.);
- оборудование для производственных процессов (как технические, так и программные средства; понятно, что этот перечень для разных предприятий может существенно различаться);
- службы обеспечения (транспорт, связь и т. п.).

Технологическое оборудование в машиностроении, энергетике, на транспорте или на предприятиях ЖКХ, медицинское оборудование в больницах, компьютеры и программное обеспечение в системах управления любой организации являются нуждающимися в управлении составляющими инфраструктуры и необходимыми условиями нормального функционирования. В вузах силового профиля необходимы тренажеры, образцы техники, спортивная инфраструктура, специальное программное и информационное обеспечение.

Управление инфраструктурой в большинстве бюджетных образовательных организаций в России складывается просто из своевременной оплаты огромного количества договоров (услуги связи, коммунальные услуги, аренда, ремонт, реконструкция, тепло- и электроснабжение и т. д.). Сопровождение, ведение и изменение этих договоров закреплено за различными структурными подразделениями образовательных организаций: департаментом безопасности, управлением материально-технического обеспечения и снабжения (или

отделом тылового обеспечения), комбинатом питания, административно хозяйственной частью, общежитиями и медико-санитарной частью, замыкаясь в конечном счете на бухгалтерию.

Для достижения высокого качества образовательного процесса важно не просто наличие инфраструктуры, а ее надлежащее функционирование, которое для всех составляющих инфраструктуры в любой организации обеспечивается с помощью технического обслуживания и ремонта (ТОиР). Организация ТОиР является важной частью управления инфраструктурой.

Следует отметить чрезвычайно малое количество публикаций по рассматриваемому вопросу: до сих пор основным изданием по этому вопросу является известная книга Д. Коттса «Управление инфраструктурой организации» [3]. Можно назвать также публикацию В. П. Часовских «Фасилити менеджмент методы управления непроизводственными функциями в организации» [4].

С позиции фасилити менеджмента – ФМ – любое здание рассматривается с точки зрения его «полного жизненного цикла», то есть от момента возникновения идеи его строительства, до реконструкции или сноса. Это предполагает комплексный подход к управлению зданием: техническое управление, коммерческое управление и управление инфраструктурой, который представлен на рис. 1.

Концепция использования всех материальных ресурсов в комбинации с ФМ создает дополнительные возможности экономии, ввиду оптимизации основных производственных процессов и организационной структуры управления.

Несколько подробнее положения об инфраструктуре изложены в стандарте ИСО 9004 (ГОСТ Р ИСО 9004–2019 [2]). Для минимизации вредного воздействия на окружающую среду следует принимать во внимание проблемы окружающей среды, связанные с инфраструктурой, такие как сохранность природы, загрязнения, отходы и их переработка. Здесь же отмечается, что управление инфраструктурой должно предусматривать соответствующие риски и включать стратегии для сохранения качества продукта (услуги, образовательного процесса).

Согласно стандарту ИСО 9004 надлежащее управление инфраструктурой является неотъемлемой составляющей не только менеджмента качества, но и экономического, и экологического менеджмента, и менеджмента рисков. ИСО 9004 рекомендует регламентировать в организации процесс для того, чтобы развивать и внедрять программы технического обслуживания и обеспечивать стабильность инфраструктуры для выполнения установленных требований. Эти программы должны детально определять содержание и периодичность технического обслуживания, проверку работы каждого элемента инфраструктуры, основываясь на его критичности и используемости.

В ГОСТ Р 51814.1–2009 [1] определены два ключевых понятия в менеджменте инфраструктуры:

- диагностическое техническое обслуживание и ремонт – деятельность, основанная на данных о процессе, которая нацелена на избежание проблем с техническим обслуживанием и ремонтом путем прогнозирования возможных видов отказов;
- предупреждающее техническое обслуживание и ремонт – плановое действие, предусмотренное при проектировании процесса производства для устранения причин отказа оборудования и незапланированных остановок производства.

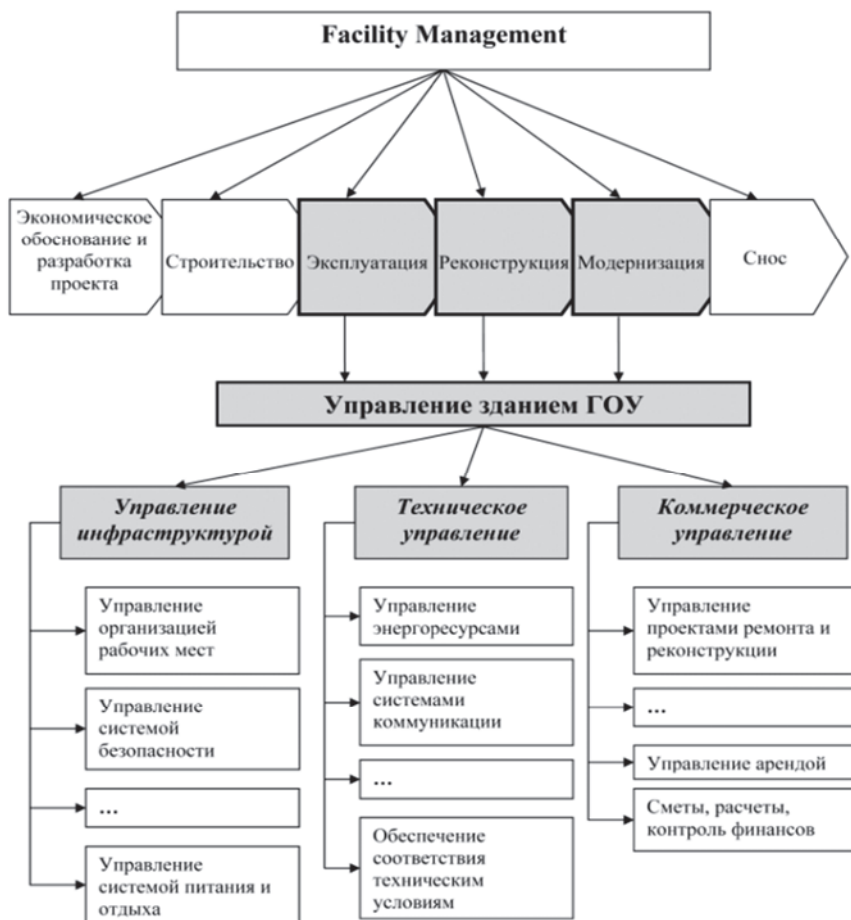


Рис. 1. Применение ФМ к управлению государственным образовательным учреждением (ГОУ)

Для управления инфраструктурой необходима ее паспортизация, которая включает в себя следующие составляющие:

- данные об оборудовании;
- регламентные работы;
- наработка оборудования по счетчику;
- контролируемые параметры оборудования по документации;
- запасные части оборудования;
- документация на оборудование.

Наглядный пример представления процесса паспортизации приведен на рис. 2.

Паспортизация

Описание оборудования, регламентных работ, нормативное

Код: 6.3.221 Наименование: Машина (3) коверов НР1
 Адрес: КР01-03 Тип: РТ-78 Сер. №: 99932
 Статус: Оборудование Проводитель: Заков "Сигнал"
 Поставщик: ООО "ТехСтанки" Заводское: Начальник: цеха НР1

СПИСОК КОМПОНЕНТ

Код	Наименование	Оборудование	Тип	Сер. №	Дата вв.
6.3.100	Здания и сооружения	Главный инженер			23.08.2003
6.3.110	Корпус НР1	Начальник цеха НР1			23.08.2003
6.3.200	Основное производственное оборудование	Главный инженер			23.08.2003
6.3.220	Конвертер по производству НР1	Начальник цеха НР1	Ленточный	А4556	30.08.2003
6.3.221	Узел (3) коверов НР1	Начальник цеха НР1	РТ-78	99932	30.08.2003
6.3.222	Узел фильтрации	Начальник цеха НР1	Н-66	1234	30.08.2003
6.3.230	Вспомогательное производственное оборудование	Главный инженер			23.08.2003
6.3.300	Службы обеспечения	Главный инженер			23.08.2003
6.3.310	Транспорт	Главный инженер			11.11.2003
6.3.311	Автомобиль НР1	Слесарь цеха НР1	УАЗ	7-456	11.11.2003
6.3.320	Средства связи	Главный инженер			26.11.2004
6.3.321	Телефонная станция	Эксплуатант цеха НР1	АТС 90		26.11.2004

Рис. 2. Процесс паспортизации

Планирование функционирования процесса управления инфраструктурой в составе СМК включает:

- определение номинальных рабочих значений параметров оборудования;
- планирование расходования запасных частей для проведения работы;
- планирование затрат;
- визуализацию плана-графика работ;
- планирование работ по видам;
- оперативное перепланирование.

Наглядный пример процесса планирования представлен на рис. 3.

Сбор текущих данных о работе системы и оформление отчетов включает:

- оформление отчетов о выполненных работах;
- регистрация текущих значений параметров оборудования;
- регистрация наработки оборудования;
- регистрация отказов оборудования.



Рис. 3. Процесс планирования

Анализ функционирования системы включает:

- контроль выполнения мероприятий по техническому обслуживанию;
- анализ состояния оборудования по контролируемым параметрам;
- анализ видов и последствий отказов оборудования;
- анализ затрат на техническое обслуживание;
- анализ расходования запасных частей и материалов.

Приведенные выше подходы включены в проект СТО системы менеджмента качества Уральского института ГПС МЧС России «Управление инфраструктурой». Разработка этого документа актуальна для вуза, имеющего в распоряжении три учебные площадки, учебно-тренировочную базу и учебную пожарно-спасательную часть, общежития и учебные корпуса и соответственно множество проблем с поддержанием и обновлением инфраструктуры.

Список литературы

1. *ГОСТ Р 51814.1–2009*. Особые требования по применению ИСО 9001:2008 в автомобильной промышленности и организациях, производящих соответствующие запасные части: национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 июня 2009 г. № 230-ст / разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом сертификации. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200144624>.

2. *ГОСТ Р ИСО 9004–2019*. Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации: национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 августа 2019 г. № 514-ст / подготовлен Ассоциацией по сертификации «Русский Регистр». – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200144624>.

3. *Коттса, Д.* Управление инфраструктурой организации / Д. Коттса. – Москва : Изд-во Новости, 2001. – 597 с. – ISBN 5-88149-058-4.

4. *Часовских, В. П.* Фасилити менеджмент методы управления непроизводственными функциями в организации (Управление инфраструктурой организации) : монография / В. П. Часовских. – Текст : электронный. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2009. – 160 с. // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU : [сайт]. – URL: <https://www.elibrary.ru>. – ISBN 978-5-94984-231-7.

УДК 006.44

Н. Д. Янин¹, П. М. Драницын², Н. К. Казанцева^{1,2}

N. D. Yanin¹, P. M. Dranitsyn², N. K. Kazantseva^{1,2}

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

²*ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», Екатеринбург*

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

nikita.ianin@urfu.me

СТАНДАРТЫ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

INFORMATION TECHNOLOGY STANDARDS

Аннотация. В статье рассмотрена необходимость разработки стандартов в области информационных технологий и проведен анализ состава действующих стандартов данной области.

Abstract. The article considers the need to develop standards in the field of information technology and analyzes the composition of existing standards in this area.

Ключевые слова: стандартизация; стандарт; технический комитет; информационно-коммуникационные технологии.

Keywords: standardization; standard; technical committee; information and communication technologies.

К настоящему времени информационно-коммуникационные технологии (далее – ИКТ) стали неотъемлемой частью современного мира. Глобальное использование ИКТ позволяет довольно быстро передавать огромное количество информации, независимо от расстояния и с небольшими затратами [1]. Главной особенностью данных технологий является возможность формирования непрерывно расширяющегося глобального пространства, которое способствует росту эффективности деятельности всех экономических субъектов мировой и национальной экономики.

В 2016 г. утверждена Стратегия развития информационного общества Российской Федерации на 2017–2030 годы [2]. В стратегии определены основные принципы развития ИКТ в России:

- обеспечение прав граждан на доступ к информации;
- обеспечение свободы выбора средств получения знаний при работе с информацией;
- сохранение традиционных и привычных для граждан (отличных от цифровых) форм получения товаров и услуг;
- приоритет традиционных российских духовно-нравственных ценностей и соблюдение основанных на этих ценностях норм поведения при использовании информационных и коммуникационных технологий;
- обеспечение законности и разумной достаточности при сборе, накоплении и распространении информации о гражданах и организациях;
- обеспечение государственной защиты интересов российских граждан в информационной сфере.

В настоящее время мы живем в турбулентном режиме. Скорость изменений стремительная. И теперь нас окружает VUCA-мир (англоязычная аббревиатура от слов «volatility» – нестабильность, «uncertainty» – неопределенность, «complexity» – сложность и «ambiguity» – неоднозначность, двусмысленность), который пришел на смену SPOT-миру («steady» – устойчивый, «predictable» – предсказуемый «ordinary» – простой, «definite» – определенный) [3]. В таких условиях одной из важнейших задач является упорядочение информации.

Сегодня стандартизация приобретает все большее значение, так как она связывает технические решения и дает возможность обеспечить межотраслевую кооперацию деятельности и эффективное внедрение наукоемких технологий в производство. Стандарты задают уровень, на который должны

ориентироваться производители товаров и услуг. Недостаточное число стандартов в новых сферах деятельности и замедленное обновление существующих затрудняет реагирование на инновации, ускорение их доступа на внутренние глобальные рынки.

Федеральный проект национальной программы «Цифровая экономика РФ» предусматривает выполнение одного из важнейших федеральных проектов «Нормативное регулирование цифровой среды» в рамках которого работает национальный орган по стандартизации «Росстандарт», координирующий и направляющий работу технических комитетов (ТК). В настоящее время в РФ действует почти 1800 стандартов в области информационных технологий, и это является результатом работы 16 ТК в данной области [4]. В табл. 1 приведена информация об организациях, ведущих эти комитеты и датах их создания.

Таблица 1

ТК Росстандарта, работающие в области информационных технологий

Название ТК	Организация, ведущая секретариат	Дата создания
1	2	3
ТК 022 Информационные технологии	ИПИ РАН (с 2022 года АО «Кодекс»)	07.08.2019
ТК 098 Биометрия и биомониторинг	Некоммерческое партнерство «Русское биометрическое общество»	20.05.2014
ТК 452 Безопасность аудио-, видео-, электронной аппаратуры, оборудования информационных технологий	АНО «НТЦ СЭ «ИСЭП»	14.09.2021
ТК 459 Информационная поддержка жизненного цикла изделий	-	27.01.2004
ТК 461 Информационно-коммуникационные технологии в образовании (ИКТО)	ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»	09.03.2004
ТК 362 Защита информации	ФАУ «ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России»	05.07.2021
ТК 355 Технологии автоматической идентификации и сбора данных	Ассоциация автоматической идентификации «ЮНИСКАН/ГС1 РУС»	29.04.1993
ТК 700 Математическое моделирование и высокопроизводительные вычислительные технологии	ОАО «Т-Платформы»	10.02.2021
ТК 026 Криптографическая защита информации	ОАО «ИнфоТеКС»	24.06.2021
ТК 363 Радионавигация	АО «НТЦ «Интернавигация»	16.02.1994
ТК 468 Информатизация здоровья	ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России)	01.09.2005

Окончание табл. 1

1	2	3
ТК 441 Нанотехнологии	Фонд инфраструктурных и образовательных программ Группы «РОС-НАНО» (ФИОП Группы «РОС-НАНО»)	11.09.2009
ТК 379 Информационное обеспечение техники и операторской деятельности	Образовательное учреждение Центр «НООН» исследований и поддержки интеллектуальной деятельности (ОУ Центр «НООН»)	19.09.1995
ТК 120 Центры обработки данных	Некоммерческая организация «Ассоциация участников отрасли центров обработки данных»	14.09.2014
ТК 711 Умные (SMART) стандарты	ФГУП «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»)	07.06.2021
ТК 164 Искусственный интеллект	АО «Российская венчурная компания» (АО «РВК»)	25.07.2019

Преобладающее количество перечисленных комитетов было создано впервые после 2000 года. Наибольшее количество ТК по информационным технологиям было создано в 2021 году, что говорит об активной работе Росстандарта в области информационных технологий.

В Общероссийском классификаторе стандартов ОК 001–2021 (ИСО МКС), который вступил в действие с 1 января 2022 года, раздел 35 посвящен стандартам из области информационных технологий. Данный раздел содержит 15 уточняющих квалификационных кодов. В табл.2 приведена информация о количестве стандартов в области информационных технологий, разработанных по состоянию на декабрь 2022 г.

Таблица 2

Сведения о количестве стандартов в области информационных технологий в соответствии с классификацией ОК 001-2021

Группа ОК 001-2021	Подгруппа ОК 001-2021	Количество стандартов, шт.
1	2	3
35.020 Информационные технологии (ИТ) в целом	-	239
35.030 Безопасность ИТ	-	29
35.040 Кодирование информации	35.040.01 Кодирование информации в целом 35.040.10 Кодирование наборов знаков 35.040.30 Кодирование графической и фотографической информации	278

Продолжение табл. 2

1	2	3
	35.040.40 Кодирование аудио-, видео-, мультимедийной и гипермедийной информации 35.040.50 Технологии автоматической идентификации и сбора данных 35.040.99 Стандарты по кодированию информации прочие	
35.060 Языки, используемые в информационных технологиях	-	25
35.080 Программное обеспечение	-	120
35.100 Взаимосвязь открытых систем	35.100.01 Взаимосвязь открытых систем в целом 35.100.05 Многоуровневые прикладные системы 35.100.10 Физический уровень 35.100.20 Уровень звена данных 35.100.30 Сетевой уровень	210
	35.100.40 Транспортный уровень 35.100.50 Сеансовый уровень 35.100.60 Уровень представления 35.100.70 Прикладной уровень	
35.110 Организация сети	-	39
35.140 Компьютерная графика	-	7
35.160 Микропроцессорные системы	-	36
35.180 Информационно-технологические терминалы и другие периферийные устройства	-	49
35.200 Интерфейсы и межсоединительные устройства	-	53
35.210 «Облачная» обработка данных	-	1
35.220 Запоминающие устройства	35.220.01 Запоминающие устройства в целом 35.220.10 Бумажные карты и ленты 35.220.20 Магнитные запоминающие устройства в целом 35.220.21 Магнитные диски 35.220.22 Магнитные ленты 35.220.23 Кассеты и картриджи для магнитных лент 35.220.30 Оптические запоминающие устройства 35.220.99 Запоминающие устройства прочие	14
35.240 Применение информационных технологий	35.240.01 Применение информационных технологий в целом 35.240.10 Автоматизированное проектирование 35.240.15 Карты идентификационные. Карты с микросхемами. Биометрия	668

1	2	3
	35.240.20 Применение приложений ИТ в работе учреждений 35.240.30 Применение приложений ИТ в области информации, документации и в издательском деле 35.240.40 Применение приложений ИТ в банковском деле 35.240.50 Применение приложений ИТ в промышленности 35.240.60 Приложения ИТ на транспорте 35.240.63 Приложения ИТ в торговле 35.240.67 Приложения ИТ в строительстве зданий и сооружений 35.240.68 Приложения ИТ в сельском хозяйстве 35.240.69 Приложения ИТ в почтовых услугах 35.240.70 Применение приложений ИТ в науке 35.240.80 Применение приложений ИТ в здравоохранении 35.240.90 Приложения ИТ в образовании 35.240.95 Приложения Интернет 35.240.99 Применение приложений ИТ в других областях	
35.260 Машины контрольные	-	19

Наибольшее количество стандартов по информационным технологиям в соответствии с классификацией ОК 001-2021 относится к следующим группам: 35.240 Применение информационных технологий – 37 % от общего количества стандартов в разделе; 35.040 Кодирование информации – 16 %; 35.020 Информационные технологии в целом – 13 %.

На рис. 1 представлена динамика принятия стандартов данных классификационных групп по временным интервалам. После 2010 г. наблюдается взрывной рост количества стандартов, относящихся к группе 35.240 Применение информационных технологий. На рис. 2 приведена диаграмма соотношения действующих стандартов группы 35.240 по уровню принятия стандартов.

Стандарты, относящиеся к группе 35.040 «Применение информационных технологий», преимущественно 83 % относятся к уровню национального стандарта, причем 34 % из них гармонизированы с международными стандартами ИСО и МЭК. 10% стандартов соответствуют уровню принятия межгосударственных при этом 3 % из них гармонизированы с международными. Таким образом можно заключить, что всех стандартов наиболее многочисленной группы 35.024 ~ 37% стандартов гармонизированы с международными, 7 % относятся к уровню региональных стандартов, остальные 56 % стандартов являются национальными стандартами, что свидетельствует о большой работе ТК для обеспечения независимого применения информационных технологий.

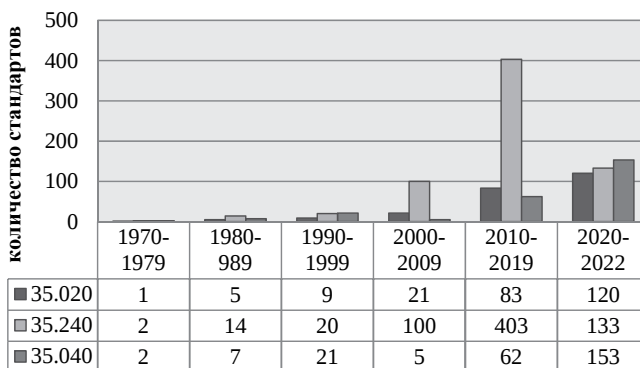


Рис. 1. Динамика принятия стандартов классификационных групп 35.020, 35.240 и 35.040 по временным интервалам

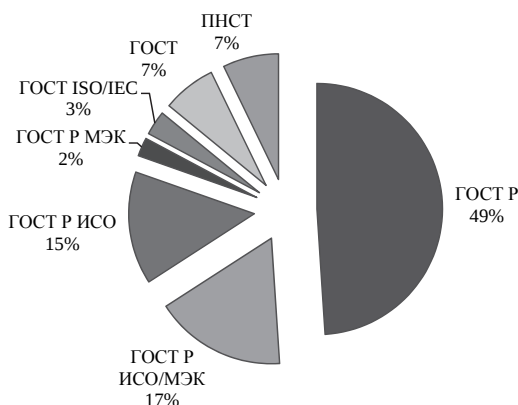


Рис. 2. Соотношение действующих стандартов группы 35.240 по уровню их принятия

Список литературы

1. Родионова, И. А. Роль информационных технологий в управлении социально-экономическим развитием стран мира/ И. А. Родионова, А. С. Гордеева // Вопросы инновационной экономики. – 2011. – № 7. – С. 18–26.
2. Российская Федерация. Президент (2017 – ...: В. В. Путин). О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы : Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2017. – № 20. – Ст. 2901.
3. Петров, А. А. Цифровизация экономики: проблемы, вызовы, риски / А. А. Петров // Торгово-политические приоритеты России. – 2018. – № 3/15. – С. 9–29.
4. Полякова, М. А. Использование принципа комплексной стандартизации для определения взаимоувязанных требований к объекту стандартизации / М. А. Полякова, Т. В. Казанцева, Н. К. Казанцева, Г. А. Ткачук // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 11. – С. 519–523.

Раздел 2. ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

УДК 005.63

Н. Н. Авлиякулов

N. N. Avliyakulov

Бухарский инженерно-технологический институт, Бухара, Узбекистан

Bukhara engineering-technological institute, Bukhara, Uzbekistan

nodir.1971@mail.ru

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ФОРМИРОВАНИИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

METROLOGICAL SUPPORT IN THE FORMATION OF PRODUCT QUALITY

Аннотация. Организация современного метрологического обеспечения способствует внедрению средств измерений, испытаний, контроля, отвечающими требованиям, способствующих производству продукции улучшенного качества.

Abstract. The organization of modern metrological support contributes to the introduction of measuring, testing, and control tools that meet the requirements of contributing to the production of improved quality products.

Ключевые слова: метрологическое обеспечение; средство измерения; продукция; показатели качества; анализ; улучшение.

Keywords: metrological support; measuring instrument; products; quality indicators; analysis; improvement.

Метрологическое обеспечение имеет важное значение при обеспечении единства измерений, так как ее требования учитываются при разработке, производстве и испытаниях продукции. В целях удовлетворения требований к точности измерений, имеет особое значение анализ и выбор оптимальных средств измерений с учетом метрологических характеристик (рис. 1).

Удовлетворение требований современного производства требует внедрение современных методов и средств измерений и оценку экономической эффективности производства. Средства измерения должны быть в постоянном работоспособном состоянии, при котором организовываются работы по метрологическому обслуживанию средств измерений: учета, хранения, юстировки, наладки, ремонта, с учетом проведения поверки и калибровки.



Рис. 1. Блок-схема «Метрологическое обеспечение производства»

Для контроля достоверности результатов измерений в сложных и многоэтапных технологических процессах разрабатываются и применяются методики выполнения измерений, которые основываются на анализе различных видов погрешностей измерений.

Обеспечение качества продукции связано с контролем состояния измерений в реальных условиях эксплуатации, которое требует проведения надзора за использованием средств измерений с соблюдением установленных метрологических правил и норм. Метрологическое обеспечение производства должно обеспечивать оптимизацию управления технологическими процессами на предприятии, систематизировать процессы, способствовать поддержанию качества изготовления продукции.

В соответствии со стандартом ISO 9000:2015 «Качество – степень, с которой совокупность присущих характеристик объекта, соответствует требованиям». В данном стандарте сущность понятия «качество» раскрыта следующим образом: «Качество продуктов и услуг, производимых предприятием, определяется способностью удовлетворять потребителей, а также ожидаемым или непредусмотренным влиянием на другие заинтересованные стороны. Качество продуктов и услуг включает в себя не только, заложенные в них функции и параметры, но также восприятие их ценности и пользы потребителей».

Качество в первую очередь должно удовлетворять потребителя. Это требование первого принципа менеджмента качества – «Ориентация на потребителя». Однако необходимое качество не должно достигаться «любой ценой». Конечной целью улучшения качества является не только достижение конкурентоспособности, но и увеличение прибыли (рис. 2). Гарантированное, устойчивое развитие предприятия и улучшение качества можно достичь только путем внедрения международного стандарта ISO, повышением производительности труда и снижением себестоимости продукции.

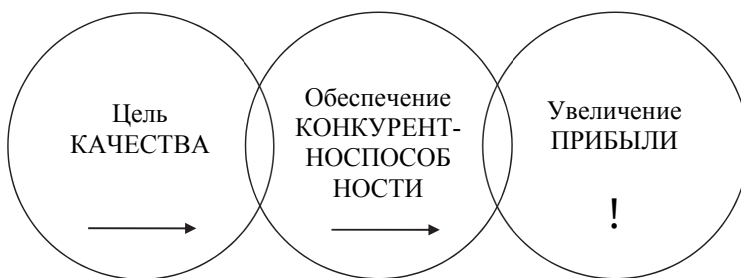


Рис. 2. Цель улучшения качества при реализации стандартов ISO

Количественно или качественно установленные требования к характеристикам, свойствам объекта, дающие возможность их реализации и проверки, называются показателями качества. Показатель качества продукции численно характеризует степень проявления определенного свойства, входящего в состав качества.

Оптимальным значением уровня качества продукции называется значение, при котором достигается либо наибольший эффект от эксплуатации или потребления продукции при заданных затратах на ее создание, эксплуатацию или потребление, либо заданный эффект при наименьших затратах, либо наибольшее отношение эффекта к затратам.

Естественно, уровень качества продукции связано с состоянием измерения на предприятии. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии проводится в целях установления соответствия достигнутого уровня метрологического обеспечения современным требованиям производства, создания и внедрения новых видов техники и технологии, улучшения качества продукции, повышения достоверности результатов измерений при контроле условий труда, рационального использования материальных, энергетических и трудовых ресурсов, при испытаниях продукции и услуг для целей сертификации.

При проведении анализа состояния измерений, контроля и испытаний устанавливаются основные технико-экономические показатели деятельности предприятий: качество, учет и сроки изготовления продукции, производительность труда, экономию различных видов материальных ресурсов и эксплуатационных затрат, снижение себестоимости продукции, эффективность мероприятий по охране труда и охране окружающей природной среды.

Для обеспечения оптимальных режимов технологических процессов проверяется состояние оснащения предприятий современными средствами измерений, испытаний, контроля, внедрения и эффективности функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами.

При современном метрологическом обеспечении внедрение средств измерений, испытаний, контроля, отвечающими по точности, быстродействию, производительности, уровню автоматизации, совместимости с технологическим процессом требованиям проектной, конструкторской и технологической документации.

Действующая на предприятии метрологическая служба должна иметь организационную структуру и состояние деятельности в соответствии с требованиями Положения о метрологической службе, укомплектованность службы квалифицированными кадрами с ее ролью в обеспечении качества выпускаемой продукции.

Согласно результатам анализа состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии принимаются меры по совершенствованию метрологического обеспечения.

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. *Чубинский, А. Н.* Основы управления качеством : учебное пособие / А. Н. Чубинский, И. М. Батырева, Д. С. Русаков. – Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2018. – 90 с. – ISBN 978-5-9239-1031-5.

3. *ГОСТ Р ИСО 9001–2015.* Системы менеджмента качества. Требования : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2015 г. № 1391-ст : дата введения 2015-11-01 / разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом сертификации. – Текст : электронный // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394?section=text#>.

УДК 621.0

Ю. Б. Алексенцева¹, Г. Н. Мигачева²

E. V. Damaskina, G. N. Migacheva

¹ *АО «Урало-Сибирская Промышленная компания», Артемовск*

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

Ural-Siberian Industrial Company, Artemovsk

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

galnic42@gmail.com

ДИНАМИЧЕСКАЯ БАЛАНСИРОВКА РОТОРОВ В СОБСТВЕННЫХ ОПОРАХ

DYNAMIC BALANCE OF ROTORS IN OWN SUPPORTS

Аннотация. Одной из наиболее важных и актуальных проблем современности является повышение качества и надежности механизмов, машин и оборудования в любой отрасли промышленности. Это вызвано постоянным ростом энерговооруженности современных предприятий тяжелого машиностроения, оснащением их сложной техникой, внедрением автоматизированных систем обслуживания и управления. Известны традиционные пути увеличения надежности и ресурса, такие как оптимизация систем, совершенствование конструкции и технологии изготовления отдельных элементов, резервирование механизмов, машин и оборудования, увеличение коэффициента запаса (работа не на полную мощность, не на номинальном режиме и т. п.).

Abstract. *One of the most important and urgent problems of our time is to improve the quality and reliability of mechanisms, machines and equipment in any industry. This is due to the constant growth of the power supply of modern enterprises of heavy engineering, equipping them with complex equipment, and the introduction of automated maintenance and control systems. There are traditional ways to increase reliability and service life, such as optimizing systems, improving the design and manufacturing technology of individual elements, redundant mechanisms, machines and equipment, increasing the safety factor (work not at full capacity, not at nominal mode, etc.).*

Ключевые слова: *ротор; подшипник; балансировка; неуравновешенность; дисбаланс; оборудование; вращение.*

Keywords: *rotor; bearing; balancing; unbalance; unbalance; equipment; rotation.*

Все вращающиеся объекты испытывают на себе действие инерционных сил. Величина этих сил зависит от величины несовпадения оси вращения объекта и центров масс его сечений, перпендикулярных этой оси. Наличие таких несовпадений называется неуравновешенностью (дисбалансом) вращающегося объекта. Соответственно, требуется балансировка роторов в собственных подшипниках – это процедура, которая позволяет уравновесить вращающуюся часть, добившись нужных показателей в работе оборудования и избежав вероятности получения брака.

Задачей балансировки роторов вращающихся машин является компенсация инерционных сил, вызванных неуравновешенностью вращающихся частей машины. Эти силы действуют в радиальном направлении относительно оси вращения машины. Вдоль оси вращения их действие существенно слабее, и вызывается в основном особенностями конструкции машины или наличием в ней дефектов. Однако, в условиях эксплуатации непосредственное измерение величин этих сил затруднено, а в большинстве случаев и невозможно. Поэтому главным фактором балансировки машины в условиях эксплуатации, является уменьшение ее вибрации на частоте вращения путем установки корректирующих масс в соответствующих плоскостях на роторе [1].

Балансировка ротора электродвигателя – важный элемент обслуживания оборудования, позволяющий продлить срок его эксплуатации. Центробежные силы, возбуждаемые этими массами, могут также компенсировать действие радиальных вращающихся составляющих некоторых видов сил иной природы (например, электромагнитных сил) на неподвижные части машины, нивелирует проблему балансировка роторов турбин. Поскольку не все из действующих в машине сил на частоте вращения имеют только радиальные вращающиеся составляющие, вибрация машины не может быть устранена полностью. Но балансировка ротора компрессора и других элементов позволит существенно улучшить ситуацию [1].

Встречается статическая и динамическая балансировка роторов. Первая производится на призмах, вторая же выполняется прямо при вращении на балансирующих деталях. Какой именно вариант выбрать, зависит от типа используемого оборудования и конкретной ситуации. Разумеется, статическую балансировку ротора выполнить гораздо проще, поскольку работы производятся на неподвижном элементе.

Необходимость балансировки машин в условиях их эксплуатации обусловлена, в основном, тем, что, во-первых, при сборке машины из предварительно сбалансированных частей возникает дисбаланс ротора за счет допусков при сборке, а также тем, что при балансировке на станке невозможно воспроизвести влияние гидро, и аэродинамических и тепловых дисбалансов.

Во-вторых, в процессе эксплуатации машины величина дисбаланса может расти, например из-за износа или деформации вращающихся частей. При этом работоспособность машины сохраняется, а вибрация может достигнуть опасных величин. Потому-то балансировка жестких роторов необходима не только для обеспечения возможности дальнейшей эксплуатации техники, но и для соблюдения мер безопасности на производстве.

Балансировка представляет собой процесс проверки распределения масс ротора (вращающейся детали) и, при необходимости, изменения этого распределения таким образом, чтобы удовлетворить требованиям к допустимому дисбалансу. Причинами дисбаланса могут быть неоднородность материала ротора, погрешности изготовления и сборки, износ узлов, оседание на роторе загрязняющих частиц, изменение состояния ротора во время работы машины и др. Важно понимать, что любому, даже серийно производимому ротору присуще собственное распределение масс, то есть собственный дисбаланс [2].

Новые роторы перед установкой в машину обычно подвергают балансировке на балансировочном станке изготовителя машины. Ротор после ремонта также может быть предварительно уравновешен на балансировочном станке, а в случае отсутствия необходимого оборудования - на месте установки. В последнем случае ротор устанавливают в собственные подшипники и соединяют с приводом машины.

При вращении неуравновешенного ротора на балансировочном станке или на месте установки возникает центробежная сила, которая, в свою очередь, вызывает динамическую реакцию опор ротора. По результатам измерений с помощью датчиков силы, установленных на корпусах подшипников, или с помощью датчиков вибрации, установленных для измерений колебаний опоры или вала ротора, рассчитывают массы ротора, которые необходимо добавить, удалить или переместить в процессе балансировки. В зависимости от задач балансировки ее осуществляют в одной, двух или более плоскостях коррекции [1].

Целью балансировки ротора является снижение дисбаланса ротора, остаточное значение которого при любой частоте вращения, вплоть до максимальной, не должно вызывать превышения допустимых уровней вибрации машин и динамического прогиба ротора. Во многих случаях потребитель оценивает качество ротора по результатам балансировки, т.е. до установки его в машину, т.к. после этого доступ к нему затруднен. Эту предварительную оценку качества балансировки проводят на балансировочном оборудовании по уровню вибрации и динамическим реакциям опор на частоте вращения.

На практике обычно все роторы относят к одному из двух типов: жесткий или гибкий. Методы балансировки роторов этих типов приведены в ГОСТ ИСО 1940-1 и ГОСТ 31320.

В реальности ни один ротор нельзя считать абсолютно твердым телом, и любой из них имеет малые (по сравнению с указанными формами движения жесткого ротора) изгибные деформации. Однако ротор можно рассматривать как жесткий при условии, что его деформации, связанные с распределением дисбалансов вдоль ротора, не превышают заданных допустимых значений на любой частоте вращения ротора вплоть до максимальной рабочей частоты [3].

Например, допустимый уровень вибрации ротора машины (виброперемещений) равен 100 мкм (размах виброперемещения, мкм), а его изгибные колебания на собственных частотах не превышают, к примеру, 10 мкм. Большинство таких роторов могут быть уравновешены методами по ГОСТ ИСО 1940-1. Их целью является устранение главного вектора дисбалансов установкой масс в одной плоскости коррекции или динамической неуравновешенности распределением масс по двум плоскостям коррекции.

Ротор, который в процессе работы должен вести себя как жесткий, может быть уравновешен на любой скорости балансировочного станка, при условии, что она достаточно низка для сохранения ротором свойств твердого тела.

При повышении частоты вращения или при уменьшении допустимого дисбаланса ротор, рассматриваемый как жесткий, может начать проявлять характерные признаки гибкого ротора. Деформации ротора становятся значительными, а методы, применяемые при балансировке жесткого ротора – недостаточными для достижения требуемой уравновешенности ротора. Для ротора, проявляющего признаки гибкого ротора, используют методы балансировки по ГОСТ 31320.

Современное балансировочное оборудование и методы балансировки позволяют уменьшить дисбаланс до весьма низкого значения. Однако завышать сверх необходимого требования к качеству балансировки экономически нецелесообразно. Поэтому следует определить допустимый дисбаланс, при

котором достигается приемлемый уровень вибрации и динамических сил в обычных режимах работы машины. Так, например, жесткий допустимый дисбаланс выбранный при балансировке якоря электродвигателя на балансировочном станке без учета зазоров в подшипнике, может сделать балансировку экономически невыгодной [3].

Существует прямая связь между дисбалансом ротора и вибрацией на оборотной частоте при работе машины. Эта связь определяется динамическими характеристиками машины (ротора, корпуса, подшипниковых опор). Однако вибрация машины может быть обусловлена не только дисбалансом ротора. Существуют и другие источники вибрации, например, магнитные поля, потоки жидкости.

Рекомендации по определению допустимого остаточного дисбаланса приведены в ГОСТ ИСО 1940-1 для жестких роторов и ГОСТ 31320 (где использованы те же значения допустимого дисбаланса, что и в ГОСТ ИСО 1940-1) для роторов других типов.

Не существует простого способа оценить вибрацию при работе ротора в составе машины по результатам измерений вибрации на балансировочном станке. Соотношение между этими вибрациями зависит от того, насколько отличаются динамические характеристики опор ротора на балансировочном станке и на машине. Кроме того, на балансировочном станке ротор балансируют отдельно, в то время как в составе машины он подвержен влиянию других роторов валопровода. У разных балансировочных станков разная жесткость основания, поэтому предельные значения вибрации для разных станков устанавливают неодинаковыми [4].

При наличии достаточной информации о вибрации могут быть установлены предельные значения ее параметров, как в ГОСТ 31320. Допустимая вибрация машин с роторами определена в ГОСТ ИСО 7919-1, ГОСТ 27165, ГОСТ ИСО 7919-3 и ГОСТ ИСО 7919-4 для вибрации валов и в ГОСТ ИСО 10816-1, ГОСТ 25364, ГОСТ ИСО 10816-3 и ГОСТ ИСО 10816-4 для вибрации на не вращающихся частях.

Если такая информация отсутствует, то в качестве ориентировочных могут быть взяты значения параметров вибрации на балансировочных станках, если известно, что уравновешенные на них роторы удовлетворительно работают в составе машины.

Ротор, рассматриваемый как жесткий может быть уравновешен с использованием одной или двух плоскостей коррекции, как установлено ГОСТ ИСО 1940-1. Как правило ротор, рассматриваемый как гибкий, уравнивают по ГОСТ 31320.

На рис. 1 и на рис. 2 представлены методы балансировки роторов разной конфигурации.

Задачей балансировки является снижение вибрации до уровня, позволяющего осуществлять долговременную эксплуатацию машины. Для большинства машин предельные значения вибрации устанавливают либо на основе практики их эксплуатации, либо используя рекомендации стандартов ГОСТ ИСО 10816 и ГОСТ ИСО 7919 в отношении вибрации, соответственно, на не вращающихся частях и на валах. Если первоочередного внимания требует дисбаланс ротора, то его посредством балансировки необходимо уменьшить до допустимых пределов.

СХЕМАТИЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РОТОРА	ОПИСАНИЕ РОТОРА		ОТНОШЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ К ЧАСТОТЕ ПЕРВОГО РЕЗОНАНСА	СТАНДАРТ И МЕТОД БАЛАНСИРОВКИ
	Любой конфигурации		$<0,3$	ГОСТ ИСО 1940-1, одна или две плоскости коррекции
	Один жесткий диск на упругом валу, дисбаланс которого незначителен	Диск перпендикулярен к оси вала	Любое	ГОСТ ИСО 1940-1, одна плоскость коррекции
		Диск с осевым биением		ГОСТ ИСО 1940-1, две плоскости коррекции
	Два жестких диска на упругом валу, дисбаланс которого незначителен	Оба диска перпендикулярны к оси вала	$<0,7$	ГОСТ ИСО 1940-1, две плоскости коррекции
		Диск (один или оба) с осевым биением		ГОСТ ИСО 1940-1, две плоскости коррекции
	Более одного жесткого диска на упругом валу, дисбаланс которого незначителен		$\geq 0,7$	ГОСТ 31320, метод G
			$<0,7$	ГОСТ ИСО 1940-1, две плоскости коррекции
	Одна жесткая секция на упругом валу, дисбаланс которого незначителен		$\geq 0,7$	ГОСТ 31320, метод G
			Любое	ГОСТ ИСО 1940-1, две плоскости коррекции

Рис. 1. Методы балансировки роторов разной конфигурации

СХЕМАТИЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РОТОРА	ОПИСАНИЕ РОТОРА		ОТНОШЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ К ЧАСТОТЕ ПЕРВОГО РЕЗОНАНСА	СТАНДАРТ И МЕТОД БАЛАНСИРОВКИ
	Две или более жестких секции на упругом валу, дисбаланс которого незначителен		<0,7	ГОСТ ИСО 1940-1, две плоскости коррекции
			≥0,7	ГОСТ 31320, метод G
	Цилиндрический барабан	Известное (равномерное) распределение дисбалансов	<0,6	ГОСТ ИСО 1940-1, две плоскости коррекции
			≥0,6	ГОСТ 31320, метод F
		Распределение дисбалансов неизвестно	<0,6	ГОСТ ИСО 1940-1, две плоскости коррекции
			≥0,6	ГОСТ 31320, метод G
	Ротор с барабанами, жесткими секциями, дисками		<0,6	ГОСТ ИСО 1940-1, две плоскости коррекции
	Цельный ротор		≥0,6	ГОСТ 31320, метод G
	Любая другая конфигурация		Неизвестно	ГОСТ 31320

Рис. 2. Методы балансировки роторов разной конфигурации

Балансировка на месте должна быть выполнена только квалифицированным персоналом, понимающих последствия установки на ротор пробных и корректирующих масс и имеющих опыт обслуживании машины, в состав которой входит уравниваемый ротор. Несоблюдение этого требования может привести к повышенному риску повреждения машины и получения травм обслуживающим персоналом. В процессе балансировки на месте машина подвергается многократным пускам и остановам, что может быть связано с нагрузками, нехарактерными для работы машины в нормальных условиях. Необходимо убедиться, что многократные пуски и остановки не приведут к ухудшению надежности и сокращению срока эксплуатации машины [4].

Список литературы

1. Северо-Западный учебный центр-вибродиагностика, мониторинг, наладка : официальный сайт. – URL: <https://vibro-expert.ru>. – Текст : электронный.
2. Баркова, Н. А. Введение в виброакустическую диагностику роторных машин и оборудования : учебное пособие / Н. А. Баркова. – Санкт-Петербург : СПбГМТУ, 2016. – 160 с. – ISBN 978-5-91498-037-2.
3. Балицкий, Ф. Я. Неразрушающий контроль : в 7 томах. Том 7. Книга 2. Вибродиагностика / Ф. Я. Балицкий, А. В. Барков, Н. А. Баркова. – Москва : Машиностроение, 2015. – 829 с.
4. Балтех : официальный сайт. – URL: <https://baltech.ru>. – Текст : электронный.

С. В. Анахов¹, И. Ю. Матушкина², А. В. Матушкин²

S. V. Anakhov¹, I. Yu. Matuskina², A. V. Matushkin²

¹ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

²ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

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

s_anakhov@yahoo.com 227433@rambler.ru

ОБ ИЗМЕНЕНИИ РЕГЛАМЕНТНЫХ НОРМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЛАЗМЕННОЙ ПРЕЦИЗИОННОЙ «ФИНИШНОЙ» РЕЗКИ МЕТАЛЛОВ*

ABOUT THE CHANGE OF REGULATORY NORMS IN THE PRODUCTION OF WELDED JOINTS USING PLASMA PRECISION «FINISHING» METAL CUTTING

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

Abstract. The possibility of changing the industry standards for the production of welded joints is shown, since the quality of welds obtained after precision plasma cutting using narrow-jet plasma technology without removing thermal influence zones 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 seems; heat-affected zone; structure transformation; defects; quality; efficiency.

Плазменная резка металлов – одна из наиболее востребованных операций в заготовительных технологиях при подготовке кромок соединительных деталей для последующей сварки [1]. Однако, широкое внедрение технологий плазменной резки оказывается зачастую ограничено существующими регламентами на производство сварных работ на трубопроводном транспорте, машиностроительных и металлургических производствах, которые заставляют производителей осуществлять механическую обработку поверхностей разделочных швов. Данные регламенты опираются на выводы, полученные в 70-80-е годы XX века,

*Статья опубликована при поддержке гранта РНФ № 23-29-00111.

и не учитывают появления новых высокоэффективных плазмотронов и технологий плазменной резки металлов, позволяющих минимизировать размер зоны термического влияния (далее – ЗТВ) за счет существенного снижения тепловложения в зону резки, повышения скорости и качества резки под сварку.

Внедрение новых плазмотронов и технологий для электродуговой «чистой» плазменной резки металлов может сделать процесс получения сварных соединений более экономичным, производительным и менее энергозатратным за счет исключения операций механической обработки поверхности разделочных швов. Оценка экономического эффекта при отказе от механической обработки разделочных швов для крупного предприятия трубного металлопроката показывает возможность годовой экономии свыше 3 млн. руб. (в расчете на одну установку резки) за счет экономии металла, энерго- и трудозатрат и повышения производительности процесса [2]. Известные случаи отказа от подобных операций, как правило, основаны на частной инициативе отдельных производителей и не подкреплены серьёзным научным обоснованием. Однако, для комплексного обоснования подобной возможности необходимо проведение исследований по установлению связи между геометрическими (толщина и качество реза), физико-химическими (наличия окалина и т. д.), микроструктурными характеристиками металла (размер зерна, распределение зерен по размеру, пористость, состояние примесей и т. д.) и долговечностью сварного соединения и т. д. Должны быть также определены оптимальные технологические режимы и номенклатура металлов, пригодных для «чистой» разделки. Следует в этой связи обратить внимание на проблему малого числа отечественных плазмотронов, обеспечивающих решение поставленных задач, так как достигаемые ими параметры производительности, энергоэффективности и качества в среднем на 10–30 % хуже показателей лучших зарубежных образцов, а, следовательно, сфера их применимости, особенно в технологиях производства сварных соединений, оказывается гораздо более узкой и ограниченной рядом регламентных норм. На взгляд авторов, существенный вклад в повышение экономической эффективности технологий производства сварных соединений может принести замена дорогостоящих импортных плазмотронов (Hypertherm, Kjellberg, ESAB и др.) на существенно менее дорогие плазмотроны авторской разработки, имеющие сопоставимые показатели эффективности работы. Особый вклад применение новых плазморезательных технологий может дать при их внедрении в технологии заготовки и производства сварных работ на трубопроводном транспорте и сопутствующих производствах (в том числе в условиях Сибири, Арктики и Дальнего Востока). Последнее обстоятельство связано с невозможностью воздушной транспортировки газовых баллонов для производства газопламенных и

сварочных работ и необходимостью использования эффективных технологий воздушной плазменной резки.

Очевидно, что технологические и эксплуатационные свойства получаемых сварных соединений тесно связаны с параметрами качества разделочных швов (точность, геометрия, шероховатость) и структурой поверхности шва (размер и микроструктура зон термического влияния, параметры газонасыщения и т. д.). В этой связи следует обратить внимание на требования, предъявляемые к качеству разделочных швов. В России принята система оценки точности и качества поверхности реза, предложенная в 70–80-е годы XX века. Согласно ГОСТ 14792–80 [3] качество кислородной и плазменно-дуговой резки оценивается по четырем показателям - точности размеров; неперпендикулярности кромок; микрошероховатости поверхности реза; зоне термического влияния. Первые два показателя характеризуют точность резки, а остальные - чистоту поверхности и структурные изменения в металле соответственно. Для каждого показателя установлены три нормируемых класса точности и качества – от высших требований (1-й класс) до минимальных (3-й класс). ГОСТ 14792 распространяется на детали и заготовки, вырезаемые из листовой стали различных типов: низкоуглеродистой, низколегированной, высоколегированной коррозионно-стойкой, жаростойкой и жаропрочной, а также на детали из листов алюминия и его сплавов (в пределах толщин 5–100 мм для кислородной и 5–60 мм для плазменной резки).

Следует обратить внимание, что зона термического влияния – важный с точки зрения обоснования необходимости «финишной» обработки параметр – устанавливается только для плазменно-дуговой резки. Трещины в зоне термического влияния и в зоне оплавленного металла не допускаются. В табл. 1 даны нормы на ширину зоны термического влияния, установленные для алюминиевых сплавов. Указанные нормы удваиваются при резке углеродистых сталей и уменьшаются в два раза при резке аустенитных сталей.

Таблица 1

Нормы на ширину зоны термического влияния по ГОСТ 14792

Классы	Нормы при толщине разрезаемого металла (для алюминиевых сплавов), мм		
	5–12	13–30	31–60
1	0,1	0,2	0,4
2	0,4	0,8	1,6
3	0,8	1,6	3,3

Существенную конкуренцию плазменно-дуговым технологиям резки при производстве сварных соединений оказывают лазерные, гидроабразивные, газовые методы разделки металлов. Однако, до настоящего времени

в России не разработан отдельный стандарт, оценивающий качество заготовок, вырезаемых лазерным лучом. Требования к качеству таких заготовок определяются заказчиком, либо используются стандарты предприятий и руководящая документация.

Следует при этом заметить, что с 2002 г. введен в действие международный стандарт ISO 9013:2002 [4], оценивающий геометрические характеристики и качество термических (кислородных, лазерных, плазменных) резов. В России данный стандарт используется преимущественно на предприятиях, ориентирующихся на зарубежный рынок. Стандарт ISO 9013:2002 дает терминологические определения и описывает критерии оценки качества резки поверхностей, классификацию качества и размерный допуск. Его применяют в случае лазерной резки материалов толщиной 0,5–40 мм. ISO 9013:2002 оценивает все термические резы по следующим показателям – допуску наклона кромки; ширине реза; отставанию прорезания; среднему значению шероховатости боковых стенок; неперпендикулярности; оплавлению кромок; эрозии на кромках. Как видно из данного списка, в числе определяемых параметров отсутствует значение величины зоны термического влияния, что, на взгляд авторов, обуславливает необходимость дополнительных исследований с точки зрения обеспечения качества сварных швов, получаемых после плазменной и кислородной резки. Можно в качестве примера обратить внимание и на стандарт кампании Trumpf (Германия), который также регламентирует критерии для оценки качества заготовок, вырезаемых лазерной резкой. Приведенные в нем критерии повторяют, а частично и дополняют ISO 9013:2002, но специализированы для лазерной резки - образование грата; ширина реза; коррозия и эрозия на кромках; шероховатость боковых стенок; отставание прорезания; перпендикулярность и допуск наклона.

В 2022 году Техническим комитетом по стандартизации ТК 364 «Сварка и родственные процессы» был внесен, а позднее утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 июня 2022 г. № 549-ст ГОСТ ИСО 9013–2022 «Резка термическая. Классификация резов. Геометрические характеристики изделий и допуски по качеству» [5]. Данный стандарт был подготовлен Национальным Агентством Контроля Сварки (СРО Ассоциация «НАКС») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта ISO 9013:2017 «Резка термическая. Классификация резов. Геометрические характеристики изделий и допуски по качеству» (ISO 9013:2017 «Thermal cutting – Classification of thermal cuts – Geometrical product specification and quality tolerances», IDT). Международный стандарт разработан техническим комитетом ISO/TC 44 «Сварка и родственные процессы», подкомитетом SC 8 «Оборудование для

газовой сварки, резки и родственных процессов». В данном стандарте при оценке качества поверхности реза термически разрезанных материалов обращают внимание на значения двух основных параметров – допуск перпендикулярности или наклона и средняя высота профиля $Rz5$. Дополнительно используют значения таких параметров как отставание реза; оплавление верхней кромки; возможное формирование грата или расплавленных капель на нижней кромке реза. Следует, однако, обратить внимание на стандартизацию допусков на размеры деталей без финишной обработки. Как указывается в данном ГОСТ, разрезаемые детали должны быть совместимы при сборке. Номинальный размер детали определяется сборочным размером, уменьшенным на предельное отклонение (рис. 1). Фактический размер изделия, выполненного термической резкой, всегда соответствует наибольшему допустимому размеру для наружных размеров и наименьшему для внутренних. Такой допуск требуется при подготовке сварного соединения, так как вырезанная деталь должна подходить для сборки. Если деталь не предназначена для сборки, то номинальный размер разрезаемой детали определяют по размеру A (рис. 1, б). Для соблюдения сборочных размеров необходимо для наружных размеров вырезаемой детали с припуском на обработку B_z прибавить допуск перпендикулярности или наклона и нижнее предельное отклонение, а для внутренних размеров вырезаемой детали с припуском на обработку B_z вычесть допуск перпендикулярности или наклона и верхнее предельное отклонение (рис. 1, б).

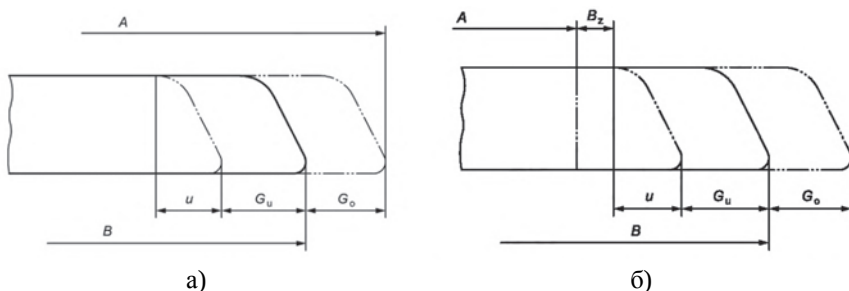


Рис. 1. Допуски на размеры деталей:

- а) без финишной обработки; б) с финишной обработкой: A – сборочный размер;
 B – номинальный размер вырезанной детали; B_z – припуск на механическую обработку;
 G_0 – верхний предел отклонения; G_u – нижний предел отклонения;
 u – допуск перпендикулярности или наклона

Как отмечается в стандарте, количество срезаемого эффективного материала зависит от припуска на обработку, допуска перпендикулярности или наклона и средней высоты профиля для соответствующего процесса резки. Значение B – является результатом расчетов с использованием значений A , B_z ,

и Gu. Если на чертеже нет каких-либо указаний о припуске, то на практике припуск на механическую обработку в зависимости от толщины листа назначают по табл. 2.

Таблица 2

Припуски на механическую обработку

Толщина разрезаемой детали, а	Припуск на механическую обработку для каждой поверхности реза Bz, мм
$2 \leq a \leq 20$	2
$20 \leq a \leq 50$	3
$50 \leq a \leq 80$	5
$a > 80$	7

Среди имеющих отношение к исследуемой проблеме стандартов можно отметить также ГОСТ Р ИСО 17658–2022 «Сварка. Дефекты кислородной, лазерной и плазменной резки. Термины» (ISO 17658:2002, IDT) [6], устанавливающий в обобщенном и сгруппированном виде термины для дефектов кислородной, лазерной и плазменной резки металлических материалов (иные неблагоприятные воздействия, возникающие в результате дополнительных внешних нагрузок или деформаций, не рассматриваются, условия и причины их возникновения не приведены). Согласно данному стандарту, дефектами являются неровности или отклонения от установленной формы и расположения реза. Дефекты сгруппированы следующим образом: дефекты кромок реза; дефекты поверхности реза; шлак; трещины; прочие дефекты. Однако, применяемая система группирования не является системой оценки качества.

Как видно из данного обзора, перечисленные требования к качеству реза относятся только к термическим методам разделки металлов. Известно, что качество и точность заготовок, полученных гидроабразивной резкой, зависят от кинематических и динамических погрешностей в технологической системе гидрорезательного оборудования и характеризуются для конструкционных материалов: заходной шириной линии реза (на верхней кромке); выходной шириной линии реза (на нижней кромке); конусностью; углом наклона плоскости реза; шириной зоны повреждения материала в заходной зоне линии реза; глубиной зоны повреждения материала в заходной зоне линии реза; штрихами обработки на поверхности реза. Ввиду того, что технологии гидроабразивной резки применяются преимущественно для разделки тонколистовых металлов их рассмотрение при производстве сварных соединений из металлов средних и больших толщин нецелесообразно.

Поскольку требования по дополнительной механической обработке поверхностей разделочных швов в вышеприведенных стандартах содержатся

в обобщенном для различных видов термической резки технологий, либо отсутствуют, следует при оценке эффективности плазменной резки обратить внимание на ряд отраслевых стандартов. Такие требования содержатся, например, в СТО Газпром 2-2.2-136-2007 (Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов) [7] и РД 153-006-02 ОАО «ТРАНСНЕФТЬ» (Инструкция по технологии сварки при строительстве и капитальном ремонте магистральных нефтепроводов) [8]. В данных регламентах устанавливаются требования на механическое удаление дефектов наружной поверхности концов труб (риски, продеры, царапины), таким образом, чтобы шероховатость поверхности после шлифовки была не более Rz40. При механизированной орбитальной газовой или воздушно-плазменной резке СТО требует производить последующую механическую обработку резаных торцов труб станком подготовки кромок или шлифмашинками на глубину от 0,5 до 1,0 мм. Кроме того, устанавливается и процедура первичной аттестации сварных соединений, включающая в себя механические испытания 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. В результате, соблюдение описанных требований должно обеспечить качественную сварку разделочных швов, в которых отсутствуют неизбежно образующиеся в приповерхностных слоях ЗТВ.

Очевидно, что при оценке свойств разделочных швов, влияющих на качество последующих сварных соединений следует помимо упомянутых выше нормативных требований (ширина реза; величина скоса кромок; шероховатость кромок и наличие грата; величина тепловых деформаций, связанных с напряжениями в кромках реза) учитывать и такие параметры как структурные и химические изменения металла; изменения механических свойств металла кромок. При выборе оборудования и технологии следует учитывать влияние большого количества различных технологических факторов – таких как тип плазмотрона, диаметр и длина канала его сопла, сила тока и напряжение режущей дуги, расход плазмообразующих газов, скорость их истечения из сопла и т. д. [1]. При идеальном режиме резки все параметры режимов должны иметь сбалансированные номинальные значения, обеспечивающие максимальную скорость резки при получении детали требуемых размеров и при минимальном воздействии этих параметров на металл в области кромок. В реальных условиях все перечисленные выше элементы и параметры имеют откло-

нения от номинальных значений, возникающих под воздействием многочисленных случайных факторов, которые в совокупности влияют на все составляющие режима резки, из-за чего реальный режим имеет отклонения от идеального в значительных пределах.

Результаты авторских исследований структуры разделочных швов, полученных после резки стали 09Г2С разработанным новым плазмотроном типа ПМВР-5.3 [9], свидетельствуют о возможности подготовки заготовок под сварку без предварительного механического удаления слоя металла кромки реза. Для повышения эффективности системы газовихревой стабилизации (далее – ГВС) в плазмотроне ПМВР-5.3 использован симметричный вход плазмообразующего газа (далее – ПОГ) в систему деления потока и газодинамический стабилизатор потока, использующий два (формирующий и стабилизирующий) завихрителя с переменным числом каналов завихрения (рис. 2.).

Исследования показали, что достигнутое преимущество в эффективности ГВС позволяет получить высокое качество реза на сталях типа 09Г2С толщиной до 40 мм с более высокой производительностью и меньшими энергетическими затратами [10]. Аналитическими методами доказана высокая степень прецизионности резки новым плазмотроном – малая ширина реза, отсутствие оплавления и скругления верхней кромки, а также грата в нижней части реза и брызг в верхней части реза, практически нулевое угловое отклонение, минимальные величины микрорельефа поверхности и ширины зоны термического влияния. Обращено внимание на микрорельеф поверхности после плазменной резки, который по всем показателям качества соизмерим с механической обработкой поверхности после фрезерования и соответствует второму классу качества по чистоте поверхности.



Рис. 2. Плазмотрон ПМВР-5.3
для прецизионной воздушно-плазменной резки металлов

Металлографический и микрорентгеноспектральный анализ, а также определение твердости показали наличие трех субзон в образовавшейся зоне

термического влияния со значительными структурными изменениями в двух из них и изменения в элементном составе поверхностного слоя разделочного шва. В частности, значительное насыщение поверхностных слоев углеродом привело к резкому повышению твердости наружных кромок реза на глубину 25 мкм. За счет интенсивного теплоотвода в этой зоне произошла самозакалка стали с образованием прослойки бесструктурного мартенсита на глубину до 10 мкм, под которой в структуре присутствует, по-видимому, бейнит, представляющий собой феррито-карбидную смесь высокой дисперсности. Важно, однако, отметить практически одинаковый характер распределения твердости на верхней и нижней кромки реза толстолистовой стали, что обусловлено высокой эффективностью ГВС плазмотрона всем протяжении газо-плазменного воздействия (в пределах толщины разрезаемого металла).

По результатам исследований можно считать доказанным, что применение нового плазмотрона позволяет произвести качественный раскрой листовой стали в диапазоне толщин вплоть до 40 мм и более. Однако, при больших толщинах формируется весьма протяженная ЗТВ со значительными изменениями в структуре основного металла и ряда других показателей, из-за чего сварку заготовок без предварительной механической обработки целесообразно производить при толщине реза не более 20 мм, а при больших толщинах рекомендуется в соответствии с вышеупомянутыми регламентами снятие фаски с поверхности реза на глубину не менее 1,0 мм.

Список литературы

1. Анахов, С. В. Плазменные инструменты в машиностроительных технологиях / С. В. Анахов, Ю. А. Пыкин, А. В. Матушкин. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2023. – 189 с.
2. Пыкин, Ю. А. 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.
3. ГОСТ 14792–80. Детали и заготовки, вырезаемые кислородной и плазменно-дуговой резкой. Точность, качество поверхности реза : государственный стандарт Союза ССР : утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 27 марта 1980 г. № 1390 : дата введения 1981-07-01 / разработан Министерством химического и нефтяного машиностроения. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003161>.
4. ISO 9013:2002. Thermal cutting – Classification of thermal cuts – Geometrical product specification and quality tolerances : международный стандарт : дата введения 2002-09-01. – Текст : электронный // ISO : [сайт]. – URL: <https://www.iso.org/standard/29998.html>.
5. ГОСТ Р ИСО 9013–2022. Резка термическая. Классификация резов. Геометрические характеристики изделий и допуски по качеству : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 июня 2022 г. № 549-ст : дата введения 2022-09-01 / подготовлен Национальным Агентством Контроля Сварки. – Текст : электронный //

Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200189229>.

6. *ГОСТ Р ИСО 17658-2022*. Сварка. Дефекты кислородной, лазерной и плазменной резки. Термины : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 июня 2022 г. № 551-ст : дата введения 2022-09-01 / подготовлен Национальным Агентством Контроля Сварки.– Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200189231>.

7. *СТО Газпром 2-2.2-136-2007*. Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов : дата введения 2007-09-22.– Текст : электронный // Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов : [сайт]. – URL: <http://www.infosait.ru>.

8. *РД 153-006-02* ОАО «ТРАНСНЕФТЬ». Инструкция по технологии сварки при строительстве и капитальном ремонте магистральных нефтепроводов : дата введения 2002-04-30. – Текст : электронный // Информационная система МЕГАНОРМ : [сайт]. – URL: <https://meganorm.ru>.

9. *Патент* № 2754817 Российская Федерация, МПК В23К 10/00 (2006.01), H05N 1/26 (2006.01), F23D 14/42 (2006.01). Плазмотрон : № 2021107721 : заявл. 24.03.2021 : опубли. 07.09.2021 / Пыкин Ю. А., Анахов С. В., Матушкин А. В. ; заявитель ООО НПО «Полигон».

10. *Anakhov, S. V. Development of Equipment and Technology for Precision Air-Plasma Cutting of Plate Steel / S. V. Anakhov, B. N. Guzanov, A. V. Matushkin. – DOI: 10.3103/S096709122201003X // Steel in Translation. – 2022. – Vol. 52. – № 1. P. 19–26.*

УДК 378.016

Б. Н. Гузанов¹, А. Д. Колясникова²

B. N. Guzanov, A. D. Kolyasnikova

¹ФГАОУ ВО «Российский профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

²АО «Уральский завод гражданской авиации», Екатеринбург

*Russian State Professional Pedagogical University, Ekaterinburg
Ural Works of Civil Aviation, Ekaterinburg*

guzanov_bn@mail.ru, kolyasnikovaad@mail.ru

ПРОФИЛЬНО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ЭКСПЕРТА МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ

PROFILE SPECIFIC COMPETENCIES OF THE EXPERT OF THE METROLOGICAL SERVICE

***Аннотация.** В статье рассмотрены особенности деятельности специалистов метрологических служб. Проанализированы требования к подготовке специалистов, занятых в организации и проведении метрологической экспертизы. Особое внимание уделено определению профильно-специализированных компетенций экспертов-метрологов, рассмотрены примеры. В результате показана необходимость проектирования профильно-*

специализированных компетенций экспертов-метрологов посредством образовательных программ дополнительной подготовки.

Abstract. *In the article the features of activity of specialists of metrological services are considered. The requirements for training of specialists involved in the organization and conduct of metrological expertise have been analyzed. Special attention is paid to the definition of specialized competencies of metrology experts, examples are considered. As a result, the need to design specialized competencies of experts-metrologists through educational programs of additional training is shown.*

Ключевые слова: *эксперт-метролог; компетенция; профильно-специализированные компетенции; аналитическая экспертная деятельность.*

Keywords: *metrology expert; competence; profile specific competences; analytical expert activity.*

В настоящее время с учетом все нарастающего развития промышленных технологий, перехода на высокотехнологичный уровень производства, стремления организаций обеспечить высочайшую степень безопасности и надежности отечественной продукции, возникает необходимость в адаптации устоявшихся процессов обеспечения качества на всех этапах жизненного цикла изделий к новым условиям. Развиваются системы стандартизации, унификации, сертификации и других объектов технического регулирования, создаются принципиально новые подходы к проектированию, подготовке и постановке на серийное производство изделий, что во многом обусловлено цифровизацией промышленности. Привычные стандарты трансформируются в сложные многомерные компоненты с возможностью обработки и использования информатизационными и киберфизическими системами, минуя человека, двумерные чертежи заменяются цифровыми моделями - основой для преобразования формы заготовки в деталь, автоматизированных расчетов и проведения модельных испытаний, на замену модульной эксплуатационной документации стремится прийти мультимедийная среда. Однако стоит заметить, подобная деятельность затрагивает и оборонный комплекс, в котором существуют свои способы и методы проектирования, производства и испытаний, требующие собственного понимания и нахождения возможности развития этого направления и внедрения новейших тенденций, и технологий с учетом специфики деятельности.

Усовершенствование и цифровизация всех отраслей промышленности обуславливает расширение и трансформирование трудовых функций специалистов, занятых в разработке и постановке на производство продукции, в том числе и в метрологической экспертизе. В связи с этим появляется потребность в корректировке подходов к повышению уровня подготовки специалистов наукоемких производств, способных оперативно и качественно выполнять поставленные перед метрологической экспертизой задачи.

Само понятие экспертиза в технической литературе рассматривается как исследование и принятие решений по его результатам специалистами, владеющими специальными познаниями в определенной области науки и техники [1]. Под метрологической экспертизой в нормативной документации понимается анализ и оценка правильности применения правил и норм, обеспечивающих единство измерения [2] с целью достижения требуемого качества измерительной информации, а также исключения или снижения степени возникновения метрологических рисков негативных ситуаций [3].

Метрологическая экспертиза технической документации реализуется в различных формах, в том числе и в виде обязательной, однако большая часть объема метрологической экспертизы проводится силами специалистов метрологической службы предприятий, отвечающих за обеспечение единства измерений. К проведению метрологической экспертизы как трудовой задаче может быть допущен специально подготовленный высококвалифицированный специалист. К уровню квалификации и опыту работы эксперта-метролога предъявляются повышенные требования, так как принятия решений при проведении метрологической экспертизы требуют от эксперта не только профессиональных знаний метролога в части законодательных и прикладных основ единства измерений, но системных знаний, касающихся отрасли, в которой он занят, назначения выпускаемых изделий, состава и содержания проектных документов, а также умения расставить приоритеты при рассмотрении документации.

Под термином «эксперт-метролог» понимается специалист, задействованный в организации и проведении метрологической экспертизы, имеющий большой опыт в решении задач обеспечения единства измерений, высокий уровень инженерной подготовки и систематически повышающий квалификацию. Подготовка кадров для проведения метрологической экспертизы в первую очередь реализуется образовательным стандартом высшего профессионального образования, в рамках которого формируются профессиональные компетенции специалиста по метрологии.

Компетентностный подход широко и подробно рассмотрен в работах Э. Ф. Зеера, И. А. Зимней, Г. В. Безюлевой, А. В. Хуторского, Р. В. Гуриной. Ввиду того, что в последние годы в профессионально-педагогической научной среде компетентностный подход вызывает большой интерес, термин «компетенция», рассмотренный и описанный разными авторами, получил вполне однозначное прочтение. Т. Ю. Базаров анализирует в своих работах разнообразные трактовки понятия «компетенция» и определяет ее как такую комбинацию знаний, умений, навыков, мотивационных факторов, личностных качеств и ситуационных намерений, которая обеспечивает эффективное решение исполни-

телем задач определенного класса в определенной организации, на определенном рабочем месте, в определенном производственном коллективе.

Следует также добавить, что термин «компетенция» являет собой нормативное требование, так как каждая отдельно взятая компетенция специалиста, как готовность самостоятельно действовать в конкретных трудовых условиях и эффективно решать поставленные производственные задачи, зафиксирована в образовательных и профессиональных стандартах, квалификационных справочниках и другой нормативной документации, предъявляющей требования к квалификации специалиста. Большую роль в успешном решении задач метрологической экспертизы в настоящих условиях отечественной промышленности играют профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции описывают знания, владения, навыки и личностные качества, позволяющие выполнять функциональные задачи специалиста. Существует несколько подходов к определению видов профессиональных компетенций. Р. В. Гурина выделяет: ключевые – необходимые для всех специалистов; базовые – относящиеся к конкретной профессиональной сфере; специальные – необходимые для решения конкретных профессиональных задач [4].

Профессиональные, базовые и специальные компетенции эксперта-метролога описаны в профессиональном стандарте. Однако профессиональный стандарт специалиста по метрологии относится к сквозным видам деятельности промышленности, объединяющей несколько отраслей, каждая из которых имеет свою специфику и особенности. При этом деятельность метрологов на предприятиях промышленности чрезвычайно разнообразна, и для обеспечения производства квалифицированными кадрами, способными решать задачи метрологической экспертизы в конкретной отрасли, требований к специалистам, зафиксированных в профессиональном стандарте, недостаточно для раскрытия содержания трудовых функций метролога-эксперта.

Профессиональные компетенции по мере развития и накопления опыта человека в конкретной области детально интегрируются с другими компетенциями, образуя новые. Именно они позволяют принимать нестандартные решения при проведении метрологической экспертизы. Выделяются, так называемые, профильно-специализированные компетенции эксперта-метролога, под которыми будем понимать способность к выполнению конкретных видов аналитической экспертной деятельности, умение решать типовые и нестандартные задачи в соответствии с профилем подготовки, оценивать результаты своего труда, способность самостоятельно приобретать новые знания и умения. Под аналитической экспертной деятельностью будем понимать исследование, включающее в себя экспертизу, оценку технической документации на изделие и выработку предложений и рекомендаций по повышению качества

[5; 6]. Примерами профильно-специализированных компетенций эксперта-метролога могут быть:

- способен провести оценку обоснованности состава контролируемых параметров при испытаниях и эксплуатации сложных изделий;
- способен провести оценку полноты и достаточности изложения требований к метрологическому обеспечению разработки, испытаний и постановки на серийное производство изделий гражданского и военного назначения;
- готов определять перечень действий по метрологическому обеспечению с целью выполнения заданных требований с учетом этапа жизненного цикла продукции;
- способен произвести расчетный анализ правильности выбора средств измерений для разработки, испытаний и эксплуатации изделия и дать рекомендации с учетом заданных требований точности.

Наличие сформированных профильно-специализированных компетенций является необходимым условием для успешного выполнения трудовых функций экспертов-метрологов и решения задач метрологической экспертизы.

По мнению авторов работы [7] существует три уровня развития профильно-специализированных компетенций:

- базовый – основа для развития профессиональных компетенций, суть которого является репродуктивная деятельность по известному алгоритму;
- продуктивный – частично поисковая деятельность при анализе профессиональной задачи;
- творческий – наивысший показатель сформированности профильно-специализированных компетенций – поисковая работа на основе анализа производственной задачи и синтез возможных вариантов решения.

Для решения некоторой части задач, поставленных перед экспертом в ходе проведения метрологической экспертизы, может быть достаточно базового уровня развития профильно-специализированных компетенций, однако, для действительно качественной оценки технических выборов, связанных с обеспечением единства измерений, анализа полученных результатов и принятия на их основе решений требуют от эксперта более высокого уровня: продуктивного и творческого. Причем, чем сложнее изделие, чем больше в нем новизны и нестандартных направлений проектирования, тем более высокий уровень сформированности профильно-специализированных компетенций требуется.

Помощь в развитии профильно-специализированных компетенций оказывает дополнительная профессиональная подготовка, способствующая расширению профессиональных качеств специалиста и соответствию его квалификации трудовым условиям. Интегрирование смежных видов деятельности и связанных

с ними знаний и навыков, особенностей отрасли и специфика выпускаемой продукции с сформированными высшей школой профессиональными компетенциями эксперта-метролога ложится в основу определения профильно-специализированных компетенций, развитие которых должно быть одной из приоритетных педагогических задач дополнительных образовательных программ.

Таким образом, образовательные программы дополнительной подготовки, которые ставят перед собой цель создания педагогических условий для развития профильно-специализированных компетенций, в том числе и навыков аналитической деятельности, самостоятельного принятия метрологических решений, направленных на повышение проектного качества выпускаемой предприятием продукции, обязательно должны учитывать потребности предприятий, отраслей и трудности, с которыми сталкиваются эксперты-метрологи при проведении метрологической экспертизы.

Список литературы

1. *Большая советская энциклопедия* : в 30 т. – 3-е изд. – Москва : Советская энциклопедия, 1969–1986.

2. *ПМГ 63–2003*. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации : введены в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 октября 2004 г. № 50-ст : дата введения 2005-01-01 / разработаны Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200037653>.

3. *ГОСТ Р 58931–2020*. Система обеспечения единства измерений на предприятиях авиационной промышленности. Метрологическая экспертиза технических заданий, конструкторской и технологической документации. Организация и порядок проведения: национальный стандарт : издание официальное : введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 381-ст : дата введения 2020-09-01 / разработан Российским научно-техническим центром информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174252>.

4. *Гурина, Р.* Как измерить профессиональную компетентность? / Р. В. Гурина. – Текст : электронный // Высшее образование в России. – 2008. – № 10. – С. 82–89. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kak-izmerit-professionalnuyu-kompetentnost>.

5. *ПМГ 129–2013*. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к специалистам в области обеспечения единства измерений, осуществляющим деятельность в сфере законодательной метрологии : введены в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 июня 2014 г. № 656-ст : дата введения 2015-07-01 / разработаны Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы. –

Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118905>.

6. *ГОСТ Р 58971–2020*. Требования к экспертам и специалистам. Специалист по метрологическому обеспечению производственной деятельности. Общие требования : национальный стандарт : издание официальное : введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 августа 2020 г. № 521-ст : дата введения 2021-01-01 / разработан Академией стандартизации, метрологии и сертификации (учебная). – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174974>.

7. *Гузанов, Б. Н.* Профильно-специализированные компетенции студентов профессионально-педагогического вуза : [монография] / Б. Н. Гузанов, О. В. Тарасюк, С. А. Башкова. – Екатеринбург : РГППУ, 2018. – 213 с. – ISBN 978-5-8050-0639-6.

8. *Хуторской, А. В.* Методологические основания применения компетентностного подхода к проектированию образования / А. В. Хуторской. – Текст : электронный // Высшее образование в России. – 2017. – № 12. – С. 85–90. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-osnovaniya-primeneniya-kompetentnostnogo-podhoda-k-proektirovaniyu-obrazovaniya>.

9. *Мосичкина, А. В.* Применение профессиональных стандартов при формировании компетенций современного специалиста-метролога / А. В. Мосичкина, М. В. Окрепилов. – DOI: 10.20915/2687–0886–2021–17–2–73–81 // Эталоны. Стандартные образцы. – 2021. – Т. 17. – № 2. – С. 73–81.

10. *Базаров, Т. Ю.* Коллективное определение понятия «компетенции»: попытка извлечения смысловых тенденций из размытого экспертного знания / Т. Ю. Базаров, А. К. Ерофеев, А. Г. Шмелев // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 2014. – № 1. – С. 87–102.

УДК 378.164/169

О. А. Дятлов, А. О. Прокубовская

O. A. Dyatlov, A. O. Prokubovskaya

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

olegdytlov@mail.ru, alla.prokubovskaya@rsvpu.ru

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ СТЕНДОВ В БАЗОВОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ANALYSIS OF THE POSSIBILITIES OF USING NEW LABORATORY STANDS IN THE BASIC TECHNICAL TRAINING OF STUDENTS

Аннотация. Сделан обобщенный обзор лабораторных стендов «Электрические цепи и основы электроники. ЭЦиОЭ4-СКМ» и анализ работы с обучающимися на них. Рассмотрены перспективы работы студентов на этих стендах, при управлении с помощью компьютерной техники.

Abstract. A generalized review of laboratory stands «Electric circuits and basics of electronics. ECIОE4-SKM» and analysis of work with students on them. The prospects for the work of students on these stands, when controlled with the help of computer technology, are considered.

Ключевые слова: лабораторные стенды; электрические цепи; основы электроники; лабораторный практикум; практические работы.

Keywords: laboratory stands; electrical circuits; the basics of electronics; laboratory workshop; practical works.

Лабораторные практикумы неотъемлемая часть процесса обучения студентов высшего образования по техническим дисциплинам. В Российском государственном профессионально-педагогическом университете (далее – РГППУ) такие проводятся на кафедре энергетики и транспорта на технических дисциплинах таких как:

- «Теоретические основы электротехники»;
- «Метрология и электрические измерения»;
- «Электротехника и электропривод»;
- «Электротехника и электроника».

Обучающиеся на занятиях используют лабораторные стенды для закрепления полученных знаний на теоретическом обучении. Формирование знаний, умений и навыков способствует адаптации и развитию профессиональных компетенций для будущей профессиональной деятельности обучающихся.

В РГППУ на кафедре энергетики и транспорта применяют интерактивные лабораторные стенды «ЭЦиОЭ4-СКМ. Электрические цепи и основы электроники» в количестве 6 штук, которые применяются для обеспечения работы на лабораторных практикумах по дисциплинам. Стенды изготавливаются фирмой «ЛАБСИС. Лабораторные системы. Производство учебного оборудования». Лабораторные стенды работают с помощью процессоров, встроенных в модули данных стендов, такие как:

- модуль функционального генератора;
- модуль измерителя мощности;
- модуль питания, модуль ввода/вывода.

Модуль ввода/вывода позволяет измерить напряжение, частоту, силу тока в электрической цепи и вывести на персональный компьютер осциллограммы. При этом компьютер является дополнением стендов, обеспечивая сбор и обработку информации с используемых модулей, а также построение графиков и осциллограмм. Персональный компьютер может выполнять роль устройства управления. Сам комплект поставки стендов включает в себя:

- набор модулей;
- наборное поле;

- комплект лабораторных минимодулей;
- персональный компьютер;
- программное обеспечение (компакт-диск);
- лабораторный стол;
- компьютерный стол;
- комплект силовых кабелей и соединительных проводов;
- техническое описание;
- методические указания к проведению лабораторных работ.

Лабораторные стенды позволяют изучать такие разделы электротехники как: «Электрические цепи постоянного тока», «Электрические цепи переменного тока», «Основы электроники».

Стенды также позволяют:

- исследовать однофазный трансформатор, принцип его работы, и расчет характеристик работы однофазного трансформатора;
- изучать электрические цепи постоянного и переменного тока, с параллельным, последовательным и смешанным соединением элементов;
- изучать переходные процессы в цепях и разряд конденсатора в цепи R-L;
- исследовать полупроводниковые элементы в цепи.

Каждый стенд содержит в себе несколько разных минимодулей, которые предназначены для задач, которые требуются для выполнения лабораторных работ. Например, на стенде «ЭЦиОЭ4-СКМ. Электрические цепи и основы электроники» выделяются следующие минимодули:

- модуль «функциональный генератор», на котором можно изменять форму напряжения, частоту тока, повышать и понижать напряжение цепи;
- модуль «измерителя мощности» служит для измерения физических величин таких как: угол сдвига фаз, полная мощность цепи, активная и реактивная мощность, коэффициент мощности, частоту тока;
- модуль «ввода/вывода» служит для вывода электрических характеристик на персональный компьютер, с помощью данного модуля можно вывести осциллограммы и зависимости электрических цепей.

В модуль «мультиметров» интегрированы два цифровых мультиметра фирмы «Mastech» MY68 и UNI-T UN33A для измерения напряжения, сопротивления, «прозвонки» цепей, не извлекая и не изменяя схему соединения проводов в процессе выполнения лабораторных работ [1].

«Измерительный» модуль, в котором установлены аналоговый миллиамперметр и аналоговый вольтметр, служит для получения навыков работы с аналоговыми приборами.

Один из главных модулей стенда является модуль «питания», на котором расположен главный автомат питания. Также на данном модуле расположены источники трехфазного напряжения, постоянного тока с регулировкой напряжения.

Связь с персональным компьютером осуществляется с помощью интерфейса «USB-B»–«USB».

Перечисленные составляющие и возможности лабораторных стендов могут быть использованы при изучении дисциплин:

- «Метрология и электрические измерения»;
- «Электротехника и электропривод»;
- «Электрические машины»;
- «Основы слаботочной электроники»;
- «Электротехника и электроника».

Данные стенды используются на лабораторных занятиях по дисциплине «Теоретические основы электротехники» обучающимися по образовательной программе «Электроэнергетика» направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

Количество выполняемых лабораторных работ на данных стендах по разделам:

- «Электрические цепи постоянного тока» составляет 5 лабораторных работ;
- «Электрические цепи переменного тока» составляет 9 лабораторных работ;
- «Основы электроники» составляет 21 лабораторную работу.

В зависимости от дисциплины и раздела изучения дисциплины выбирается соответственный раздел лабораторных работ на данных стендах.

Выполнение лабораторных работ на данный момент осуществлялось по двум разделам «Электрические цепи постоянного тока» и «Электрические цепи переменного тока» на дисциплинах: «Теоретические основы электротехники», «Электротехника и электропривод», «Метрология и электрические измерения». По дисциплине «Метрология и электрические измерения» необходимо разработать новое методическое обеспечение для проведения лабораторных работ, что данные стенды позволяют это сделать.

По завершении работ на стендах в течение семестра можно сделать следующие выводы. Все работы рассчитаны на выполнение в течение одной пары – 2 академических часа. За это время обучающиеся могли ознакомиться с устройством и характеристиками стенда. Провести анализ лабораторной работы, вспомнить пройденный материал на лекционных занятиях.

На практике на выполнение лабораторных работ отводится одна пара – 2 академических часа для всей академической группы в количестве 18–27 человек. Из-за недостатка вместимости аудитории и количества стендов, академическая группа делится на две подгруппы, чтобы обучающиеся смогли использовать все возможности данных стендов. Максимум за стендом может работать 2–3 человека.

Методическая документация, которая идет в комплекте поставки со стендами содержит информацию: цель работы, необходимое оборудование для успешного завершения лабораторной работы, порядок выполнения лабораторной работы, содержание отчета лабораторной работы, вопросы к лабораторным работам.

По окончании лабораторного практикума были получены как положительные, так и отрицательные отзывы. Положительные отзывы следующие: схемы, указанные в методических указаниях, понятны для их сборки на самом стенде; сами стенды являются несложными для их освоения; данные стенды позволяют собирать электрические схемы, не относящиеся к лабораторным работам, такие навыки сборки схем необходимы для получения опыта для работы будущей профессиональной сфере; высокая надежность и безопасность стендов.

Отрицательные: сами лабораторные работы, указанные в методических указаниях, не полностью описывают суть лабораторной работы, что является недостаточным уровнем для получения высоких знаний, умений и навыков по дисциплине; большая погрешность внутренних минимодулей относительно измеренных значений этих же модулей; электрические схемы, представленные в методических указаниях, не всегда соответствуют порядку выполнения лабораторной работы; в методических указаниях не всегда приведены необходимые формулы для расчета тех или иных значений.

С помощью технического и программного обеспечения стенды позволяют вести дистанционное управление при помощи удалённого компьютера. В комплекте поставки лабораторных стендов входит программное обеспечение «Delta Profi». Данная программа имеет открытый исходный код программирования, что позволяет создавать новые лабораторные работы и редактировать уже существующие. Для удалённого управления можно использовать программное обеспечение, поставляемое в комплекте с лабораторными стендами. Для выполнения лабораторных работ, для каждого стенда нужен как минимум один персональный компьютер.

Персональный компьютер должен иметь следующие минимальные системные требования: операционная система Windows 10, Windows 8.1, Windows 8, Windows 7; процессор 160МГц; оперативная память (ОЗУ) 256 МБ;

свободного места на диске 80 МБ; видеокарта и монитор с разрешением 800×600.

Рекомендуемые системные требования: операционная система Windows 10, Windows 8.1, Windows 8, Windows 7; процессор 1 ГГц; оперативная память (ОЗУ) 1 ГБ; свободного места на диске 80 МБ; видеокарта и монитор с разрешением 1024×768.

Дистанционное управление стендами с помощью программного обеспечения не всегда можно использовать для выполнения лабораторных работ, так как для измерений разных характеристик, требуется замена минимодулей на самом стенде, а это невозможно без участия обучающихся.

В заключении можно сказать, что данные стенды могут быть хорошим помощником для изучения тех или иных дисциплин связанные с электротехникой, но, для повышения качества лабораторных работ необходимо самостоятельно разрабатывать методические указания и электрические схемы к лабораторным работам, которые следует изучить.

Данные стенды хорошо подходят для базовой подготовки обучающихся высшего учебного заведения по образовательной программе «Электроэнергетика» направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), которые предоставляют возможности для формирования навыков в сборке электрических схем, умений анализировать методические указания для выполнения лабораторных работ, и знаний для разработки новых методических указаний по лабораторным практикумам.

Список литературы

1. *Крючков, И. П.* Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учебное пособие для студентов вузов / И. П. Крючков, Б. Н. Неклепаев, В. А. Старшинов [и др.] ; под ред. И. П. Крючкова и В. А. Старшинова. – 2-е изд. стер. – Москва : Академия, 2013. – 416 с. – ISBN 5-7695-5281-6.
2. *Кудрин, Б. И.* Электроснабжение : учебник для студентов вузов / Б. И. Кудрин. – Москва : Академия, 201. – 350 с. – ISBN 978-5-7695-9307-9.
3. *Кудрин, Б. И.* Электроснабжение : учебник / Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, М. Г. Ошурков. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. – 382 с. – ISBN 978-5-222-30548-5.
4. *РД 153-34.0-03.150-00.* Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок : утверждены постановлением Минтруда РФ от 5 января 2001 г. № 3 и приказом Минэнерго РФ от 27.12.2000 г. № 163. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: https://www.ti-ees.ru/fileadmin/f/activity/laws/rd_153-34_0-03_150-00.pdf.
5. *Об утверждении* федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) : приказ Минобрнауки науки РФ от 11 августа 2016 г. № 1002. – Текст : электронный // Гарант : [сайт]. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/71897862/paragraph/1/doclist/2552/showentries/0/highlight/proc%20во%2044.03.04:3>.

6. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для вузов / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 173 с. – ISBN 978-5-534-01372-6.

7. Хавроничев, С. В. Расчет токов коротких замыканий и проверка электрооборудования : учебное пособие / С. В. Хавроничев. – Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ, 2012. – 56 с. – ISBN 978-5-9948-0952-5.

УДК 658.562

Е. Д. Кривошекова¹, В. В. Грибов¹, Ю. С. Ченцова²

E. D. Krivoshchekova, V. V. Gribov, Y. S. Chencova

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

²УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», Екатеринбург

Ural Federal University named after
the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg
UNIIM – Affiliated Branch of the D. I. Mendeleyev Institute for Metrology, Ekaterinburg

katyakriv21@gmail.com

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ МЕЖЛАБОРАТОРНЫХ СЛИЧИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МИНЕРАЛЬНОГО ПОРОШКА ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

EXPERIENCE OF CARRYING OUT INTERLABORATORY COMPARATIVE TESTS TO DETERMINE QUALITY INDICATORS OF MINERAL POWDER FOR ASPHALT CONCRETE MIXTURES

Аннотация. В настоящей статье рассматривается опыт проведения раунда межлабораторных сличительных испытаний по определению истинной, средней плотности и пористости минерального порошка, проведенного с целью проверки квалификации испытательных лабораторий.

Abstract. This article discusses the experience of conducting a round of interlaboratory comparative tests to determine the true, average density and porosity of a mineral powder, carried out to verify the qualifications of testing laboratories.

Ключевые слова: межлабораторные сличительные испытания (МСИ); провайдер МСИ; испытательная лаборатория; проверка квалификации; компетентность; дорожное строительство; минеральный порошок.

Keywords: interlaboratory comparison tests (ICT); provider ICT; testing laboratory; proficiency testing; competence; road construction; mineral powder.

Дорожное строительство является одной из важнейших отраслей промышленности, которая обеспечивает устойчивое развитие и рост националь-

ного благосостояния. Качество выполнения дорожно-строительных работ является комплексной проблемой, включающей в себя соблюдение требований строительных норм, правил и стандартов всеми участниками производственного процесса, что служит гарантией безопасности, долговечности и эксплуатационной надежности дорожного полотна. Ежегодно увеличивающаяся интенсивность движения на автомобильных дорогах ставит задачу создания долговечного асфальтобетонного покрытия, устойчивого к влиянию статических воздействий и динамическим транспортным нагрузкам [1].

На сегодняшний день вместе с традиционными компонентами, такими как щебень, песок и битум, в состав асфальтобетонной смеси вводят добавки, которые повышают ее прочность и устойчивость к различным воздействиям. Одной из таких добавок является минеральный порошок, производство которого основано на дроблении, помоле и сушке карбонатных осадочных пород химического происхождения. Минеральный порошок благодаря своей структуре адсорбирует на себя большую часть битума, оказывает огромное влияние на качество будущих слоев дорожного полотна: способствует созданию плотного минерального каркаса, структурирует вяжущее и обеспечивает адгезионные связи [2].

Минеральный порошок также эффективно заполняет остаточные пустоты между частицами асфальтобетонной смеси, улучшая взаимодействие с битумом, что способствует уменьшению воздействия климатических факторов и увеличения сроков эксплуатации дорог. Однако при строительстве автомобильных дорог необходимо не только использовать качественные строительные материалы, но и осуществлять контроль всех производственных процессов, включая определение большого количества показателей, достоверность при определении которых важна как на стадии изыскательных работ, так и в процессе эксплуатации.

ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог» устанавливает требования безопасности к автомобильным дорогам и процессам их жизненного цикла, а также формы и порядок оценки соответствия этим требованиям. В соответствии с данным техническим регламентом минеральный порошок включен в перечень дорожно-строительных материалов, подлежащих подтверждению соответствия в форме декларирования соответствия [3].

В связи с этим особое значение приобретает компетентность и уровень квалификации лабораторий, занимающихся проведением испытаний дорожно-строительных материалов, которые должны оцениваться по результатам их участия в МСИ [4].

Согласно ГОСТ ISO/IEC 17043-2013 «Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации» МСИ – это организация, выполнение и оценка результатов измерений или испытаний одного и того же или нескольких подобных образцов двумя или более лабораториями в соответствии с заранее установленными условиями [5]. Функции по проведению МСИ возложены на провайдера МСИ – организацию, которая несет ответственность за все задачи по разработке и выполнению программы проверки квалификации [6].

Участие в МСИ дает возможность лабораториям-участникам:

- подтвердить техническую компетентность;
- установить эффективность и сравнимость применяемых методов испытаний (измерений);
- обеспечить дополнительное доверие у заказчиков;
- выявить проблемы, связанные с несоблюдением требований методик испытаний (измерений) или недостаточным уровнем квалификации персонала.

УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» (УНИИМ) является аккредитованным провайдером МСИ (аттестат аккредитации RA.RU.430158) и проводит межлабораторные сличения уже более двадцати лет [7].

В последнее время дорожно-строительные лаборатории проявляют все большую заинтересованность в получении независимой оценки достоверности результатов испытаний, поэтому УНИИМ ежегодно проводит раунды МСИ по определению показателей качества строительных и огнеупорных материалов.

В 2023 году УНИИМ впервые провел МСИ по определению физических свойств минерального порошка с целью проверки квалификации лабораторий и оценки качества проводимых ими измерений (испытаний). Участниками данного раунда стали испытательные лаборатории девяти крупных предприятий строительной индустрии.

В рамках раунда МСИ перед лабораториями-участницами была поставлена задача определить истинную плотность, среднюю плотность и пористость образцов минерального порошка по ГОСТ Р 52129–2003 «Порошок минеральный для асфальтобетонных и органоминеральных смесей. Технические условия» [8], ГОСТ 32763–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Порошок минеральный. Метод определения истинной плотности» [9] и ГОСТ 32764–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Порошок минеральный. Метод определения средней плотности и пористости» [10].

В качестве критерия для оценивания характеристик функционирования лабораторий в соответствии с ГОСТ Р 50779.60–2017 «Статистические методы. Применение при проверке квалификации посредством межлабораторных испытаний» был выбран z-индекс, который дает возможность единой интерпретации результатов измерений [6].

По итогам раунда МСИ, приведенным в табл. 1, все лаборатории-участницы выполнили измерения на удовлетворительном уровне (значение z-индекса по модулю меньше или равно двум), что свидетельствует о хорошем уровне технической компетентности.

Таблица 1

Данные по результатам раунда МСИ

Определяемые показатели	Среднее значение результатов раунда	Стандартное отклонение для оценки квалификации
Истинная плотность, г/см ³	2,65	0,05
Средняя плотность, г/см ³	1,86	0,01
Пористость, %	30,1	1,6

На сегодняшний день дорожное строительство является одной из самых динамично развивающихся отраслей, поэтому разработка программ проверок квалификации дорожно-строительных лабораторий является актуальной и приоритетной. В 2023–2024 гг. УНИИМ запланировал МСИ в области оценки соответствия строительных материалов, с планом проведения которых можно ознакомиться на официальном сайте [7].

Список литературы

1. *Калинина, К.* Минеральный порошок / К. Калинина. – Текст : электронный // Сумма проектов : [сайт]. – 2022. – URL: <https://sumpro.ru/articles/article?id=474>.
2. *Мохунов, В. Ю.* Перспективы применения современных линий производства минерального порошка в различных отраслях строительства / В. Ю. Мохунов, Ю. М. Лощманов. – Текст : электронный // Construction materials. – 2010. – № 10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-sovremennyh-linij-proizvodstva-mineralnogo-poroshka-v-razlichnyh-otraslyah-stroitelstva>.
3. *TP TC 014/2011.* Технический регламент Таможенного союза. Безопасность автомобильных дорог : дата принятия 2011-10-18 / утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 года № 827. – Текст : электронный // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902307834>.
4. *ГОСТ ISO/IEC 17025–2019.* Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 июля 2019 г. № 385-ст : дата введения 2019-09-01 / подготовлен Белорусским государственным центром аккредитации. – Текст : электронный // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200166732>.

5. *ГОСТ ISO/IEC 17043–2013*. Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 1941-ст : дата введения 2015-03-01 / подготовлен Белорусским государственным институтом метрологии и Уральским научно-исследовательским институтом метрологии. – Текст : электронный // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200108187>.

6. *ГОСТ Р 50779.60–2017*. Статистические методы. Применение при проверке квалификации посредством межлабораторных испытаний : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 сентября 2017 г. № 1061-ст : дата введения 2018-12-01 / подготовлен Научно-исследовательским центром контроля и диагностики технических систем. – Текст : электронный // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146875>.

7. УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» : официальный сайт. – URL: <https://uniim.ru>. – Текст : электронный.

8. *ГОСТ Р 52129–2003*. Порошок минеральный для асфальтобетонных и органических смесей. Технические условия : принят и введен в действие Постановлением Госстроя России от 27 июня 2003 г. № 119 : дата введения 2003-10-01 / разработан Государственным дорожным научно-исследовательским институтом и Российским дорожным научно-исследовательским институтом. – Текст : электронный // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200034281>.

9. *ГОСТ 32763–2014*. Дороги автомобильные общего пользования. Порошок минеральный. Метод определения истинной плотности : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 сентября 2014 г. № 1206-ст : дата введения 2015-02-01 / разработан Центром метрологии, испытаний и стандартизации, Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 418 «Дорожное хозяйство». – Текст : электронный // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200113469>.

10. *ГОСТ 32764–2014*. Дороги автомобильные общего пользования. Порошок минеральный. Метод определения средней плотности и пористости : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 сентября 2014 г. № 1207-ст : дата введения 2015-02-01 / разработан Центром метрологии, испытаний и стандартизации, Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 418 «Дорожное хозяйство». – Текст : электронный. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200113470>.

И. С. Лачкова, Э. А. Анисимов

I. S. Lachkova, E. A. Anisimov

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

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola

lachkova2015@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНО-КРИТИЧЕСКИХ ТОЧЕК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF CONTROL AND CRITICAL POINTS IN THE PRODUCTION OF SOFT DRINKS

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос, связанный с особенностями разработки контрольно-критических точек при производстве кваса на одном из предприятий Республики Марий Эл. Точки определяются на основании системы менеджмента безопасности пищевой продукции, которая включает в себя программу HACCP. В рамках исследования производится идентификация потенциальных факторов на всех стадиях жизненного цикла продукции, обнаружение контрольно-критических точек и разработка предупреждающих и корректирующих действий. Результаты, полученные в ходе исследования, учитываются при производстве высококачественной продукции.

Abstract. This article discusses the issue related to the peculiarities of the development of control and critical points in the production of kvass at one of the enterprises of the Republic of Mari El. The points are determined on the basis of the food safety management system, which includes the HACCP program. As part of the study, potential factors are identified at all stages of the product life cycle, control and critical points are detected, and preventive and corrective actions are developed. The results obtained during the study are taken into account in the production of high-quality products.

Ключевые слова: система менеджмента безопасности пищевой продукции; опасные факторы; контрольно-критические точки; программа HACCP; корректирующие действия; дерево принятия решений; критические пределы.

Keywords: food safety management system; hazardous factors; control and critical points; HACCP program; corrective actions; decision tree; critical limits.

Производство безалкогольных напитков – динамично развивающаяся отрасль экономики. В настоящее время предприятия выпускают в оборот большое количество различных напитков, постоянно расширяя ассортимент продукции, при этом используют множество пищевых добавок, изменяют или дополняют технологию производства и переработки сырья и материалов, что в совокупности влияет на здоровье потенциального потребителя. Сегодня предприятия пищевой продукции для удержания позиций на внутреннем и международном рынке должны обеспечить высокое качество и, самое главное,

безопасность своей продукции и привести доказательство показателей с применением сертификата или декларации.

Всё это позволяет сделать система ХАССП, которая признана в настоящее время наиболее эффективной моделью управления качества и безопасности продукции не только в России, но и во всём мире. Данная система уникальна тем, что позволяет предвидеть и предотвратить риски на всех этапах производства, обеспечивая гарантию безопасности производимой продукции и позволяет предприятию выпускать продукцию, соответствующую требованиям безопасности, принятых в европейских странах, и быть конкурентоспособными на рынке.

Цель системы – контроль опасных факторов, которые могут представлять угрозу для безопасности пищевых продуктов [3].

Первый этап системы ХАССП – оценка потенциально опасных факторов, которые делятся на несколько групп: биологические, химические и физические. По каждому потенциальному фактору проводится анализ риска с учетом вероятности появления фактора и значимости его последствий, и составляют перечень факторов, по которым риск превышает допустимый уровень [1]. На рис. 1 представлена диаграмма (матрица) оценки вероятности реализации опасного фактора. По оси абсцисс расположена вероятность реализации опасного фактора, а по оси ординат – тяжесть последствий. Если точка лежит на границе или выше допустимого риска, то фактор учитывается, если ниже границы, то фактор не учитывается [1].



Рис. 1. Матрица оценки вероятности реализации опасного фактора

Вероятность реализации опасного фактора: ничтожно, редко, часто, очень часто.

Тяжесть наступивших последствий: критическое, существенное, незначительное, ничтожно малое.

С помощью матрицы необходимо провести анализ рисков по каждому опасному фактору с учетом реализации данного фактора и тяжести последствий. Перечень опасных факторов и результаты проведенного анализа представлены в табл. 1.

Таблица 1

Перечень опасных факторов

Опасный фактор	Вероятность реализации опасного фактора	Тяжесть последствий
Пестициды	2	1
КМАФА и М	2	2
БГКП	1	3
Патогенные микроорганизмы	1	2
Дрожжи, КОЕ/г	2	1
Свинец	2	2
Кадмий	2	2
Мышьяк	1	3
Ртуть	1	3
Пыль, нитки с мешков	1	2
Механические примеси, некачественная мойка	1	3
Откол частей автомата розлива, попадание насекомых	1	3
Правильность нанесения маркировки	3	1

Указанные показатели качества контролируются на соответствие требованиям ГОСТ 31494–2012 [2].

На основании данных таблиц построим качественную диаграмму оценки вероятности реализации физических факторов, представленную на рис. 2.

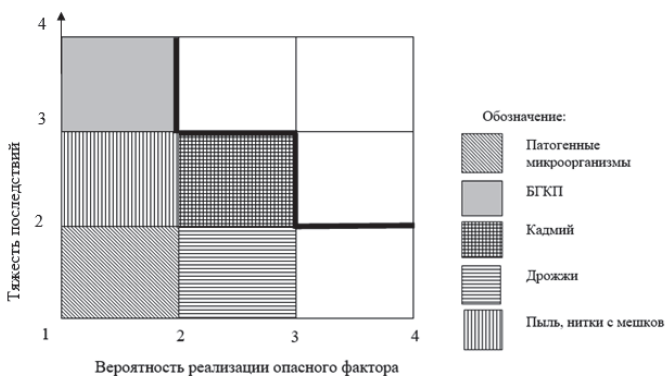


Рис. 2. Матрица оценки вероятности реализации физических факторов

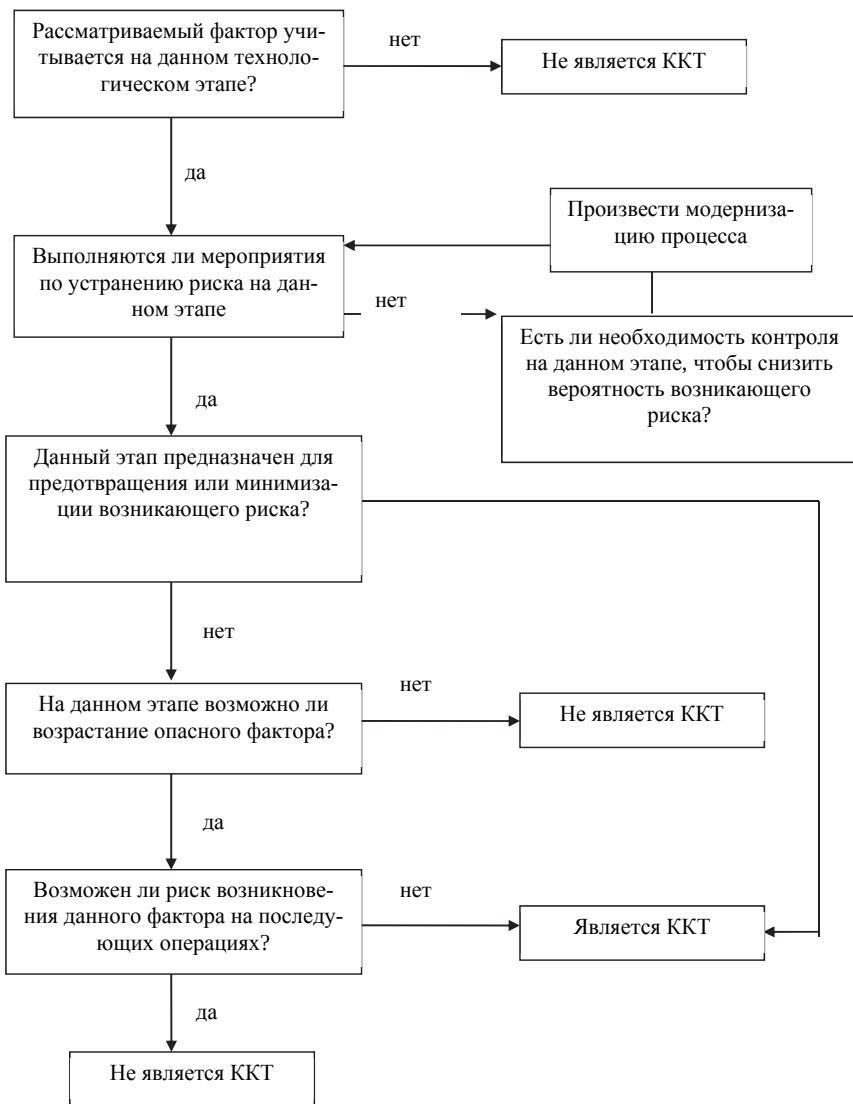


Рис. 3. Дерево принятия решений

Одним из методов, облегчающих идентификацию каждой ККТ, является использование дерева решений [1]. И хотя применение этого метода может быть полезно при определении того, является ли конкретный шаг критической контрольной точкой для ранее выявленной опасности, это всего лишь инструмент, а не обязательный элемент ХАССП.

Цель дерева принятия решений состоит в том, чтобы поддержать решение команды и помочь подтвердить, нуждается ли данная опасность в применении контроля для безопасности пищевых продуктов. Дерево принятия решений представлено на рис. 3.

На основе дерева принятия решений и рабочего листа корректирующих действий, проводим анализ по каждому фактору. Результаты анализа приведены в табл. 2.

После определения всех контрольно-критических точек, для каждой КТ определяются критические пределы, обеспечивающие безопасность продукции. Критический предел – это максимальные и/или минимальные параметры, позволяющие обеспечить работу в безопасных пределах. Критические пределы нельзя путать с технологическими пределами, которые устанавливаются не в целях безопасности пищевой продукции, а по другим причинам.

Таблица 2

Определение ККТ в технологическом процессе производства
тушки цыпленка-бройлера

№ ККТ	Наименование операции	Учитываемый опасный фактор	Контролируемый признак
ККТ 1	Розлив кваса	Патогенные микроорганизмы	Содержание патогенной микрофлоры
ККТ 2	Пастеризация	Дрожжи	Содержание жизнеспособных клеток дрожжей
ККТ 3	Приемка сахара	Свинец, кадмий, мышьяк, ртуть	Содержание токсичных элементов

В случае отклонения от критических пределов, по каждому отклонению должны устанавливаться - коррекция и корректирующие действия, которые должны заранее разрабатываться и быть включены в план ХАССП. В плане ХАССП как минимум должно быть указано, какие меры предпринять в случае отклонения от установленных норм, кто несет ответственность за осуществление действий по исправлению ситуации и ведение записи предпринятых корректирующих действий.

Предупреждающими действиями являются:

- контроль параметров технологического процесса производства;
- мойка и дезинфекция технологического оборудования и инвентаря;
- мойка и дезинфекция рук, одежды персонала;
- термическая обработка.

Предупреждающие действия документально оформляются в виде рабочих листов ХАССП.

В ходе исследования были рассмотрены потенциально опасные факторы, на основе качественной диаграммы и дерева принятия решений были выявлены контрольно-критические точки и установлены предупреждающие действия, таким образом опыт внедрения стандарта ХАССП показывает, что система позволяет получить кроме уверенности в безопасности товара, так же и заметный экономический эффект для предприятия.

Список литературы

1. *ГОСТ Р 51705.1–2001*. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования : принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 23 января 2001 г. № 31-ст : дата введения 2001-23-01 / разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом сертификации. – Москва : Стандартинформ, 2009. – 12 с.

2. *ГОСТ 31494–2012*. Квасы. Общие технические условия : межгосударственный стандарт : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 октября 2012 г. № 549-ст : дата введения 2013-07-01. – Текст : электронный // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200096153>.

3. *ГОСТ Р ИСО 22000–2019* Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2019 г. № 416-ст : дата введения 2020-01-01 / подготовлен Всероссийским научно-исследовательским институтом сертификации. – Текст : электронный // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200166674>.

И. Е. Меньяйло

I. E. Menyailo

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна», Санкт-Петербург*

*Saint-Petersburg State University
of Industrial Technologies and Design, Saint-Petersburg*

menyailo96@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЧЕТКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТКАЦКОГО СТАНКА

USING FUZZY MODELING FOR DIAGNOSTICS OF THE TECHNICAL CONDITION OF A LOOM

Аннотация. *Определены методы, определяющие срок проведения ремонта ткацкого станка с помощью нечеткого моделирования в программном пакете «MATLAB». Разработано программное обеспечение, оценивающее степень износа механизмов ткацкого станка и сроки проведения следующего ремонта по рассчитанным параметрам среднеквадратичного отклонения информационного сигнала с трех осевого акселерометра системы диагностирования ткацкого станка.*

Abstract. *The methods that determine the period for the repair of a loom using fuzzy modeling in the software package «MATLAB» are defined. Software has been developed that estimates the degree of wear of the loom mechanisms and the timing of the next repair according to the calculated parameters of the information signal standard deviation of the from the three-axis accelerometer of the loom diagnosing system.*

Ключевые слова: *ткацкий станок; техническое состояние; диагностирование; датчик; параметры вибрации; среднеквадратичное отклонение; ремонт; информационный блок; модуль связи; программное обеспечение.*

Keywords: *loom; technical condition; diagnostics; sensor; vibration parameters; standard deviation; repair; information block; communication module; software.*

Ткацкие станки, используемые для производства различных тканей, подвержены повышенной нагрузке, вследствие возникающей вибрации узлов при износе кинематических пар и других дефектах технического состояния. Рабочие механизмы ткацких станков имеют сложную разветвленную структуру. Нелинейные законы движения рабочих органов реализуются кулачково-рычажными или шарнирно-рычажными многозвеньными механизмами. Разветвленность структуры некоторых механизмов, включающая несколько идентичных параллельных ветвей, необходима для приведения в движение длинных рабочих органов (двух, трехметровой длины). Они имеют значительную массу по сравнению с другими звеньями, например, батанный и ремизоподъемный

механизмы ткацких станков. Другие механизмы в своей разветвленной структуре не содержат параллельных ветвей шарнирно-рычажного привода, как, например, боевой механизм ткацкого станка. Однако для всего класса рассматриваемых механизмов характерна большая динамическая нагрузка на рабочие звенья, возникающая из-за большой массы, ускорений, технологической нагрузки. При этом от рабочих звеньев требуется высокая точность выполнения кинематических функций и жесткое соблюдение циклограммы работы технологической машины [1].

Для современного ткацкого производства характерна автоматизация отдельных машин и узлов в целях повышения качества продукции и эффективности использования технологического оборудования. Развивается централизация контроля и управления на базе диспетчеризации и систем автоматизированного сбора информации о техническом состоянии оборудования, включающая контроль механических систем и технологических параметров.

Возникающие в механизмах дефекты приводят к невыполнению ими своих функций, аварийным остановам, выпуску бракованной продукции. Для повышения надежности оборудования и эффективности его работы целесообразна разработка методов и средств экспериментальной технической диагностики.

Для усовершенствования системы диагностирования важна разработка новых методов анализа информации для получения диагностических параметров с дальнейшим использованием их в моделях, включая нечеткие для определения работоспособности механизмов станка. Современный уровень технической базы, развитие средств моделирования и программирования позволяет существенно улучшить параметры ранее разработанных экспериментальных систем.

Для решения задач диагностирования технического состояния ткацких станков предложено использовать систему диагностирования ткацких станков с использованием метода оценки дефектности, основанного на нечетком моделировании.

Для поддержания работоспособности ткацкого станка основной задачей является определение его технического состояния на наиболее ранней стадии образования неисправностей или дефектов и обеспечения последующего ремонта.

Разработка системы диагностирования ткацкого станка, ранее была представлена в работах [2; 3]. Система диагностирования определяет техническое состояние ткацкого станка по полученным вибрационным показателям, используя трех осевой датчик вибрации, модуль связи, выполненный в виде контроллера, и информационный блок, осуществляющий сбор и обработку диагностических показателей, и представление результатов оператору. Обобщенная структурная схема работоспособности системы диагностирования ткацкого станка представлена на рис. 1.

Принцип действия системы основан на измерении виброускорения узлов ткацкого станка, с помощью датчиков вибрации (трех осевые акселерометры). Сигналы от датчика вибрации передаются в модуль связи для первичной обработки и далее в информационный блок, в котором определяется техническое состояние ткацкого станка по полученным данным и предоставление данных оператору. Датчик вибрации может устанавливаться не только на подвижных звеньях, но и на станине, соединяющей основные подвижные элементы и узлы станка.

Выбор мест крепления датчиков связан с информативностью точек крепления. При закреплении трех осевого датчика ускорения на общей станине осуществляется анализ вибрационного процесса, частотного спектра сигнала для диагностирования отдельных механизмов в зависимости от направления их движения. Для решения задач диагностирования было разработано программное обеспечение информационного блока.

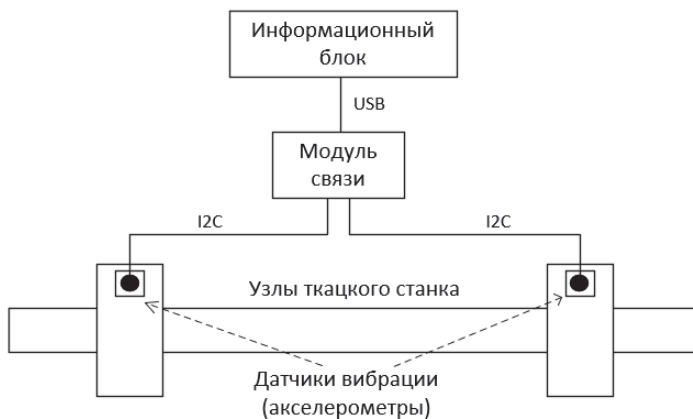


Рис. 1. Обобщенная структурная схема работоспособности системы диагностирования ткацкого станка

Информационный блок считывает полученные параметры вибрации, обрабатывает их и выполняет функции по определению технического состояния ткацкого станка с последующим представлением результатов [4]. В информационном блоке отображаются на экране сигналы вибрации в графическом и табличном виде по каждой из осей X, Y и Z с разной чувствительностью измерения виброускорения.

Определение технического состояния ткацкого станка основано на методах обработки сигналов: статистический анализ амплитудно-частотного спектра, спектральный анализ и вейвлет-анализ. В зависимости от состояния

узлов оборудования определяется степень дефектности узлов и сроки проведения следующего ремонта.

Таким образом реализуется задача проведения ремонта по потребности с коррекцией установленных опытно-эксплуатационным путем последовательных сроков планового-предупредительного ремонта (ППР), включающего: текущий, средний и капитальный ремонт ткацких станков [5].

Возможность определения текущих сроков ремонта ткацкого станка, позволяет осуществить заблаговременный внеплановый ремонт или подготовиться к нему, что предотвращает возможные простои технологического оборудования. Прогнозирование сроков проведения следующего ремонта основано на обработке диагностических показателей, рассчитанных по среднеквадратическому отклонению реальных информационных сигналов. Для оценки сроков ремонта ткацкого станка используется программный пакет «Fuzzy Toolbox» в среде «MATLAB».

Программа позволяет проводить оценку технического состояния и сроки проведения следующего ремонта ткацкого станка с использованием нечеткого моделирования [6]. Для этого произведена настройка входных переменных нечеткой системы согласно полученным параметрам среднеквадратичного отклонения, рассчитанного по сигналам вибрации от трех осевого акселерометра. Далее было установлено соотношение значений среднеквадратичного отклонения в соответствии с выходным значением, определяющим срок проведения следующего ремонта, в месяцах.

В связи с этим, для сопоставления соотношений входных (значения среднеквадратичного отклонения) и выходных значений (количество месяцев), необходимо построить зависимость диапазонов среднеквадратичного отклонения относительно сроков проведения ремонта ткацкого станка и задать правила, по которым будет определяться техническое состояние оборудования.

В результате этого, полученная система позволяет определять время, через которое необходимо проверить оборудование и провести соответствующий ремонт в соответствии с текущим значением среднеквадратичного отклонения виброускорения. Работа функции определения сроков ремонта ткацкого станка представлена на рис. 2 и 3.

Рис. 2 показывает текущее состояние ткацкого станка, согласно которому, можно сделать вывод о необходимости проведения ремонта оборудования через 30 месяцев. В данном случае, значение среднеквадратичного отклонения составляет 0,126, что соответствует низкому износу оборудования и, следовательно, состоянию нормальной эксплуатации узлов ткацкого станка.

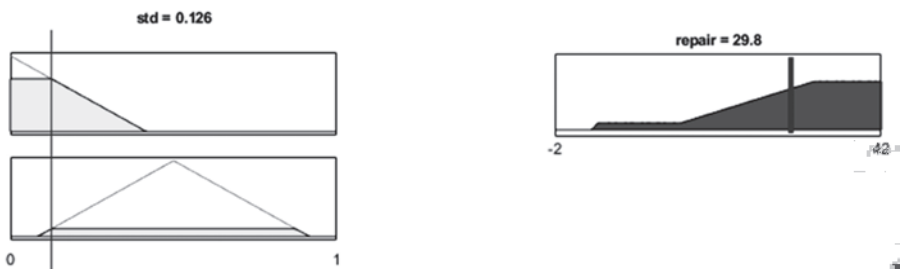


Рис. 2. Графическая интерпретация нечеткого вывода функции определения сроков ремонта (вибрация оптимальная)

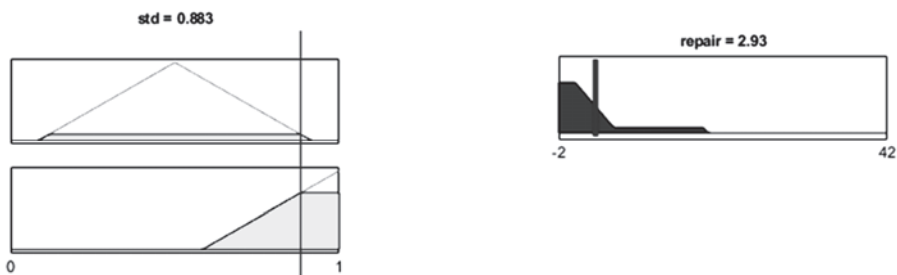


Рис. 3. Графическая интерпретация нечеткого вывода функции определения сроков ремонта (вибрация повышенная)

Рис. 3 показывает нечеткий вывод программы при повышенных значениях параметров вибрации, при которых, среднеквадратичное отклонение составляет 0,883. В данном случае, срок проведения ремонта составляет около трех месяцев, что соответствует повышенному износу узлов ткацкого станка, характеризующемуся высокой вибрацией.

Таким образом, разработано программное обеспечение информационного блока, позволяющее проводить:

- считывание и отображение параметров вибрации с модуля связи, подключенного к трех осевому акселерометру;
- необходимый анализ параметров вибрации, определение дефектности основных узлов ткацкого станка;
- нечеткое моделирование прогнозирования сроков проведения ремонта ткацкого станка.

Список литературы

1. Сигачева, В. В. Автоматизация экспериментальных исследований : учебное пособие / В. В. Сигачева. – Санкт-Петербург : СПбГУПТД, 2017. – 164 с. – ISBN 978-5-7937-1363-4.
2. Меняйло, И. Е. Разработка программного обеспечения встроенной системы диагностирования ткацкого станка / И. Е. Меняйло, В. В. Сигачева // Международная научная

конференция, посвященная 135-летию со дня рождения профессора В. Е. Зотикова : сборник научных трудов ; Москва, 25 мая 2022 года. – Москва : Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2022. – С. 38–43.

3. Сигачева, В. В. Диагностирование и разработка системы эксплуатационного мониторинга ткацкого станка для производства сушильных сеток / В. В. Сигачева, И. Е. Меньяйло // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2022. – № 2. – С. 237–242.

4. Сигачева, В.В., Меньяйло И.Е. Система диагностирования ткацкого станка для бумагоделательных сеток с определением диагностических параметров вейвлет-анализом 3-D ускорений // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. №6. Иваново. 2022. С. 160-165.

5. Худых, М. И. Ремонт и монтаж оборудования текстильной и легкой промышленности : учебное пособие / М. И. Худых. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легпромбыт-издат, 1987. – 304 с.

6. Леоненков, А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А. В. Леоненков. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. – 736 с. – ISBN 5-94157-087-2.

УДК 006.91

Н. В. Сариго

N. V. Sarigo

ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова», Курск

Kursk State Agricultural Academy named after I. I. Ivanov, Kursk

nadezhda.sarigo@yandex.ru

О МЕТРОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

ABOUT METROLOGICAL SUPPORT OF TECHNICAL LEVEL AND PRODUCT QUALITY IN MECHANICAL ENGINEERING

Аннотация. В статье дается анализ состояния метрологического обеспечения производства в машиностроении, проанализированы возможные пути повышения уровня метрологического обеспечения предприятия.

Abstract. The article analyzes the state of metrological support of production in mechanical engineering, analyzes possible ways to increase the level of metrological support of the enterprise.

Ключевые слова: метрологическое обеспечение; средства измерения; поверка; калибровка; автоматизация измерительных процессов.

Keywords: metrological support; measuring instruments; verification; calibration; automation of measuring processes.

В современных условиях деятельность машиностроительных предприятий подчинена постоянному повышению технического уровня производства, совершенствованию технологических процессов, выпуску продукции высшего качества, конкурентоспособной на рынке, своевременному обновлению ассортимента, наиболее полному удовлетворению запросов и требований потребителей. В решении этих задач весьма значительна роль метрологической службы предприятия. Так, от их деятельности зависит улучшение таких показателей производственной технологичности, как качество (точность) обработки деталей и сборочных единиц, технологическая трудоемкость и производственная себестоимость, материалоемкость и энергоемкость, а также капитальные затраты при подготовке производства.

Вместе с тем, при анализе причин низкого технического уровня и качества продукции, роль метрологии необоснованно преуменьшается. Поэтому недостаточно высокий уровень метрологического обеспечения производства все чаще выступает своеобразным ограничителем прогрессивных конструкторских замыслов при создании новых изделий [1].

Решение большого комплекса задач по метрологическому обеспечению качества продукции должно осуществляться в процессе технологической подготовки производства. Однако в настоящее время для этого этапа жизненного цикла продукции характерны следующие недостатки:

- не всегда персонал метрологической службы успевает обеспечить необходимую метрологическую поддержку в сроки технологической подготовки производства [2];
- изменения технологического характера простираются за границы морального старения выпускаемой измерительной техники;
- в условиях развернутого производства используются не специализированные (временные) средства измерения и методики измерения, что свидетельствует о неполном комплектовании метрологического отдела к моменту окончания ТПП;
- сбои в ходе контроля точности при уже развернутом производстве.

Таким образом, существующая организация метрологической подготовки производства не обеспечивает успешного решения задач поддержания и повышения технического уровня и качества продукции. Вместе с тем, в работе метрологической службы наблюдаются и прогрессивные методы и формы, такие как [3]:

- механизация и автоматизация работ (программирование измерительных процессов и обработки результатов измерения, внедрение автоматизированных рабочих мест метрологов);

- интенсификация информационного обеспечения (использование специализированных программ и баз данных и т. п.);
- стандартизация элементов метрологического обслуживания (разработка типовых групповых и стандартных процессов и методик поверки, калибровки и ремонта средств измерения и контроля и т. д.);
- совершенствование организации и управления метрологическим обслуживанием производства (создание целевых комплексных программ, автоматизация системы метрологической подготовки, использование систем управления качеством и т. д.).

Однако по ряду причин эти методы оказывают лишь ограниченное воздействие на метрологическое обеспечения технического уровня и качества продукции. Возможно, потому что они ориентированы на конкретное изделие, а не на все семейство, узок горизонт рассмотрения вопросов метрологического обеспечения (затрагивается лишь часть жизненного цикла изделия). Однако наиболее существенным недостатком существующей системы метрологического обеспечения является то, что она ориентирована на эволюционную форму технического прогресса, на постоянное совершенствование существующей метрологической базы, а не на внедрение новейших средств измерения [4]. Кроме того, обеспечив стабильные качественные показатели выпускаемой продукции и поддерживая их, эта структурное подразделение перестает развиваться без должных финансовых вложений. На наш взгляд, существует следующий путь повышения уровня метрологического обеспечения предприятия:

- необходимо провести ревизию парка контрольных и измерительных средств и оборудования, исходя из принципов необходимой точности и достаточности;
- постепенная замена устаревших средств измерения на более современные с лучшими метрологическими характеристиками и возможностями;
- автоматизация измерительных процессов, внедрение измерительных систем и комплексов;
- оптимизация точности измерения, приведения ее в соответствие не только с техническими требованиями, но и с экономическими;
- совершенствование процедуры поверки, калибровки, ремонта средств измерения (внедрение новых эталонов, аккредитация метрологической службы и т.д.);
- усовершенствование организации на предприятии метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации;
- разработка внутренних документов по метрологическому обеспечению производства в соответствии с ГОСТ Р 8.892–2015 «Государственная система

обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Анализ состояния на предприятии, в организации, объединении»;

- при оценке точности измерительных процессов необходимо вести статистику и учет, обладая накопительной информацией о эффективности измерений в технологических процессах, можно отследить возможности применения корректных метрологических методов и средств;

- эксплуатировать только унифицированные средства измерения, входящие в ГСП (Государственную систему промышленных приборов и средств автоматизации), так как уровень применяемой измерительной техники отражается на уровне качества проверяемого объекта;

- повышение квалификации персонала метрологического отдела предприятия;

- использование в работе электронной базы данных, снабженной гибкой системой поиска информации и автоматически актуализируемой по мере появления новой информации;

- тесное взаимодействие метрологического отдела с другими отделами и службами предприятия;

- тесное взаимодействие метрологического отдела предприятия с региональным ЦСМ и метрологическими службами других организаций;

- проведение мероприятий по повышению метрологического уровня специалистов других служб и отделов предприятия;

- обеспечение финансирования метрологического отдела с учетом перспективных разработок предприятия.

Для практической реализации предложенного пути целесообразно использовать показатель «обобщенный жизненный технологический цикл семейство моделей продукции (ОЖТЦ)». Это период времени метрологического обеспечения производства семейства (поколения) унифицированных моделей и модификаций продукции. В рамках ОЖТЦ метрологическое обеспечение производства приобретает черты непрерывного интегрированного процесса, охватывающего жизненный цикл семейства. Учитывая характер комплекса моделей, этот подход имеет следующие особенности:

- циклом управления и модернизации метрологического обеспечения является не период постановки изделия на производства, а весь жизненный цикл семейства моделей (поколения);

- метрологическое оснащение должно соответствовать рационально спланированному жизненному циклу.

Важным условием рациональной организации метрологического обеспечения производства является сбалансированность всех видов затрат и ресурсов – экономических, технических, технологических, человеческих и организационных.

Список литературы

1. Сариго, Н. В. Метрологическое оснащение производства, как стимул повышения качества продукции / Н. В. Сариго // Современные материалы, техника и технология : сборник научных статей 12-й Международной научно-практической конференции. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 350–352.

2. Сариго, Н. В. Метрологическое обеспечение технологического процесса изготовления продукции / Н. В. Сариго, С. С. Поспехова, А. Н. Мышелов, М. Е. Горяинов // Агропромышленный комплекс: контуры будущего : материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова, 2018. – С. 285–287.

3. Уварова, А. Г. Метрологическое обеспечение – путь совершенствования управления производством / А. Г. Уварова // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова, 2021. – С. 318–321.

4. Ярыгина, И. В. Метрологическое обеспечение как инструмент повышения качества продукции / И. В. Ярыгина, Ю. А. Лифинский // Globus. – 2020. – № 5 (51). – С. 101.

УДК 658.56

И. В. Ярыгина, А. И. Галкин

I. V. Yarygina, A. I. Galkin

ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет», Курск

Kursk State Agrarian University, Kursk

yarygina-irina@rambler.ru, sasha.galkin4230@gmail.com

ПРОЦЕДУРА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КАК СПОСОБ ВЫЯВЛЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ НЕСООТВЕТСТВИЙ

QUALITY CONTROL PROCEDURE AS A WAY TO IDENTIFY POSSIBLE INCONSISTENCIES

Аннотация. Настоящая статья посвящена вопросам контроля качества продукции на предприятии для выявления возможных несоответствий установленным требованиям.

Abstract. This article is devoted to the issues of product quality control at the enterprise to identify possible inconsistencies with the established requirements.

Ключевые слова: качество; контроль качества; несоответствие; дефекты; показатели качества.

Keywords: quality; quality control; nonconformity; defects; quality indicators.

Контроль качества продукции – одна из функций производственного менеджмента и один из этапов процесса управления качеством на предприятии. Наличие брака негативно отражается на конкурентоспособности компании и

ее финансовых показателей, поэтому совершенствование качества продукции представляет собой одну из главных тактических задач предприятия [1].

Качество продукции – это совокупность характеристик и свойств, которые отражают ее соответствие назначению, определенным стандартам и определяют степень удовлетворения ожиданий и запросов потребителей.

Контроль качества – это постоянная деятельность по получению информации о признаках, параметрах и характеристиках продукции, сопоставлению полученных результатов с установленными требованиями и выявлению несоответствий.

Подобные контрольные мероприятия позволяют минимизировать риск поставки бракованных изделий потребителю, а также дают информацию для принятия управленческих решений по повышению качества и совершенствованию элементов производственной системы [2].

Процесс проверки включает следующие этапы:

- получение информации о фактических параметрах, характеристиках и признаках, подлежащих оценке;
- выявление отклонений от заданных параметров, зафиксированных в нормативных документах;
- подготовка данных о проверке и выявленных дефектах;
- передача информации для принятия решений по исправлению ситуаций, вызвавших отклонения, и предотвращению их в будущем.

Процедуры контроля качества изделий проводятся для выявления возможных несоответствий установленным требованиям – дефектов и производственного брака.

Дефекты классифицируют по ряду признаков:

- *Значимость.* Дефекты могут быть критическими, значительными и малозначительными. Подобная классификация основывается на оценке степени влияния дефекта на эксплуатационные характеристики и безопасность использования продукции. При наличии критических отклонений передача товара потребителю не допускается.
- *Характер.* В зависимости от возможности и экономической целесообразности исправления выявленных несоответствий, их подразделяют на устранимые и неустраняемые.
- *Возможность выявления.* Явные дефекты можно обнаружить с помощью методов и средств, предусмотренных контролем, а скрытые выявляются при эксплуатации изделия [3].

Показатели качества – это перечень требований к количественным и качественным характеристикам продукции, благодаря которым можно провести оценку. Их подразделяют на несколько групп:

- По отношению к свойствам. В эту группу входят такие параметры контроля качества продукции как назначение, надежность, технологичность, эргономичность, эстетичность, безопасность и т.д. В эту же группу включают экономические показатели, которые зависят от затрат производителя на изготовление товара, себестоимости и эффективности производственной деятельности.

- По количеству отражаемых свойств. Единичные показатели характеризуют одно свойство. Например, вес, вкус, потребляемая мощность и т.д. Комплексные параметры характеризуют совокупность свойств продукции, а интегральные отражают соотношение суммарных расходов на приобретение и использование и суммарного полезного эффекта.

- По значимости для оценки. Базовый показатель – это эталон, принятый за основу при проведении оценки. Относительный показатель демонстрирует отношение качества оцениваемой продукции к базовому значению, выраженному в относительных единицах. На основе определяющих показателей принимается окончательное решение [4].

Определение видов контроля также основывается на различных признаках:

- Стадия изготовления. Входной контроль подразумевает проверку сырья, материалов и полуфабрикатов, которые поступают от внешних поставщиков. Подобная проверка позволяет не допустить в производство низкачественные исходные материалы. Промежуточная проверка на разных этапах производственного процесса позволяет своевременно выявить бракованные полуфабрикаты и не допустить их до следующей стадии. Выходная проверка проводится для анализа готовой продукции на предмет наличия дефектов.

- Объем контролируемых изделий. Если производство носит единичный или мелкосерийный характер, то может быть предусмотрен сплошной контроль, при котором оцениваются все выпускаемые изделия. В условиях крупносерийного и массового производства обычно применяют выборочную оценку.

- Форма проведения. Летучий контроль – это оперативное наблюдение за соблюдением технологий, которое проводится с помощью периодических проверок изделий в процессе их изготовления. Кольцевой контроль также подразумевает проверку изготавливаемых изделий на рабочих местах, но он осуществляется по заранее составленному графику. Текущий предупредительный статистический контроль проводится в процессе производства, приемочный статистический – после изготовления. И в том, и в другом случае выборочно исследуется только часть партии, на основании чего определяется качество всех входящих в нее изделий.

- Влияние на продукцию. Разрушающий контроль применяют только к контрольным образцам с целью выявления механических свойств, неразрушающий применим для массовой проверки.

Методы определения показателей качества во многом определяет специфика выпускаемых изделий:

- Измерительный. Метод определения физических, химических, микробиологических показателей с использованием технических средств измерения.
- Визуальный. Позволяет определить наличие или отсутствие внешних дефектов.
- Расчетный. Показатели качества определяют с использованием математических формул и данных, полученных опытным путем. Этот метод часто применяют на стадии проектирования изделий.
- Органолептический. Базирован на анализе восприятия продукции органами чувств без применения технических средств измерения [5].

Низкое качество продукции влечет потерю конкурентоспособности, брак, который требует переделки, и неисправимые дефекты, которые в силу технологических и технических причин не могут быть устранены, напрямую связаны с финансовыми потерями производства. Поэтому цель производственного предприятия – не допустить попадание брака к потребителю, а также обеспечить отсутствие повторяющихся дефектов и минимальный уровень брака внутри системы. Этого можно добиться с помощью автоматизированных систем планирования и управления производством APS и MES.

Системы MES отслеживают ход производственного процесса в режиме реального времени, фиксируя факты выполнения операций, сбои и другие события. Это позволяет сделать производство прозрачным, и принимать управленческие решения с большой скоростью и мобильностью, что в итоге способствует повышению качества.

Кроме этого, в системах присутствует рабочее место специалиста, который проверяет готовую продукцию и выявляет брак, чтобы не допустить его отгрузки потребителю. Информация о выявленных дефектах моментально передается в систему оперативного планирования СНАРЯД / APS, где происходит корректировка планов с учетом поступивших данных.

Благодаря использованию этих инструментов повышается гибкость производственной системы – появляется возможность быстро выявлять и устранять причины проблем, отражающихся на качестве продукции.

Список литературы

1. *Контроль качества* : [сайт]. – URL: <http://adeptik.com/blog/kontrol-kachestva/>. – Текст : электронный.
2. *Колядина, М. С.* Качество продукции в глобальном масштабе / М. С. Колядина, И. В. Ярыгина // Молодежь и XXI век – 2021 : материалы XI Международной молодежной научной конференции : в 6 т. – Курск, 2021. – С. 85–87.

3. *Опритова, А. В.* Пути повышения качества продукции / А. В. Опритова, Л. О. Осипова, И. В. Ярыгина // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование : сборник научных трудов 7-й Международной молодежной научно-практической конференции : в 3 т. Т. 3. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 17–19.

4. *Шепляков, В. С.* Современные методы контроля качества пищевой продукции / В. С. Шепляков, И. В. Ярыгина // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017 : сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции : в 4 т. Т. 3. – Курск : Университетская книга, 2017. – С. 125–128.

5. *Ярыгина, И. В.* Правила организации производственного контроля на предприятии / И. В. Ярыгина // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова, 2022. – С. 258–262.

Раздел 3. СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ И СПОСОБЫ ОРГАНИЗАЦИИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ И УПРАВЛЕНИЕ ИМИ

УДК 378.147.88

Д. Х. Билалов, И. С. Козельцев

D. Kh. Bilalov, I. S. Kozeltsev

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

1master_ddd@mail.ru, 2zxcmtg@gmail.com

АКТУАЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ КОМПЛЕКСА ЗНАНИЙ О ВЛИЯНИИ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУШНО-ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКИ НА ГЕОМЕТРИЧЕСКУЮ ТОЧНОСТЬ ЗАГОТОВОК ПРИ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

THE RELEVANCE OF MASTERING THE COMPLEX OF KNOWLEDGE ABOUT THE INFLUENCE OF THE PARAMETERS OF AIR-PLASMA CUTTING ON THE GEOMETRIC ACCURACY OF BLANKS IN THE ENGINEERING TRAINING OF STUDENTS OF VOCATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Аннотация. Воздушно-плазменная резка – вид раскроя листового металла, который ввиду своих особенностей является одним из наиболее перспективным методом обработки металлических изделий при заготовительных операциях. К главным преимуществам воздушно-плазменной резки относятся точность и качество получаемых поверхностей. Для подготовки специалистов требуется внедрение в образовательный процесс программ по изучению воздушно-плазменной резки. В качестве примера была разработана лабораторная работа на тему «Изучение влияния параметра компенсации реза на размеры получаемых заготовок».

Abstract. Air-plasma cutting is a type of sheet metal cutting, which, due to its features, is one of the most promising methods for processing metal products during procurement operations. The main advantages of air-plasma cutting are the accuracy and quality of the resulting surfaces. For the training of specialists, it is necessary to introduce programs for the study of air-plasma cutting into the educational process. As an example, a laboratory work was developed on the topic «Studying the effect of the cut compensation parameter on the dimensions of the resulting blanks».

Ключевые слова: воздушно-плазменная резка; компенсация ширины реза; лабораторная работа.

Keywords: air-plasma cutting; cutting width compensation; laboratory work.

Развитие современного машиностроения во многом определяется механическими возможностями первичной обработки металлопроката в условиях

заготовительного производства, средняя трудоемкость работ в котором в настоящее время достигает практически 40–45 % от общей трудоемкости производства машин. Анализ отечественного и зарубежного опыта заготовительного производства показал, что правильный выбор различных технологических методов получения заготовок позволяет определить количество последующих необходимых операций механообработки и тем самым влиять на конечную себестоимость выпускаемой продукции. Именно поэтому остро встает вопрос о необходимости использования в заготовительном производстве высокотехнологического оборудования с целью уменьшения времени, затраченного на производство, и, как следствие, уменьшения себестоимости детали или изделия.

Одной из наиболее ответственных технологий, к которой предъявляют все более высокие и жесткие требования, считается предварительный раскрой листовой стали различного профиля с обеспечением высокой точности и качества реза, что чаще всего трудно достичь с использованием традиционных методов обработки, по причине ряда недостатков. К таковым можно отнести: низкую производительность; невозможность осуществлять раскрой листового проката по криволинейной траектории; ограниченность в толщине обрабатываемого металла.

В решение данного вопроса может помочь использование плазменных технологий, а именно применение воздушно-плазменной резки. Однако, это требует подготовки специалистов, которую желательно осуществлять на базе образовательных учреждений, поэтому внедрение в образовательную программу обучение воздушно-плазменной резки по профилю «Высокие технологии в сварке и плазменной обработке материалов», способно не только подготовить студентов к работе с оборудованием для плазменной резки, но и привлечь их к дальнейшему развитию по данному направлению.

Воздушно-плазменная резка – это процесс резки металлических изделий и материалов с помощью сильно нагретого плазменного газа. В процессе плазменной резки, металл нагревается до высокой температуры, а затем разрушается и удаляется с помощью струи плазменного газа, которая направляется на него с высокой скоростью. Плазма – это газообразное вещество, состоящее из ионизированных частиц (ионов и электронов), которые взаимодействуют друг с другом под воздействием электромагнитных полей. Плазма обычно обнаруживается в крайне нагретых состояниях (более 5000 градусов по Цельсию). Плазменная резка имеет ряд преимуществ и недостатков, которые стоит учитывать при выборе данного способа раскроя: возможность обработки материалов большой толщины; высокая скорость резки; возможность резки материалов различной формы; высокое качество резки.

Использование современного оборудования позволяет благодаря своему функционалу добиться максимальной точности при воздушно-плазменной резке. Для этого необходима правильная настройка ЧПУ.

Одним из параметров, влияющих на геометрическую точность при плазменном раскрое на установках с ЧПУ является компенсация реза. Это способ компенсации потерь материала на кромках деталей, обожженных плазменной струей. Если геометрия детали не скомпенсирована, размер вырезанной детали будет меньше, а иногда и больше, чем предполагаемый размер.

Компенсация реза (b_p) рассчитывается по следующей формуле (1):

$$b_p = \frac{(0,8 \cdot d_{\text{сопла}}) + 0,5}{2} \quad (1)$$

где b_p – компенсация ширины реза;
 $d_{\text{сопла}}$ – диаметр сопла плазмотрона.

На основе этих данных предложена лабораторная работа в рамках изучения дисциплины «Технологии газовой и плазменной обработки материалов», в которой студентам предстоит ознакомиться на практике с оборудованием для воздушно-плазменной резки. Следующим этапом будет непосредственно раскрой образцов по заданным величинам: в первом случае с нулевым параметром компенсации реза, во втором с установленным. Важно, что в обоих случаях необходимо получить по три образца и вычислить их среднеарифметические размеры с целью исключения постороннего влияния на проводимую работу. Результаты замеров внести в таблицу. А в завершении студентам предстоит заполнить отчет и сформулировать вывод о влиянии данного параметра на точность полученных заготовок.

Перед началом работы на установке для воздушно-плазменной резки необходимо:

- убедиться в исправности работы всего оборудования (на источнике питания должны гореть зеленым цветом три индикатора: давление воздуха, водное охлаждение, готовность к работе консоли);
- проверить целостность всех кабелей и шлангов (особенно в местах подключения к источнику питания, блоку охлаждения, компрессору, плазмотрону);
- убедиться в отсутствии посторонних предметов на направляющий порталной установки.

При работе на плазменной установке запрещается:

- работать без соответствующей защитной экипировки;
- прикасаться к столу для раскроя (необходимо во время работы находиться на расстоянии не меньше 1 метра);

- находиться по обе стороны траектории движения плазмотрона (во избежание попадания брызг раскаленного металла);

- смотреть на процесс резки без защиты для глаз (сварочная маска).

Порядок выполнения работы:

1) Подробно изучить краткие теоретические сведения и составить по ним конспект.

2) Осуществить резку трех образцов по заданной программе (100×100 мм) листового металлопроката толщиной 10 мм при следующих параметрах:

- ток резки 80 А;
- напряжение резки ~ 180 В;
- давление плазмообразующего газа ~ 0,5 МПа;
- диаметр сопла 2 мм;
- вылет плазмотрона 6 – 7 мм;
- скорость резки 0,5 м/мин;
- компенсация резки для первого образца 0 мм, для второго – 1 мм, для третьего – 2 мм.

3) Внешним осмотром оценить геометрию полученного реза во всех трех экспериментах и с помощью штангенциркуля замерить габаритные размеры полученных образцов.

4) Полученные результаты внести в табл. 1. Сформулировать вывод о влиянии параметра компенсации реза на размеры заготовок, полученных воздушно-плазменной резкой.

Таблица 1

Проведение эксперимента по установлению влияния
компенсации реза на размеры заготовки

№ образца	Ток, А	Напряжение, В	Давление, МПа	Диаметр сопла, мм	Скорость резки, м/мин	Компенсация реза, мм	Заданный размер, мм	Полученный размер, мм
1	80	180	0,5	2	0,5	0	100*100	
2								

5) Оформить отчет в соответствии с требованиями.

6) Ответить на контрольные вопросы.

Проведение данной лабораторной работы позволит студентам на практике изучать устройство и принцип работы плазменной резки, совершенствовать в ней свои умения и навыки.

Список литературы

1. Учебный план программы бакалавриата направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) профиля «Высокие технологии в сварке и плазменной обработке материалов». – Текст : электронный // РГППУ : [сайт]. – URL: <https://www.rsvpu.ru/frontend/web/uploads/pages/643e305d78266/643e31c132491.pdf>.

2. Анахов, С. В. Разработка оборудования и технологии прецизионной воздушно-плазменной резки толстолистовой стали / С. В. Анахов, Б. Н. Гузанов, А. В. Матушкин // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2022. – Т. 65. № 1. – С. 38–47.

3. Анахов, С. В. Исследование влияния прецизионной воздушно-плазменной резки на качество сварного соединения листовой стали / С. В. Анахов, Б. Н. Гузанов, А. В. Матушкин, Ю. А. Пыкин // Вестник ПНИПУ. Машиностроение. Материаловедение. – 2022. – Т. 24. № 4. – С. 67–77.

УДК 377.44

И. А. Варганов, С. Н. Копылов

I. A. Varganov, S. N. Kopylov

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

iwanvarganow@yandex.ru, kopylov_78@mail.ru

КОМПЕТЕНЦИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ, ЗАНИМАЮЩИХ ДОЛЖНОСТЬ СЛЕСАРЯ ПО РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ

COMPETENCES OF MILITARY SERVICES HOLDING THE POSITION OF A CAR REPAIR METER

Аннотация. В статье путем анализа должностных инструкций, а также условий работы, были сформулированы профессиональные компетенции военнослужащих, занимающих должность слесаря по ремонту автомобилей.

Abstract. In the article, by analyzing job descriptions, as well as working conditions, the professional competencies of military personnel holding the position of a car repairman were formulated.

Ключевые слова: военнослужащие; слесарь по ремонту автомобилей; техническое обслуживание; ремонт автомобилей; компетенции; знания; умения; навыки; личные качества.

Keywords: military personnel; car mechanic; maintenance; car repair; competencies; knowledge; skills; personal qualities.

Министерством обороны, а также Федеральной службой войск национальной гвардии Российской Федерации (Росгвардия) эксплуатируются автомобили различных марок и моделей, к которым можно отнести автомобили КамАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЛАДА, Форд, Фольксваген и др. Ремонт автомобилей осу-

ществляется непосредственно в воинских частях, осуществляющих эксплуатацию этого подвижного состава. Все операции по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту автомобилей проводиться военнослужащими на должности слесаря по ремонту автомобилей [3].

Для выполнения всего перечня операций, связанных с процессом диагностики, технического обслуживания и ремонта автомобилей в войсковых частях, военнослужащие на должности слесаря по ремонту автомобилей должны:

- выявлять причины возникновения дефектов и неисправностей автомобилей;
- проводить операции диагностики и обслуживания автомобилей;
- выполнять операции текущего и капитального ремонта автомобилей;
- пользоваться ручным инструментом и другим оборудованием на постах технического обслуживания и ремонта.

Военнослужащими войсковых частей, занимающих должность слесаря по ремонту автомобилей, приходится выполнять весь спектр работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. По сути, все они, являются специалистами широкого профиля, выполняя работы не только текущего ремонта, но и более сложные работы, связанные с капитальным ремонтом, как автомобиля в целом, так и отдельных его узлов. От качества выполнения работ военнослужащими зависит функционирование всех подразделений в войсковых частях, что обеспечит безопасность не только водителя, но и перевозимых грузов и пассажиров.

Компетентностный подход актуален при подготовке будущих специалистов во всех видах профессиональной деятельности, и особенно в сфере обслуживания и ремонта автомобильного транспорта. В этом случае профессиональные компетенции, по своей сути, будут определять набор видов деятельности, которые направлены на осуществление всего перечня операций технического обслуживания и ремонта автомобилей [1].

Анализ литературы показал, что термин «компетенция» имеет два значения: в первом случае оно отражает полномочия какого-либо специалиста, в другом случае, определяет перечень вопросов, в которых специалист имеет познания и опыт деятельности [4]. Компетенции – это знания, умения, владения или навыки, а также определенные личные качества слесаря по ремонту автомобилей, отражающие модель поведения на производстве, а именно выполнение трудовых функций ремонта и обслуживания автомобилей. В этом случае профессиональная компетентность слесаря по ремонту автомобилей подразумевает обладание умением перестраиваться с работ технического обслуживания на работы текущего или капитального ремонта, что определяет способность к решению любых профессиональных задач [2].

Реализация компетентностного подхода направлена на реализацию потребностей работодателя в работнике определяющего профессиональное развитие личности. Именно такой подход позволяет обеспечить конкурентоспособность специалистов [5]. А для войсковых частей такой военнотрудовой становится наиболее важным стратегическим ресурсом [2].

Таким образом, требования работодателей это и есть формулирование компетенций, которые учитываются при выполнении проектирования основных профессиональных образовательных программ. Данные требования описываются должностными инструкциями в виде трудовых функций, которые и будут раскрываться компетенциями.

Анализ различных должностных инструкций слесаря по ремонту автомобилей в войсковых частях, позволил выявить унифицированные знания, умения, а также личные качества слесаря по ремонту автомобилей, представленных в табл. 1.

Таблица 1

Знания, умения и личные качества слесаря по ремонту автомобилей

Требования	Характеристика требований
Слесарь по ремонту автомобилей должен знать	• устройство и конструктивные особенности подвижного состава и отдельных его узлов; • назначение и взаимодействие основных узлов ремонтируемого подвижного состава; • операции технического обслуживания автомобилей; • операции текущего и капитального ремонта автомобилей; • регулирование отдельных узлов, а также испытание автомобиля.
Слесарь по ремонту автомобилей должен уметь	• выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для ремонта и технического обслуживания подвижного состава; • снимать и устанавливать узлы и агрегаты подвижного состава; • определять неисправности и объем работ по их устранению; • определять способы и средства ремонта подвижного состава; • применять диагностические приборы и оборудование.
Слесарь по ремонту автомобилей должен обладать навыками	• применения диагностического оборудования; • выполнения операций технического обслуживания автомобилей; • выполнения операций текущего и капитального ремонта автомобилей; • разборки и сборки узлов автомобиля; • монтажа и демонтажа узлов и агрегатов автомобиля; • выявления неисправностей автомобиля.
Слесарь по ремонту автомобилей должен обладать личными качествами	• наблюдательность; • концентрация внимания; • терпение; • дисциплинированность; • аккуратность; • внимательность • исполнительность.

На основании определенных знаний, умений и личного опыта слесаря по ремонту автомобилей были сформулированы компетенции военнослужащих войсковых частей, занимающих должность слесаря по ремонту автомобилей (табл. 2).

Таблица 2

**Профессиональные компетенции военнослужащих
на должности слесаря по ремонту автомобилей**

Код компетенции	Название компетенции
ПК–1	Способен выполнять диагностику подвижного состава его агрегатов и узлов
ПК–2	Способен выполнять работы технического обслуживания и текущего ремонта различных видов подвижного состава
ПК–3	Способен разбирать и собирать различные узлы подвижного состава
ПК–4	Способен устранять неисправности узлов и агрегатов подвижного состава
ПК–5	Способен оформлять документацию на ремонт и техническое обслуживание подвижного состава

Таким образом, были определены пять компетенций, которые необходимы военнослужащим, занимающих должность слесаря по ремонту автомобилей. Именно наличие этих компетенций позволит выполнять весь перечень операций технического обслуживания, ремонта любой сложности и проведение диагностики всех узлов автомобилей.

Список литературы

1. *Копылов, С. Н.* Компетентностный подход в профессиональной подготовке специалистов / С. Н. Копылов, О. В. Тарасюк // Среднее профессиональное образование. – 2009. – № 12. – С. 9–10.
2. *Копылов, С. Н.* Основные подходы к проектированию компетентностно-ориентированного содержания общепрофессиональных дисциплин для формирования профессиональных компетенций студентов колледжа / С. Н. Копылов, О. В. Тарасюк // Сибирский педагогический журнал. – 2011. – № 9 – С. 42–49.
3. *Нерсисян, В. И.* Производственное обучение по профессии «Автомеханик»: учебное пособие / В. И. Нерсисян, В. П. Митронин, Д. К. Останин. – 5-е изд., стер. – Москва : Академия, 2017. – 222 с. – ISBN 978-5-4468-3891-2.
4. *Педагогика : учебник* / под ред. П. И. Пидкасистого. – Москва : Академия, 2014. – 624 с. – ISBN 978-5-4468-0229-6.
5. *Развитие профессионализма инженерно-педагогических работников в системе дополнительного профессионально-педагогического образования : коллективная монография* / научный руководитель И. П. Кузьмин; научный ред. И. П. Смирнов. – Москва : ИРПО, 2001. – 232 с. – ISBN 5-8379-0059-4.

О. А. Дятлов, А. О. Прокубовская

O. A. Dyatlov, A. O. Prokubovskaya

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

olegdytlov@mail.ru

**РЕАЛИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА
НА ИНТЕРАКТИВНЫХ СТЕНДАХ
ИЛИ ПРАКТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ: ЧТО ЛУЧШЕ?
IMPLEMENTATION OF A LABORATORY WORKSHOP
ON INTERACTIVE STANDS OR PRACTICAL
PROBLEM SOLUTION: WHAT IS BETTER?**

Аннотация. *Сделан анализ результатов работы на лабораторном практикуме, используя интерактивные стенды и обычное решение задач. Рассмотрены различные факторы, влияющие на выполнение практических задач.*

Abstract. *An analysis of the results of work at the laboratory workshop was made, using interactive stands and the usual problem solving. Various factors affecting the implementation of practical tasks are considered.*

Ключевые слова: *интерактивные стенды; электрические цепи; теоретические основы электротехники; лабораторный практикум; практические работы.*

Keywords: *interactive stands; electrical circuits; theoretical foundations of electrical engineering; laboratory workshop; practical work.*

Лабораторный практикум – наиболее эффективная форма практико-ориентированного обучения, способствующая освоению студентами образовательной программы и формированию у них комплекса общекультурных, общепрофессиональных, специальных компетенций за счет выполнения реальных практических задач [5].

На лабораторный практикум в техническом вузе возлагаются следующие важные задачи:

- практическое закрепление полученных теоретических знаний;
- приобретение навыков самостоятельной работы с реальным оборудованием;
- планирование и постановка инженерного эксперимента;
- выбор оборудования для проведения эксперимента;
- обработка и объяснение результатов эксперимента;
- сопоставление результатов теоретического анализа с экспериментальными данными.

В идеальной постановке образовательного процесса для повышения эффективности усвоения учебного материала, каждый объект изучения в рамках учебной дисциплины в обязательном порядке должен снабжаться всеми необходимыми моментами теоретического, практического, модельного и экспериментального изучения [7].

При проведении лабораторных занятий по дисциплинам электротехнической направленности в Российском государственном профессионально-педагогическом университете используют такие средства обучения как: практическое решение задач и моделирования электротехнических процессов на интерактивных стендах.

Интерактивный стенд по электротехническим дисциплинам представляет собой устройство, состоящее из физических модулей различных электрических цепей и устройств программируемой электронной системой управления. Данная система управления предоставляет обучающимся настраивать и проводить эксперименты с различными составляющими схем.

Использование интерактивных стендов позволяет студентам наблюдать за процессами, происходящими в реальном времени, и лучше понимать электрические и электронные явления. Также на интерактивных стендах можно проводить эксперименты с различными параметрами и видеть, как это влияет на результат. Работа со стендами более эффективна и увлекательна, что позволяет обучающимся проявлять больший интерес к предмету. В то же время, расчет задач является более теоретическим подходом к изучению электротехники и предполагает рассмотрение только абстрактных числовых данных без наглядной демонстрации.

Интерактивные средства обучения отличаются гибкостью и вариативностью. Их можно использовать на всех этапах обучения, например, в качестве тренажера в процессе формирования и развития навыков и умений, в качестве источника учебного материала, т. е. при представлении, повторении, изучении и закреплении информации. Также интерактивные средства применяются для организации различных видов учебной деятельности, среди которых самоподготовка, индивидуальная и групповая, исследовательская и проектная работы [7].

Использование обучающимися интерактивных стендов в течении обучения, помогает студентам развивать навыки работы с современным оборудованием, что является важным критерием для будущих специалистов в области электротехники. При изучении дисциплины «теоретические основы электротехники», а именно при выполнении лабораторных работ, необходимо обращать внимание на технику безопасности в процессе выполнения лабораторных работ, при чем на начальном этапе, чтобы избежать поломок оборудования, и несчастных случаев, так как при работе на данных стендах используется

напряжение в 220 вольт [4]. Для полного понимания изучаемого материала, обучающиеся применяют теоретические знания на практике, а также проводят различные исследования, эксперименты и обработку данных. В результате, студенты изучают темы в более широком диапазоне, так как интерактивные стенды могут быть настроены на работу с различными устройствами, схемами и системами.

С другой стороны, при решении задач, обучающиеся могут лучше понять пройденный материал на лекционном занятии по данной дисциплине, и использовать его при проведении лабораторной работы на интерактивных стендах. Такой подход может быть весьма полезен, в частности для понимания технических критериев, которые могут быть связаны с различными устройствами и проектами, тогда в итоге можно будет провести теоретический анализ проделанной работы.

Используя интерактивные стенды в совокупности с другими методами обучения, такими как лекции, дискуссии, командные проекты, делают процесс обучения более интересным и привлекательным для обучающихся. Результаты обучения в завершении освоения дисциплины, на которой используются интерактивные стенды и простое решение задач на лабораторных занятиях, бывают разные, которые зависят от некоторых факторов:

Первый фактор – индивидуальные способности обучающегося. Например, некоторым студентам удобнее работать с электрическим оборудованием, в частности интерактивными стендами, тогда как другие эффективнее работают с теоретическими расчетами. В зависимости от того, как обучающиеся проявляют свои трудовые качества, будет зависеть, в какой методике они будут более успешны, для качественного освоения дисциплины.

Второй фактор – уровень подготовки студента. Если у студента недостаточный уровень знаний по той или иной дисциплине, тогда использование интерактивных стендов, в итоге может привести к неполному освоению дисциплины, что повлечет за собой недостаточно качественное проведение опытов и практических исследований, для решения такой проблемы необходимо изучать теоретическую часть дисциплины. В таком исходе, обычное решение задач, может быть более эффективно для данных групп обучающихся, что приведет к более качественному изучению теории, которое в будущем позволит студентам разобраться и понять суть, а также укрепить свои знания.

Третий фактор – доступность оборудования. Учебные стенды, такие как интерактивные стенды, часто бывают дорогостоящими, что не позволяет некоторым учебным заведениям использовать их в учебном процессе. Тогда единственным выходом для реализации программы остается путь, это метод письменного решения теоретических задач.

На лабораторных практикумах можно применять рассматриваемые стенды, но, возможно и решение теоретических задач, такие способы применяются в образовательном процессе, желательно использовать их как дополнение друг друга, чтобы повысить компетентность обучающихся на дисциплинах, связанных с электротехникой.

Связанные с электротехникой дисциплины, не обходятся без лекций, семинарских занятий, и практических работ, на которых можно создавать и презентовать учебные проекты, что в будущем поможет обучающимся развить более глубокое понимание теоретических и практических нюансов электротехники [6].

Рассмотрим дисциплину «Теоретические основы электротехники», на которой будем применять рассматриваемые стенды. Выводы проведенных ранее экспериментов, на тему эффективности применения интерактивных стендов, показали, что использование таких стендов, в итоге результативность студентов выше, чем традиционное обучение, которое завязано только на проведении лекций и практических работ. С помощью данных стендов легче всего получить качественное понимание и запоминание сложных разделов физики и электротехники, также при использовании такого оборудования, у студентов появляется всё меньше проблемных вопросов, в процессе проведения лабораторного практикума.

На лабораторных, практикумах, когда обучающиеся осваивают дисциплину «Теоретические основы электротехники» с применением лабораторных стендов, они получают множество необходимых навыков, которые наверняка помогут в дальнейшей жизни за пределами учебного заведения:

1. Чтобы обучающиеся смогли применять теоретические знания, полученные на лекциях, они могут на лабораторных практикумах воспользоваться данными стендами. Данный способ является одним из эффективных в плане глубокого понимания и запоминания главных моментов и законов электротехники.

2. При работе на интерактивных стендах, у обучающихся появляется возможность получить опыт работы с электрооборудованием: осциллографы, мультиметры и другие измерительные устройства.

3. Так же, на таких лабораторных практикумах, обучающиеся собирают электрические цепи, проектируют новые схемы, которые могут облегчить установку того или иного оборудования, чтобы повысить его эффективность.

4. Так как лабораторные практикумы проводятся в небольших подгруппах студентов, чаще всего 2–3 человека, академической группы, обучающиеся развивают свои коммуникативные навыки, например, общение и взаимодействие с другими участниками лабораторного практикума, распределение задач, а также коллективное решение проблем.

Применяя в процессе освоения дисциплины, приведенные выше стенды, могут быть и негативные стороны использования интерактивных стендов на лабораторных практикумах. Процесс работы на таких стендах показывает лишь некоторые условия реальной работы электротехнических систем, но не может полностью заменить реальный опыт в работе с подобными системами в реальных условиях, а также не может показать проблемы, которые возникают в процессе их эксплуатации. Также лабораторные стенды, а именно работа с применяемым оборудованием и инструментами, не могут заменить практического опыта, который может потребоваться для человека в реальной жизни, если его профессиональная деятельность связана с электротехникой.

Данное предположение можно подтвердить с помощью исследований, которые проводились за границей. Исследование, которое проводилось в высшем учебном заведении штата Айдахо, которое находится в США, обучающимся были предложены две методики проведения лабораторных практикумов. Первый – это проведение лабораторных практикумов с использованием оборудования, в частности учебных стендов, под которыми понимались интерактивные стенды. Второй – это решение теоретических задач на бумаге, после проведенной лекции по данной теме. В итоге, результаты были ожидаемыми, так как обучающиеся, которые выполняли лабораторные работы с использованием интерактивных стендов, показали более высокий уровень знаний, умений и полученных навыков в области электроники, чем студенты, которые выполняли лабораторные работы, решав теоретические задачи после проведенных лекций [2].

Исследование, проведенное в университете Шеффилда в Великобритании, показало, что использование интерактивных стендов на занятиях по физике в старших классах школы может значительно повысить успеваемость обучающихся и уменьшить число ошибок [7].

В Российском государственном профессионально-педагогическом университете так же довелось получить результаты работы студентов при выполнении лабораторных работ с помощью интерактивных стендов и при замене лабораторных работ практическим решением задач. Результаты оказались весьма ожидаемыми. При выполнении лабораторных работ с использованием интерактивных стендов, у обучающиеся формируются навыки по сборке и анализованию электрических схем при подключении измерительных приборов, снятия параметров электрических цепей после выполнения измерения параметров электрических цепей.

В ходе эксперимента были получены следующие результаты:

- в академической группе, в которой студенты выполняли лабораторные работы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» на интерак-

тивных стендах получили в среднем оценки в 4,46 балла по 5-ти бальной системе оценивания;

- в академической группе, в которой изучение дисциплины «Теоретические основы электротехники», осуществлялось без интерактивных стендов, средняя оценка равнялась 3,85 баллов по 5-ти бальной системе оценивания.

Таким образом при выполнении лабораторных работ с помощью лабораторных стендов студенты получили результаты выше, чем при изучении дисциплины «Теоретические основы электротехники,» без интерактивных стендов, это может свидетельствовать о том, что обучающиеся лучше усваивают материал, когда он представлен в виде практических и наглядных задач, в которых они могут непосредственно применять теоретические знания.

Результаты выполнения практических задач могут варьироваться из-за различных факторов, таких как недостаточное понимание теории, ошибки при расчетах и т.д. В то же время, когда студенты работают с лабораторными стендами, они могут непосредственно видеть, как работают электрические и электронные устройства и как различные параметры влияют друг на друга. Это позволяет им лучше понять концепции и применять их для решения задач.

Более того, выполнение лабораторных работ с использованием лабораторных стендов может стать более интересным и увлекательным для студентов, поскольку они могут непосредственно взаимодействовать с оборудованием и производить реальные эксперименты.

Но в целом, результаты выполнения лабораторных работ и решения практических задач являются важными для понимания принципов электротехники и являются дополнительными методами обучения. Лучше всего использовать оба подхода в сочетании, чтобы студенты могли развивать свои навыки и умения в полном объеме.

Список литературы

1. *ГОСТ 12.2.007.0–75*. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов совета Министров СССР от 10 сентября 1975 г. № 2368 : дата введения 1978-01-01. – Москва : Издательство стандартов, 2008. – 12 с.

2. *Гулакова, И. А.* Методическая разработка «Повышение мотивации обучающихся посредством использования интерактивных моделей» / И. А. Гулакова. – Москва : МГПУ, 2016. – 45 с. – Текст : электронный. – URL: <https://multiurok.ru/files/povysheniie-motivatsii-obuchaiushchikhsia-posriedstvom-ispolz-zovaniia-intieraktivnykh-komp-iutiornykh-modieliei-pri-izuchienii-fiziki.html>.

3. *Крылов, А. Н.* Использование интерактивной доски на занятиях по физике / А. Н. Крылов. – Текст : электронный // Пожары и ЧС. – 2011. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-interaktivnoy-doski-na-zanyatiyah-po-fizike>.

4. Мялкина, Е. В. Диагностика качества образования в вузе / Е. В. Мялкина // Вестник Мининского университета. – 2019. – Т. 7. №3. – С. 4.

5. СТО МГТУ 1.3.03–2014. Система менеджмента качества. Образовательная деятельность. Лабораторные работы. Организация и проведение / Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. – Текст : электронный. – URL: https://mf.bmstu.ru/info/izdat/toaut/docs/Standart_Laboratornye_raboty_Tsv.pdf#:~:text=

6. Федеральные государственные образовательные стандарты : официальный сайт. – URL: <https://fgos.ru/>. – Текст : электронный.

7. Цвенгер, И. Г. Концепция реализации лабораторного практикума в современном техническом университете / И. Г. Цвенгер, Ю. В. Цвенгер // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15. № 22. – С. 210–213.

УДК 378.14

Е. В. Кононенко, Г. А. Черкасский

E. V. Kononenko, G. A. Cherkassky

*ФГБОУ ВО «Уральский институт Государственной
противопожарной службы МЧС России», Екатеринбург*

Ural Institute of the State Fire Service EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

ekononenko51@mail.ru, gregor2003@mail.ru

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНАМ «КРУГА МСС»

INNOVATIVE APPROACH TO LEARNING IN THE DISCIPLINES OF THE «CIRCLE OF MSC»

Аннотация. Настоящая статья посвящена вопросам и проблемам инновационного подхода к обучению по дисциплинам «круга МСС».

Abstract. This article is devoted to the issues and problems of an innovative approach to teaching in the disciplines of the «circle of MSC».

Ключевые слова: образовательные организации; техническое регулирование; инновационных подход.

Keywords: educational organizations; technical regulation; innovative approach.

В начале 2000-х годов дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» (далее – МСС) была введена в учебные планы практически всех специальностей; ее объем и содержание учитывали уровень и направление подготовки. Традиционно изучение МСС базировалось на знакомстве с применением федеральных законов «Об обеспечении единства измерений» [1] и «О техническом регулировании» [2]. Для всех направлений подготовки уделялось внимание нормативным документам Государственной системы обеспе-

ния единства измерений (далее – ГСИ), а также системам и комплексам стандартов, действовавшим в России и на межгосударственном уровне. Под дисциплинами «круга МСС» в настоящей статье понимаются собственно «Метрология стандартизация и сертификация (или подтверждение соответствия), «Техническое регулирование» (по направлениям), дисциплины, связанные с отдельными разделами МСС, требующие постоянного обновления учебных материалов ввиду изменения правовой и нормативной базы.

Появились учебники и учебные пособия разной степени глубины, сложности и доступности – было из чего выбирать преподавателю МСС. До настоящего времени регулярно обновляются учебники И. М. Лифица «Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия» [3], которые успешно используются как преподавателями, так и обучающимися. И теперь ежегодно издаются многочисленные учебники и учебные пособия по МСС для разного уровня (среднего профессионального и высшего образования) и разных профилей подготовки (машиностроение, строительство, экономика и др.). Главным достоинством новых изданий можно считать диверсификацию, а главным недостатком новых официальных изданий является высокая цена. Происходит неизбежное быстрое устаревание материалов изданий вследствие постоянной модернизации технического регулирования: интенсивного обновления правовой и нормативной базы.

Именно факторы обновления/устаревания побуждают преподавателей дисциплины МСС, а также ее наследницы – дисциплины «Техническое регулирование (по направлениям деятельности)» – писать локальные учебные пособия, издавать их небольшими тиражами силами своих образовательных организаций и постоянно обновлять их материал. При этом имеется полная обеспеченность обучающихся гаджетами – смартфонами и планшетами; они уже не хотят читать бумажные пособия, отдавая предпочтение электронным.

Это побуждает преподавателей ориентироваться на профессиональные справочные системы (ПСС). Следует отметить ПСС «Техэксперт», которая работает в тесном взаимодействии с Росстандартом и имеет информационную поддержку в лице телеграм-каналов, электронных журналов по целому ряду профилей, а также регулярно проводит на платформе «Кодекс» информационно-обучающие вебинары по актуальным вопросам метрологии и технического регулирования. Так, в 2023 году уже проводились вебинары по нововведениям в области охраны труда, методике расчета неопределенности при калибровке средств измерений, вопросам аккредитации испытательных лабораторий.

Для формирования содержания целого ряда дисциплин учебного плана, как технического регулирования, так и специальных дисциплин, ПСС обеспе-

чивает быстрый целевой поиск действующих документов по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, экологии, проектированию и эксплуатации зданий и систем обеспечения пожарной безопасности: национальные и межгосударственные стандарты, своды правил, а также технические условия.

Информацию, полученную в электронном виде из поисковых систем, удобно и применять в электронной форме. Опыт работы, приобретенный на кафедре метрологии, стандартизации и сертификации Института новых материалов и технологий УрФУ, был успешно опробован в условиях онлайн в период пандемии как в УрФУ, так и в Уральском институте государственной противопожарной службы МЧС России при изучении дисциплин МСС и Техническое регулирование (в области обеспечения пожарной безопасности).

Одной из важнейших задач МСС является формирование навыков работы с нормативными документами по стандартизации, умение читать и воспринимать их тексты, выбирать документы для решения конкретных задач. К середине второго десятилетия нынешнего века стало понятно, что к третьему курсу, когда обычно изучается МСС, студенты уже не любят книги, но любят и умеют работать с презентациями, тем более подходящий материал можно найти в интернете.

Это осознание привело автора к неоднократно воплощенной им в жизнь идее создания для каждой учебной группы на кафедре МСС УрФУ индивидуального «электронного учебника», включающего в себя современные текстовые и иллюстративные материалы, представляемые преподавателем на основе ежегодно обновляемой информации, и материалы докладов и презентаций, выполненных обучающимися по результатам предварительного изучения нормативных документов по заданию преподавателя. Эксперимент был поставлен на дисциплинах «Системы менеджмента», «Основы проектирования продукции», «Менеджмент и проектирование» и «Внедрение новых технологий». Структура такого учебного пособия отражает последовательность изучения дисциплины; папка с файлами с названием «Группа XXX, дисциплина XXX, преподаватель, год» Каждый обучающийся самостоятельно (или в паре с соучеником – при большом объеме задания) неоднократно за семестр готовит выступление и презентацию по основным нормативным документам изучаемого раздела программы. Выступление происходит при активном участии преподавателя, который комментирует положения стандарта и указывает основные моменты, требующие краткой записи в конспекте – бумажном или электронном.

Работа в таком режиме позволяет успешно мотивировать обучающихся, поскольку количество и качество выступлений влияют на итоговую оценку, кроме того, присутствуют как соревновательный момент, так и момент сотрудничества, в том числе с преподавателем.

В Уральском институте ГПС МЧС России, до перехода на онлайн обучение в период пандемии, занятия по дисциплинам «МСС» и «Техническое регулирование» велись в традиционном режиме «преподаватель – мел – доска». При этом для всех занятий было разработано мультимедийное сопровождение в виде обычных слайдов. После перехода оказалось, что более удобной формой с возможностью выделения любых необходимых по ходу занятия слайдов является создание адаптированных текстов занятий в форматах *.doc и *.docx с выделением ключевых моментов и указанием действующих правовых документов, подзаконных актов и нормативной документации по вопросам занятий. Эта форма применяется и в настоящее время для всех форм обучения.

Ввиду большого количества обучающихся, больших размеров учебных групп и ограниченности времени, отводимого на эти дисциплины, нет возможности активно привлечь многих курсантов и студентов к подготовке докладов. Однако при продуманной системе стимулирования и мотивации они охотно откликаются на предложения сделать в тетради краткий конспект национальных или межгосударственных стандартов, которые предлагаются на каждом занятии по изучаемым разделам дисциплин. При этом у преподавателей названных дисциплин имеется опыт создания электронных учебников и баз данных по разделам дисциплины МСС с учетом профиля подготовки; к этой научной работе в рамках выполнения выпускных квалификационных работ активно привлекались обучающиеся до тех пор, пока не были введены ограничения на тематику ВКР.

За основу электронных пособий брались обновленные тексты учебных изданий, подготовленных преподавателями кафедры пожарной безопасности в строительстве, пять из которых, включая учебные пособия по метрологии и терминологический справочник по техническому регулированию в области пожарной безопасности [4] (в соавторстве и по инициативе профессора Б. Н. Гузанова, РГППУ), одобрены УМО МЧС России. Тексты обеспечивались гиперссылками на правовые и нормативные документы по техническому регулированию, действующими в России, особое внимание уделялось документам по обеспечению пожарной безопасности. Сейчас главной проблемой являются запрос действующей версии стандарта, свода правил или расчетной методики, применяемых в ПБ, а также получение и анализ комментариев по изменениям в технических регламентах, применяемых в этой области. Это и является задачей совершенствования технологии подготовки учебных материалов по «Техническому регулированию» – современной дисциплине «круга МСС».

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Об обеспечении единства измерений. Федеральный закон № 102-ФЗ [принят Государственной Думой 11 июня 2008 года : одобрен Советом Фе-

дерации 18 июня 2008 года]. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902107146>.

2. *Российская Федерация. Законы. О техническом регулировании. Федеральный закон № 184-ФЗ [принят Государственной Думой 15 декабря 2002 года : одобрен Советом Федерации 18 декабря 2002 года].* – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – <https://docs.cntd.ru/document/901836556>.

3. *Лифиц, И. М.* Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия / И. М. Лифиц. – 13-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 363 с. – ISBN 9785534086690.

4. *Терминологический справочник по техническому регулированию в области пожарной безопасности : учебное пособие / МЧС России, Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий ; составители Е. В. Кононенко [и др.] ; под ред. О. А. Мокроусовой.* – Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2017. – 227 с.

УДК 377.3:005.963.2

А. С. Кривоногова, Г. Р. Булаткин

A. S. Krivonogova, G. R. Bulatkin

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

anna.krivonogova@rsvpu.ru

МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННОГО НАСТАВНИКА

MODERN MENTOR TRAINING MODEL

Аннотация. *Рассматривается наставничество как механизм, позволяющий ускорить процесс профессионального становления молодого специалиста. Представлена компетентностная модель современного наставника. Описаны подходы и принципы, входящие в модель подготовки опытных работников предприятия к осуществлению наставнической деятельности.*

Abstract: *Mentoring is considered as a mechanism to speed up the process of professional formation of a young specialist. A competent model of a modern mentor is presented. Describes the approaches and principles included in the model of training experienced employees of the enterprise to carry out mentoring activities.*

Ключевые слова: *наставничество; наставник; компетентностная модель наставника; адаптация; профессиональное становление.*

Keywords: *mentoring; mentor; competence model of the mentor; adaptation; professional formation.*

В настоящее время промышленные предприятия в различной степени обременены негативными явлениями, связанными с квалификацией сотрудни-

ков. К основным факторам, сдерживающим развитие производства импортозамещающей продукции, можно отнести значительный дефицит рабочих разных специальностей, большую долю кадров «серебряного возраста», длительный срок трудовой адаптации молодых сотрудников. В связи с тем, что каждое предприятие обладает своими особенностями, начиная с организационных процессов и заканчивая специализированным, уникальным оборудованием и технологиями, то процесс адаптации молодых специалистов и работников, приходящих из других организаций, значительно усложняется и носит непредсказуемый характер. Именно результат адаптации к профессиональной деятельности определяет готовность продолжать исполнять трудовые функции работником в организации. Особо остро проблема адаптации встает при трудоустройстве молодых специалистов, у которых имеется общая профессиональная подготовка и отсутствует производственный опыт, что является недостаточным для производства.

Сложившаяся ситуация обуславливает необходимость создания механизмов, позволяющих молодому специалисту достаточно быстро пройти процесс вхождения в процессию. Профессиональное становление молодого специалиста, адаптация в трудовом коллективе, налаживание контактов возможно через создание системы наставничества на предприятии.

Под наставничеством понимают процесс взаимодействия работников, при котором один из них (наставник) оказывает помощь, руководство, совет, поддержку, содействие учебе и развитию другого (наставляемого) [1]. Это «личностно-ориентированный педагогический процесс», процесс «творческого сотрудничества» и «парного сотрудничества», который строится на схожих взглядах и желании решать задачи совместно и может помочь неопытному сотруднику овладеть профессией [2; 3].

Вопрос наставничества является одним из главных в национальном проекте «Образование». Это говорит о том, что в сферу наставничества привлечено внимание со стороны не только промышленных предприятий и других организаций, но и государства в целом.

Наставничество является неотъемлемой частью кадровой политики крупных промышленных предприятий. Следует отметить, что правильно выстроенная система наставничества на предприятии позволяет ускорить процесс профессионального становления молодого специалиста, развить у него способности самостоятельно и качественно выполнять свою работу, адаптироваться к новым условиям трудовой деятельности, а также, стать частью коллектива.

Ретроспективный анализ показал, что практика наставничества для работы с новыми работниками является давней традицией, берет свое начало с

1934 года и сегодня встречается всё чаще. Однако в настоящее время в динамичных организациях развивается практика наставничества для всех, не только для новых сотрудников, но и уже действующих специалистов, которые нуждаются в помощи при переходе из одного отдела в другой или смене должности на более высокую. Наставничество осуществляется непосредственно на рабочем месте, что дает возможность готовить молодых специалистов без отрыва от работы и является экономически выгодным решением, поскольку позволяет отказаться от обучения в сторонних организациях дополнительного профессионального образования или выделения преподавателя из числа сотрудников учебного центра предприятия.

Выделяют следующие этапы разработки и внедрения системы наставничества на предприятии: анализ текущего положения дел в организации; исследование ожиданий всех заинтересованных сторон; постановка целей и задач системы наставничества; выбор наставников и порядок формирования их штата; разработка системы мотивации наставников; мероприятия по внедрению и поддержке системы наставничества; разработка критериев оценки эффективности подопечных; разработка критериев оценки эффективности наставников и системы наставничества в целом; контроль и коррекция системы наставничества 4 .

Важную роль в наставничестве занимает наставник, осуществляющий системную работу по практическому обучению и воспитанию молодого специалиста. А также трудовой коллектив, который вносит свой вклад в воспитание молодого работника в процессе совместного труда и общения. Как показано в работе [5], в деятельности наставника сочетается постановка перед наставляемым учебно-производственных задач и превращение их в обучающие и развивающие. При этом важным условием является выполнение наставляемым задач производственного характера, сопровождающееся поддержкой наставника, который информирует, отслеживает, обучает, контролирует, дает обратную связь и мотивирует, воодушевляет своего подопечного. Таким образом, суть работы наставника заключается в выстраивании системы производственных заданий для наставляемого так, чтобы они позволили ему быстро и качественно войти в рабочий процесс и начать приносить пользу организации.

Как правило, наставником становится работник предприятия, имеющий успешный опыт в достижении жизненного, личностного и профессионального результата, готовый и компетентный поделиться опытом и навыками, необходимыми для стимуляции и поддержки процессов самореализации и самосовершенствования наставляемого [6; 7]. Вместе с тем, наставник

выполняет различные роли – консультанта, помогая разобраться в целях деятельности, решить проблемы, возникающие на производстве; репетитора, обучая наставляемого исходя из своего многолетнего опыта; советника, обладающего эмпатией и развитыми навыками общения, которые помогают расположить к себе.

К наставнику предъявляют следующие требования: образование не ниже среднего; стаж работы по специальности не менее 5 лет; возраст не менее 30 лет; отсутствие нарушений трудовой дисциплины; отсутствие брака в работе; высокий уровень личной ответственности; способность и желание обучать, доброжелательность; авторитет в коллективе.

В разных организациях разрабатываются различные подходы к назначению и подготовке наставников. При этом определяющими факторами являются качество наставничества и добросовестное отношение наставников к своим обязанностям. Грамотный наставник должен обладать целым рядом личностных качеств и навыков:

- иметь системное представление о своей работе, работе подразделения и организации в целом;
- обладать высоким уровнем лояльности к организации и быть носителем основ корпоративной культуры;
- обладать опытом в сфере профессиональной деятельности;
- иметь желание или внутреннюю мотивацию быть наставником;
- быть готовым инвестировать своё время в другого человека;
- иметь способность конструктивно критиковать и оценивать деятельность наставляемого;
- предоставлять обратную связь и проявлять инициативу.

Наличие указанных качеств и соблюдение требований к наставнику обеспечит результативное взаимодействие и эффективную передачу опыта и знаний. Следует отметить, что имеющиеся знания еще нужно уметь передать. В работе [8] автор отмечает, что наставник является не просто отличным производственным, познавшим все секреты мастерства, но и, безусловно, человеком, наделенным педагогическими способностями, с широким кругозором, владеющий умением общения с молодыми. Это является основной проблемой для наставника, не имеющего педагогического образования. Психолого-педагогическая подготовка позволяет понимать каким образом наиболее результативно организовать обучение, используя знания об особенностях личности. Кроме того, наставнику важно иметь качества лидера, работа которого заключается в помощи людям, а не обвинении их. При этом следует знать, когда людям нужна специальная помощь, и оказывать ее [9; 10].

Исходя из анализа психолого-педагогической литературы, образовательных и профессиональных стандартов была сформирована компетентностная модель современного наставника. Все компетенции можно сгруппировать в кластеры:

- 1) общепрофессиональные компетенции, являющиеся базовыми, основными для всех работников предприятия;
- 2) общекультурные компетенции, составляющие основу для формирования профессиональной мобильности сотрудника (коммуникативные, управленческие, корпоративные, исследовательские компетенции);
- 3) специализированные компетенции, которые необходимы для успешного осуществления наставнической деятельности, реализации сотрудничества в профессиональной среде, налаживания межличностного взаимодействия внутри производственного коллектива, а также в субъект-субъектных отношениях между наставником и молодым специалистом.

Следует особо отметить кластер специализированных компетенций, который сформировался на основе примерного профессионально-психологического портрета современного наставника. К данным компетенциям относятся:

- психолого-педагогические компетенции, отражающие способность работать с другими людьми, готовность помогать наставляемому в освоении профессиональной деятельности, при этом обладая терпимостью, тактичностью и дипломатичностью при работе с людьми из различных возрастных категорий, оказывая поддержку и выражая конструктивную критику для успешной адаптации молодого специалиста в конкретной отрасли на конкретном предприятии;
- методические компетенции, отражающие способность осуществлять обучение, подстраиваясь по индивидуальные возможности и особенности наставляемого, готовность применять разнообразные методы и средства обучения для развития мотивации у наставляемого к работе на данном предприятии, для формирования знаний и умений, их систематизации, способность вырабатывать собственные приемы обучения и контроля за профессиональной деятельностью наставляемых
- коуч-компетенции, отражающие готовность взять на себя ответственность за профессиональное и личностное развитие и саморазвитие наставляемого, способность осуществлять помощь молодому специалисту приобрести навыки планирования времени, соблюдения границ между работой и личной жизнью, принятия на себя новых обязанностей, умения справляться со стрессовыми ситуациями, умения конструктивно критиковать и принимать критику, а также развивать креативное мышление и навыки разрешения проблем и принятия решений.

Обучение наставников является ещё одной важной задачей в контексте подготовки на производстве. Единой системы или модели их обучения нет в виду того, что в каждой организации они отличаются исходя из специфики работы и управления [11; 12]. Однако, на наш взгляд работников предприятия, из числа будущих наставников, можно вооружить инструментами, которые они могли бы применять при подготовке молодых специалистов. Это представляется возможным реализовать путем обучения по программе дополнительного профессионального образования.

В основу модели подготовки работников предприятия к осуществлению наставнической деятельности положена идея реализации интегративного, деятельностного и проектного подходов, что обеспечит системную целостность всего процесса обучения [13]. Сущность интегративного подхода заключается в интеграции двух видов деятельности – профессиональной и наставнической. Деятельностный подход направлен на подготовку наставников, способных не только овладевать конкретными способами деятельности для передачи опыта своей профессиональной деятельности молодым специалистам, но и обладающих транспрофессиональными компетенциями, позволяющими, с одной стороны, выходить за рамки своей профессии и смотреть на предмет с различных точек зрения, с другой стороны, решать психолого-педагогические и организационно-методические задачи обучения наставляемых с учетом специфики конкретного предприятия. Проектный подход в процессе подготовки наставников способствует научно-методической организации процесса управления наставниками предприятия командными проектами молодых специалистов в соответствии с инновациями как в технике и технологиях предприятия, так и изменениями в области инженерной педагогики; обеспечивает командный характер решения задач; способствует выявлению и развитию способностей наставников; способствует разработке инструментария управления качеством корпоративного обучения.

Вместе с тем, реализация модели подготовки наставников может осуществляться с учетом следующих принципов: интеграции производственной и психолого-педагогической деятельности, опережающей подготовки, традиционности и инновационности.

Таким образом, при должном отношении к разработке системы наставничества, промышленное предприятие в перспективе сможет решить целый ряд задач (минимизация затрат на обучение; сохранение и развитие знаний внутри организации; снижение «текучки» кадров путем управления профессиональной мотивацией; улучшение психологической атмосферы в коллективе), которые в конечном итоге позволят выпускать качественную конкурентоспо-

собную продукцию в установленные сроки. Специально подготовленные специалисты предприятия к осуществлению наставнической деятельности будут способны передавать не только профессиональные знания, умения и опыт молодым специалистам, но и трансформировать систему обучения предприятия на качественно новый уровень, обеспечивая устойчивые эффекты личностного и профессионального развития своих сотрудников.

Список литературы

1. *Субочева, О. Н.* Наставничество как фактор эффективности организации / О. Н. Субочева. – Текст : электронный // Общество: социология, психология, педагогика. – 2016. – № 12. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nastavnichestvo-kak-faktor-effektivnosti-organizatsii>.
2. *Фомин, Е. Н.* Диверсификация института наставничества как потенциал успешной адаптации молодого специалиста / Е. Н. Фомин // Среднее профессиональное образование. – 2012. – № 7. – С. 6–8.
3. *Педагогика наставничества* / сост. Н. М. Таланчук. – Москва : Советская Россия, 1981. – 192 с.
4. *Разработка системы мотивации наставников.* – Текст : электронный // Консалтинговая группа Донских: игровые решения для бизнеса : [сайт]. – URL: <https://donskih.ru/2016/12/razrabotkamotivatsii-nastavnikov>.
5. *Кларин, М. В.* Современное наставничество: новые черты традиционной практики в организациях XXI века / М. В. Кларин. // ЭТАП. – 2016. – № 5. – Текст : электронный // КиберЛенинка : научная электронная библиотека : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-nastavnichestvo-novye-cherty-traditsionnoy-praktiki-v-organizatsiyah-xxi-veka>.
6. *Российская Федерация.* Письмо. О направлении целевой модели наставничества и методических рекомендаций : Письмо № МР-42/02. – Текст : электронный // Консультант Плюс : [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_347071.
7. *Теплов, А. О.* Понятие и основные элементы методологии наставничества / А. О. Теплов. – Текст : электронный // Pravmisl: учебные материалы : [сайт]. – URL: http://pravmisl.ru/index.php?id=1339&option=com_content&task=view.
8. *Рядом с наставником* / В. И. Смирнов. – Москва : Сов. Россия, 1978. – 336 с.
9. *Нив, Г.* Организация как система: Принципы построения устойчивого бизнеса Эдвардса Деминга / Г. Нив. – 3-е изд. – Москва : Альпина Паблишер, 2016. – 368 с. – ISBN 978-5-9614-4601-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/95472>.
10. *Методические рекомендации об организации наставничества в образовательных организациях и организациях реального сектора экономики Тверской области.* – Тверь : ГБПОУ «Тверской политехнический колледж», Центр опережающей профессиональной подготовки Тверской области, 2020. – 90 с.
11. *Как разработать эффективную систему передачи знаний? Система наставничества как актуальное явление современного бизнеса.* – Текст : электронный // Консалтинговая группа ВІ ТО ВЕ : [сайт]. – URL: https://www.bitobe.ru/upload/iblock/e1d/BITOBESistema_nastavnichestva.pdf.

12. *Руководство для наставников на производстве: методические материалы для внедрения практики наставничества на предприятиях* / О. Ф. Клинк, С. Г. Кукушкин. – Текст : электронный // Базовый центр подготовки кадров : [сайт]. – URL: https://bc-nark.ru/media/documents/Rukovod_Mentor.pdf.

13. *Масалимова, А. Р.* Корпоративная подготовка наставников / А. Р. Масалимова. – Казань : Печать-Сервис XXI век, 2013. – 183 с. – ISBN 978-5-91838-074-1.

УДК 378.147.88

О. А. Мокроусова, Е. В. Кононенко

O. A. Mokrousova, E. V. Kononenko

*ФГБОУ ВО «Уральский институт Государственной
противопожарной службы МЧС России», Екатеринбург*

Ural Institute of the State Fire Service EMERCOM of Russia, Ekaterinburg

olgamokrousova@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕЛОВОЙ ИГРЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

THE USE OF A BUSINESS GAME IN THE PREPARATION OF MASTERS IN THE DIRECTION OF «TECHNOSPHERE SECURITY»

Аннотация. В практике обучения по специальным дисциплинам в вузах МЧС России на практических занятиях широко используются игровые методы, в том числе деловые игры. Нами предложен вариант деловой игры для магистрантов по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность профиль Пожарная безопасность по ряду специальных дисциплин. В основу замысла деловой игры положена ситуация, обусловленная функциональными обязанностями работников государственного пожарного надзора, их взаимодействием с проверяемой стороной и особенностями применения действующих правовых и нормативных актов.

Abstract. In the practice of training in special disciplines in the universities of the Ministry of Emergency Situations of Russia, game methods, including business games, are widely used in practical classes. We have proposed a variant of the business game for undergraduates in the direction of 20.04.01 Technosphere safety Fire safety profile in a number of special disciplines. The concept of the business game is based on the situation caused by the functional responsibilities of employees of the state fire supervision, their interaction with the audited party and the peculiarities of the application of existing legal and regulatory acts.

Ключевые слова: деловая игра; игровое моделирование; участники игры; правовые и нормативные документы.

Keywords: business game; game modeling; game participants; legal and regulatory documents.

Разработка инновационных подходов к обучению магистров по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» тесно связана с идеями технологизации образования, которые получают все более глубокое научное осмысление и широкое применение в образовательной практике [1].

Повышение мотивации обучающихся, эмоциональное вовлечение их в процесс активного освоения материала являются целью организации деловых игр. В основе игры лежит групповая работа, которая дает навык коллективных действий, развивает интуицию и воображение, учит осознавать свою и чужую роль, мобилизует умения и знания. Возникает феномен групповой сплоченности, которая притягивает участников друг к другу и после игры, давая ресурс для реального внедрения наработанных результатов.

В рамках подготовки магистров по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность в Уральском институте Государственной противопожарной службы МЧС России разработана деловая игра «Проверка соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности», в которой принимают участие два преподавателя и группа обучающихся.

Идея игры: имеется проектная документация на объект, в которой предусмотрена система обеспечения пожарной безопасности. После введения объекта в эксплуатацию инспектор государственного пожарного надзора (далее – ГПН) знакомится с проектной документацией и сравнивает ее с реальным состоянием объекта. При этом проводится оценка соответствия объекта защиты нормативным требованиям.

Метод проведения – игровое моделирование практической деятельности государственного пожарного надзора. Участники должны уяснить замысел деловой игры, понять поставленные задачи, осознать, что эти задачи решаются усилиями всего коллектива.

Учебная цель игры заключается в приобретении навыка анализа проектной документации для решения вопроса о соответствии объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

Воспитательной целью деловой игры является выработка навыков работы в команде, принципиальности и объективности при оценке пожарной безопасности объекта защиты.

В игре предусмотрена организация совместной деятельности игроков, имеющая характер ролевого взаимодействия в соответствии с регламентированными нормативными документами и правилами проведения экспертизы. Достижение цели происходит путем принятия групповых и индивидуальных решений. В конструкции игры предусмотрена возможность каждому игроку самостоятельно принимать решения. На начальном этапе игры проводится мозговой штурм, после чего участники разделяются на команды по подгруппы.

Деловая игра проводится на четырехчасовом практическом занятии и состоит из трех этапов. На первом и третьем этапах руководителем игры является ведущий преподаватель; на втором этапе оба преподавателя работают со своими подгруппами по 10–12 человек.

На первом этапе инициируется анализ нормативных документов, определяющих требования к противопожарной защите зданий на всех этапах их создания и эксплуатации. Метод группового творческого мышления – мозгового штурма – применяется для построения алгоритма действий. Ниже приведен сценарий игры.

1. Круглый стол – постановка и уточнение формулировки проблемы, сбор предложений по необходимым этапам (с детализацией). На это отводится 20 минут.

2. Построение и оптимизация алгоритма действий в течение 45 минут. При этом обучающиеся одной подгруппы играют роли инспекторов ГПН, а второй подгруппы – руководителей проверяемых объектов.

Преимуществом методики «круглого стола» является сочетание тематической дискуссии с групповой консультацией. Наряду с активным обменом знаниями, у «инспекторов ГПН» вырабатываются профессиональные умения излагать мысли, аргументировать свои соображения, обосновывать предлагаемые решения и отстаивать свои убеждения. При этом происходит закрепление информации, полученной в результате прослушивания лекций и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявляются проблемы восприятия и вопросы для обсуждения.

Перед преподавателями на этапе «круглого стола» ставятся следующие задачи:

- организовать активный обмен мнениями между участниками игры. Для облегчения участникам вступления в активную дискуссию на первом этапе предложения подаются анонимно в письменном виде и без ограничения количества и содержания предложений; используется технология мозгового штурма;

- собрать максимум мнений, идей, предложений от «инспекторов ГПН»;
- поддерживать высокий уровень активности всех участников, при этом не допуская чрезмерной активности одних игроков за счет других, соблюдать регламент;

- оперативно проводить анализ высказанных идей, мнений, позиций, предложений и доводить результаты анализа всех участников игры, чтобы они могли участвовать в решении проблемы перед тем, как переходить к следующему витку дискуссии.

Использование метода мозгового штурма в учебном процессе по подготовке специалистов государственного пожарного надзора способствует творческому усвоению учебного материала.

На втором этапе в течение 60 минут проводится экспертиза проектной документации объекта, выбранного для деловой игры.

В процессе игры обучающиеся приобретают практические навыки работы по проведению проверки соответствия технических решений, представленных в проекте, для выполнения требований пожарной безопасности. Они могут касаться особенностей объемно-планировочных и конструктивных решений здания, систем вентиляции и/или противоподымной защиты, содержания контрольно-разрешительной документации на объект. Обучающиеся формируют перечень проверочных вопросов по направлению проверки, собирают необходимую для исполнения своей ролевой функции в деловой игре информацию, получают у преподавателей исчерпывающие ответы на все возникшие в ходе работы вопросы.

Задачи, решаемые обучающимися при проведении деловой игры, заключаются в следующем:

- проанализировать содержащиеся в наблюдательном деле (при наличии) материалы по объекту защиты;
- изучить проект здания, установить какие нормативные документы по пожарной безопасности использовались при проектировании и строительстве объекта защиты;
- осуществить проверку соответствия представленных в проекте здания объемно-планировочных и конструктивных решений, систем вентиляции и/или противоподымной защиты требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;
- выявить нарушения требований пожарной безопасности, способные создать угрозу жизни и здоровью людей при эксплуатации объекта;
- обосновать необходимость проведения корректирующих мероприятий в соответствии с предложениями в акте проверки для выполнения требований пожарной безопасности;
- принять решение о содержании и виде документов по итогам проверки, в которых указаны мера по устранению нарушений требований пожарной безопасности.

Участники игры работают с материалами, подготовленными для проведения деловой игры: проектной и нормативной документацией и методическими указаниями по проведению деловой игры. Не исключается возможность обращения в интернет за дополнительной информацией по нормативным требованиям.

Они просматривают подготовленную документацию, изучают проект (пояснительную записку, планы этажей, разрезы), знакомятся со справочными данными, составом нормативных документов по пожарной безопасности, рекомендуемым для решения поставленных задач.

Примеры частных задач:

1. Проверка объемно-планировочных и конструктивных решений здания на соответствие требованиям пожарной безопасности.

2. Проверка систем вентиляции и/или противодымной защиты здания на соответствие требованиям пожарной безопасности.

Для их решения обучающиеся должны осознанно применять требования действующей правовой и нормативной распорядительной документации, в части проведения надзорных мероприятий по пожарной безопасности.

При обсуждении выявленных на объекте надзора нарушений и принятии решений по итогам проверки каждый член коллектива ведет себя согласно своей роли.

Для решения частных задач группа разбивается на две подгруппы (бригады).

Бригада № 1 – представители объекта, который подвергается экспертизе. Они должны хорошо знать проект здания и пакет контрольно-разрешительных документов на объект защиты, включающий, в том числе, заключение государственной экспертизы проектной документации и акт приемки объекта в эксплуатацию. В дискуссии с представителями ГПН руководитель объекта может опираться на то, что проектная документация получила положительное заключение государственной экспертизы проектов, а со стороны государственного строительного надзора также не было претензий, поскольку объект был сдан в эксплуатацию.

При проведении игры учитывается, что «представители объекта» озабочены предстоящим устранением обнаруженных группой инспекторов нарушений требований пожарной безопасности, осуществляемым за счет средств и сил объекта. Проверяемые заинтересованы в том, чтобы все обнаруженные нарушения свести к легко устранимым или отнести их к не создающим в случае пожара угрозу жизни и здоровью людей.

Бригада № 2 – инспекторы ГПН. «Инспектор ГПН» в период подготовки к деловой игре должен изучить методику проверки выполнения требований пожарной безопасности на объекте, а также состав документации, запрашиваемой у руководителя проверяемого объекта, порядок проведения проверки объекта защиты.

Деятельность «инспектора ГПН» заключается в анализе документов, характеризующих пожарную опасность объекта защиты; обследовании объекта

защиты для получения объективной информации о состоянии пожарной безопасности; выявлении возможности возникновения и развития пожара и воздействия на людей и материальные ценности опасных факторов пожара, а также для определения наличия условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

«Инспектор ГПН» осуществляет подготовку вывода о выполнении условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности либо в случае их невыполнения разработка мер по обеспечению выполнения условий, при которых объект защиты будет соответствовать требованиям пожарной безопасности.

Третий этап – подведение итогов деловой игры.

На завершающем этапе игры проводится итоговое совещание с подведением итогов деловой игры ведущим преподавателем. На итоговом совещании обсуждаются выявленные нарушения противопожарных требований, мероприятия по их устранению и план проведения этих мероприятий. Преподаватели – организаторы деловой игры, дают оценку работе всего коллектива и каждого отдельного игрока.

На заключительный этап отводится 35 минут, он очень важен в учебном плане, так как при обсуждении и защите идей происходит интенсивный обмен информацией, ее осмысление и активное усвоение.

При подготовке предлагаемой деловой игры преподавателям – организаторам следует учитывать ряд факторов:

- игра – логическое продолжение и завершение конкретной теоретической темы учебной дисциплины или завершение изучения дисциплины в целом;
- должна быть обеспечена максимальная приближенность к реальным условиям;
- требуется создание атмосферы поиска и непринужденности;
- нужно четко сформулировать условия и правила игры.

Анализ ошибок обучающихся в процессе игры позволяет совершенствовать учебные и методические материалы по дисциплинам. Функции преподавателя в учебной деловой игре изменяются. Сначала он выступает в роли информатора, затем организатора и консультанта и, наконец, выполняет функцию обобщения и оценивания деятельности, как отдельного магистранта, так и всей группы [2].

Список литературы

1. Мокроусова, О. А. Инновационные технологии в обучении магистров по направлению подготовки «Техносферная безопасность» / О. А. Мокроусова // Проблемы современного педагогического образования. Серия: Педагогика и психология : сборник статей. – Ялта : РИО ГПА, 2018. – Вып. 60. – Ч. 2. – С. 250–253.

2. Мокроусова, О. А. Роль деловой игры в профессиональной подготовке инженеров пожарной безопасности / О. А. Мокроусова // Гуманизация образования. – 2010. – № 1. – С. 19–24.

УДК 377.141

В. Н. Некрасова, А. Е. Котов

V. N. Nekrasova, A. E. Kotov

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

veronika.nekrasova2309sen@gmail.com, kotov.a.e@yandex.ru

К ВОПРОСУ ОБ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКАХ ПЕДАГОГОВ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ON THE ISSUE OF UNIVERSAL PRACTICAL SKILLS OF TEACHERS OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

Аннотация. В условиях массовой цифровизации и четвертой промышленной революции перед системой среднего профессионального образования (СПО) в Российской Федерации стоят задачи по подготовке специалистов, готовых к будущим изменениям в профессиональной сфере. В статье рассматриваются универсальные навыки, необходимые педагогам СПО для создания эффективного образовательного процесса при подготовке специалистов рабочих профессий. Авторы выделяют такие ключевые фигуры процесса обучения как педагог теоретического обучения и мастер производственного обучения и обосновывают необходимость профессионального взаимодействия между специалистами.

Abstract. In the context of mass digitalization and the fourth industrial revolution, the system of secondary vocational education (SVE) in the Russian Federation is faced with the task of training specialists who are ready for future changes in the professional field. The article discusses the universal skills necessary for teachers of secondary vocational education to create an effective educational process in the preparation of blue-collar workers. The authors identify such key figures in the learning process as a teacher of theoretical training and a master of industrial training and substantiate the need for professional interaction between specialists.

Ключевые слова: мастер производственного обучения; среднее профессиональное образование; универсальные навыки.

Keywords: master of industrial training; secondary vocational education; universal skills.

В текущих условиях новой промышленной революции и острых социокультурных изменений, все большую актуальность набирает среднее профессиональное образование, как гарантия конкурентоспособности на рынке труда. Перед системой СПО стоят задачи не только эффективно реагировать

на потребности работодателей, но и подготовить будущих специалистов к постоянным изменениям в профессиональной сфере в среднесрочной и дальней перспективе [3].

Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0) – длительный процесс, который уже сейчас оказывает влияние на работодателей и компетентных специалистов. Стремительно изменяющиеся промышленные и технологические сферы, внедрение всеобщей компьютеризации и искусственного интеллекта, становятся причиной запроса системы среднего профессионального образования на пересмотр уже имеющихся процессов подготовки рабочих кадров и создания системы обучения, отвечающей принципам опережающей подготовки специалистов [4].

Одной из ключевых фигур в процессе обучения будущего специалиста является педагог-наставник, который проходит вместе с обучающимся весь путь формирования профессиональной траектории развития. Вызовы, стоящие перед системой СПО, создают потребность повышения уровня профессиональной подготовки преподавательского состава.

Одна из проблем нынешней системы подготовки рабочих кадров формируется противоречием между воплощением новых потребностей системы образования и ограниченной готовностью педагогического состава учреждений СПО к работе в изменяющихся условиях. Перспективы преодоления противоречия в большей степени связаны с повышением уровня профессиональной компетентности педагога. Традиционная система подготовки преподавателей в системе среднего профессионального образования не учитывает специфику текущей и будущей профессиональной деятельности, что является причиной неразрешимости вызовов, стоящих перед системой СПО в современных условиях [8].

Для преподавателей специальных дисциплин в определенных областях особую значимость приобретает необходимость в формировании производственно-технологической компетентности в области преподаваемых дисциплин, которая должна сопровождаться наиболее актуальными и подходящими для конкретных возрастных групп студентов, методами обучения.

Таким образом, основной спецификой преподавателей среднего профессионального образования является способность к реализации обучающей деятельности в условиях обширного набора педагогических и производственных задач [7], а также требований, предъявляемых к выпускникам государственными стандартами.

Целью статьи является рассмотрение основных универсальных навыков, необходимых педагогу СПО в условиях стремительного технологического развития, и системы применения практического опыта в образовательном процессе.

На сегодняшний день известно множество способов организации взаимодействия между педагогом теоретического обучения, мастером производственного обучения и студентом. Основные модели содействия строятся на принципе: педагог – организатор и движущая сила образовательного процесса. Обучающийся – исполнитель действий, репродуктор полученной информации. Раньше подобная модель считалась достаточно перспективной, поскольку определялась социальным заказом общества. Но ситуация в современном образовании требует поиска новых форм и методов взаимодействия между субъектами образовательного процесса [2].

Одной из главных целей образовательных организаций является создание и реализация комфортных для обучающихся условий, позволяющих достичь поставленных федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) показателей.

В связи с глобальными изменениями и новшествами вводимыми последними педагогическими исследованиями, остро встает вопрос о важности системной модернизации имеющейся традиционной системы подготовки профессиональных рабочих кадров, например, создание единого образовательного пространства – интеграции систем высшего педагогического, общего и дополнительного образования – для подготовки будущих педагогов к решению профессиональных задач [6], создание цифровой базы данных в которой будут упорядочены новейшие учебные пособия и передовые исследования в производственной области.

Ключевым фактором в реализации эффективной подготовки будущих специалистов СПО в условиях стремительно меняющихся сфер профессиональной деятельности, может стать грамотное взаимодействие между преподавателем и мастером производственного обучения, совмещение теоретических знаний и производственного опыта педагогов.

Модель взаимодействия педагога, мастера ПО и обучающегося составлена на примере практического опыта при работе со студентами, проходящими профессиональную подготовку по направлениям укрупненной группы специальности 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика (рис. 1).

Как можно видеть из модели, образовательный процесс при подготовке профессионала рабочей специальности делится на два направления, представленных педагогом теоретического обучения и мастером производственного обучения. Для предоставления обучающимся качественного образовательного процесса оба специалиста обладают определенным набором компетенций характерных для их профессиональной области.

Наиболее значимыми навыками педагога теоретического обучения являются:

- организация процесса обучения – это один из главных навыков, которым должен обладать педагог среднего профессионального образования. Организация процесса обучения включает в себя планирование учебной программы, подбор необходимых материалов для обучения, определение методов обучения, оценку учебных результатов, а также подбор оборудования и прочих материалов;
- использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Использование современных информационных технологий дает большое разнообразие и возможности сочетания нескольких методов влияния на обучающихся, может помочь усилить мотивацию к обучению, качественно изменить самоконтроль и контроль результатов обучения, своевременно корректировать и обучающую деятельность, и деятельность учения;

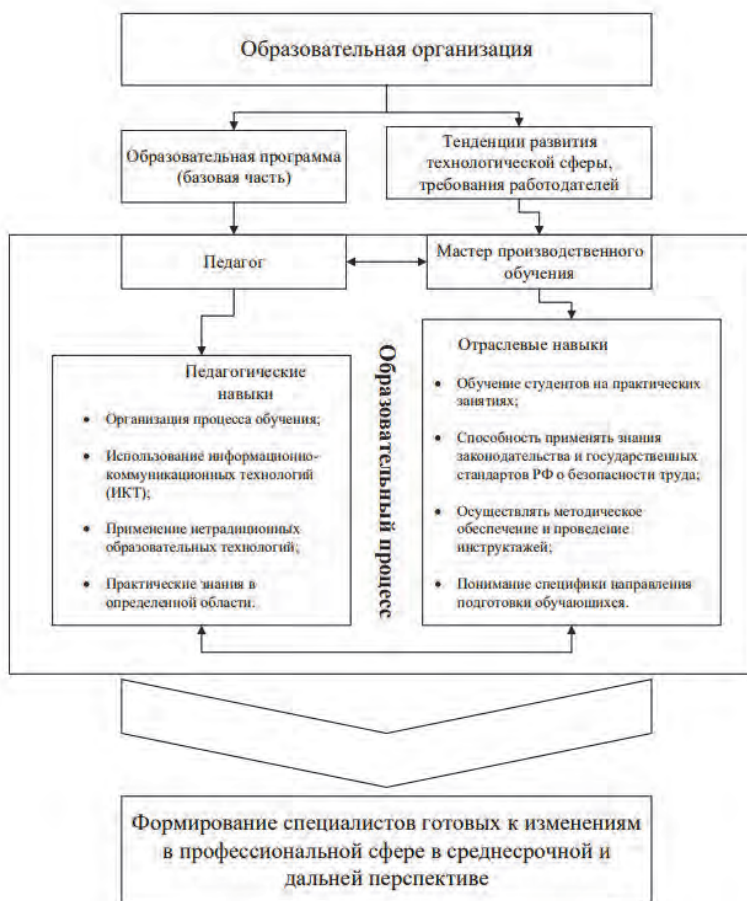


Рис. 1. Модель взаимодействия педагога, мастера ПО и обучающегося

- применение нетрадиционных образовательных технологий. Реалии современного обучения ориентируются на гуманизацию образовательного процесса и гармоническое сочетание учебной деятельности. Педагог в рамках данных процессов направляет учебную деятельность не только на формирование базовых знаний, умений и навыков, но и на творческую активность обучающихся, связанную с развитием их индивидуальных задатков;

- практические знания в определенной области. Педагог среднего профессионального образования должен обладать практическими знаниями в определенной области профессиональной подготовки. Это позволяет педагогу проиллюстрировать теоретический материал конкретными примерами и сценариями, которые могут помочь студентам лучше понять материал и сформировать определенные трудовые операции.

Мастер производственного обучения является ключевой фигурой в интеграции обучающегося в подлинный производственный процесс. В современных условиях специалист данного направления должен обладать следующим набором навыков:

- обучение студентов на практических занятиях. Практические занятия – это обучение, которое включает в себя определенные упражнения, которые помогают обучающимся сформировать практические навыки. Для того, чтобы эффективно проводить такие занятия, педагог среднего профессионального образования должен обладать умениями формировать практические навыки и оценивать учебные результаты студентов;

- способность применять знания законодательства и государственных стандартов РФ о безопасности труда и осуществлять методическое обеспечение и проведение обучения, инструктажей и проверки знаний по вопросам безопасности труда среди обучающихся [6];

- понимание специфики направления подготовки обучающихся. Мастер производственного обучения должен понимать потребности потенциальных работодателей для успешного обучения высококвалифицированных и востребованных кадров [5].

Ключевым моментом в обучении будущего профессионала рабочей специальности является объединение сильных сторон обоих специалистов, согласование целей и задач по организации продуктивного образовательного процесса.

Сотрудничество мастера производственного обучения и педагога теоретического обучения обусловлено взаимодействием их навыков внутри образовательного процесса. При должном уровне коммуникации педагог может содействовать и помогать мастеру производственного обучения правильно организовать рабочий процесс на производственных занятиях и практиках,

применяя современные педагогические технологии и формы обучения. В обратном случае, мастер производственного обучения может консультировать педагога на предмет новшеств в производственной и практической области, тем самым способствуя привнесению в базовую теоретическую подготовку обучающихся элементы, перспективно востребованные в профессиональной области.

Таким образом, основной целью взаимодействия педагога и мастера производственного обучения внутри образовательного процесса является совершенствование профессиональных знаний и умений обучающихся, повышение эффективности и качества образовательного процесса.

Список литературы

1. *Аджибекиров, А. Н.* Компетенция по безопасности труда в структуре профессиональной компетенции педагогического работника. – Текст : электронный // Вестник науки и образования. – 2020. – № 10-2 (88). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentsiya-po-bezopasnosti-truda-v-strukture-professionalnoy-kompetentsii-pedagogicheskogo-rabotnika>.
2. *Бирюк, Е. А.* Взаимодействие мастера производственного обучения и обучающихся на уроках производственного обучения. – Текст : электронный. // Педагогическая наука и практика. – 2021. – №2 (32). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimodeystvie-mastera-proizvodstvennogo-obucheniya-i-obuchayuschih-sya-na-urokah-proizvodstvennogo-obucheniya>.
3. *Дудырев, Ф. Ф.* Молодые профессионалы для новой экономики: среднее профессиональное образование в России / под общ. ред. И. Д. Фрумина, Ф. Ф. Дудырева; науч. ред. И. Д. Фрумин, Я. И. Кузьминов. – Москва : НИУ ВШЭ, 2019. – 271 с.
4. *Королев, В. В.* Среднее профессиональное образование РФ со взглядом в будущее / В. В. Королев // Человек и образование. – 2021. – № 2(67). – С. 38–43.
5. *Лыжин, А. И.* Подготовка будущих мастеров производственного обучения к организации учебно-производственного процесса в условиях сетевого взаимодействия : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Лыжин Антон Игоревич ; РГППУ. – Екатеринбург, 2017. – 28 с.
6. *Пономарёва, Л. А.* Практико-ориентированные механизмы подготовки будущих педагогов к профессиональной деятельности. – Текст : электронный // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – № 72-4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/praktiko-orientirovannye-mehanizmy-podgotovki-buduschih-pedagogov-k-professionalnoy-deyatelnosti>.
7. *Сазанов, А. Н.* Особенности профессиональной деятельности преподавателей среднего профессионального образования / А. Н. Сазанов // Современное педагогическое образование. – 2021. – № 5. – С. 162–166.
8. *Тощев, А. К.* Тренды современного образования: взгляд на подготовку специалистов среднего звена в условиях модернизации системы образования / А. К. Тощев // Техник транспорта: образование и практика. – 2020. – Т. 1. № 4. – С. 283–287.

Н. Г. Новгородова

N. G. Novgorodova

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭЛИТА

ENGINEERING ELITE

Аннотация. Двухуровневая подготовка специалистов в высшей школе не удовлетворяет как большинство студентов, так и работодателей. В стране приступят к формированию инженерной элиты.

Abstract. Two-tier preparation specialists of higher education does not satisfy both most students so and of employers. The country will begin to form an engineering elite.

Ключевые слова: подготовка инженерных кадров; инженерная элита; курсовое проектирование.

Keywords: training of engineering personnel; engineering elite; coursework designing.

В феврале текущего года президент В. В. Путин в своем послании Федеральному собранию сказал: «За последние годы ощутимо вырос престиж, авторитет среднего профессионального образования. Спрос на выпускников техникумов и колледжей просто огромный, колоссальный. Понимаете, если у нас безработица сократилась до исторического минимума, 3,7 процента, значит люди работают, кадры нужны новые» [3].

В настоящее время создается много проектов с поддержкой государства для профессионального образования молодежи. Так, в 2021 году на платформе «Россия – страна возможностей» в рамках Федеральной программы была запущена программа «Профессионалитет». Очень важно, что по этой программе создаются и эффективно работают образовательно-производственные центры (кластеры), состоящие из промышленного предприятия, вуза, нескольких колледжей. Благодаря государственному финансированию обновляется учебная база, студенты могут проходить практику на предприятии, а работодатели могут готовить качественные кадры для производства и совместно с вузами создавать образовательные программы в соответствии с потребностями экономики страны.

Президент В. В. Путин считает, что «за ближайшие пять лет необходимо подготовить порядка миллиона специалистов рабочих профессий для электронной промышленности, индустрии робототехники, машиностроения, металлургии, фармацевтики, сельского хозяйства и ОПК, строительства, транспорта, атомной и других отраслей, ключевых для обеспечения безопасности, суверенитета и конкурентоспособности России» [3].

Вместе с этим, современным российским промышленным предприятиям больше всего не хватает главных инженеров, технологов и механиков – спрос на них за последние полгода вырос на 58 %, следует из данных сервиса SuperJob. Больше всего проблема касается таких отраслей, как металлургия, судостроение и радиоэлектроника, и таких регионов, как Сибирь, Урал и Дальний Восток [1].

Таким образом, назрела необходимость в подготовке инженерных кадров, отвечающих запросам экономики России. С вступлением страны в Болонский процесс, всё высшее образование перестроилось на двухуровневое образование, ориентированное, главным образом на получение выпускниками компетенций, а не системных знаний, умений и навыков для определенного направления подготовки. Были утрачены связи вузов с промышленными предприятиями, и, что самое неприятное, разрушены межпредметные связи дисциплин в учебных планах вузов.

Решить проблему подготовки высококвалифицированных инженерных кадров для машиностроения промышленные предприятия пытаются путем создания профильных лабораторий (при предприятии), путем обращения к вузам и образовательным организациям за дополнительными курсами повышения квалификации для создания специалистов под себя. В настоящее время в промышленности страны все очень быстро меняется: оборудование, технологии обработки металлов и изделий из него, а инженеров, механиков, технологов, способных решать сложные производственные вопросы не хватает.

В связи с этим, президент В. В. Путин заявил в своем послании к Федеральному собранию: «Очень важный вопрос – о нашей высшей школе. Здесь также назрели существенные изменения с учётом новых требований к специалистам в экономике, социальных отраслях, во всех сферах нашей жизни. Необходим синтез всего лучшего, что было в советской системе образования, и опыта последних десятилетий... вернуться к традиционной для нашей страны базовой подготовке специалистов с высшим образованием. Срок обучения может составить от четырёх до шести лет. При этом даже в рамках одной специальности и одного вуза могут быть предложены программы, разные по сроку подготовки, в зависимости от конкретной профессии, отрасли и запроса рынка труда [3].

Однако решать вопросы обновления системы высшего образования должны совместно и вузы, и промышленные предприятия. Для этого недостаточно просто вернуться к учебным планам СССР, так как страна сегодня совершенно иная. Вузам придется существенно перекраивать учебные планы для формирования у выпускников системных инженерных знаний. В обновленных учебных планах инженерной подготовки специалистов должно быть увеличено число часов таких дисциплин, как «Математика», «Физика», «Теоретическая

механика», «Сопротивление материалов», «Материаловедение», «Детали машин» и специализированные дисциплины машиностроения.

С целью формирования практических навыков выпускников необходимо создавать учебные лаборатории для получения ими инженерных умений и навыков сборки, демонтажа механических передач, изучения конструкции этих передач. А для формирования у студентов вузов инженерного мышления необходимо создание научно-исследовательских лабораторий, в которых студенты учились бы ставить и решать творческие задачи в области машиностроения. А еще лучше, если бы в этих лабораториях студенты могли решать задачи, поставленные предприятием. Для этого необходимо создать (или возобновить) связь нашего университета РГПУ с предприятиями машиностроения города и области с целью получения студентами современных производственных навыков работы на современном машиностроительном оборудовании и знакомства с современными технологиями обработки изделий машиностроения.

По-моему, было бы очень эффективно организовать кластер преподавателей, способных с первого по последний курс обучения вести занятия с едиными методическими и педагогическими подходами к преподаванию по всем вышеуказанным инженерным дисциплинам. Требования к преподаванию согласовать, простроить межпредметные связи дисциплин, нацеленных на конечный результат обучения. Тогда студентам не потребовалось бы подстраиваться под требования каждого предметника, например. По оформлению отчетов по лабораторным, курсовым работам и курсовым проектам.

Таким образом можно разработать, например, учебный план «ИНЖЕНЕР» с учетом межпредметных связей, с применением цифровых технологий проектирования изделий машиностроения (от эскиза, до 3D-модели и чертежа), с ориентацией на предприятия города и области, с привлечением предприятий, то есть иметь возможность варьировать учебный план обучение под заказ конкретного предприятия. Одновременно, организовать прохождение студентами всех производственных практик на предприятии с возможным трудоустройством по завершении обучения.

Особо хотелось бы поговорить о дисциплине «Детали машин» как о завершающей общеинженерный цикл обучения для студента машиностроительного направления подготовки. Этим студентам для формирования инженерного мышления, необходимы реальные лабораторные установки и механические передачи в металле. Выполнять исследование, например, двухступенчатого цилиндрического редуктора по видеороликам или даже по 3D-моделям, конечно можно, но эти «наглядные пособия» воспринимаются студентами как видеоклипы.

Для приобретения практических навыков студенты должны исследовать работоспособность основных деталей механических передач, таких как: виброустойчивость валов, работоспособность муфт предельного момента, потери на трение в подшипниках качения и т.п. на реальных лабораторных установках и редукторах, а не по видеороликам и презентациям. И такая лаборатория по «Деталим машин» есть в РГППУ. После модернизации первого этажа главного учебного корпуса эту лабораторию «перевели» в 8-ой учебный корпус. В 2021 году руководством кафедры и преподавателем дисциплины «Детали машин» был разработан проект планировки лаборатории-учебного компьютерного класса в помещении 8-го учебного корпуса университета (помещение 104) и принципиально согласован с администрацией университета. Но планы изменились. Лаборатории нет, а оборудование и все методическое обеспечение на кафедре есть.

Дисциплина «Детали машин» является завершающей общеинженерную подготовку студентов и изучается после таких дисциплин как: «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Нормирование точности и технические измерения», «Технология конструкционных материалов», «Инженерная компьютерная графика». С учетом полученных знаний и умений в результате изучения вышеперечисленных дисциплин студентам приходится выполнять первый инженерный курсовой проект по дисциплине «Детали машин». Этот проект включает в себя проектировочные и проверочные расчеты зубчатых и червячных передач, грамотный выбор и расчет на долговечность подшипников для опор валов механических передач, конструирование валов и выполнение проверочных расчетов на усталостную прочность и ряд других расчетов соединений и деталей редукторных передач. Особый вопрос – это проектирование корпусных деталей, как литых, так и сварных, а также рамных конструкций.

Для формирования у студентов стабильных системных знаний инженера-проектировщика, необходимо ввести в расписание учебных занятий день курсового проектирования (и это было в нашем университете до 1986 года). В этом случае в расписание планируются 4 учебные пары под курсовое проектирование. Студенты приходят в компьютерный класс, выполняют проектировочные расчеты и чертежи, по которым затем моделируют 3D-сборку редукторной передачи. Роль преподавателя в этом случае сводится к «руководителю-консультанту» проектов. Поскольку в образовательном процессе используются цифровые технологии, то проектирование редукторных передач осуществляется осмысленно: любое конструкторское решение подвергается проверке. Важно, чтобы преподаватель не называл готовое решение конструкторской задачи, а путем вопросов наводил студента или на поиск иного решения, или на осмысление ошибки и исправление её. Организация курсового

проектирования по дисциплине «Детали машин» в формате «конструкторского бюро» позволит каждому студенту приобрести навыки инженера-проектировщика, инженера-конструктора, которые обязательно будут востребованы в машиностроительной отрасли страны. Именно так и стоит создавать инженерную элиту страны.

На заседании Совета при Президенте по науке и образованию В. В. Путин заявил о необходимости готовить больше инженеров. Обсуждались вопросы модернизации инженерного образования и качества подготовки технических специалистов. Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости [4].

В стране запускается федеральный проект по созданию передовых инженерных школ, которые будут готовить новое поколение специалистов в критически важных областях. В мае этого года по результатам конкурсного отбора будут определены 30 вузов, на базе которых создадут пилотные инженерные школы. До конца года будут разработаны 30 новых программ опережающей подготовки инженерных кадров.

На данном этапе ключевая задача – ускоренная подготовка профессорско-преподавательского состава и привлечение инженеров-практиков к преподаванию в школах нового формата. Такие школы будут оснащены по высшему классу: «Суперэкспериментальные лаборатории, цифровые фабрики, технопарки с опытными производствами, современным оборудованием, мощными вычислительными системами, с хорошим российским прикладным программным обеспечением» [2]. Таким образом в стране приступают к формированию инженерной элиты.

Список литературы

1. *Быкодорова, Н.* Кадровый холод: названы самые дефицитные профессии в промышленности. – Текст : электронный // Известия : [сайт]. – URL: <https://iz.ru/1375054/marina-sonina/kadrovyyi-kholod-nazvany-samyie-defititnyie-professii-v-promyshlennosti> (дата обращения 09.05.2023).
2. В стране приступают к формированию инженерной элиты. – Текст : электронный // Независимая газета : [сайт]. – URL: https://www.ng.ru/economics/2022-04-11/4_8414_elite.html (дата обращения 10.05.2023).
3. *Послание* Владимира Путина Федеральному собранию 21.02.2023. – Текст : электронный // Комсомольская правда : [сайт]. – URL: <https://www.kp.ru/daily/27468/4724024/> (дата обращения 09.05.2023).
4. *Путин* заявил о необходимости готовить больше инженеров. – Текст : электронный // Наша молодежь : [сайт]. – URL: <http://nasha-molodezh.ru/blogs/putin/putin-zayavil-o-neobhodimosti-gotovit-bolshe-inzhenerov.html> (дата обращения 10.05.2023).

Е. Р. Новикова, А. С. Кривоногова

E. R. Novikova, A. S. Krivonogova

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

anna.krivonogova@rsvpu.ru

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MODEL OF PROFESSIONAL COMPETENCIES FORMATION IN THE PROCESS OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS

Аннотация. Рассматривается роль дисциплин отраслевой подготовки в будущей профессионально-педагогической деятельности педагога. Описана структурно-функциональная модель формирования профессиональных компетенций студентов профессионально-педагогического вуза в процессе самостоятельной работы при изучении дисциплин отраслевой подготовки.

Abstract. The article discusses the role of sectoral training disciplines in the future professional and pedagogical activities of the teacher. Described is a structural and functional model for the formation of professional competencies of students of a vocational pedagogical university in the process of independent work in the study of sectoral training disciplines.

Ключевые слова: самостоятельная работа студентов; структурно-функциональная модель; профессиональные компетенции; отраслевая подготовка; педагог профессионального обучения.

Keywords: independent work of students; structural-functional model; professional competencies; industry training; professional training teacher.

В условиях быстроразвивающегося информационного общества существует потребность в высококвалифицированных специалистах, готовых к непрерывному самостоятельному развитию и адаптации к постоянно меняющейся реальности. В целях достижения нового качества профессионального образования существует необходимость создания условий для формирования профессиональных компетенций, путем изменения содержания образования, применения новых форм, средств и методов обучения, а также активизации самостоятельной познавательной деятельности.

Одним из важнейших элементов образовательного процесса, способствующего формированию компетенций, является самостоятельная работа

студентов. Главным преимуществом самостоятельной работы является возможность индивидуализации обучения за счет создания оптимальных условий для реализации потенциальных возможностей обучающихся. В работе [1] определены условия эффективной самостоятельной работы студентов: оптимальное соотношение аудиторной и самостоятельной работы, методически рациональная организация образовательного процесса и соответствующее учебно-методическое обеспечение.

Самостоятельную работу студентов следует рассматривать как ведущую форму учебной деятельности, обеспечивающую формирование профессиональной компетентности в процессе усвоения фундаментальных знаний и практических навыков [2].

Повышение качества образования с целью подготовки конкурентоспособного, компетентного специалиста невозможно рассматривать без повышения роли самостоятельной работы в образовательном процессе. Компетентность будущего специалиста определяет качество подготовки и готовность к профессиональной деятельности. Особенностью подготовки в Российском государственном профессионально-педагогическом университете является специфическое системное образование, состоящее из двух интегрированных компонентов, включающих психолого-педагогическую и отраслевую подготовку.

Отраслевая подготовка является важнейшей составляющей при обучении по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Однако, если требования к результатам психолого-педагогической подготовки отражены в федеральном государственном образовательном стандарте (далее – ФГОС) высшего образования, то содержание отраслевой подготовки представлено в ФГОС среднего профессионального образования, профессиональных стандартах, квалификационных требованиях к профессиям рабочих и должностям служащих, соответствующим отрасли.

Характерной чертой психолого-педагогической подготовки является формирование компетенций, необходимых для самостоятельного проектирования учебной деятельности, отбора содержания и разработки методик обучения. Особенность отраслевой подготовки заключается в формировании компетенций, необходимых для организации и осуществления учебно-производственной деятельности при реализации программ среднего профессионального образования или дополнительного профессионального образования.

Целью исследования является повышение качества отраслевой подготовки студентов путем разработки новых подходов к отбору и представлению содержания образования, осваиваемого в процессе самостоятельной работы студентов.

Наиболее конкретно представить процесс формирования компетенций в процессе самостоятельной работы студентов профессионально-педагогического вуза можно с помощью разработки структурно-функциональной модели. И. А. Зимняя дает следующее определение понятию модель – «логическая последовательная система элементов: цели образования, его содержание, проектирование педагогических технологий и технологий управления образовательным процессом, создание учебных планов и программ» [3].

Структурно-функциональная модель формирования профессиональных компетенций является эффективным инструментом в образовательном процессе. Она позволяет достичь высокой степени структурированности и организованности обучения, что способствует эффективному профессиональному развитию. Одним из главных преимуществ структурно-функциональной модели является её гибкость. Она позволяет адаптировать образовательный процесс к различным потребностям и требованиям, а также учитывать индивидуальные особенности личности. Кроме того, она позволяет оценить эффективность образовательного процесса и вносить необходимые корректирующие действия.

Компоненты разработанной нами модели отображают организацию процесса формирования профессиональных компетенций студентов и представляют собой совокупность целей, задач, организационных форм, методов, средств и подходов, образующих целостную эффективную систему.

Разработанная модель (рис. 1) состоит из целевого, методологического, содержательного, организационно-деятельностного и оценочно-результативного блоков и рассматривается как совокупность функционально связанных компонентов общей системы. Компоненты модели отражают структуру процесса формирования профессиональных компетенций.

Целевой блок выступает в качестве управляющего элемента и ориентирует на достижение поставленной цели – формирование профессиональных компетенций студентов по дисциплинам отраслевой подготовки в процессе самостоятельной работы. Цель достигается путем выполнения задач: формирование навыков самообучения, саморазвития, самостоятельного мышления и развитие мотивации; формирование системы знаний и навыков, необходимых для осуществления профессиональной деятельности; формирование профессиональной направленности личности.

Методологический блок содержит методологические подходы и соответствующие им принципы развития. Компетентностный подход является одним из наиболее эффективных способов повышения качества самостоятельной деятельности обучающихся, который предполагает приобретение знаний, умений и навыков в совокупности через опыт их применения.

Синергетический подход предполагает в процессе обучения реализацию базовых принципов синергетики, таких как принцип открытости, инвариантности, динамичности, незамкнутости и наблюдаемости.



Рис. 1. Структурно-функциональная модель формирования профессиональных компетенций

Системный подход к организации самостоятельной работы играет важную роль в установлении единства, целостности и последовательности образовательного процесса. Формирование профессиональных компетенций необходимо осуществлять в системе составляющих элементов образовательного процесса. Принципы, реализуемые в данной модели: доступности, системности, наглядности, сознательности и активности.

Содержательный блок включает компоненты структуры формирования профессиональных компетенций. Мотивационно-личностный компонент характеризуется ценностными ориентациями, пониманием личной и общественной значимости будущей профессии, а также отражает качества личности, необходимые для успешной профессиональной деятельности. Данный компонент формирует мотивацию к профессиональной деятельности и осмысления своего места в ней [4]. Когнитивно-технологический компонент характеризует процесс формирования навыков самообучения и саморазвития, а также способности будущего специалиста к профессиональной деятельности, принятию самостоятельных решений и способности к рефлексии собственной деятельности. Творческий компонент отражает мотивированную ориентацию на самовыражение, наличие теоретических и практических знаний, которые можно проявить в процессе творческой деятельности, а также индивидуальные личностные качества, необходимые для творческой деятельности.

Организационно-деятельностный блок содержит процессуальный аспект формирования профессиональной деятельности. Формой реализации данной модели является самостоятельная работа. Методами обучения выступают: информационно-рецептивный метод, характеризующийся передачей готовых знаний при помощи электронного курса; эвристический метод, основанный на конструировании собственного смысла, содержания образования и осознания необходимости обучения, целью которого является осуществление творческой самореализации личности обучающегося и постоянное открытие нового; исследовательский метод представляющий собой организацию деятельности обучающихся путем самостоятельного выполнения заданий, требующих творческого решения – гипотезы. Вместе с тем, следует применять систему способов, приемов организации и осуществления учебного процесса, включающую инновационные методы и технологии обучения, способствующие развитию способности самостоятельного творческого и профессионального мышления [5].

Оценочно-результативный блок определяет эффективность формирования профессиональных компетенций, в основе которых лежат определенные критерии (когнитивный, деятельностный, мотивационный, поисково-логический), показатели и уровни (репродуктивный, эвристический и творческий). В

качестве метода диагностики сформированного уровня профессиональных компетенций было выбрано тестирование

В целях проверки обоснованности разработанной структурно-функциональной модели формирования профессиональных компетенций необходимо провести опытно-поисковую работу и установить степень её эффективности.

Представленная структурно-функциональная модель может использоваться в качестве научной основы для разработки системы профессиональной (отраслевой) подготовки студентов профессионально-педагогического вуза.

Список литературы

1. *Организация самостоятельной работы студентов вуза в условиях реализации многоуровневой модели обучения* : монография / Б. Н. Гузанов, Н. В. Морозова. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.- пед. ун-та, 2014. – 158 с. – ISBN 978-5-8050-0548-1.

2. *Гузанов, Б. Н.* Организационные формы и методы повышения эффективности самостоятельной работы студентов в соответствии со спецификой вуза / Б. Н. Гузанов, А. С. Кривоногова // Проблемы современного педагогического образования. – 2016. – № 52-5. – С. 191-202.

3. *Зимняя, И. А.* Педагогическая психология / И. А. Зимняя. – Москва : Изд-во Московского психолого-социального ин-та, 2010. – 447 с. – ISBN 978-5-9770-0518-0.

4. *Гузанов, Б. Н.* Профессиональная мотивация студентов вуза в процессе интегрированного производственного обучения : монография / Б. Н. Гузанов, А. С. Кривоногова. Екатеринбург : РГППУ, 2016. – 223 с. – ISBN 978-5-8050-0612-9.

5. *Варковецкая, Г. Н.* Инновационные технологии в подготовке бакалавров профессионального обучения / Г.Н. Варковецкая, А. С. Кривоногова, С. А. Цыплакова // Вестник Мининского университета. – 2015. – № 4 (12). – С. 12.

УДК [377.112:378.22]:378.147.88

Е. В. Радченко

E. V. Radchenko

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

lenysay68@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КАДРОВ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРИЯТИЯ

FEATURES OF RETRAINING AND ADVANCED TRAINING OF PERSONNEL IN THE CONDITIONS OF THE ENTERPRISE

Аннотация. Настоящая статья посвящена проблемам повышения квалификации и переподготовки в условиях предприятия.

Abstract. *This article is devoted to the problems of advanced training and retraining in the conditions of the enterprise.*

Ключевые слова: *повышение квалификации; переподготовка; условия обучения в условиях предприятия; принципы обучения; обучение взрослых.*

Keywords: *professional development; retraining; conditions of training in the conditions of the enterprise; principles of training; adult education.*

В современных условиях промышленности возникает необходимость модернизации корпоративной системы обучения, чтобы повысить уровень подготовки рабочих на промышленных предприятиях. Цели комплексной переподготовки и повышения квалификации кадров является повышение профессиональных компетенций и применение практико-ориентированного подхода.

Изменение в рабочих программах подготовки специалистов с учетом профессиональных стандартов позволяет унифицировать компетенции. Более того, этот переход способствует развитию уникальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций исключительно на основе профессиональной деятельности. Для достижения этих целей требуется прогнозирование потребностей предприятия в рабочих, обладающих необходимым уровнем компетенций, учитывая перспективы модернизации технологий и оборудования в связи с переходом на инновационные технологии производства.

Это означает, что процесс обучения должен учитывать некоторые условия, которых не было в программе подготовки на предыдущих этапах, чтобы подготовленный рабочий мог обладать всеми необходимыми профессиональными компетенциями. Таким образом, модернизация корпоративной системы обучения является главным элементом для обеспечения квалифицированными кадрами предприятия, готовых к выполнению технологических задач [1].

Также необходимо создать условия для комплексного получения технологических знаний и профессиональных умений. При переподготовке и повышении квалификации рабочих в условиях предприятия должны быть реализованы задачи: поощрение потребностей рабочих в повышении квалификации и профессиональной переподготовке, что обеспечит потребности предприятия.

Для увеличения направлений подготовки и совершенствования программы переподготовки и повышения квалификации кадров на предприятии необходимо учитывать требования профессионального стандарта [2]. Обучение должно строиться на индивидуальных потребностях каждого рабочего, а также требованиях, предъявляемых на предприятии.

Важным этапом является контроль за процессом повышения квалификации кадров на предприятии, в результате выявления необходимости в усовершенствовании программ, а также обратная связь, для более эффективного из-

менения программ обучения. Таким образом, осуществление комплекса переподготовки и повышения квалификации кадров на предприятии позволит обеспечить эффективную работу по выпуску продукции.

В условиях современного промышленного предприятия переподготовка и повышение квалификации кадров являются неотъемлемой частью системы управления персоналом. Общие функции, включают в себя различные аспекты работы с кадрами, такие как прогнозирование, планирование развития кадрового потенциала, контроль за количеством предложений на рынке труда и изменениями в профессиональных функциях рабочих.

В процессе обучения появляется возможность изменения профессиональной деятельности с переходом на более высокий уровень квалификации в качестве управленца среднего звена, руководителя подразделения. Изменение системы повышения квалификации и переподготовки кадров позволяет обеспечить продвижение по карьерной лестнице сотрудника.

Основополагающими принципами комплекса переподготовки и повышения квалификации кадров должны быть гибкость и учет возможностей технологических изменений в промышленности.

В настоящее время профессиональное обучение на предприятии обеспечивает формирование профессиональных компетенций у рабочего. Для этого необходимо использовать лично ориентированные методы обучения. Одним из важных компонентов лично ориентированного обучения является персонализация процесса обучения. Она направлена на развитие индивидуальных потребностей каждого сотрудника в повышении квалификации. Для этого необходимо создавать индивидуальный учебный план и обеспечивать самостоятельность в ходе освоения программы обучения.

Еще одним важным аспектом профессиональной переподготовки и повышения квалификации является непрерывность. Это представляет собой обучение сотрудника на протяжении всей его трудовой деятельности на предприятии и обеспечивает последовательность, преемственность профессиональной подготовки на различных уровнях.

Таким образом, в современных условиях принципы личного подхода при профессиональной переподготовке и повышении квалификации являются необходимыми для достижения наилучших результатов.

Дополнительное профессиональное образование – важный элемент подготовки квалифицированных рабочих, которые необходимы предприятию в условиях модернизации технологий. При создании учебного плана необходимо обеспечить возможность слушателям выбирать индивидуальную траекторию обучения. Таким образом создаются условия для лучшего освоения материала и улучшения качества обучения.

Проектирование учебного процесса профессионального образования взрослых (переподготовки, повышения квалификации) базируется на основе андрагогического подхода и принципов образования взрослых. Таким образом, каждый сотрудник имеет возможность получить знания и опыт, для выполнения технологического процесса с учетом современных требований.

При обучении на предприятии, используют андрагогический подход, так как данная методика основывается на знаниях, имеющихся у обучаемых и определенном опыте профессиональной деятельности. Взрослый мотивирован и имеет представление о том, что необходимо изучить и какие технологические операции освоить. Также он стремится к достижению личностных целей: самореализация, самоуправление и саморазвитие. Важно учесть, что взрослый имеет социальный и культурный опыт, который может являться как источником, так и препятствием в его обучении.

Так же взрослый обучающийся испытывает потребность в формировании профессиональных компетенций, направленных на решение технологических задач и затруднений, возникающих на его рабочем месте. Рабочий заинтересован в получении актуальной информации и обучении с минимальными ресурсными затратами (времени, сил, денежных средств и т.д.).

Таким образом, использование андрагогического подхода при переподготовке и повышении квалификации рабочих является необходимым, так как он учитывает особенности взрослых обучающихся, что существенно повышает эффективность процесса обучения.

Проведение процесса переподготовки и повышения квалификации рабочих является одной из важнейших составляющих функционирования предприятий. В данном контексте необходимо учитывать, что взрослые становятся равноправными участниками управления учебным процессом: начиная с постановки целей и заканчивая рефлексией. Личностно ориентированные принципы позволяют учитывать закономерности развития взрослого обучающегося и создание условий для обучения в условиях предприятия.

Список литературы

1. *Копылова, А. В.* Реализация андрагогического подхода в системе повышения квалификации педагогов / А. В. Копылова // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2013. – № 3. – С. 76.
2. *Педагогическая энциклопедия.* – Москва : Большая советская энциклопедия, 1966. – 543 с.
3. *Базаров, Т. Ю.* Управление персоналом : учебное пособие / Т. Ю. Базаров. – 12-е изд., стер. – Москва : Академия, 2014. – 218 с. – ISBN 978-5-4468-0942-4.
4. *Беляцкий, Н. П.* Управление персоналом : учебное пособие / Н. П. Беляцкий, С. Е. Велеско, П. Ройш. – Минск : Интерпрессервис, Эксперспектива, 2002. – 352 с. – ISBN 985-6656-22-2.

5. Бреддик, У. Менеджмент организации / У. Бреддик. – Москва : ИНФРА-М, 1997. – 344 с. – ISBN 5-86225-359-9.

6. Вершигора, Е. Е. Менеджмент : учебное пособие / Е. Е. Вершигора. – Москва : ИНФРА-М, 2008. – 283 с. – ISBN 978-5-16-000528-7.

7. 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. – ISBN 978-5-16-002990-0.

УДК [377.354.041:621.791]:331.108.43

И. В. Растишевский, М. А. Федулова

I. V. Rastishevsky, M. A. Fedylova

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

q79041710550@mail.ru, marina.fedulova@rsvpu.ru

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ САМОПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА К АТТЕСТАЦИИ

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR SELF-PREPARATION OF WELDING PRODUCTION WORKERS FOR CERTIFICATION

Аннотация. В данной статье представлены педагогические условия самоподготовки рабочих к успешному прохождению аттестационных испытаний в условиях промышленного предприятия на примере подготовки к аттестации рабочих сварочного производства.

Abstract. This article presents the pedagogical conditions of self-training of workers to successfully pass certification tests in an industrial enterprise on the example of preparation for certification of welding production workers.

Ключевые слова: аттестация рабочего персонала; аттестационные испытания; самоподготовка рабочих к аттестации; педагогические условия самоподготовки.

Keywords: certification of working personnel; certification tests; self-preparation of workers for certification; pedagogical conditions of self-training.

Современное высокотехнологичное производство характеризуется не только потребностью в высоком уровне профессиональных знаний, умений и навыков рабочего персонала, но и развития личностных качеств, таких как способность осваивать современную технику и технологии, находить рациональные решения производственных ситуаций, знакомиться и изучать новые производственно-технологические решения. От подготовленности рабочего персонала к решению стоящих перед современным производством задач зависит конкурентоспособность производства и эффективность его деятельности.

Уровень и качество подготовки персонала в современных условиях определяются благодаря проведению регулярной плановой аттестации. Аттестация персонала - важнейшая функция кадровой службы, представляющая собой периодическое освидетельствование профессиональной пригодности и соответствия занимаемой должности работника организации, а также выявления перспектив использования потенциальных возможностей работников; обеспечения дифференциации оплаты труда [4]. С помощью аттестации учитывается не только кадровый потенциал работника, но и возможности его карьерного роста. Кроме того, результаты проведения аттестации помогают скорректировать цели и задачи, наметить дальнейшие шаги развития персонала.

В современном промышленном производстве компетентность рабочего является динамичной характеристикой, позволяющей легко адаптироваться к изменениям содержания технологических производственных процессов, порядку обслуживания и настройки вновь вводимого высокотехнологичного оборудования в производственные мощности промышленного предприятия.

Каждая сфера производства имеет свои специфические особенности, связанные с техникой и технологией выполнения производственных операций. Особое место в сфере промышленности занимает сварочное производство, сварка применяется в строительстве, машиностроении, нефте-и газовой промышленности, производстве атомной и ракетной техники. В сфере сварочного производства осуществляется непрерывное совершенствование техники и технологий соединений и обработки материалов, применяются высокотехнологичное оборудование для принципиально новых инновационных технологий. Для реализации высокотехнологических процессов в сфере сварочного производства необходим квалифицированный персонал, выполняющий качественно сборочно-сварочные работы соответствующей сложности, так как рабочие сварочного производства должны обладать развитой моторикой движений, умением быстро, полно и правильно воспринимать информационную основу деятельности, совершать точные, высококоординированные движения. В связи с этим, важно поддерживать квалификацию рабочих сварочного производства на должном уровне, оценивая ее соответствие занимаемой должности и выявляя потенциал развития профессионализма работника. Такой вывод приводит к необходимости организации и проведения процедуры управления персоналом сварочного производства в рамках предприятия через проведение аттестации.

Аттестация персонала является системным явлением, она предполагает не только оценку текущего состояния в области подготовки персонала и разработку методических рекомендаций корректировки, но и этапы подготовки организации аттестации рабочих кадров, что в обязательном порядке включает процедуру подготовки рабочих, их информирование и мотивацию.

Организация эффективной системы аттестации связана с разработкой методики проведения оценок результативности труда, организации подготовки к аттестации и процедуры осуществления оценки результативности труда и разработкой системы обсуждения результатов аттестации и их документирования. Такая планомерная работа проводится учебными центрами предприятий.

В данной работе мы обратим внимание на необходимость создания эффективных педагогических условий для успешной подготовки и прохождения аттестации рабочего персонала.

Педагогические условия представляют собой качественную характеристику основных факторов, процессов и явлений образовательной среды, отражающую основные требования к организации деятельности, совокупность объективных возможностей, обстоятельств педагогического процесса, целенаправленно создаваемых и реализуемых в образовательной среде, и обеспечивающих решение поставленной педагогической задачи, комплекс мер, способствующих повышению эффективности данного процесса.

В контексте данной работы педагогические условия самоподготовки рабочих сварочного производства к аттестации на промышленном предприятии представляют целенаправленно организованную образовательную среду самоподготовки, которая обеспечивается совокупностью необходимых возможностей содержания, форм, методов, средств, педагогических приемов и технологий, направленных на процесс достижения цели, которая включает гарантированное эффективное формирование профессиональных компетенций обучаемых.

На основе анализа литературных источников, нормативно-правовых документов и изучения опыта преподавательской деятельности в учебном центре дополнительной подготовки, в рамках проведенного исследования, разработаны педагогические условия, способствующие формированию профессиональных компетенций рабочих кадров сварочного производства в процессе самоподготовки. К ним мы отнесли:

Мотивационные условия – одни из важнейших на начальном этапе самоподготовки рабочих к аттестации. Они предполагают осознание ценности профессиональной деятельности, будущей карьеры, работы в трудовом коллективе и на данном промышленном предприятии, что стимулирует активность обучаемого в направлении получения необходимой информации, освоения знаний, профессиональных умений и опыта.

Нормативно-методические условия своей целью имеют проектирование содержания самоподготовки рабочих к аттестации, обеспечения ее учебно-методическими материалами в соответствии с нормативными документами, регламентирующими подготовку. Учебно-методическое обеспечение включает

совокупность методов и методических приемов, форм и средств обучения, обуславливающих успешное формирование компетенций рабочих в процессе самоподготовки.

Технологические условия самоподготовки рабочих к аттестации включают в себя выбор соответствующей содержанию обучения технологии. В данном случае нами рассматриваются технологии визуализации учебной информации и информационные технологии.

Информационные условия – одни из главных в организации самоподготовки рабочих. Это обусловлено высокой ролью в современной подготовке большого и нарастающего объема информации, что требует обеспечения деятельности обучаемых оптимальными информационными образовательными ресурсами.

Материально-технические условия, которые включают создание необходимой учебно-материальной базы (объекты электронной вычислительной техники, средства мультимедиа, средств массовой информации и коммуникации, другие средства обучения) для проектирования и реализации самоподготовки рабочих к аттестации.

Совокупность выполнения предлагаемых педагогических условий при реализации самоподготовки рабочих на промышленном предприятии даст возможность сделать ее качественной и эффективной.

Список литературы

1. *Ильченко, С. В.* Аттестация персонала как основное направление деятельности кадровой службы организации / С. В. Ильченко, А. В. Борщева, О. О. Гонина // Бизнес и дизайн ревю. – 2018. – № 4 (12). – С. 7–14.
2. *Имешева, К. В.* Виды и методы аттестации персонала: современный подход / К. В. Имешева // Научные вести. – 2018. – № 5. – С. 118–123.
3. *Михайлова, А. В.* Аттестация как инструмент управления стратегией развития организации (на примере проектной организации) / А. В. Михайлова. – Текст : электронный // Управление экономическими системами : электронный научный журнал. – 2014. – № 1 (61). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/attestatsiya-kak-instrument-upravleniya-strategiy-razvitiya-organizatsii-na-primere-proektnoy-organizatsii>.
4. *Селиверстова, М. В.* Понятийный анализ и организационно-методическое обеспечение аттестации работников и служащих / М. В. Селиверстова // Transport business in Russia. – 2016. – № 1. – С. 38–43.
5. *Федулова, М. А.* К вопросу подготовки рабочих в условиях промышленного производства / М. А. Федулова, А. Р. Салаватов // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании : материалы 24-й Международной научно-практической конференции ; под научной редакцией Е. М. Дорожкина, В. А. Федорова. – Екатеринбург : РГППУ, 2019. – С. 144–146.

Х. Х. Саидова, Ж. С. Шарапова

X. X. Saidova, J. S. Sharapova

Бухарский инженерно-технологический институт, Бухара, Узбекистан

Bukhara Engineering-Technological Institute, Bukhara, Uzbekistan

saidova.hulkar@mailru

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЕ

INNOVATIVE APPROACHES TO THE ORGANIZATION OF PROFESSIONAL TRAINING OF SPECIALISTS ON SOCIAL WORK

Аннотация. В статье приведена информация об основах профессиональной подготовки специалистов в социальной сфере. Изучена организация научно-исследовательской, проектной и добровольческой деятельности студентов. В статье представлены необходимые требования к знаниям и умениям специалиста по социальной работе. Раскрыт опыт социального партнерства и практической подготовки.

Abstract. The article provides information about the basics of professional training of specialists in the social sphere. The organization of research, project and volunteer activities of students has been studied. The article presents the necessary requirements for the knowledge and skills of a social work specialist. The experience of social partnership and practical training is revealed.

Ключевые слова: профессиональная подготовка; социальное проектирование; научно-исследовательская работа; развитие личности; добровольческая деятельность.

Keywords: professional training; social design; research work; personal development; volunteering.

Социальная работа является таким видом деятельности, который требует постоянного получения, возобновления, обобщения, анализа социальной информации. Это сложная, эмоционально нагруженная деятельность, предъявляющая к личности специалиста особые требования: умение оптимально регулировать свою деятельность при столкновении с трудностями. Происходящие в обществе преобразования определяют необходимость изменения существующих систем профессиональной подготовки специалиста по социальной работе, который выступает определенным образом носителем перемен в общественной жизни страны [1].

Специалист по социальной работе должен быть готов к выполнению основных функций: диагностической, прогностической, предупредительно-профилактической (или социально-терапевтической), правозащитной, социально-

педагогической, психологической, социально-медицинской, социально-бытовой, коммуникативной, рекламно-пропагандистской, нравственно-гуманистической, организационной.

Выпускник вуза может выполнять названные обязанности и реализовывать указанные функции только в том случае, если он владеет большим кругом соответствующих знаний и умений. В государственном образовательном стандарте высшего и профессионального образования предъявляется ряд требований к знаниям и умениям специалиста по социальной работе. Эти требования представлены несколькими группами:

- 1) общими требованиями к образованности специалиста;
- 2) требованиями к знаниям и умениям по циклу общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин;
- 3) требованиями к знаниям и умениям по циклу общих математических и естественнонаучных дисциплин;
- 4) требованиями к знаниям и умениям по циклу общепрофессиональных дисциплин направления
- 5) требованиями к знаниям и умениям по циклу специальных дисциплин направления.

Общие требования к знаниям и умениям специалиста в области социальной работы конкретизируются с учетом избранной специализации и определяются учебным планом вуза [2; 4].

Социальное проектирование стало неотъемлемой составляющей социальной работы, и в общественной практике получила распространение идея применения проектирования как способа решения проблем в различных сферах и видах деятельности. Сегодня без применения проектных технологий трудно представить себе многие сферы деятельности, и поэтому профессионализм специалиста определяется его способностью к диагностике, прогнозированию и моделированию социально-педагогической деятельности, то есть уровнем владения проектировочными умениями. Отсюда вытекает необходимость ознакомления студентов с теорией и практикой социального проектирования. Поэтому технология проектирования стала не только средством, но и целью образовательного процесса.

Для студентов, обучающихся по специальности «социальная работа», преподается курс «Прогнозирование, проектирование и моделирование в социальной работе». Практика показывает, что участие в проектной деятельности имеет определенное влияние на личностное развитие студентов, придает определенные черты процессу, в который они включаются более эффективно, с лучшими для себя и общества результатами.

В качестве методологической основы организации социального проектирования используется субъектно-ориентированный подход, разработанный в работах В. А. Лукова [1].

Цели и содержание социальных проектов студенты определяют самостоятельно, от них требуется только соблюдение технологий социального проектирования. От преподавателя, ведущего занятия, студенты получали необходимый инструментарий и экспертизу предлагаемых ими проектов, а всю работу над проектами вели самостоятельно в течение всего срока преподавания дисциплины (одного семестра). В дальнейшем, благодаря полученным в ходе курса знаниям, навыкам и опыту, студенты самостоятельно реализуют проекты и представляют их на конкурсы социальных проектов различных уровней.

Мы полагаем, что за счет включения в проектную деятельность мы можем стимулировать развитие творческой активности и гражданской позиции, а также способствовать успешной социализации молодежи в период ее обучения в вузе [5]:

- низкий уровень социальной активности студентов определяется отсутствием знаний и опыта в реализации социальных проектов;
- практические занятия по курсу социального проектирования способствуют вовлечению студентов в процесс реализации социальных проектов и дают им инструментарий, применимый не только в рамках данной дисциплины, но и для создания желаемых жизненных условий и самореализации в целом;
- овладение механизмами социального проектирования в целом способствует успешной социализации студентов в будущем, в том числе в профессиональной деятельности.

В ходе освоения дисциплины перед студентами ставится практическая задача – разработать и защитить собственный социальный проект, позволяющий решить конкретную проблему в социальной сфере на уровне муниципального образования, социальной организации или малой группы. Социальный проект разрабатывается студентами коллективно в группах по два-три человека, что способствует формированию навыков коллективной работы и развивает организаторские способности. Так студенты привлекаются к информационно-аналитической, социально-диагностической, организационно-управленческой, методической работе, которые в соответствии с профессионализмом специалиста по социальной работе являются основными видами профессиональной деятельности. Технология обучения студентов проектированию учитывает требование современного образования – предоставление студентам возможности занять позицию создателя, субъекта деятельности. Организация обучения студентов проектированию соответствует технологическим этапам социального проектирования.

Первый этап работы над социальным проектом: подготовительная работа (инициация проекта). На данном этапе необходимо выбрать тему проекта, определить целевую группу, выявить социальную проблему, определить объект и предмет проектирования, разработать концепцию проекта.

Формы и методы: для развития креативности у студентов используются упражнения, метод ассоциации, метод фокальных объектов, а также техники формулировки и оценки проектной идеи (мозговой штурм, стратегия Диснея, метод «6-5-3», построение «дерева проблем» и «дерева целей», СВОТ-анализ, СМАРТ-тест), «Зеркало прогрессивных преобразований» и др. [2; 5].

Второй этап – работа над текстом социального проекта. Для написания текста проекта требуется аналитическая работа. Студенты должны представить проблему в количественных показателях и структурных характеристиках. Для этого необходимо обратиться к изучению литературы, подобрать статистические данные либо самостоятельно провести мини-исследование.

Формы и методы: анализ проектов, реализуемых в городе, округе и других регионах, деловая игра, метод контрольных вопросов, создание сценария, подготовка документов: информационная карта, план проекта, смета и др.

Третий этап – презентация (защита) проекта. Защита социального проекта проходит на семинарском занятии, на факультетском конкурсе проектов или экзамене по курсу.

Студент в течение 10 минут, используя мультимедийные средства, в яркой лаконичной форме излагает концепцию проекта.

Четвертый этап – подготовка экспертного заключения на социальный проект однокурсников. Для отработки навыков экспертной работы студентам предлагается подготовить экспертное заключение на социальный проект однокурсников. Таким образом, постепенно осваивая все этапы работы над проектом, студенты овладевают навыками социально-проектной деятельности.

Мы проанализировали целевые аудитории проектов, т.е. те группы, чьи проблемы хотят решить авторы проектов. Целевые аудитории студенческих проектов можно отнести к нескольким типам. Чаще всего благополучателями проекта выступает ограниченный круг лиц – клиенты социальных или образовательных учреждений.

Второй тип проектов направлен на решение проблем лиц, к числу которых также принадлежит автор проекта. Такой проект может быть направлен на всех студентов вуза или факультета, жителей микрорайона и т. д. Предметом проектирования в данном случае становятся отдельные ценности или стороны студенческой жизни: здоровый образ жизни, волонтерская деятельность, адаптация первокурсников, содействие трудоустройству и др.

В силу того, что многие студенты, особенно заочного отделения, совмещают учебу с работой, целый ряд проектов направлен на решение задач организации, в которой работает студент. Чаще всего это задачи, связанные с решением внутренних проблем в коллективе (укрепление корпоративного духа, сохранение здоровья) или внедрение новых услуг в практику работы (информационное обеспечение, трудотерапия) [3].

Для многих авторов рассмотрение таких проектов становится своеобразным вкладом в решение проблемы муниципального или государственного масштаба. Кроме того, полученные в ходе работы над социальным проектом знания, понимание и умения могут также быть использованы и в других сферах общественной и частной жизни конкретного студента. И вне привязки к потенциальному месту работы для студентов более глубокое погружение в интересующую их сферу позволит оценить ее с различных сторон и значительно дополнить свои представления о ней, а в дальнейшем оценивать получаемую информацию на базе более глубокой экспертизы.

Эффективность учебного процесса повышается, если студенты включаются в научно-исследовательскую работу. Студенты участвуют и самостоятельно проводят исследования как теоретического, так и экспериментального характера, выступают с докладами на научно-практических конференциях и семинарах международного, регионального и вузовского уровней. Тематика их докладов – основные направления социальной работы преимущественно с учетом практического опыта социальных служб и результаты собственной экспериментальной работы [5].

Все исследования носят прикладной характер. Практическими результатами исследований студентов являются:

- разработанные программы инновационной деятельности по определенным направлениям деятельности учреждений, программы деятельности специалистов;
- диагностические материалы о деятельности учреждений, диагностические материалы для специалистов учреждений;
- разработанные практические рекомендации для специалистов учреждений образования и социозащитных учреждений, для родителей, учащихся.

Результаты исследований студентов используются для организации самостоятельной работы студентов, а также при подготовке учебных материалов, учебных пособий.

Для формирования способности морального суждения студентов на занятиях по дисциплине «Профессионально-этические основы социальной работы» применяются различные формы и методы работы: изучение, а затем составле-

ние кодекса социального работника; ролевые игры по ситуациям взаимодействия социального работника с клиентами; рисование пиктограмм по основным правилам деятельности в различных направлениях социальной работы; кейс-метод и др. оценки качеств ниже, чем по мнению Г. П. Медведевой (2002), нравственное поведение социального работника определяется вполне определенными нравственными и душевными качествами его личности: честность, совесть, объективность, тактичность, внимательность и наблюдательность, терпимость, выдержка и самообладание, доброта, любовь к людям, самокритичность, адекватность самооценки, терпение, коммуникабельность, оптимизм, сила воли, эмпатия, стремление к самосовершенствованию, творческое мышление.

Список литературы

1. Луков, В. А. Социальное проектирование / В. А. Луков. – Москва : Изд-во Моск. гуманит.-социальн. академии; Флинта, 2007. – 240 с. – ISBN 978-5-85085-747-9.
2. Шмелева, Н. Б. Формирование и развитие личности социального работника как профессионала / Н. Б. Шмелева. – Москва : Дашков и К, 2004. – 94 с. – ISBN 5-94798-447-4.
3. Xamidovna, S. X. Pedagogical conditions of personal development in the educational process / S. X. Xamidovna, M. R. Ergasheva // An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – № 11(3). – P. 1239–1243.
4. Nurillaevna, T. Z. Innovative activity of teacher / T. Z. Nurillaevna, D. F. Djalolova, M. S. Rakhimov // Thematics Journal of Education. – 2021.
5. Sharifovna, T. Z. Improving higher education through integrated learning, features of an integrated lesson / T. Z. Sharifovna, S. K. Khamidovna, T. B. Bakhtiyorovna, M. S. Fakhritdinovna // European Journal of Molecular and Clinical Medicine. – 2020. – № 7(3). – P. 3052–3064.

УДК 378.14.015.62

Г. Т. Солдатова, П. Д. Белинский, М. Е. Шадрин

G. T. Soldatova, P. D. Belinsky, M. E. Shadrin

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

gulnara.soldatova@rsvpu.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ПОДГОТОВКИ

APPLICATION OF TEST TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF TEACHING STUDENTS OF DIFFERENT LEVELS OF TRAINING

Аннотация. Тестовые технологии в комбинации с компьютерными технологиями способны решать некоторые проблемы организации учебного процесса, например, в слу-

чае, если обучающиеся имеют разный предшествующий образовательный уровень – среднее общее образование или среднее профессиональное образование. В статье анализируются различные точки зрения студентов первого курса профессионально-педагогического университета на возможности тестовых технологий.

Abstract. *Test technologies in combination with computer technologies are able to solve some problems of the organization of the educational process, for example, if students have different previous educational level – secondary general education or secondary vocational education. The article analyzes the different points of view of first-year students of a vocational pedagogical university on the possibilities of test technologies.*

Ключевые слова: *тесты; среднее профессиональное образование; среднее общее образование; контроль.*

Keywords: *tests; secondary vocational education; secondary general education; control.*

В современном мире образование и компьютерные технологии интенсивно взаимодействуют в образовательном процессе. Всё больше и больше стирается грань, между традиционным образованием и образованием с применением информационных технологий. Тестовые технологии в компьютерной огранке активно применяются на самых различных этапах учебного процесса, начиная от первичной диагностики и завершая контролем качества полученных знаний.

Анализ психолого-педагогической литературы и практического опыта учебных заведений, преимущественно, отражает отношение педагогических работников к тестовым технологиям [1–3]. Одностороннее рассмотрение проблемы применения тестов в образовательном процессе не позволяет полностью учесть пожелания всех участников образовательного процесса.

В данной работе исследованы точки зрения обучающихся, студентов вуза, имеющих различный предшествующий уровень образования – среднее общее образование (далее – СОО) и среднее профессиональное образование (далее – СПО).

Согласно исследованию Института образования НИУ ВШЭ почти 45 % россиян в возрасте от 25 до 64 лет имеют диплом техникума или колледжа [4]. В 2022 году 50 % девятиклассников и 20 % выпускников школ стали студентами СУЗов. Это свидетельствует о том, что доля будущих абитуриентов вузов со средним профессиональным образованием растёт.

В связи с изменением качественного и количественного состава студентов часто возникают проблемы с организацией учебного процесса.

Цель данной работы – сравнить точки зрения выпускников различных образовательных уровней: среднего общего образования и среднего профессионального образования на предмет роли тестов в учебном процессе. Результаты проведенного исследования показывают некоторые различия указанных категорий выпускников в понимании роли тестов в учебном процессе.

Для осуществления этой цели были поставлены следующие задачи:

- провести опрос выпускников школ и техникумов с целью определения удовлетворенности качеством механизмов тестирования и получаемой обратной связью;
- проанализировать полученные данные.

В исследовании приняли участие 94 обучающихся 1 курса бакалавриата очной формы обучения различных направлений подготовки Российского государственного профессионально-педагогического университета. Из них 75 % – выпускники школ и, соответственно, 25 % – выпускники техникумов, колледжей.

Значительная часть опрошенных считает применение тестов целесообразно, в основном, для проверки уровня общих знаний, а именно, знаний по общеобразовательным дисциплинам (табл. 1).

Таблица 1

Распределение мнений по целям тестирования

Варианты ответов	Студенты с предшествующим уровнем образования СПО, %	Студенты с предшествующим уровнем образования СОО, %
Для оценки общих знаний	63	69
Для оценки профессиональных навыков	8	2
Для оценки профессиональных навыков и знаний	29	29

К результатам оценки знаний с помощью тестов студенты относятся, скорее, положительно, нежели отрицательно, что говорит, о доверии «тестовой» оценке (рис. 1, 2).

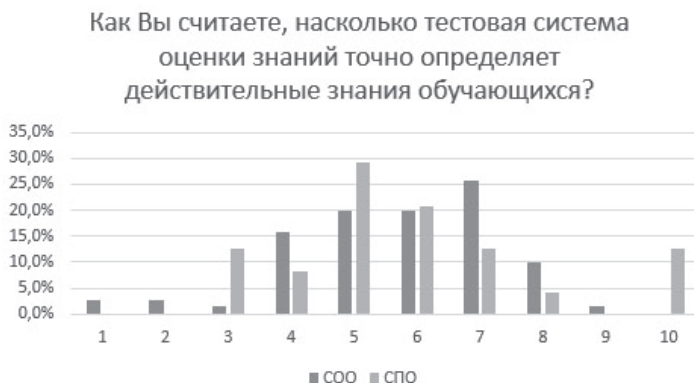


Рис. 1. Распределение мнений о точности определения уровня знаний обучающихся с помощью тестовых технологий

Около 80 % выпускников как СПО, так и СОО считают механизмы и методики тестовых технологий актуальными в настоящее время (табл. 2). При ответе на вопрос, в каких видах контроля актуально применение тестов, мнения разошлись. Так, выпускники СПО выбрали в качестве основного вида контроля, который рационально организовывать с помощью тестовых технологий, – самоконтроль. В то время, как выпускники СОО – входной контроль (табл. 3).

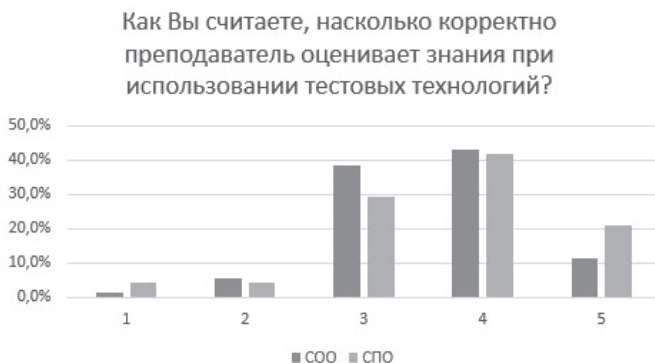


Рис. 2. Распределение мнений о корректности оценивания знаний преподавателя, использующего тестовые технологии

Таблица 2

Распределение мнений об актуальности тестовых технологий

Варианты ответов	СПО, %	СОО, %
Да	38	27
Скорее да, чем нет	42	61
Скорее нет, чем да	17	6
Нет	3	6

Таблица 3

Распределение мнений о видах контроля с использованием тестов

Варианты ответов	СПО, %	СОО, %
Входной контроль	50	33
Самоконтроль	12,5	26
Текущий контроль	12,5	10
Промежуточный контроль	12,5	11
Итоговый контроль (итоговая аттестация)	12,5	20

Анализ результатов опроса позволяет выделить следующие положительные стороны тестовых технологий. Во-первых, рациональность применения тестов на этапе контроля и самоконтроля (табл. 3). Связано это с тем, что тестовые технологии позволяют увеличить частоту и регулярность контроля за счет автоматизации проверки. Во-вторых, тесты позволяют провести индивидуальный контроль каждого обучающегося.

Отметим, при выполнении тестов, обучающиеся, в основном, стараются контролировать и распределять время прохождения тестов. В табл. 4 указано распределение ответов на вопрос, хватает ли обучающемуся отведенного времени при выполнении тестов.

Таблица 4

Распределение мнений о временных затратах на прохождения тестов

Варианты ответов	СПО, %	СОО, %
Да	30	24
Скорее да, чем нет	63	63
Скорее нет, чем да	7	11
Нет	0	2

Интересны следующие данные (рис. 3). Большинство участников опроса указали, что использовать тестовые технологии как самостоятельный инструмент оценки знаний нельзя. Причем эти результаты опроса были обработаны с помощью многофункционального статистического критерия $\varphi * \text{Фишера}$. Нас интересовал эффект «нельзя». В результате применения данного критерия оказалось, что доля студентов, указавших ответ «нельзя» в группе выпускников СПО, оказалась значительно больше (на уровне значимости $p \leq 0,05$). Таким образом, с помощью этого критерия было показано, что различия указанного эффекта достоверны. Можно предположить, что выпускники СПО глубже понимают проблемы применения тестовых технологий в обучении.



Рис. 3. Распределение мнений об использовании тестовых технологий как самостоятельного инструмента контроля

Результат опроса, представленного на рис. 3, говорит о том, что тестовые технологии обладают и своими недостатками, что не позволяет их использовать как самостоятельный инструмент для контроля и оценки знаний и навыков обучающихся. Так, например, уникальность и неординарность знаний обучающегося, зачастую, сложно оценить с помощью тестов.

Таким образом, данное исследование показывает, что отношение и готовность к применению тестовых технологий у студентов вуза, имеющих различный предшествующий уровень образования – среднее общее образование и среднее профессиональное образование, в основном, одинаковое. Данный результат говорит о том, что тестовые технологии могут являться одним из способов снижения проблем при организации учебного процесса с обучающимися разного предшествующего образовательного уровня.

Список литературы

1. Донская, Е. Ю. Тестирование как неотъемлемая часть системы дистанционного обучения в высшей школе / Е. Ю. Донская. – Текст : электронный // Мир науки. Педагогика и психология. – 2020. – № 1. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/67PDMN120.pdf>.
2. Крегель, А. П. Использование тестов как критерий оценки качества образования / А. П. Крегель // Вестник Амурского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2022. – № 98. – С. 52–55.
3. Слободенюк, Д. П. Применение тестовых заданий для контроля знаний обучающихся в системе профессионального образования / Д. П. Слободенюк. – Текст : электронный // Молодой ученый. – 2020. – № 1 (291). – С. 144–147. – URL: <https://moluch.ru/archive/291/65914/>.
4. Среднее профессиональное образование в России: ресурс для развития экономики и формирования человеческого капитала: аналитический доклад / Ф. Ф. Дудырев, К. В. Анисимова, И. А. Артемьев [и др.]; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Москва : НИУ ВШЭ, 2022.

УДК 378.22:62

В. А. Ужнева, А. А. Баранова

V. A. Uzhneva, A. A. Baranova

**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**

uzh.va@yandex.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ БИОИНЖЕНЕРИИ

MODERN APPROACHES TO THE IMPLEMENTATION OF THE FINAL QUALIFICATION WORK OF THE MASTER IN THE FIELD OF BIOENGINEERING

Аннотация. В данной статье рассматриваются такие современные подходы в педагогике для подготовки студентов-магистрантов технических направлений, как транс-

дисциплинарный и практико-ориентированный. Описывается востребованность и важность данных приемов на второй ступени высшего образования. Приведен пример их использования на этапе выполнения выпускной квалификационной работы магистра по теме «Анализ эффективности применения радиационной обработки при производстве косметических средств (на примере скрабов)».

Abstract. This article discusses modern methods in pedagogy for the preparation of undergraduate students such as transdisciplinary and practice-oriented. It describes the relevance and importance of these techniques at the second stage of higher education. An example of their use at the stage of the master's final qualification work on the topic «Analysis of the efficiency of using radiation treatment in the cosmetics production (on the example of scrubs)» is given.

Ключевые слова: *трандисциплинарность; практико-ориентированный подход; профессионализм; компетенции; магистратура; биоинженер.*

Keywords: *transdisciplinarity; practice-oriented approach; professionalism; competencies; magistracy; bioengineer.*

Новые тенденции в образовании изменяют требования к профессиональной подготовке специалистов: во-первых, углубляется профилизация с выбором траекторий в рамках одной профессии (например, инженера); во-вторых быстрая смена технологий приводит к возрастанию потребности в овладении широким кругом компетенций; в-третьих, практический выход научных разработок в стадию коммерческой реализации возможен только при детальной проработке производственных, экономических, социальных, психологических и многих других аспектов [1]. В педагогической практике существует множество подходов и приемов, способствующих к развитию определенных знаний и умений. Их разнообразие и эффективность позволяла пользоваться ими в течение длительного времени, однако, в связи с активным развитием различных сфер в мире происходит и рост требований к специалистам, поэтому применения имеющихся и испытываемых годами педагогических методов недостаточно. Требуются новые современные подходы к обучению, особенно в магистратуре, ведь именно на этой ступени углубляются имеющиеся знания и приобретает конкретная квалификация [2].

Большинство магистерских программ направлено именно на развитие практических навыков. Так, студенты смогут реализовать все теоретические знания, полученные за годы учебы на бакалавриате, в реальных рабочих условиях, привязанных к конкретным ситуациям. Поэтому основными современными подходами, используемыми преподавателями вузов, являются трандисциплинарный и практико-ориентированный подходы. Здесь стоит учитывать важность тесного сотрудничества институтов с различными предприятиями либо наличие инновационно-внедренческих центров, так как это даст большой толчок к развитию производственного потенциала магистрантов, к их активному погружению в рабочую среду и формированию специализированных компетенций.

Трансдисциплинарность предполагает рассмотрение любого предмета исследования вне рамок научных дисциплин, поэтому данный подход в педагогике – это способ расширения горизонта научного мировоззрения в рамках естественнонаучной картины мира, посредством реализации интегративных тенденций дисциплинарных, междисциплинарных и мультидисциплинарных знаний и моделей объекта [3; 4]. Выход за рамки отдельной дисциплины на трансдисциплинарный уровень переводит учебную ситуацию на социальный уровень, где сочетание исследовательского, учебного и проектного компонентов приобретают черты системной взаимосвязи. Внедрение трансдисциплинарного подхода в подготовке магистров позволяет обеспечить овладение целостной системой знаний и создать условия и реализации холистического и системного подходов в развитии ценностно-смысловой ориентации студентов магистратуры [5].

Использование практико-ориентированного подхода обусловлено необходимостью внедрения большого количества практики и самостоятельной работы студентов с целью формирования определенных компетенций в какой-либо области или сфере деятельности для применения их в дальнейшем в профессиональной среде [6]. Так, данный метод обучения не только эффективно выстраивает образовательный процесс для развития нужных и важных навыков и умений, но и соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта [7]. Конечным результатом использования практико-ориентированного подхода является итоговая модель поведения выпускника, с помощью реализации им профессиональных видов деятельности, формируемых в процессе учебы и после прохождения практик [6].

Ярким примером применения описанных выше современных педагогических подходов является реализованная магистерская программа «Биотехнические системы и технологии» в Физико-технологическом институте (УрФУ). Данная программа включает в себя три основные профессиональные направления подготовки студентов: применение радиационных технологий в биологии и медицине, разработка электронных медицинских приборов, аппаратов и систем, использование информационных технологий для обработки биомедицинских данных. В результате освоения программы магистрант овладевает как фундаментальными теоретическими знаниями, так и навыками системного инженерного мышления, методологией проектирования сложных инженерно-технических объектов, что раскрывает творческий потенциал обучающегося.

Частным примером реализации в программах магистратуры принципов научности, трансдисциплинарности, академической мобильности, практико-ориентированности можно рассмотреть выпускную квалификационную работу магистра по теме «Анализ эффективности применения радиационной об-

работки при производстве косметических средств (на примере скрабов)», реализованную на кафедре экспериментальной физики в 2021–2023 годах. В основу работы положен запрос предприятия на возможность использования ионизирующего излучения (пучка электронов) для очищения косметической продукции от уже имеющегося патогенного загрязнения, таким образом, встал вопрос о тесном сотрудничестве производителя косметики и Центра радиационной стерилизации на базе Физико-технологического института (УрФУ). Существование потребности предприятия и отсутствие конкретных методик или данных для осуществления радиационной обработки дало толчок к проведению исследования в данной области в формате практико-ориентированной научно-исследовательской выпускной квалификационной работы магистра.

Целью данного исследования было не только убедиться в возможности применения радиационной обработки в сфере косметической продукции на примере скрабов, содержащих натуральные абразивные вещества, но и определить условия и детальный порядок осуществления технологического процесса при использовании конкретного ускорителя УЭЛР-10-10С.

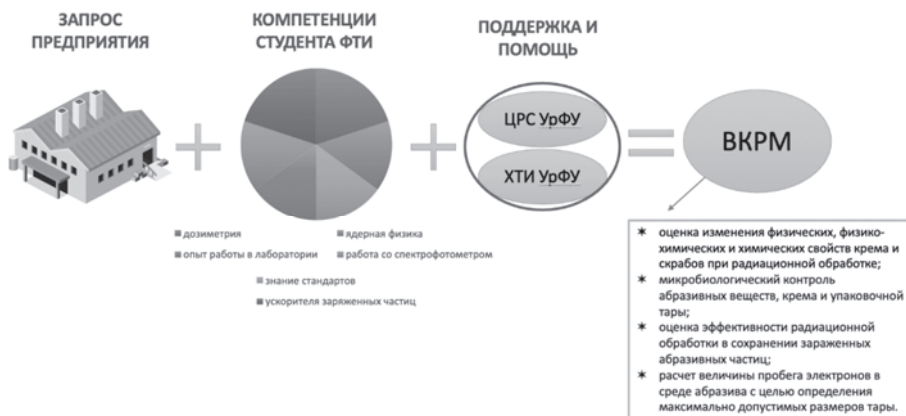


Рис. 1. Модуль структуры выпускной квалификационной работы магистра ФТИ

Работа магистра делилась на 3 основных блока: работа в ЦРС УрФУ, где за счет практико-ориентированного подхода студент получал профессиональные навыки работы; основная работа студента по специальности (проведение серии экспериментов физической и физико-химической направленности, подготовка объектов исследования), где происходит закрепление фундаментальных технических знаний магистранта; сотрудничество с химико-технологическим институтом при проведении микробиологического анализа, где за счет

консультаций с экспертом-микробиологом и возможностей Фармакологического центра студент получает универсальные социально-значимые навыки, навыки инновационного мышления. На выходе это способствует развитию профессиональных компетенций, что позволяет качественно выполнить исследовательскую работу, укрепить и расширить навыки и умения выпускника, а также способствует налаживанию профессиональных связей между партнерами вуза с планами на дальнейшее сотрудничество.

Использование практико-ориентированного подхода заключается в том, что, во-первых, реализация исследований по данной тематике происходит в инновационно-внедренческом центре радиационной стерилизации (ЦРС УрФУ), а во-вторых, что данная тематика является инициативой предприятия, то есть погружает магистранта в конкретный производственный процесс – студент пробует себя в решении поставленной задачи на практике. Трансдисциплинарность в этом случае проявляется в том, что выбранная тематика не является профильной для физико-технологического института, требуются компетенции из образовательных стандартов химиков. Реализация подобного типа выпускных работ возможна при взаимодействии двух институтов (физико-технологического и химико-технологического) и инновационно-внедренческих центров, реализованных на базе УрФУ, что приводит к получению новых научных знаний, обмену компетенций между студентами и преподавателями.

Современное высшее профессиональное образование видит своей целью выпустить целостно сформированного специалиста. Профессионал должен разбираться не только в технологических аспектах работы, которую ему предстоит выполнить, но также обладать социально значимыми навыками. Разносторонне развитый специалист является востребованным и конкурентоспособным на рынке труда. В связи с этим важную роль в образовательном процессе играет сформированная в соответствии с методологическими основами образовательная программа, предусматривающая формирования как узкоспециальных, так и универсальных навыков выпускника.

Совокупность взаимодополняющих друг друга принципов научности, трансдисциплинарности, академической мобильности, практикоориентированности, реализуемых в рамках обучения по магистерской программе, позволяют получить востребованного выпускника, способного к решению реальных задач производства и мобильного в смежных профессиях.

Список литературы

1. Зеер, Э. Ф. Методология развития транспрофессионализма субъектов социономических профессий / Э. Ф. Зеер // Образовательные технологии. – 2018. – № 3. – С. 46–59.

2. Гузанов, Б. Н. Трансдисциплинарный подход при формировании навыков самореализации в процессе подготовки магистров / Б. Н. Гузанов, А. А. Баранова, И. А. Звонарева // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 5 (84). – С. 187–190.

3. Мокий, В. С. Трансдисциплинарность: стереотипы, подходы и направления / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова // Universum: общественные науки. – 2021. – № 3 (72). – С. 7–19.

4. Князева, Е. Н. Трансдисциплинарные стратегии исследований / Е. Н. Князева // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2011. – № 10. – С. 193–201.

5. Таранова, Т. Н. Трансдисциплинарный подход в подготовке магистров / Т. Н. Таранова, Э. М. Ахмедова // Мир науки, культуры, образования. – 2017. – № 1 (62). – С. 155–156.

6. Лунева, Ю. Б. Практико-ориентированный подход в профессиональном образовании / Ю. Б. Лунева, О. И. Ваганова, Ж. В. Смирнова // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2018. – № 6 (32). – С. 122–126.

7. Алешугина, Е. А. Методы и средства оценивания образовательных результатов студентов вуза / Е. А. Алешугина, О. И. Ваганова, М. П. Прохорова // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 59-3. – С. 13–16.

УДК 377.127.8:331.108.4

М. А. Федулова, А. В. Фирсов

M. A. Fedulova, A. V. Firsov

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

Russian State Vocation Pedagogical University, Ekaterinburg

marina.fedulova@rsvpu.ru, antonesko@firsov.com

ОПЫТ УЧАСТИЯ В ЧЕМПИОНАТЕ «МОЛОДЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЫ»

CHAMPIONSHIP EXPERIENCE «YOUNG PROFESSIONALS»

Аннотация. В данной статье представлен опыт участия автора в открытом вузовском чемпионате «Молодые профессионалы».

Abstract. This article presents the experience of the author's participation in the open university championship «Young Professionals».

Ключевые слова: чемпионат «Молодые профессионалы»; преподавание технологий; конкурсные задания.

Keywords: championship «Young professionals»; teaching technology; competition tasks.

«Молодые профессионалы» – чемпионат профессионального мастерства, который проводится в вузах с целью повышения престижности высшего образования; демонстрации компетенций студентов университета в определенных областях и сферах образования и науки; возможной корректировки об-

разовательных программ с целью повышения конкурентоспособности высшего образования. Подготовка и участие в чемпионате профессионального мастерства «Молодые профессионалы» – важный этап социально-профессионального становления студентов, развития их личностных и профессиональных качеств, осознание ценности выбранной профессии, усиления интереса к ее освоению.

В данной статье представлены некоторые аспекты участия авторов в чемпионате профессионального мастерства «Молодые профессионалы» в компетенции «Преподавание технологии», который проходил 17–19 апреля 2023 года в Российском государственном профессионально-педагогическом университете.

«Преподавание технологии» – одна из компетенций чемпионата «Молодые профессионалы», в основе которой заложено преподавание школьного учебного предмета «Технология» в 5–11-х классах.

В рамках освоения предметной области «Технология» происходит знакомство с миром профессий, самоопределение и ориентация обучающихся на деятельность в различных социальных сферах, приобретение базовых навыков работы с современным технологичным оборудованием, освоение современных технологий, обеспечивается преемственность перехода школьников от общего к среднему профессиональному или высшему образованию.

В процессе изучения предмета «Технология» осуществляется не только формирование системы знаний, но и развиваются разные виды мышления, например, технологическое мышление позволяет школьнику наиболее органично решать задачи установления связей между образовательным и жизненным пространством, образовательными результатами, полученными при изучении различных предметных областей; проектно-технологическое мышление способствует развитию универсальных способов деятельности в сферах самоуправления, коммуникаций и работы с информацией. По этой причине учебный предмет «Технология» берет на себя значительную долю деятельности образовательной организации по формированию универсальных учебных действий школьников.

Участие в третьем вузовском чемпионате профессионального мастерства «Молодые профессионалы» в компетенции «Преподавание технологии» было дебютом студента Фирсова А. В., который оставил множество положительных эмоций и позволил проверить и реализовать полученные за период учебы знания, умения и навыки в рамках выполнения конкурсных заданий и выступления перед жюри, что очень важно на пути профессионального становления.

Конкурсное задание состояло из четырех модулей, а именно: модуль А – преподавание технологии по основным образовательным программам; модуль

В – организация внеурочной работы, направленной на популяризацию передовых/перспективных технологий; модуль С – методическое обеспечение преподавания технологии; модуль D – самообразование и профессиональная рефлексия. Каждый модуль охватывал различные аспекты «Преподавания технологии» и, в свою очередь, подразделялся на разного типа задания.

Первое задание модуля А состояло в разработке интерактивного сценария урока по технологии с использованием электронных образовательных ресурсов и демонстрации его фрагмента. Для этого использовался сервис Interacty, который обладает широким функционалом, что идеально подходит для реализации процесса обучения с использованием электронных образовательных ресурсов, включая сообщение нового материала, первичное закрепление и итоговый контроль результатов обучения.

В рамках задания был разработан фрагмент урока новых знаний для учащихся старших классов по теме «Профессиональное образование». Целью урока было формирование первоначальных знаний о роли профессии в жизни каждого человека и о возможностях получения профессионального образования различных уровней. По итогу урока учащиеся познакомились с классификациями профессий и алгоритмом их выбора.

Вторым в этом модуле было проектное задание по организации проектной работы учащихся по теме «Чистая планета». Для этого в рамках выполнения проекта была затронута проблема нерационального использования огромного количества пластиковых пакетов в сфере домашнего хозяйства. Вариантом решения проблемы в проекте являлось изготовление аналога пластикового пакета – «Авоськи» из хлопчатобумажного материала, которая бы постоянно применялась в быту. Совместно с волонтерами мы изготовили многоразовую сумку «Авоську», которая поможет решить экологические и экономические проблемы каждого человека.

Следующим этапом чемпионата было выполнение модуля В, первое задание которого заключалось в разработке внеурочного мероприятия по теме «Форсайт компетенции и профессии будущего» с использованием цифровых ресурсов и демонстрация его фрагмента. В рамках этого задания был предложен вариант проведения внеурочного мероприятия в виде игры «Своя игра» для профориентации школьников старших классов. В этой игре учащиеся узнали о новых перспективных профессиях, что помогло им в решении вопроса, который встает перед каждым, а именно: «Какую профессию выбрать?» Выбранная игровая форма профориентационного занятия была активно воспринята учащимися, что способствовало заинтересованности в новой информации. Также для игры был разработан видеоролик с правилами игры в сервисе PowToon. Данный сервис позволил создать «скрайбинг-презентацию»,

которая отлично подходит в качестве образовательного ресурса, обеспечивающего принцип наглядности.

Так закончился первый день чемпионата.

Второй день чемпионата начался с выполнения первого задания модуля С. На этом этапе стояла задача не только разработать 3D-модель водонапорной башни города Екатеринбург в программе КОМПАС-3D, но и интеграция ее в учебный процесс предмета технология. Для этого был предложен вариант использования разработки в качестве:

- средства для обучения работы с измерительным инструментом;
- средства для изучения архитектуры родного края;
- элемента проектной деятельности обучающихся.

Второе задание модуля подразумевало разработку поурочного тематического планирования по одному из разделов программы предмета «Технология». Это одно из наиболее интересных и сложных, на наш взгляд, заданий данной компетенции, поскольку за короткий промежуток времени стояла задача наиболее полно разработать поурочно-тематический план по разделу, который содержательно раскрывал весь объем информации. При этом важно параллельно работать над целями и, как следствие, результатами, которые должны в полной мере раскрыть содержание.

Был предложен интересный раздел «Художественные ремесла», который нужно было представить для учеников 6 классов. В рамках данного раздела были показаны ремесла, связанные с различными техниками работы с тканями и нитям. Целью изучения раздела являлось развитие творческого мышления, эстетического восприятия и художественного вкуса обучающихся.

Завершающим конкурсным заданием было проведение комплексного анализа урока «Технологии» с последующим составлением плана профессионального развития. Стояла задача проанализировать видеофрагмент урока по учебному предмету «Технология», а именно указать используемые средства, методы, технологии; оценить профессиональность педагога; проверить соответствие нормам, правилам и требованиям; выделить положительные и негативные моменты.

Хочется выделить это задание, поскольку оно охватывает несколько важных аспектов профессионального становления:

- проверка методических знаний;
- развитие аналитических способностей;
- рефлексия.

Это был урок «Технологии» для 8 класса, на котором обучающиеся представляли свои проекты по теме «Космос». Интересно было посмотреть на проведение урока со стороны, наблюдать за действиями педагога и учащихся,

попробовать поставить себя на месте педагога, спроектировать, а потом оценить свои педагогические действия.

По ходу проведения чемпионата (2 дня) мы находились в постоянном цейтноте. Задания были довольно трудоемкие и объемные по содержанию, но структурирование своей работы, дух соперничества и интерес позволяли уложиться в поставленные временные и содержательные рамки.

Подводя итог, можно сказать, что участие в чемпионате «Молодые профессионалы» дает возможность получить новые знания и развить умения, пообщаться к педагогическому сообществу, узнать свои сильные и слабые стороны в конкурсной борьбе, оценить свои профессиональные качества, задуматься над выбором будущей профессиональной среды.

УДК 37

Д. А. Фуфаров, Т. Б. Соколова

D. A. Fufarov, T. B. Sokolova

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

f.u.f.a.r.o.v@mail.ru, sokolovatb@inbox.ru

ОРГАНИЗАЦИОННО-СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ ВУЗА

ORGANIZATIONAL AND SUBSTANTIVE ASPECTS OF CAREER GUIDANCE WORK OF THE GRADUATING DEPARTMENT OF THE UNIVERSITY

Аннотация. Настоящая статья посвящена содержанию комплекса средств для реализации профориентационной работы выпускающей кафедры вуза с целью поиска «своего» студента. Описан состав комплекта и содержание презентационных материалов и мастер-классов на примере основной образовательной программы высшего образования.

Abstract. This article is devoted to the content of a set of tools for the implementation of career guidance work of the graduating department of the university in order to find «their» student. The composition of the set and the content of presentation materials and master classes are described on the example of the main educational program of higher education.

Ключевые слова: профориентация; абитуриенты; план мероприятий; мастер-класс; образовательная программа; презентация.

Keywords: career guidance; applicants; action plan; master class; educational program; presentation.

Поступательное развитие гражданского общества неразрывно связано с повышением роли человеческого фактора и самореализацией личности во всех сферах жизнедеятельности, в том числе и профессиональной. Особая роль в общественной жизни отводится молодежи, ей принадлежит социально-воспроизводственная функция, поэтому решение проблем современной молодежи и, в частности, ее профессионального самоопределения и успешной трудовой деятельности по избранной профессии обрело статус государственной важности и социально-экономической значимости.

Согласно Положению о профессиональной ориентации и психологической поддержке населения в Российской Федерации профессиональная ориентация – это обобщенное представление об одной из составляющих человеческой культуры, проявляющееся в форме заботы общества о профессиональном развитии подрастающего поколения, поддержке и развитии природных дарований, а также реализации комплекса специальных мер по оказанию помощи человек в профессиональном самоопределении и выборе оптимального вида занятости с учетом потребностей, возможностей и социально-экономической обстановки на рынке труда [1].

Особую социальную группу молодежи представляют абитуриенты как группа, связывающая общеобразовательную школу и образовательное учреждение. Очень важно помочь потенциальному студенту понять, чего он хочет, определить его склонности и психологические особенности. Правильно определив направление обучения, позволит исключить уход студента с образовательной программы после недолгого срока обучения. Средства и формы профориентационной работы должны позволять с одной стороны, понять особенности содержания предстоящего обучения с другой стороны небольшие «профессиональные пробы» чтобы абитуриенты оценили свои приоритеты в контексте предстоящей профессиональной деятельности. Значит, средства для профориентационной работы должны быть динамичны, разнообразны и соответствовать целям профориентационной работы [4].

В современных реалиях рынок труда стремительно меняется. Появляются новые профессии, соответственно образовательные учреждения должны динамично актуализировать свои программы, а также выпускать новые под нужды рынка труда. Каждая образовательная организация высшего образования занимается профориентационной работой и продвижением своих образовательных программ на рынке образования [1].

Для управления профориентационной работой вузы планируют данный вид деятельности на учебный год. План как правило, включает набор повторяющихся ежегодно мероприятий. Общий университетский план каждая кафедра принимает для себя как руководство к действию, разрабатывает свои

мероприятия с учетом особенностей своих образовательных программ. Для реализации мероприятий необходим комплекс средств продвижения. В состав комплекса необходимо и целесообразно включить: презентации основных образовательных программ и выпускающей кафедры, шаблоны писем-обращений на предприятия и в образовательные организации, материалы для проведения мастер-классов, электронные листы со ссылками на профессиональное видео по видам работ по отраслевой тематике, ссылки на группы кафедры, института в социальных сетях таких как группы ВК. Данный перечень можно считать унифицированным для любой выпускающей кафедры.

Рассмотрим применение комплекса на примере образовательной программы «Машиностроение и материалобработка» (Инжиниринг обеспечения качества машиностроения) направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Программа реализуется на базе Российского государственного профессионально-педагогического университета на кафедре Инжиниринга и методики профессионального обучения в машиностроении и металлургии. Выпускник программы имеет право осуществлять преподавательскую деятельность в среднем профессиональном образовании и дополнительном профессиональном образовании. В части инженерной подготовки он должен быть готов к участию в разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства. Выявлять причины брака в производстве изделий машиностроения низкой сложности и разработке рекомендаций по его предупреждению.

Для управления профориентационной работой по продвижению программы целесообразно разработать сводную таблицу, в которой будут представлены общеуниверситетские и кафедральные мероприятия по месяцам. Данная таблица поможет содержать всю необходимую информацию в одном месте, понять какие материалы нужны для мероприятий, а также назначить ответственного.

Презентация основной образовательной программы состоит из слайдов, на которых уделяется внимание тому, чему научат во время образовательного процесса, кем можно пойти работать после выпуска, перечислены дополнительные возможности, достижения студентов, а также уделено внимание выпускникам, которыми гордится кафедра и преподавательскому составу. В презентации сделан акцент на содержание программы и ее аспекты. Указано, что в структуре программы присутствует психолого-педагогический, машиностроительный аспекты и подготовка в области управления качеством. Каждый аспект представлен в виде схемы из 5–6 дисциплин, которые после изучения закрепляются практикой. Например, дисциплины «Детали машин», «Основы технологий машиностроения» предшествуют «Эксплуатационной практике».

В презентации кафедры рассказывается, об истории кафедры, лабораториях, перечислены основные образовательные программы, дополнительные возможности, а также уделено внимание выпускникам, которыми гордится кафедра, так же есть информационные слайды с формами обучения и контактной информацией. При необходимости можно использовать ссылку на видеотур по лабораториям.

Для определения целевой аудитории для рассылки информационных материалах об образовательной программе был проведен опрос студентов одной из целей, которого было выявить источники, из которых студенты узнали об образовательном учреждении. Опрос показал, что большинство студентов учились в Свердловской области и узнали об университете от родственников и знакомых, поэтому стоит разработать шаблоны писем для рассылки в образовательные учреждения и на предприятия. Шаблоны позволят упростить процесс создания письма, что в свою увеличит количество рассылаемых писем, то есть охватить большую аудиторию.

Следующим неотъемлемым элементом профориентационной работы является проведение мероприятий с обучающимися средних общеобразовательных школ. Целью мероприятий является обеспечение возможности моделирования отдельных элементов профессиональной деятельности. Реализация данной цели возможна при помощи проведения мастер-классов. Рассматриваемая программа в отраслевом контексте ориентирована на изучение технологий производства машиностроения, метрологии и управления качеством, поэтому в рамках каждого направления подготовлены программы и материалы для проведения мастер-классов [2].

Практикоориентированным является мастер-класс «Экспертиза этикетки». Участникам предоставляется информация о требованиях к этикетке в соответствии с законом РФ «О защите прав потребителей», после чего они должны выполнить интерактивное задание, где они будут проводить экспертизу на соответствие предоставленной этикетки установленным требованиям и прослеживать использование информации о стандартах. Данный мастер класс позволяет познакомиться с тематикой стандартизации и сертификации. Второй мастер-класс «Я – Технолог». Участникам предлагается придумать технологии производства различных предметов. Для лучшего понимания участникам предлагается две фотографии: первая – исходный материал, вторая – конечное изделие. Для каждого продукта подготовлена гиперссылка на видео с существующей технологией производства. Данный мастер класс позволяет опробовать себя в роли технолога. Третий мастер-класс «Я – Метролог», программой мастер-класса предусмотрено ознакомление с устройством

средств измерений: штангенциркулем и микрометром, научиться ими пользоваться и проводить измерения нескольких поверхностей различных деталей.

Для расширения кругозора и интереса к отрасли машиностроения может быть использован специально разработанный электронный лист со ссылками на профессиональные видео. Он может быть использован как для обучения студентов, так и при профориентационной работе позволяя потенциальным абитуриентам ознакомиться с основами работы в конкретной области.

Разработанный, таким образом, комплект средств продвижения образовательных программ позволяет кафедре систематизировать профориентационную работу. Предложенный перечень может быть дополнен и расширен исходя из интересов и специфики образовательных программ, так как выпускающая кафедра, как правило, открыта для внедрения новых форм взаимодействия с абитуриентами и стремится найти новые конкурентные преимущества.

Список литературы

1. *Об утверждении Положения о профессиональной ориентации и психологической поддержке населения в Российской Федерации* : Постановление Минтруда РФ от 27 сентября 1996 г. № 1. – Текст : электронный // Гарант : [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/136694>.

2. *Немкова, М. П.* Качественная профориентация как один из факторов конкурентоспособности вуза / М. П. Немкова, Н. К. Мальчикова. – Текст : электронный // Социальные и педагогические вопросы образования : материалы Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 12 мая 2020 г. – Чебоксары : ИД «Среда», 2020. – С. 75–78. – URL: <https://phsreda.com/e-articles/167/Action167-75529.pdf>.

3. *Основная профессиональная образовательная программа высшего образования «Машиностроение и материалобработка (Инжиниринг обеспечения качества машиностроения)» направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).* – Текст : электронный // РГППУ : официальный сайт. – URL: <https://rsvpu.ru/sveden/education>.

4. *Шкель, А. В.* Социальная группа современных абитуриентов и проблема личностной идентичности / А. В. Шкель. – Текст : электронный // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2013. – № 10 (101). – С. 61–68. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnaya-gruppa-sovremennyh-abiturientov-i-problema-lichnostnoy-identichnosti-1>.

Раздел 4. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378.016:621.791.947.55

Д. Х. Билалов, А. В. Фирсов

D. Kh. Bilalov, A. V. Firsov

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

master_ddd@mail.ru, antonesko@firsov.com

АКТУАЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ КОМПЛЕКСА ЗНАНИЙ ПО ВОЗДУШНО-ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКЕ ПРИ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА THE RELEVANCE OF DEVELOPING THE COMPLEX OF KNOWLEDGE ON AIR-PLASMA CUTTING DURING ENGINEERING TRAINING OF STUDENTS OF VOCATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Аннотация. Воздушно-плазменная резка – наиболее эффективный и перспективный метод осуществления раскроя листового проката. Однако для реализации данной технологии необходимо обладать комплексом знаний, позволяющим достичь высокую производительность и качество получаемой поверхности. Для получения необходимых знаний требуется использование соответствующих методов обучения, например, лабораторных работ. В качестве примера для студентов Российского государственного профессионально-педагогического университета была разработана лабораторная работа на тему: «Изучение влияния скорости воздушно-плазменной резки на качество поверхности реза».

Abstract. Air-plasma cutting is the most effective and promising method for cutting sheet metal. However, to implement this technology, it is necessary to have a set of knowledge that allows achieving high productivity and quality of the resulting surface. To obtain the necessary knowledge, the use of appropriate teaching methods, such as laboratory work, is required. As an example, for students of the Russian State Vocational Pedagogical University, a laboratory work was developed on the topic: “Studying the effect of air-plasma cutting speed on the quality of the cut surface”.

Ключевые слова: воздушно-плазменная резка; комплекс знаний; лабораторная работа.

Keywords: air-plasma cutting; a complex of knowledge; laboratory work.

Раскрой листовой стали – один из технологических процессов обработки, который является очень ответственным и требует высокой точности.

Однако, чтобы достичь нужного качества резки, часто необходимо применять современные методы обработки, так как традиционные подходы нередко оказываются недостаточно эффективными. Поэтому требования к данному технологическому процессу постоянно ужесточаются, чтобы обеспечить наилучшее качество реза с соблюдением точности [1].

Воздушно-плазменная резка (далее – ВПР) является передовым наиболее эффективным и перспективным методом обработки металла в машиностроительном производстве, который основан на использовании плазмы в качестве режущего инструмента. Под высоким давлением газ ионизируется и превращается в струю плазмы, которая используется для резки металла с помощью потока плазмообразующего газа, подаваемого через сопло плазмотрона.

При сравнении плазменного оборудования с другими технологиями (газопламенная, лазерная, гидроабразивная резка) можно выделить следующие положительные аспекты использования рассматриваемой технологии:

- высокая скорость резки (в 2–3 раза выше лазерной, в 6–8 раз выше газопламенной, в 10–12 раз выше гидроабразивной);
- широкий диапазон обрабатываемых толщин (от 0,5 до 180 мм);
- возможность резки любых токопроводящих материалов;
- отсутствие окалины и, как следствие, последующей обработки;
- малая зона термического влияния с высокой точностью реза;
- высокий ресурс работы;
- возможность механизации и автоматизации;
- большая производительность;
- безопасность [4].

Таким образом, одним из ключевых достоинств плазменной резки металла является ее высокая универсальность, благодаря которой данный метод может быть использован для обработки широкого спектра материалов различной толщины. Кроме того, плазменная резка металла обеспечивает высокое качество и точность резки при высокой скорости, что делает этот метод востребованным в различных отраслях производства.

Для успешного применения ВПР необходимо обладать значительным комплексом знаний, в который входит:

- грамотное использование оборудования, понимание принципов его работы, настройка и наладка при необходимости;
- подбор и корректировка параметров резки;
- особенности обрабатываемых материалов (тип материала, его толщина, форма заготовки);
- влияние высокотемпературного воздействия на обрабатываемый материал;

- особенности процесса резки;
- возможные трудности и пути их решения.

Использование ВПР может значительно повысить производительность производства (посредством снижения трудоемкости) и качество продукции, но только при правильном подходе к процессу, который будут осуществлять высококвалифицированные специалисты. Для успешного и эффективного применения данной технологии резки на производстве оператору необходимо обладать соответствующим комплексом знаний по воздушно-плазменной резке.

Для получения необходимых знаний по технологии воздушно-плазменной резки для студентов Российского государственного профессионально-педагогического университета обучающихся по программе бакалавриата «Высокие технологии в сварке и плазменной обработке материалов» направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) в рамках изучения дисциплины «Технологии газовой и плазменной обработки металлов» был разработан комплекс лабораторных работ, направленных на получение практических навыков при работе с плазменной установкой. Данный комплекс позволит студентам применить полученные теоретические знания, а также изучить на практике принцип работы установки для плазменной резки, научиться подготавливать металл к резке, осуществлять резку с высокими показателями качества и точности кромки реза, менять расходники, предупреждать и исправлять неисправности.

В качестве примера представлена лабораторная работа на тему «Изучение влияния скорости воздушно-плазменной резки на качество поверхности реза». Целью данной лабораторной работы является изучение влияния такого параметра как скорость резки на качество поверхности, полученной после плазменной резки.

Ставится задача провести резку листового металлопроката толщиной 16 мм при следующих параметрах:

- ток резки 120 А;
- напряжение резки ~ 180 В;
- давление плазмообразующего газа ~ 0,45 МПа;
- диаметр сопла 1,9 мм;
- вылет плазмотрона 6 – 7 мм;
- скорость резки для первого эксперимента 0,1 м/мин, для второго 0,3 м/мин, для третьего 0,5 м/мин.

Внешним осмотром оценить качество полученного реза во всех трех экспериментах и с помощью транспортира замерить угол отставания прорезания нижней кромки от верхней. Полученные результаты занести в табл. 1. Сформулировать вывод о влиянии скорости резки на качество поверхности реза.

Таблица 1

Проведение эксперимента по замеру угла отставания
прорезания нижней кромки от верхней

№ эксперимента	Ток, А	Напряжение, В	Давление, МПа	Диаметр сопла, мм	Вылет плазмоторона, мм	Скорость резки, м/мин	Угол отставания, $\angle$ о
1	120	180	0,45	1,9	6–7	0,1	
2						0,3	
3						0,5	

В рамках выполнения данной лабораторной работы обучающиеся на практике знакомятся с таким показателем качества реза как угол отставания прорезания нижней кромки от верхней. И основываясь на результатах проведенного эксперимента приходят к выводу о том, что угол отставания прорезания нижней кромки от верхней, по большинству, минимизируется и наблюдается практически нулевое отставание (перпендикулярность) прорезания при подборе оптимальной скорости резки.

Таким образом, плазменная резка, как передовая и востребованная на производстве технология, требует подготовки высококвалифицированных специалистов. Поэтому для приобретения студентами профессионально-педагогического вуза необходимых компетенций в рамках инженерной подготовки требуется освоение комплекса знаний по воздушно-плазменной резке, который включает соответствующие лабораторные работы. Освоение этих знаний позволит в дальнейшем успешно решать встающие профессиональные задачи.

Список литературы

1. *Анахов, С. В.* Разработка оборудования и технологии прецизионной воздушно-плазменной резки толстолистовой стали / С. В. Анахов, Б. Н. Гузанов, А. В. Матушкин // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2022. – Т. 65. № 1. – С. 38–47.
2. *Ермалович, В. И.* Плазменные технологии / В. И. Ермалович // Актуальные проблемы энергетики : материалы 70-й научно-технической конференции студентов и аспирантов / Белорусский национальный технический университет, Энергетический факультет. Секция 6: Электротехника и электроника. – Минск : БНТУ, 2014. – С. 273–276.
3. *Жданов, С. К.* Основы физических процессов в плазме и плазменных установках / С. К. Жданов [и др.]. – Москва : МИФИ, 2000. – 184 с. – URL: http://www.tlu.ee/~tony/oppeeto/plasmafysika/plasma_physics.pdf. – Текст : электронный.
4. *Анахов, С. В.* Принципы и методы проектирования в электроплазменных и сварочных технологиях : учебное пособие / С. В. Анахов; под ред. А. С. Боруховича. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2014. – 144 с. – ISBN 978-5-8050-0531-3.
5. *Васильев, А. Н.* Сравнительные исследования воздушно-плазменной и кислородно-плазменной резки / А. Н. Васильев [и др.]. – Текст : электронный // Известия МГТУ. – 2014. – № 2 (20). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnye-issledovaniya-vozdushno-plazmennoy-i-kislorodno-plazmennoy-rezki>.

6. *Лазерная резка металла*. – Текст : электронный // Металлообработка-2024 : [сайт]. – URL: <https://www.metobr-expo.ru/ru/articles/lazernaya-rezka-metalla/>.

7. *Лашенко, Г. И.* Плазменная резка металлов и сплавов / Г. И. Лашенко. – Киев : Экотехнология, 2003. – 64 с. – ISBN 966-9591899.

8. *Мевлют, Ш. Т.* Повышение качества плазменной резки металлов путем оптимизации технологических параметров процесса / Ш. Т. Мевлют, Н. П. Киселёв. – DOI 10.26160/2541-9579-2020-7-9-13. – Текст : электронный // Проблемы и перспективы студенческой науки. – 2020. – 28 с. – URL: <http://srcms.ru/pipsn/07/text/02.pdf>.

9. *Сергеев, Н.* Основы лазерной и газоплазменной обработки конструкционных сталей : монография / Н. Сергеев [и др.]. – Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 284 с. – ISBN 978-5-9729-0450-1.

УДК 377.44

И. А. Варганов, С. Н. Копылов

I. A. Varganov, S. N. Kopylov

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

iwanvarganow@yandex.ru, kopilov_78@mail.ru

МОДЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ СЛЕСАРЯ ПО РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ

MODEL OF PROFESSIONAL RETRAINING OF A CAR MECHANIC

Аннотация. В ходе анализа было выявлено сложности при выполнении операций технического обслуживания, военнослужащими на должности слесаря по ремонту автомобилей. Данную проблему предложено решить путем внедрения модели профессиональной переподготовки слесаря по ремонту автомобилей.

Abstract. During the analysis, difficulties were identified in the performance of maintenance operations by military personnel in the position of a car repairman. This problem is proposed to be solved by introducing a model of professional retraining of a car repairman.

Ключевые слова: автомобиль; ремонт; техническое обслуживание; слесарь по ремонту автомобилей; узлы автомобиля; военнослужащие; анкетирование; модель.

Keywords: car; repair; maintenance; car mechanic; vehicle components; military personnel; questioning; model.

В последнее десятилетие возрастает роль специалистов, осуществляющих процесс диагностирования, технического обслуживания, текущего и капитального ремонта автомобилей. Связано это, в первую очередь, с ростом парка автомобилей [4]. Рост парка автомобилей происходит не только в различных отраслях экономики, но и в силовых структурах. Для полноценного функционирования различных структур в Министерстве обороны, а также

в Федеральной службе войск национальной гвардии Российской Федерации (Росгвардия) применяются различные марки автомобилей. «Силовые структуры» как правило, используют автомобили отечественного производства, а именно ВАЗ, УАЗ, ГАЗ, КамАЗ и др. Рост парка автомобилей создает необходимость в создании собственной производственно-технической базы для технического обслуживания, текущего ремонта, а также хранения автопарка.

Подобные пункты технического обслуживания и ремонта создаются в войсковых частях Министерства обороны и Росгвардии. Как правило, численный состав определяется количеством автомобилей, а также расположением подразделения и его функциями. Операции технического обслуживания и ремонта на них, выполняют военнослужащие, занимающие должность слесаря по ремонту автомобилей.

Проведенный анализ показал, что большая часть из военнослужащих не имеют образование по специальностям, относящимся к укрупненной группе 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта, что само собой усложняет для них, процесс выполнения операций, связанных с обслуживанием подведомственных автомобилей. Для выявления сложностей в работе военнослужащих на должности слесаря по ремонту автомобилей было проведено их анкетирование.

Спроектированная анкета включает в себя вопросы, направленные на выявление сложностей при проведении операций технического обслуживания, диагностики, а также операций текущего и капитального ремонта автомобилей. В самой анкете так же, присутствуют вопросы, которые позволят выявить узлы, с которыми у военнослужащих возникает наибольшие сложности при проведении операций диагностики, технического обслуживания и ремонта (рис. 1).

Как видно из рис. 1, узлами, создающими наибольшие сложности при выполнении операций технического обслуживания и ремонта, являются двигатель, трансмиссия, ходовая часть, и конечно же, электрооборудование автомобиля. Результаты обработки анкет показали, что сложностей с проведением операций технического обслуживания и ремонта, нет только у тех военнослужащих, которые имеют образование по специальностям укрупненной группы 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта.

Устранение данной проблемы предлагается путем разработки и внедрения модели профессиональной переподготовки военнослужащих, занимающих должность слесаря по ремонту автомобилей. Являясь средством отображения материального мира, модель является способом его познания и отображения [3].

Исследования в области истории педагогики подтверждают, что разработка моделей в образовании неразрывно связана с формированием новой парадигмы [2]. Понятие «модель» появилось в XVII веке, рассматривало ее как удобную форму знаний об окружающем мире.

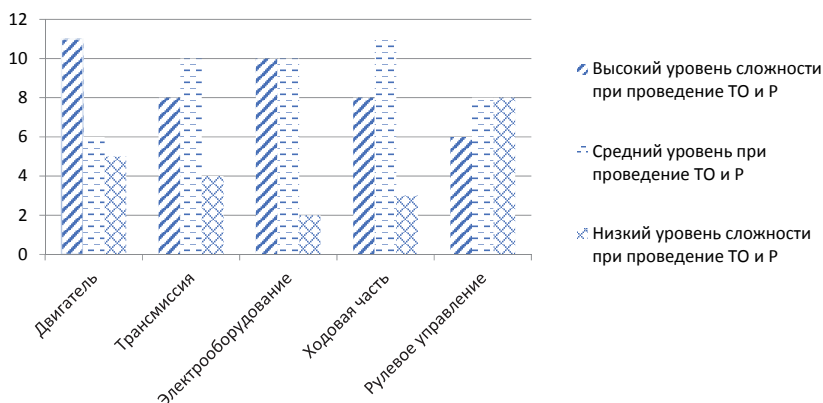


Рис. 1. Результаты обработки анкет по третьему блоку вопросов

Термин «модель» в современной науке употребляется в самых различных смыслах. В самом общем смысле моделью называется специально созданная форма объекта для воспроизведения некоторых характеристик подлинного объекта, подлежащего познанию [5]. Важнейшим условием проведения модельного исследования является их наглядность и очевидность, которая определяется конструктивностью, а также изобразительностью [1].

На рис. 2 представлена спроектированная модель профессиональной переподготовки слесаря по ремонту автомобилей, в которой выделены стороны решения проблемы связанные со сложностью выполнения ремонта автомобилей, военнослужащими.

Спроектированная модель профессиональной переподготовки слесаря по ремонту автомобилей учитывает два основных требования оценки его профессиональной деятельности. Во-первых, слесарь по ремонту автомобилей должен работать эффективно, используя современные технологические процессы ремонта и современное оборудование. Во-вторых, он не должен нарушать требования охраны труда при проведении работ по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей.

Таким образом, модель профессиональной переподготовки слесаря по ремонту автомобилей, это описательная характеристика процесса профессионального обучения, военнослужащих, занимающих эту должность. Реализация модели позволит сформировать компетенции, состоящих из теоретических знаний, умений, практического опыта в области диагностики, технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов.



Рис. 2. Модель профессиональной переподготовки слесаря по ремонту автомобилей

Главным условием реализации модели является внедрение дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки военнослужащих, занимающих должность слесаря по ремонту автомобилей. Содержание дополнительной профессиональной программы профессиональной

переподготовки «Слесарь по ремонту автомобилей» будет построено на требованиях должностных инструкций и командования войсковых частей, а также возможностях военнослужащих, занимающих должность слесаря по ремонту автомобилей.

Список литературы

1. *Архангельский, С. И.* Учебный процесс в высшей школе и его закономерные основы и методы : учебное пособие / С. И. Архангельский. – Москва : Высшая школа, 1980. – 367 с.
2. *Выготский, Л. С.* Педагогическая психология / Л. С. Выготский. – Москва : Педагогика, 1996. – 533 с.
3. *Копылов, С. Н.* Дидактическая модель формирования профессиональных компетенций / С. Н. Копылов, Е. М. Дорожкин // Педагогическое образование и наука : научно-методический журнал. – 2011. – № 9. – С. 12–15.
4. *Копылов, С. Н.* Проектирование научно-методического обеспечения общепрофессиональных дисциплин при подготовке будущих техников по техническому обслуживанию и ремонту автомобильного транспорта / С. Н. Копылов, Е. М. Дорожкин, А. П. Жигадло, О. В. Тарасюк // Вестник СибАДИ. – 2014. – № 2 (36). – С. 157–164.
5. *Кондратенко, Б. А.* Персонализация профессионального обучения с использованием информационно-коммуникационных технологий : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Кондратенко Борис Анатольевич. – Калининград, 2015. – 205 с.

УДК 001:378.1

М. А. Зосимова¹, А. А. Воронкова^{1,2}

M. A. Zosimova, A. A. Voronkova

¹*ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики
(Волго-Вятский филиал), Нижний Новгород*

²*ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н. И. Лобачевского, Нижний Новгород*
*Moscow Technical University of Communications and Informatics
(Volga-Vyatka branch), Nizhny Novgorod*
Lobachevsky National Research Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod

mzosimova@yandex.ru

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ДРУГИЕ ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ON IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE EDUCATIONAL PROCESS. AUTOMATED CONTROL SYSTEMS AND OTHER DIGITAL INSTRUMENTS

Аннотация. В настоящее время принципы повышения конкурентоспособности и оптимизация ресурсов актуально для всех отраслей экономики, включая образовательную

сферу. Особое значение данный аспект приобретает в условиях изоляции России на международных рынках и с учетом существующих геополитических трансформаций. Эффективное использование кадрового потенциала и продуктивное использование кадровых ресурсов предоставляют дополнительные возможности как на макроуровне, так и для решения локальных экономических и социальных задач.

Abstract. Currently the principles of increasing competitiveness and optimizing resources are relevant for all sectors of the economy, including the educational sphere. This aspect is of particular importance in the conditions of Russia's isolation on international markets and taking into account the existing geopolitical transformations. Effective use of human resources and productive use of human resources provide additional opportunities both at the macro level and for solving local economic and social problems.

Ключевые слова: автоматизированные системы управления; предприятия IT-отрасли и связи; цифровая экономика; информационно-коммуникационные технологии; интегрированные информационные системы; программный продукт; управление образовательной организацией; профессиональное образование; отрасль связи; компетенция.

Keywords: automated management systems; enterprises of the IT industry and communications; digital economy; information and communication technologies; integrated information systems; software product; management of an educational organization; professional education; communications industry; competence.

В настоящее время автоматизированные системы управления широко используются на предприятиях IT-отрасли и связи, однако Министерством образования и науки РФ была поставлена задача внедрения в образовательные организации подобных систем с целью совершенствования организации и управления образовательным процессом полного цикла. Следует отметить, что именно в образовательных организациях автоматизированные системы управления недостаточно распространены.

Одной из основных задач автоматизированных систем управления является повышение результативности использования ресурсов образовательной организации, возможность оперативно реагировать на изменения, повышение качества образовательного процесса. Данные обстоятельства актуальны и для профильных образовательных учреждений отрасли связи, которые должны эластично адаптироваться к новым запросам на рынке труда. Принятие точных оперативных решений в динамично меняющихся условиях нуждается в комплексной автоматизированной системе сопровождения образовательных процессов.

Использование автоматизированных систем управления образовательным процессом влияет, в том числе, и на практическую составляющую по формированию компетентности молодых специалистов. Использование подобных систем должно сопровождать будущих профессионалов в области инфокоммуникационных технологий сетей и связи с первых же дней их подготовки – обучающиеся должны видеть достоинства и недостатки подобных систем,

иметь свой личный эмпирический опыт по их использованию, свои предложения по их практической доработке и совершенствованию и возможности применения подобных систем как в других образовательных организациях, так и в действующих предприятиях ИТ-отрасли.

Пользователями АСУ могут быть преподаватели и студенты, сотрудники учебно-методических подразделений, руководители образовательных организаций, сотрудники HR-подразделений, слушатели курсов дополнительного образования.

Особое значение разработка собственных программных продуктов приобрела в условиях пандемии, а также введения экономических и технологических санкций в отношении Российской Федерации [1] Разработанные и предложенные для широкого круга пользователей автоматизированные системы сопровождения образовательного процесса позволяют оперативно реагировать на изменения рынка в условиях ограничений физического доступа к рабочему месту образовательной организации, а также в условиях экстренного импортозамещения, когда имеющиеся аналогичные программные продукты утрачивают свою доступность.

Один из основных экономических законов гласит, что человеческие потребности безграничны, а ресурсы ограничены. Говоря о ресурсах, которые расходуются образовательными организациями при реализации образовательного процесса, акцент в первую очередь делается на трудовые ресурсы – человеческий капитал. В настоящее время в сфере ИТ существует достаточно высокая конкуренция на обозначенный нами ресурс. В связи с этим любая экономия трудозатрат, а тем более рациональное их распределение, благоприятно скажется как на желании высокопрофессиональных работников, ценящих свое время, осуществлять свою деятельность в конкретной организации, так и на качестве образовательного процесса в целом. Это приведет к привлечению более квалифицированных практических работников сферы ИТ в сферу образования и повышению качества подготовки новых кадров [2; 4]. Кроме того, использование и возможность усовершенствования подобных автоматизированных систем в образовательной организации на начальном этапе становления будущего специалиста сфер ИТ и связи не только поможет развить в нем профессиональную культуру их использования, но и позволит привлечь его в проектирование подобных систем и, как следствие, дать ему неоценимый практический опыт.

Теоретическую основу исследования составляют теоретические исследования в области экономики и трудовых ресурсов (Трапезников В. А., Блинова Т. В., Потапов А. П., Генкина Б. М., Уткина В. А. Яшин В. В.), современ-

ные исследования в автоматизации и управлении производственными и административными процессами (Музгин С. С., Джуд Перл, Дан Маккензи, Мураханова Н. М., Шевлякова Е. М., Александрова Н. В.). Инструментами исследования являются: эмпирические наблюдения, контекстный анализ, моделирование.

На сегодняшний день имеется достаточное количество программных продуктов, которые упрощают мониторинг и контроль тех или иных процессов различных предприятий [5; 6]. Однако универсального готового отечественного программного продукта, который бы основывался на анализе реальной потребности организаций ИТ-сферы, реализующих профессиональные образовательные программы в широких кругах образовательных организаций сферы связи и ИТ не известен. Тем более, что мы говорим о продукте, который бы имел практическую пользу и четкие методические рекомендации по внедрению в реальный образовательный процесс. Крайне важным компонентом проекта является наличие возможности модернизации АСС учебного процесса отечественными разработчиками.

Разработанная АСУ и прописанные на их основе Методические рекомендации могут быть интегрированы в процесс изучения учебных дисциплин «Информационные технологии и программирование», «Организация и управление предприятием», «Планирование и организация работы структурного подразделения», «Современные технологии управления структурным подразделением» «PYTHON-программирование», «Базы данных», «Языки программирования», «Современные технологии управления структурным подразделением», «Информатика», «Проектирование сетей связи», «Сети и системы мобильной связи», «Технологии коммутации в инфокоммуникационных сетях» и другие. Такие изменения в структуре и инструментарии рабочих программ позволят существенно повысить качество формирования инженерных и управленческих компетенций выпускников инфокоммуникационных направлений [2; 6].

Предполагается, что тестовое использование данного продукта позволит существенно снизить как трудозатраты административного персонала по расчету и распределению учебной нагрузки, так и оптимально спланировать работу педагогического состава, а кроме того – позволит руководству организации заблаговременно начать работу по подбору персонала по вновь вводимым учебным дисциплинам и образовательным программам, что приведет к формированию качественного кадрового потенциала.

В последующем отдельные модули АСУ могут быть интегрированы с другими образовательными ресурсами в соответствии с действующими об-

разовательными стандартами. В процессе интеграции может быть сформирован: личный кабинет студента/преподавателя; электронное расписание; размещение образовательного контента; размещение в АСУ контрольных и тестовых форм, отражающих уровень освоения дисциплины; электронная образовательная среда; сервисы видеоконференцсвязи и мессенджеры отечественной разработки и др. [3; 6].

В результате модернизации отдельных модулей АСУ возможным является установление сквозной зависимости между рабочими программами, учебным планом и расписанием, а также наполнением лекционным, практическим и методологическим материалом в электронной форме.

Таким образом, основу для использования АСУ в образовательных организациях создает разворачивающаяся цифровизация экономики, которая делает автоматизированные системы управления общедоступным и надежным средством повышения эффективности учебного и производственного процессов образовательных организаций.

Список литературы

1. *Воронкова, А. А.* Цифровая экономика России в динамичных условиях современности / А. А. Воронкова, М. А. Зосимова // Цифровые технологии и информационная безопасность бизнес-процессов : сборник научных статей по итогам научно-практической конференции с международным участием. – Нижний Новгород, 2022. – С. 19–24.
2. *Зосимова, М. А.* Цифровые инструменты и оценка эффекта от их применения в вузе на примере электронного документооборота / М. А. Зосимова // Трансформация образовательного пространства: вчера, сегодня, завтра : сборник статей по материалам учебно-методического сбора. – Нижний Новгород, 2023. – С. 32–36.
3. *Новикова, О. И.* Управление образовательной организацией в условиях цифровизации и глобализации экономики / О. И. Новикова // Молодой ученый. – 2019. – № 22 (260). – С. 564–565.
4. *Румянцев, П. А.* Некоторые принципы и проблемы создания автоматизированных обучающих систем и возможности их использования / П. А. Румянцев // Ученые записки Российского государственного социального университета. – 2011. – № 5 (93). – С. 234–237.
5. *Степанов, С. Н.* Методы оценки необходимого объема ресурса мультисервисных узлов доступа / С. Н. Степанов, М. С. Степанов // Автоматика и телемеханика. – 2020. – № 12. – С. 129–152.
6. *Хмыз, А. А.* Организация систематического обучения сотрудников и обучающихся вопросам взаимодействия с элементами ЭИОС образовательной организации как основа цифровизации образовательного процесса / А. А. Хмыз // Трансформация образовательного пространства: вчера, сегодня, завтра : сборник статей по материалам учебно-методического сбора. – Нижний Новгород, 2023. – С. 129–133.

В. А. Карамельская, С. А. Башкова

A. A. Karamelskaya, S. A. Bashkova

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

bashkovas@rambler.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ И ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ»

AUTOMATION OF KNOWLEDGE TESTING IN THE DISCIPLINE «FUNDAMENTALS OF CONTROL THEORY AND TECHNOLOGY»

Аннотация. В статье рассматривается вопрос автоматизации тестирования знаний по профильным дисциплинам по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). В качестве платформы для автоматизации использовалась образовательная платформа «Таймлайн». Предлагается разработать тестовые задания в разной форме для оценки знаний. Каждому тестовому заданию будет присвоен свой балл. При прохождении теста система автоматически определит количество баллов, полученное при освоении раздела дисциплины или курса целиком. Тестовые задания, разработанные на платформе «Таймлайн» позволят оптимизировать процесс проверки знаний обучающихся по профильным дисциплинам.

Abstract. The article discusses the issue of automating the testing of knowledge in specialized disciplines in the field of training 44.03.04 Professional training (by industry). The Timeline educational platform was used as an automation platform. It is proposed to develop test tasks in different forms to assess knowledge. Each test task will be assigned its own score. When passing the test, the system will automatically determine the number of points received when mastering the discipline section or the entire course. Test tasks developed on the Timeline platform will optimize the process of testing the knowledge of students in specialized disciplines

Ключевые слова: тест; тестовые задания; педагогический тест; разработка тестовых заданий.

Keywords: test; test tasks; pedagogical test; development of test tasks.

Современный образовательный процесс невозможно представить без системы тестирования, которая все чаще используется в связи с быстрой проверкой знаний как традиционном, так и в дистанционном обучении. В первую очередь это связано с тем, что использование тестовых заданий позволяет в значительной мере сэкономить время, проверить глубину знаний обучающихся по дисциплинам, а также уровень сформированности тех или иных умений [1]. Необходимо разработать тестовые задания по дисциплине «Основы теории и технологии управления», которые будут способствовать проверке усвоенного материала и уменьшению времени преподавателя на проверку усвоенных знаний студентов.

Для автоматизации процесса тестирования выбрали платформу «Таймлайн», которая предоставляет доступ обучающимся к учебным материалам по дисциплинам, электронным образовательным ресурсам, заданиям, тестам и рейтинговым баллам за их выполнение. «Таймлайн» представлен в виде понедельного графика с распределением различных видов учебной деятельности по дисциплине во времени. Компонент «Тесты» служит для осуществления автоматизированной проверки сформированных знаний у обучающихся по различным дисциплинам.

Плюсы данной платформы – простота в использовании и создании тестов. Множественный выбор в вариантах создания тестовых заданий. Бесплатная разработка тестов, возможность настраивать шаблоны и автоматическое оценивание. Минусы данной платформы- использовать могут только обучающиеся в РГППУ и отсутствие самостоятельной проверки задания с открытым ответом. Эта платформа помогает преподавателям распределять задания и эффективно взаимодействовать с обучающимися. Этот сервис доступен в веб-интерфейсе и на мобильных устройствах.

Для того, чтобы студенту приступил к прохождению теста, ему нужно быть обучающимся РГППУ и просто зайти в ячейку с тестом по дисциплине.

В рабочей программе дисциплины (далее – РПД) «Основы теории и технологии управления» представлены все результаты ее освоения. На рис. 1 можно увидеть весь объём информации, которую обучающие должны освоить.

Для примера рассмотрим – *Знание 2 (32)*. «Основные инструменты маркетинга и принципы их использования» для оценки его сформированности тест содержит следующие задания:

1. Выберите основные компоненты стратегии маркетинга:

- А) социология управления
- Б) широта взглядов на проблемы в обществе
- В) учет интересов взаимосвязанных групп
- Г) управление в технических системах
- Д) учет интересов конкурентов

2. Потребность –

А) это устойчивое, регулятивное образование, которое утверждено, признано и оправдано членами сообщества и является составляющей частью морального кодекса.

Б) активное взаимодействие живого существа с окружающим миром, в ходе которого оно целенаправленно воздействует на объект и за счет этого удовлетворяет свои потребности.

В) состояние индивида, создаваемое испытываемой им нуждой в объектах, необходимых для его существования и развития, и выступающее источником его активности.



Рис. 1. Результаты освоения дисциплины 31...35 – знания, перечисленные в РПД

Зайдя в свой личный аккаунт в «Таймлайне», обучающийся увидит ячейку с тестом по дисциплине. Во время прохождения теста тестовые задания выглядят в форме, представленной на рис. 2 и 3.

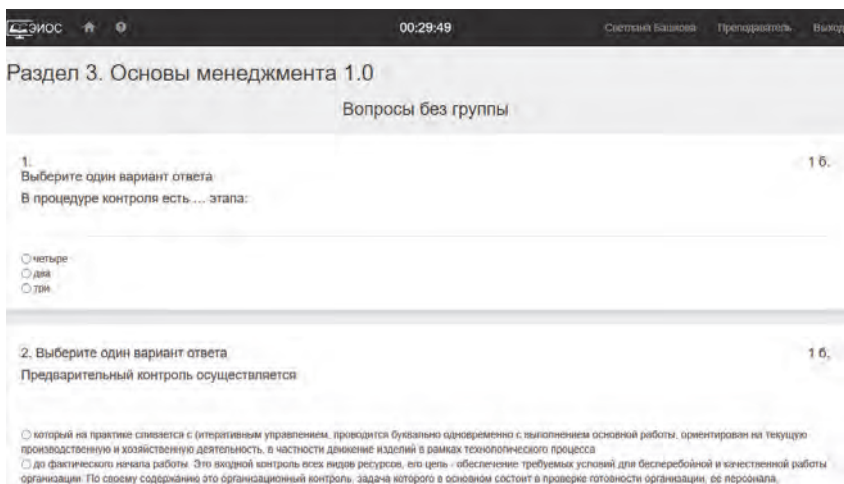


Рис. 2. Фрагмент теста на выбор одного правильного ответа во время прохождения

25. Заполните пропуски 3 б.

Между текущими затратами на обучение и будущими доходами специалиста существует большой т.е. значительное запаздывание в получении дохода. Последний надлежит дисконтировать.

При заполнении полей не вводите лишних символов, только ответ.

26. Заполните пропуски 3 б.

это обособление различных видов трудовой деятельности в процессе общественного труда.

При заполнении полей не вводите лишних символов, только ответ.

Рис. 3. Фрагмент теста на вставку слова/словосочетания во время прохождения

Преподаватель сам при разработке или корректировке тестовых заданий может указать соответствующее количество баллов, полученное при прохождении теста. Проверка теста будет происходить автоматически и обучающиеся увидят у себя на странице соответствующее количество баллов. Пример выставления баллов представлен на рис. 4.

Система баллов
Программный
Выход

Добавление оценок

Минимальный %	Максимальный %	Значение в системе тестирования	Балл Таймлайн
0	49	Неудовлетворительно	2
40	59	Удовлетворительно	3
60	79	Хорошо	4
80	100	Отлично	5

Рис. 4. Пример выставление баллов за прохождение теста входного контроля знаний

Таким образом, были разработаны в программе «Таймлайн» следующие тестовые задания по дисциплине:

1. Тест входного контроля, который включает в себя 18 вопросов.
2. Тесты промежуточного контроля по таким темам как:
 - Сложноорганизованные системы (включает в себя 20 вопросов);
 - Основы менеджмента (включает в себя 20 вопросов);
 - Маркетинг-менеджмент (включает в себя 20 вопросов);

- Концепция социально-ответственного маркетинга (включает в себя 20 вопросов);

- Экономический аспект профессионального образования (включает в себя 20 вопросов).

3. Тест итогового контроля включает в себя 30 вопросов и состоит из всех изученных тем.

Использование таких тестовых заданий позволит преподавателю сократить время на проверку знаний и увидеть проблемные моменты появившиеся в ходе изучения дисциплины, а, следовательно, изменить содержание как теории, так и практики дисциплины с целью его лучшего усвоения. Планируется апробация тестовых заданий на платформе «Таймлайн» с целью их дальнейшего использования.

Список литературы

1. Беляев, М. И. Разработка тестовых заданий для компьютерного тестирования // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. – 2011. – № 3. – Текст : электронный // КиберЛенинка : научная электронная библиотека. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-testovyh-zadaniy-dlya-kompyuternogo-testirovaniya>.

УДК 377.141

А. Е. Котов, А. О. Прокубовская

A. E. Kotov, A. O. Prokubovskaya

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

kotov.a.e@yandex.ru, alla.prokubovskaya@rsvpu.ru

МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ОНЛАЙН-КУРСА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ КОЛЛЕДЖЕЙ

METHODOLOGY OF IMPLEMENTATION OF AN ONLINE COURSE FOR STUDENTS OF TECHNICAL SPECIALTIES OF COLLEGES

Аннотация. *Активное развитие информационных технологий является основополагающим процессом, способствующим развитию и трансформации современной системы профессионального образования в Российской Федерации. Применение онлайн-курсов в учебном процессе студентов колледжей набирает все больший интерес среди педагогического сообщества. В статье рассматриваются вопросы применения и интеграции онлайн-курсов для обучения студентов технических специальностей колледжей. Авторами работы представлена теоретическая модель реализации онлайн-курса в структуре среднего профессионального образования, с описанием взаимодействия элементов данного процесса.*

Abstract. *The use of online courses in the educational process of college students is gaining increasing interest among the teaching community. The article deals with the application and integration of online courses for the training of students of technical specialties of colleges. The authors of the paper present a theoretical model of the implementation of an online course in the structure of secondary vocational education, with a description of the interaction of elements of this process.*

Ключевые слова: *дистанционные технологии; онлайн-курсы; цифровизации образования; среднее профессиональное образование; образование.*

Keywords: *distance technologies; online courses; digitalization of education; secondary vocational education; education.*

Система образования в Российской Федерации вовлечена в глобальный процесс перехода к информационному устройству современного общественного строя. Все чаще отображением мировых тенденций цифровизации всех сфер общественной жизни становится возникновение в структуре образовательного процесса обновленного содержания, а также новых целей, форм и методов обучения, отвечающих требованиям современных технологий по передаче информации [6].

Распространение информационных технологий является движущей силой развития современного процесса обучения, обеспечивающей трансформацию и адаптацию системы образования к новым реалиям цифрового общества. Закономерным процессом адаптации к современным вызовам стали изменения в Российской сфере образования, касающиеся развития новых интерактивных форм обучения, которые стали инновационным явлением в структуре организации процесса обучения.

Одним из ответов системы образования на накопившиеся проблемы, стало появление такого вида обучения, как электронное образование, известное еще с начала 21 века и являющееся передовым, активно развивающимся форматом обучения во всем мире. Тема применения онлайн-образования набирает актуальность как в России, так и в других странах, поскольку позволяет студентам учиться в удаленном формате. Внедрение информационно-коммуникативных технологий в современный процесс обучения также способствует популяризации онлайн-обучения и его продвижению в качестве полноценного самостоятельного элемента системы образования [4].

Наиболее развитой формой онлайн-образования можно считать онлайн-курс, являющийся развитием концепции, основанной на дистанционном обучении с применением методических комплексов, совместной организации обучения и осуществления обмена информацией посредством глобальной сети Интернет. На сегодняшний день прогрессивная педагогика рассматривает онлайн-курсы, как новый подвид электронного обучения и выделяет его обязательные составляющие такие как [3]:

- реализация обучения на платформах современных информационно-технических средств;
- ведущая роль принципов гуманистической педагогики;
- цельная и логически завершенная структура;
- передовые электронные средства для обеспечения процесса обучения и контроля.

В России элементы онлайн-образования и, в частности, онлайн-курсы применяются в виде дополнения к традиционным формам обучения. На сегодняшний день подготовка по электронным курсам набирает все большую популярность в системе среднего профессионального образования (далее – СПО) Российской Федерации [5].

Как было сказано выше, онлайн-обучение воспринимается, как некая форма дополнительного образования, осуществляемая в основном вне учебного учреждения. Основной проблемой, которая стоит перед профессорско-преподавательским составом профессионально-педагогических университетов нашей страны является поиск наиболее эффективной модели внедрения и применения в образовательном процессе такого средства обучения, как онлайн-курс. Применение электронных курсов или их элементов в образовательном процессе обуславливает их постепенную интеграцию в уже выстроенный учебный процесс. Следствием будет являться постепенная перестройка традиционного учебного процесса, при которой возможно достигнуть наиболее результативного использования дидактических возможностей педагогического средства обучения [2].

В отечественных исследованиях в сфере цифровизации образовательного процесса педагогическое сообщество выделяет некоторые обобщенные группы моделей онлайн-курсов:

- учебный процесс, построенный на самостоятельном обучении с отказом от очных контактов между преподавателем и студентом, где для связи участников курса применяется встроенная в обучающую платформу электронная среда или другие информационно-коммуникативные приложения [9-11];
- гибридный формат обучения, суть которого сводится к ограничению занятий в очной форме и систематическому переходу к изучению теоретического материала в дистанционной форме, через образовательные ресурсы учебного учреждения (лабораторные и практические занятия не претерпевают изменений) [8];
- информационное сопровождение традиционной формы обучения, в котором роль онлайн-курса отводится для хранения теоретического и дополнительного материала, выступает в большей степени дополнением к очному обучению [7].

В педагогической практике зарубежных исследователей в большинстве случаев упоминаются модели онлайн-курсов, нашедшие практическое применение в образовательной деятельности. Иностранные педагоги делят многообразие моделей электронных курсов на группы по различным признакам. Нам наиболее интересны следующие модели [11]:

- полная зависимость электронного курса от очной программы;
- смешенное обучение с выделением дополнительной информационно-коммуникативной электронной среды;
- самостоятельное освоение обучающимися онлайн-курса;
- обучение с параллельным изучением нескольких курсов;
- гибридное обучение с интеграцией набора из нескольких программно-связных курсов.

В данной статье в большей степени будет рассматриваться смешанная модель применения онлайн-курсов в образовательном процессе учреждений СПО. Подобная гибридная форма организации онлайн-обучения наиболее эффективна в ситуации переходного процесса к более инновационной системе обучения. Особенно актуальной модель смешанного применения онлайн-курсов можно считать в случае ее применения для подготовки специалистов СПО технических направлений, так как в процессе организации обучения большое значение имеют практико-ориентированные занятия, на которых обучающиеся непосредственно контактируют с преподавателем и учатся разрешать профильные проблемные практические задачи, которые позволяют ощутить последствия неправильности действий при их решении [10].

При разработке модели гибридного формата применения онлайн-курса в системе СПО ставились задачи по систематизации методики его применения и интеграции в образовательную систему, опираясь на уже известные и зарекомендовавшие себя методы работы с очными курсами и дисциплинами.

В соответствии с поставленными задачами были выделены основные этапы реализации смешанного формата онлайн-курсов:

- анализ предметной области;
- разработка обучающего онлайн курса;
- проектирование и разработка методических указаний по реализации онлайн-курса;
- реализация и апробация курса;
- внедрение корректировок, доработка онлайн-курса и методики его применения;
- полноценное внедрение методики и применение онлайн-курсов в образовательном процессе (рис. 1).

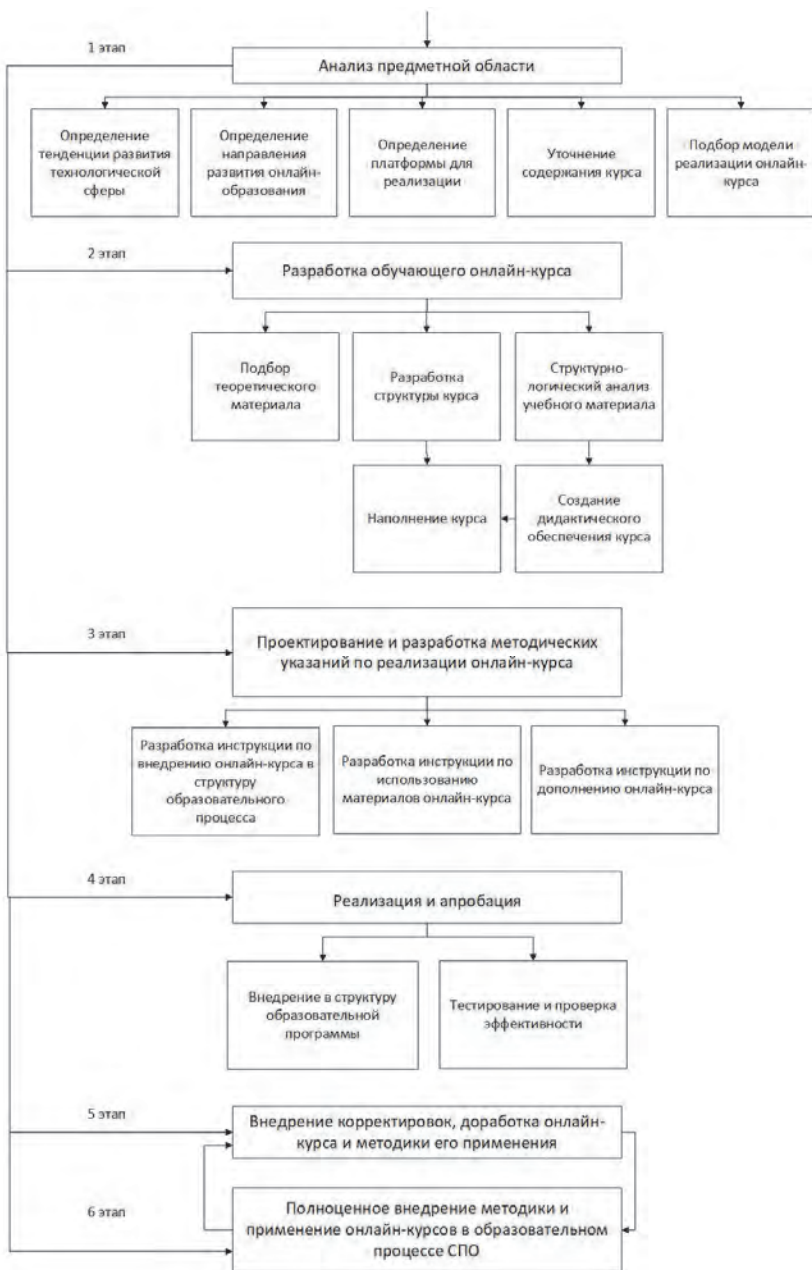


Рис. 1. Реализация онлайн-курса для студентов технических специальностей колледжей и техникумов

При анализе предметной области необходимо определить тенденции развития технологической сферы и уточнить содержание курса для конкретной специальности, чтобы более полно представлять актуальную информацию в профессиональной сфере и способы ее подачи студентам.

Следующим шагом необходимо установить направления развития онлайн-образования и определить платформу для реализации курса. Данные шаги существенно сужают область выбора форм и методов представления обучающего материала, а также способствуют подбору актуальной и соответствующей всем требованиям учебного заведения образовательной платформы. Пожалуй, наиболее важным шагом на первом этапе можно назвать подбор модели реализации онлайн-курса. Именно в этот момент решается, в каком виде будет реализован в дальнейшем образовательный процесс и разработаны обучающие материалы. Если говорить о теоретических дисциплинах и профессиональных модулях, то имеет смысл исполнение в полностью дистанционной форме. Если же речь идет об разделах, имеющих слабо или сильно выраженную практическую направленность, то лучшим решением будет реализовать курс в смешанном формате, например, теоретические занятия организовать в дистанционной форме, а лабораторные и практические – в очной.

Этап разработки обучающего онлайн-курса начинается с подбора наиболее актуального теоретического материала по выбранной тематике. Далее идет процесс создания структуры курса, куда входит разделение учебного материала на конкретные модели, имеющие теоретические, практические и контролирующие задания. Параллельно с разработкой устройства курса проходит структурно–логический анализ уже подготовленного теоретического материала с выделением основных учебных элементов, на основе которых будет создано дидактическое обеспечение курса. Так как курс реализуется в смешанном формате, то одной из ключевых задач будет являться обеспечение не только теоретических занятий, но и подготовка материала, с которым будут работать как обучающиеся, так и преподаватели. Для практических и лабораторных работ создаются такие материалы как алгоритмы и схемы производственных процессов, метаплан-карточки, таблицы для анализа проделанной работы и упражнения по закреплению определенной последовательности действий.

После разработки курса проходит этап наполнения его структуры разработанным дидактическим обеспечением и редуцированным теоретическим материалом. Данный этап можно считать финальным и результирующим в разработке курса, по его показателям уже можно оценивать онлайн-курс как самостоятельную учебную единицу.

Проектирование и разработка методических указаний по реализации онлайн-курса подразделяется на три самостоятельных этапа: разработка инструкций по внедрению онлайн-курса в структуру образовательного процесса; разработка инструкций по использованию материалов курса; разработка инструкций по дополнению онлайн-курса. Перечисленные шаги необходимы для понимания педагогическим составом учебного учреждения СПО процесса интеграции курса в основную образовательную программу конкретной специальности, системы применения курса в случае комбинации различных форм учебных материалов и методов обучения, принципов самостоятельной разработки электронных учебных материалов и дополнения курса актуальной информацией.

В процессе предварительной реализации и апробации обучающего онлайн-курса происходит его частичное внедрение в образовательную программу на примере контрольных групп из разных учебных заведений, обучающихся по одной специальности, которые будут изучать курс в изначально задуманном формате. Частичная реализация предполагает полноценную проверку всего функционала курса и последующего тестирования участников.

Этап доработки и корректировки предполагает учет опыта апробации онлайн-курса, результатов его применения и отношение обучающихся к подобной форме реализации занятий. Все собранные результаты собираются и систематизируются, после чего преподавательский состав обсуждает и вносит изменения в программу курса и методики его применения.

Период полноценного внедрения предусматривает широкое распространение методики и разработку новых онлайн-курсов по уже имеющемуся шаблону. Важно подчеркнуть, что процесс корректировки методики не заканчивается, а продолжается на протяжении всего процесса реализации обучения в подобном формате.

В результате анализа исследований и педагогического опыта, можно сделать вывод, что представленная в данной работе модель методики реализации онлайн-курса для студентов технических специальностей СПО универсальна, как для смешанного формата применения курса, так и до полноценного дистанционного. Отличия двух подходов будут выражены в отличии дидактических материалов и методов работы с обучающимися при практических дистанционных занятиях или же при практических аудиторных. Представленная модель может выступать ориентиром для педагогов системы СПО в подготовке, разработке и реализации онлайн-курсов по разным специальностям.

Список литературы

1. Велединская, С. Б. Смешанное обучение: технология проектирования учебного процесса / С. Б. Велединская, М. Ю. Дорофеева // Открытое и дистанционное образование. – 2015. – № 2 (58). – С. 12–19.
2. Гречушкина, Н. В. Онлайн-курс: модели применения в образовательном процессе / Н. В. Гречушкина. – DOI 10.31992/0869-3617-2021-30-4-120-130 // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30. № 4. – С. 120–130.
3. Гречушкина, Н. В. Онлайн-курс: определение и классификация / Н. В. Гречушкина // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. № 6. – С. 125–134.
4. Джабраилова, Л. Х. Проблемы развития экономики онлайн-образования в России и за рубежом / Л. Х. Джабраилова, А. У. Ахмадов, М. И. Абдуллаева. – DOI 10.47576/2712-7516_2022_9_2_92 // Журнал прикладных исследований. – 2022. – Т. 2. № 9. – С. 92–96.
5. Джабраилова, Л. Х. Роль и значение онлайн-образования в системе среднего профессионального образования / Л. Х. Джабраилова, А. У. Ахмадов, Т. Р. Акаев. – DOI 10.47576/2712-7516_2022_9_1_39 // Журнал прикладных исследований. – 2022. – Т. 1. № 9. – С. 39–43.
6. Корнеев, А. Н. Дистанционное обучение: будущее развития образования / А. Н. Корнеев, Е. В. Толоконникова. – Москва : «Мир науки», 2019. – 88 с. – ISBN 978-5-6042806-3-8.
7. Можаяева, Г. В. Массовые онлайн-курсы: новый вектор в развитии непрерывного образования / Г. В. Можаяева // Открытое и дистанционное образование. – 2015. – № 2 (58). – С. 56–65.
8. Семенова, Т. В. Типы интеграции массовых открытых онлайн-курсов в учебный процесс университетов / Т. В. Семенова, К. А. Вилкова. – DOI: 10.15826/umpra.2017.06.080 // Университетское управление: практика и анализ. – 2017. – Т. 21. № 6 (112). – С. 114–126.
9. Современные проблемы информатизации образования / И. Г. Захарова, М. П. Лапчик, Н. И. Пак, М. И. Рагулина; под ред. М. П. Лапчика. – Омск : ОмГПУ, 2017. – 402 с. – ISBN 978-5-8268-2089-6.
10. Фомин, А. С. К вопросу о практическом обучении с применением виртуальной реальности / А. С. Фомин, А. О. Прокубовская // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании : материалы 27-й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 19–20 апреля 2022 года. – Екатеринбург : РГППУ, 2022. – С. 251–253.
11. Israel, M. J. Effectiveness of Integrating MOOCs in Traditional Classrooms for Undergraduate Students / M. J. Israel. – DOI: 10.19173/irrodl.v16i5.2222 // The International Review of Research in Open and Distance Learning. – 2015. – Vol. 16. № 5. – P. 133–160.

Д. С. Маркин¹, Н. В. Ломовцева²

D. S. Markin¹, N. V. Lomovtseva²

¹ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

Urals State Agrarian University, Ekaterinburg

lomovtseva-nv@urgau.ru

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ VS ИНТЕРНЕТ ПОВЕДЕНИЯ: ТРЕНДЫ ЦИФРОВОГО МИРА

INTERNET OF THINGS VS INTERNET OF BEHAVIOR: TRENDS IN THE DIGITAL WORLD

Аннотация. В данной статье рассматривается взаимосвязь понятий интернет вещей и интернет поведения, его использование в целях цифрового маркетинга. Проанализированы примеры успешности внедрения интернета поведения в жизнь людей.

Abstract. This article examines the relationship between the concepts of the Internet of Things and Internet behavior, its use for digital marketing purposes. The examples of the success of the introduction of the Internet of behavior into people's lives are analyzed.

Ключевые слова: интернет поведения; цифровой маркетинг; интернет вещей.

Keywords: internet of behavior; digital marketing; internet of things.

К 2030 году глобальный спрос на решения в области Интернета вещей (IoT) увеличится почти в 3,5 раза за 10 лет [2]. По мере роста технологической зрелости Интернета вещей, продукты и сервисы на его основе становятся все более доступными и активнее используются населением и бизнесом для решения прикладных задач [2].

Ещё пару десятков лет назад бизнес-стратегии выстраивались на основании данных, полученных в результате маркетинговых как качественных исследований, в процессе которых появлялось представление о реакции потребителя на продукт, так и количественных, позволяющих определить емкость рынка, средний возраст целевой аудитории и другие параметры.

С развитием интернета процесс обработки и сбора данных претерпел трансформацию: появились целые экосистемы – «Интернет вещей» (IoT) и «Интернет поведения» (IoB). Если Интернет вещей объединяет устройства в одну сеть, то Интернет поведения собирает в единую базу данных о людях. Интернет поведения – это анализ поведения покупателей в социальных сетях и на других платформах и анализ информации об их повседневном образе

жизни. Кофемашины, термостаты, система «умного дома» и фитнес-браслеты – все эти устройства интернета вещей уже стали частью нашей повседневной жизни, и все они собирают данные. С их помощью компании могут узнать все об образе жизни покупателя и понять, когда и как он использует определенные продукты или услуги. IoB предполагает исключить участие человека в процессах взаимодействия физических объектов между собой и с внешним миром [1].

Статистика запросов в поисковой системе Яндекс показывает, что интерес к Интернету поведения не так явно выражен, как к Интернету вещей (рис. 1–2).

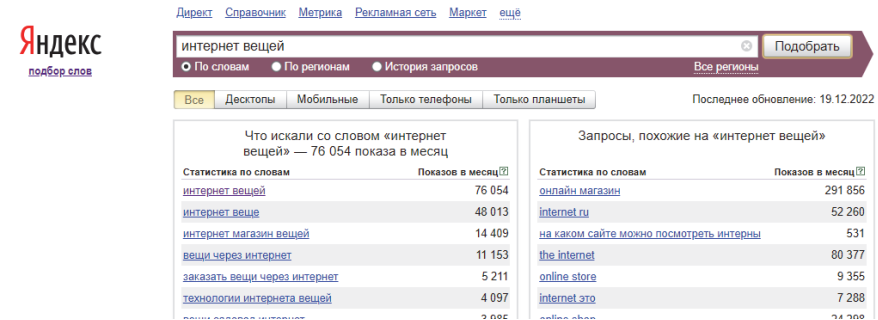


Рис. 1. Частота поисковых запросов в Яндекс с фразами «Интернет вещей»

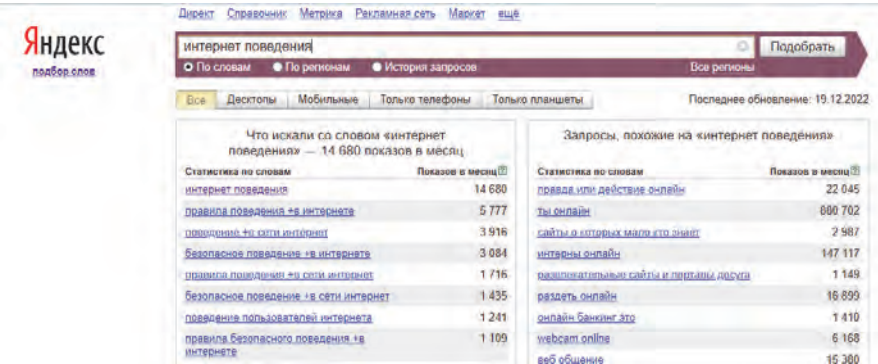


Рис. 2. Частота поисковых запросов в Яндекс с фразами «Интернет поведения»

Интернет поведения (IoB) пока находится на начальном этапе развития и представляет собой более абстрактную концепцию, которая связана с использованием данных о поведении пользователей в Интернете для создания более интеллектуальных и персонализированных услуг и продуктов. Хотя IoB

имеет потенциал стать важным фактором в различных отраслях, он может быть менее конкретным и менее видимым для обычных пользователей, что может влиять на спрос на него.

Использование технологий искусственного интеллекта (Apple Siri, Amazon Alexa и Google Home) показывает, что технологии поисковых систем пытаются понять намерения пользователя, а не просто узнать ключевые слова. Это значит, что оценивается уже не только наличие ключевых слов, но и естественный язык, используемый на страницах сайтов. По большей части IoV сегодня применяется маркетологами для оптимизации продукта или адресного сообщения потребителям: лидирует Uber, детально отслеживающий множество поведенческих параметров. А поисковые и социальные сети, такие как Яндекс, ВК, Одноклассники и т.п. используют поведенческие данные для демонстрации пользователям рекламы на своих платформах. Данные, собранные с помощью Интернета вещей и использующие технологию IoV, можно использовать для продажи, для оценки эффективности кампаний, поставщики медицинских услуг могут измерять активацию и вовлеченность пациентов. Таким образом, IoT с IoV совместно позволяет агрегировать информацию от устройств, которые дают информацию для обсуждения того, как данные лучше использовать для создания и продвижения новых продуктов с точки зрения психологии человека. Именно в совокупности данных технологий позволяет развивать глубокое понимание клиентов, что необходимо каждой компании для ее успешного продвижения на рынке цифрового мира.

Список литературы

1. *Алексеев, А. А.* От Интернета вещей к Интернету поведения: государственное регулирование цифровой трансформации АПК / А. А. Алексеев, Т. И. Кружкова, А. В. Ручкин, О. А. Рущицкая, О. Е. Рущицкая. – Текст : электронный // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 6-1. – С. 5–13. – URL: <https://vaael.ru/ru/article/view?id=1720> (дата обращения: 04.04.2023).
2. *Перспективы* Интернета вещей. – Текст : электронный // Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ: официальный сайт. – URL: <https://issek.hse.ru/news/808983139.html> (дата обращения: 21.04.2022).
3. *ТОП-7 IT* и цифровых трендов 2022 года. – Текст : электронный // Хабр : [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/company/first/blog/685998/> (дата обращения: 21.12.2022).
4. *Что* такое «интернет поведения» (IoB)? – Текст : электронный // Cloud.ru : облачный провайдер. – URL: <https://sbercloud.ru/ru/warp/blog/iob> (дата обращения: 21.12.2022).
5. *What is the Internet of Behaviour (IoB) and why is it the future?* – Текст : электронный // Softtek : [сайт]. – URL: <https://softtek.eu/en/tech-magazine-en/user-experience-en/what-is-the-internet-of-behaviour-iob-and-why-is-it-the-future/> (дата обращения: 21.12.2022).
6. *Словарь-справочник* по корпоративному обучению СберУниверситета. – Текст : электронный // СберУниверситет : платформа дистанционного обучения. – URL: <https://sberuniversity.ru/edutech-club/glossary/938/>.

И. Ю. Матушкина, Е. Е. Гузюк, Н. А. Гладких, А. В. Тимиргалиев

I. Y. Matushkina, E. E. Guzyuk, N. A. Gladkikh, A. V. Timirgaliev

*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*

irina@urfu.ru

**МОДЕЛЬ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
WELDING PRODUCTION MODEL
IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION**

***Аннотация.** Настоящая статья посвящена вопросу создания цифрового сварочного производства. В данной статье рассматриваются факторы, влияющие на цифровизацию, и предлагается модель сварочного производства в условиях цифровой среды.*

***Abstract.** This article is devoted to the creation of digital welding production. This article discusses the factors influencing digitalization and proposes a model of welding production in a digital environment.*

***Ключевые слова:** цифровое производство; сварочное производство; автоматизация.*

***Keywords:** digital production; welding production; automation.*

Последнее время во все языки мира проникли такие понятия, как «smart city», «smart grid», «smart factory», а цифровизация стала главной темой в рамках программ: «Цифровая экономика», «Цифровая энергетика», «Цифровое сельское хозяйство». На повестке дня большинства крупных холдингов и промышленных предприятий всё чаще поднимается тема перехода от автоматизации к Индустрии 4.0. В рамках данной концепции предполагается, что все или почти все стадии промышленного цикла – включая разработку, изготовление, тестирование, хранение, продажу и закупку – проходят без активного участия человека.

Организация современных производств не позволяет следить за всеми параметрами процессов вручную, многие из них требуют постоянного мониторинга и оперативного вмешательства не только в процесс производства, но и последующие стадии жизненного цикла продукции.

Проблема сбора параметров течения технологических процессов нашла своё решение в 80-х годах прошлого столетия с изобретения первых промышленных программируемых контролеров, в то же время началась работа по автоматизации отдельных производственных операций, однако универсальной

модели цифровизации промышленного производства не существует до сих пор. Отсутствие такой модели легко объяснимо при пошаговом рассмотрении всех факторов, влияющих на цифровизацию.

Первый фактор это информационный. Данный фактор включает в себя наличие, доступность и достоверность информации о процессе цифровизации в целом. Только верное понимание сути процесса позволит грамотно выстроить стратегию внедрения цифровых технологий на производство, учитывающую все риски и возможности.

Следующий фактор это финансовый. Внешний аспект данного фактора – это стоимость внедрения цифровых технологий и экономический эффект этого решения. Огромное влияние на этот фактор в пределах России оказывает перенасыщенность рынка труда дешёвой рабочей силой, что делает цифровую трансформацию производства экономически нецелесообразным. Так, Сухарёв О. С. отмечал, что цифровизация является неоднородным явлением, и имеет свои издержки внедрения и поддержания в работе, которые не всегда перекрываются эффектом использования. Ещё одним внешним аспектом является система государственной поддержки на этапах создания и внедрения цифровых технологий. Цифровизация становится главным вектором экономической политики России, так в 2018 г. была объявлена национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [1]. Поддержка государства позволяет снизить финансовую нагрузку на предприятие, что облегчает процесс цифровизации. Внутренним финансовым фактором главным образом выступают финансовые возможности предприятия.

Технологический фактор. Внешней составляющей данного фактора будет являться та среда, в которой существует организация. Цифровизация дает максимальный эффект при сквозном внедрении по всей цепочке не только производства, но и дальнейшей эксплуатации продукта. И в отношении этого фактора Россия имеет некоторые успехи, по индексу развития ИТК наша страна занимает 45-е место, а число интернет-пользователей старше 16 лет достигает более 90 млн чел. [2]. Хотя всё это не связано напрямую с промышленностью, однако создает благоприятные условия для развития цифровых технологий.

Негативной стороной данного вопроса является зависимость от зарубежных производителей оборудования, так в 2021 году около 40 % использованных производственных технологий, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ), были приобретены за рубежом. Внутренним аспектом этого фактора будет являться качественная составляющая основных фондов – невозможно интегрировать цифровые технологии в морально уста-

ревшее производство. Базой для построения Индустрии 4.0 является автоматизированное производство, важное значение будет играть доля станков с ЧПУ, доля применения аддитивных технологий, наличие роботов [2].

Кадровый фактор. Внешняя часть данного фактора заключается в наличии специалистов на рынке труда. Рост доли внедрения цифровых технологий в производство порождает спрос на квалифицированных специалистов в этой области, и как следствие потребность специальных образовательных программ. Однако эта проблема активно решается не только на уровне государственного образования, но силами частных компаний, таких как: «Лаборатория Касперского», «GeekBrains», «Skillfactory» и т.п. Внутренний аспект данного фактора – представляет собой квалификации персонала, задействованного в работе производства.

Вследствие низкого развития промышленной цифровизации, квалификации персонала в данной области также находятся на низком уровне. Так по данным исследования «Шесть барьеров на пути цифровой трансформации и стратегии по их преодолению» выявлено, что только 15 % руководителей обладают навыками облачных вычислений, цифровой безопасности и т.п. Так же большое значение имеют амбиции работников, так как переход к цифровым технологиям потребует от них повышения уровня квалификации, а в некоторых случаях и приобретения абсолютно новых компетенций.

Рыночный фактор. Данный фактор учитывает общие тенденции рынка. Например, требования заказчиков к срокам изготовления и качеству продукции. В общем случае продукция цифрового производства имеет большую точность и скорость исполнения, а некоторые изделия невозможно получить на «традиционном» производстве. Однако если данные показатели продукции не востребованы на рынке, то и выгоды цифровизации по данному фактору будут несущественны.

Ещё одной составляющей данного фактора будет являться конкурентная среда. Внедрение цифровых технологий позволит повысить конкурентоспособность, за счёт повышения эффективности использования ресурсов и производственного потенциала. Поэтому стратегия развития производства должна учитывать темпы собственной цифровизации, но и темпы цифровизации конкурентов.

Фактор безопасности. По прогнозу IHS к 2025 году более 75 млрд устройств будет подсоединено к промышленному интернету [3]. Весь этот объём нуждается в постоянной защите, и речь идёт не только о результатах интеллектуальной деятельности, но и об оборудовании, о предотвращении атак с целью создания аварийных ситуаций, о кибербезопасности. В настоящий момент на российском рынке существует ограниченное число готовых решений

по созданию кибербезопасной производственной среды (продукты компании «АПРОТЕХ»). Однако их распространение в настоящий момент замедленно общими низкими темпами цифровизации.

Передовиками цифровизации сварочного производства является финская компания «Kemppi». Они пришли к выводу, что цифровизация это создание новой экономической модели, требующая внедрения во все этапы производства начиная с закупки материалов заканчивая формированием цифрового паспорта изделия, и в первую очередь, должно быть внедрено на сварку ответственных конструкций после чего уже только на серийное производство. Это решение позволит снизить риск появления опасностей и последствий при эксплуатации сварных конструкций. А также результаты анализа могут быть использованы в образовательных целях и научно-исследовательских работах.

Авторами статьи предлагается модель сварочного производства в цифровой среде (рис. 1) как автоматизация процессов и сбора данных на всех этапах. Они поступают на сервер для анализа, после обработки поступает обратная связь на оборудование (необходимый режим сварки/термообработки, химический состав металла/металла шва и т.п.), что позволит мониторить все производство, оптимизируя время и исключая ошибки, приводящие к систематическим погрешностям или браку целых партий.

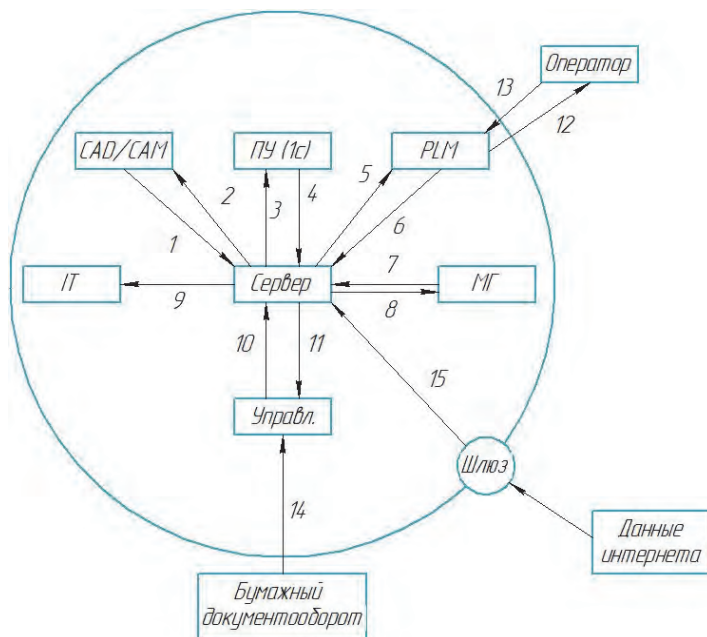


Рис. 1. Модель сварочного производства в цифровой среде

В соответствии с данной моделью предполагается, что конструкторско-технологический отдел (КТО) при помощи CAD/CAM систем разрабатывает конструкторско-технологическую документацию (КТД) по стандартизованным WPS (спецификация процедуры сварки), подгружаемых с сервера по связи 2 или разрабатывает КТД, после чего подгружают их на сервер по связи 1.

Следующий шаг – согласование с Программами учета (ПУ). Сервер отправляет техническое задание с КТД по связи 3, где ПУ ведет учет затраченных ресурсов и дает обратную связь о нехватке каких-либо комплектующих по связи 4. Далее если такие комплектующие не производятся на этом же предприятии и ее филиалов – Сервер отправляет запрос в отдел закупок. В ином случае отправляется задание на производство комплектующих на PLM системы предприятия и филиалов через связь 5, в случае с филиалами также формируется запрос специалистам по логистике.

При работе PLM систем дается обратная связь на сервер обо всех параметрах процесса по связи 6, что позволит анализировать сварочные процессы на разных режимах и типах сварки. Таким образом будут осуществляться обратные связи о дефектах или ошибках, приводящих к систематическому браку. Информация об ошибках и дефектах автоматически отправляются по связи 2 в отдел КТО для доработки процессов, а оставшиеся результаты получают по запросу для анализа или опытно-конструкторских разработок.

Также PLM системы отправляют сигналы оператору по связи 12, и он дает обратную связь по связи 13. При этом предполагается, что оператор находится вне системы и является внешним информационным потоком. Также сервер при необходимости создает запросы монтажной группе (МГ) по связи 8, которая в свою очередь выполняет работы и дает обратную связь через связь 7. При диагностике системы сервер отправляет отчет об ошибках в IT-отдел по связи 9.

Данные из интернета (на подобии электронных баз данных ГОСТ и т. п.) попадают на сервер по связи 15, но для того, чтобы попасть внутрь системы данные проходят через шлюз, выполняющий проверку данных. Управляющее звено получает бумажный документооборот извне системы по связи 14 и оцифровывая добавляет его в базу данных сервера по связи 10, и получают по запросам необходимые данные по связи 11.

В роли диспетчера выступает сервер ИИ, т. к. он крайне быстро обучаем по анализам проведенных процессов, он быстрее найдет зависимости характеристик сварного шва от режимов сварки и химических составов. Предположи-

тельно первое время пока идет обучение ИИ человеку придется контролировать выполнение и сбор данных для подгрузки ИИ, но потом эти 6 основных связей будут полностью автоматизированы.

Предложенная модель сварочного производства в условиях цифровизации имеет ряд преимуществ: автономность, стабильность, быстродействие, безопасность и обеспечивает необходимую точность производства.

При внедрении данной модели в реальное производство предприятиям необходимо будет обеспечить наличие источника бесперебойного питания для обеспечения стабильности системы, наличие дополнительного хранилища и обеспечения независимости системы от внешних факторов за счет качественных и надежных комплектующих, наличия шлюзов. Для обеспечения необходимой точности производства предприятиям необходимо будет предусмотреть наличие систем слежения за реализацией производственного процесса.

Данная модель имеет ограничение по этапам планирования и внедрения. Авторами статьи предлагается алгоритм поэтапного перехода предприятия к цифровому производству. Начиная от этапа оценки готовности предприятия к внедрению цифровизации до обучения персонала и ввода в эксплуатацию системы.

Выводом из выше сказанного является необходимость дальнейшего развития цифровизации сварочного производства в области создания моделей, оборудования, подготовки персонала, подготовки нормативно-методического обеспечения и т.д. Внедрение цифровых технологий неизбежный процесс, и чем раньше удастся его пройти, тем на более высоком уровне окажется промышленность России.

Список литературы

1. Шиплюк, В. С. Систематизация факторов цифровизации производства / В. С. Шиплюк // Научные записки молодых исследователей. – 2020. – Т. 8. № 6. – С. 58–66.
2. Кузнецова, Г. В. Цифровизация и отечественное машиностроение: перспективы и риски / Г. В. Кузнецова, В. В. Коровкин. – DOI 10.24891/ni.16.4.678// Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2020. – Т. 16. № 4 (385). – С. 678–694.
3. Лаборатории Касперского: официальный сайт. – URL: <http://kaspersky.vedomosti.ru/industrii/industry4>. – Текст : электронный.

В. В. Орлова, С. А. Башкова

V. V. Orlova, S. A. Bashkova

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

bashkovas@rambler.ru

СПЕЦИФИКА ПРИМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПО ПРОФИЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

SPECIFICS OF APPLICATION OF A WORKBOOK FOR INDEPENDENT WORKS ON PROFILE DISCIPLINES

***Аннотация.** В статье рассматривается применение рабочей тетради для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. В процессе заполнения рабочей тетради и выполнения заданий по самостоятельной работе у студентов развиваются умения самостоятельно осваивать знания, формируются умения работы с научной литературой. Рабочая тетрадь содержит в себе практические задания по профильной дисциплине, а, следовательно, то, что может пригодиться в будущей профессиональной деятельности выпускников.*

***Abstract.** In article the application of a workbook for out-of-class independent work of students is considered. In the course of filling of a workbook and performance of tasks on independent work at students abilities to independently master knowledge develop, abilities of work with scientific literature are formed. The workbook comprises practical tasks on profile discipline and consequently what can be useful in future professional activity of graduates.*

***Ключевые слова:** самостоятельная работа; рабочая тетрадь; компетенции; мотивация; знания и умения.*

***Keywords:** independent work; workbook; competences; motivation; knowledge and abilities.*

Важная и сложная проблема существует в образовательном процессе это организация самостоятельной работы студентов (далее – СРС). Выполнение СРС помогает сформировать важные качества личности, как активность, самостоятельность, ответственное отношение к труду, развить творческие способности, ответственность за принятие решений.

Объем СРС определен в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования, а также отражается в основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки, учебном плане, рабочих программах учебных дисциплин.

В соответствии с мнением Б. Н. Гузанова, главной целью организации СРС в профессионально-педагогическом университете должна быть – подготовка бакалавров и магистров в соответствии с ФГОС ВО по определенному направлению подготовки. Наиболее важным условием становится формирование у студентов знаний, умений, навыков и возможностью их участия как в учебной, так и в научной деятельности [3].

Отбирая содержание для СРС, преподаватель должен ориентироваться на ЗУВ, а также на общие и профессиональные компетенции, которые должны быть освоены при изучении учебной дисциплины. Распределение объема времени, отведенного на внеаудиторную СРС по разделам и темам учебной дисциплины (профессионального модуля), осуществляется преподавателем. При планировании СРС преподаватель должен учитывать мотивацию обучающихся и уровень их знаний.

Значение внеаудиторной СРС повышается в условиях, когда информация быстро устаревает, когда умения и готовность к профессиональному самообразованию стали одним из главных признаков профессионала своей отрасли. Распределение объема времени на внеаудиторную СРС в течение дня не регламентируется расписанием.

Роль этого вида учебной деятельности возрастает в современных условиях, в связи с реализацией задачи формирования у студентов способности к постоянному самообразованию, предполагающему способность к самостоятельной познавательной деятельности. Для продуктивной организации деятельности необходимо создавать учебно-методические комплексы, методические рекомендации, которые будут содержать описание основных видов СРС и необходимые указания по выполнению работ.

Большим количеством дидактического потенциала обладает самостоятельная работа, так как в нее будут входить задания на освоение учебного материала, на умения работать с различными источниками информации, а также умения планировать вне учебного времени.

Рабочая тетрадь (РТ) – учебно-практическое издание, которое предназначено для работы обучающихся, как в аудитории, так и самостоятельно, в котором мы можем изложить основные положения для изучения дисциплины (профессионального модуля) необходимые для формирования (развития) общих и профессиональных компетенций.

РТ должна содержать условия для мотивации обучения в ходе выполнения заданий по разделам дисциплины. Она, может являться неким образовательным полем для развития студента, всем своим конструированием заданий и вопросами, которые направлены на «соавторство» и «сотрудничество» по изучению конкретной дисциплины.

РТ должна соответствовать следующим требованиям:

- в ней должны быть представлены все темы курса учебной дисциплины;
- она должна быть понятна, доступна и интересна каждому студенту и содержать разно уровневые задания;
- она должна сочетать как теорию, так и практику в виде сборника задач и упражнений.

РТ – это наглядное представление основного учебного материала в логике познавательной деятельности, которая специально конструируется и представляется в предметно-знаковой форме, с целью повышения эффективности взаимодействия преподавателя и студентов.

При разработке заданий для СРС должны учитываться примерные нормы времени на выполнение самих заданий, логики и структуры учебного материала, практическое назначение задание, которое предстоит выполнить студенту [5].

В стандарте предусматривается более 50 % от объема всех часов на выполнение СРС. Это сегодня вполне закономерно и необходимо, т.к. государству нужны не только образованные люди, но и самостоятельно мыслящие, умеющие самостоятельно отбирать и осваивать новые знания, необходимые для будущей деятельности.

Объем планированного времени на внеаудиторную СРС вычисляется на основе общего лимита времени, но не должен выходить за рамки учебной недели, включающие аудиторные и внеаудиторные виды учебной работы.

Для дисциплины «Основы теории и технологии управления» общая трудоемкость по предложенной учебной программе составляет 108 учебных часа из них 72 часа на самостоятельную работу.

Для разработки РТ для СРС по дисциплине выбрали платформу «Гугл формы». На платформе «Гугл формы» предоставляется доступ обучающимся к рабочей тетради с самостоятельными работами по дисциплине, доступ открыт как во время аудиторных самостоятельных работ, так и во время выполнения вне аудитории.

Рабочая тетрадь для СРС содержит в себе шесть основных разделов дисциплины: введение, сложноорганизованные системы, основы менеджмента, концепция социально-ответственного маркетинга, маркетинг-менеджмент, экономический аспект профессионального образования.

Рассмотрим содержание первого раздела дисциплины, который будет состоять из следующих учебных элементов таких как: понятие «система» и свойства систем. Виды организованных систем. Функции систем. Типы и

иерархия систем. Методологические исследования сложноорганизованных систем. Подходы к описанию систем (системный, функциональный и др.). Менеджмент и Менеджмент-маркетинг.

Например, в разделе «Знакомство с менеджментом» студенты должны изучить: место и роль управления в живой и неживой природе, управление в жизни человека, управление в обществе и т. д. На рис. 1 представлен фрагмент рабочей тетради для самостоятельной работы по разделу «Знакомство с менеджментом», содержащий перечень ключевых понятий, которые студенты должны изучить в данном разделе дисциплины.

Знакомство с менеджментом (Самостоятельная работа №1)

1 ОСНОВЫ МЕНЕДЖМЕНТА

1. Составьте тематический тезаурус «Основные понятия менеджмента». Напишите определение понятия «менеджмент», выпишите вспомогательные понятия, помогающие лучше раскрыть сущность и содержание менеджмента. Напишите определения выписанных вами понятий. При необходимости раскройте и вспомогательные понятия к этим определениям. [1]. [2].

Тезаурус

«Основные понятия менеджмента»

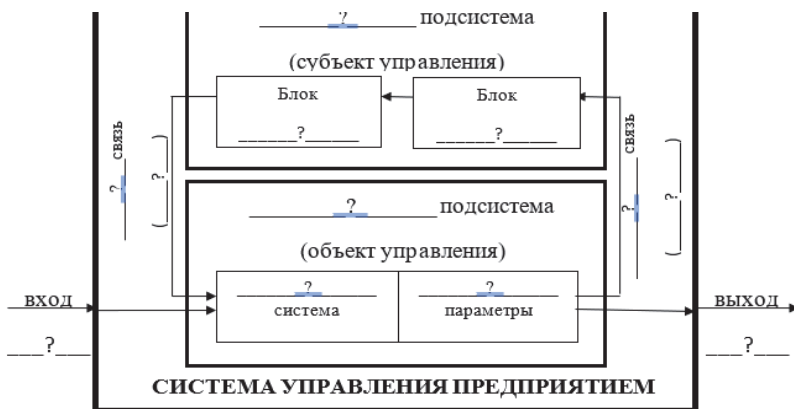
Функции менеджмента-

Виды менеджмента-

Рис. 1. Фрагмент ключевых понятий в рабочей тетради для самостоятельной работы по разделу «Знакомство с менеджментом»

На рис. 2 представлен фрагмент рабочей тетради для самостоятельной работы по разделу «Знакомство с менеджментом», содержащий схему управления организацией, которую студенты должны разобрать и самостоятельно заполнить в разделе дисциплины.

В РТ для СРС по дисциплине «Основы теории и технологии управления» студент сразу может видеть количество баллов за выполненные им задания, записывать комментарии к заданиям и выполнять их непосредственно в «Гугл форме». По мере выполнения всех заданий студент заполняет «Гугл форму» рабочей тетради, в которой содержится теоретические знания о теории управления и применение полученных знаний в практических задачах.



3. Система управления предприятием может быть представлена в виде совокупности двух подсистем – субъекта и объекта управления. Что относится к этим двум подсистемам?

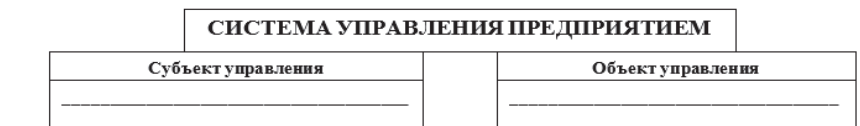


Рис. 2 Фрагмент схемы управления организацией (предприятием) в рабочей тетради

Применение такой РТ по дисциплине позволит обучающимся лучше освоить дисциплину, а «Гугл форма» позволит оптимизировать процесс контроля освоения дисциплины преподавателю.

Список литературы

1. Балдин, К. В. Управленческие решения : учебник / К. В. Балдин, С. Н. Воробьев, И. Б. Уткин. – Москва : Дашков и К, 2017. – 496 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93470>. – ISBN 978-5-394-02269-2.
2. Тьетар, Р. А. Менеджмент / пер. с фр.; под ред. Д. О. Ямпольской. – Санкт-Петербург : ИД «Нева», 2003. – 94 с.
3. Гузанов, Б. Н. Организация самостоятельной работы студентов вуза в условиях реализации многоуровневой модели образования : монография / Б. Н. Гузанов, Н. В. Морозова ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. – Екатеринбург : РГППУ, 2014. – 157 с. – ISBN 978-5-8050-0548-1.
4. Султанова, А. М. Рабочая тетрадь, как вид учебно-методического материала / А. М. Султанова // Аллея науки. – 2019. – Т. 2. № 5 (32). – С. 430–433.

Л. Т. Плаксина, С. И. Вербицкая

L. T. Plaksina, S. I. Verbitskaya

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

plt2006@yandex.ru, verbuc3108@gmail.com

СПЕЦИФИКА ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ КАДРОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

THE SPECIFICS OF TRAINING WORKERS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN MODERN CONDITIONS

Аннотация. В статье рассмотрены особенности, возможности и значение подготовки рабочих-сварщиков промышленных предприятий с ориентацией подготовки на специфику этих предприятий.

Abstract. The article discusses the features, opportunities and importance of training welders of industrial enterprises with the orientation of training on the specifics of these enterprises.

Ключевые слова: корпоративный учебный центр; компетенции; рабочий-сварщик; профессиональное образование; информационные технологии.

Keywords: corporate training center; competencies; welder professional education; information technologies.

В современных условиях возрастающего темпа технологического прогресса необходимым условием сохранения конкурентоспособности промышленного предприятия является приобретение нового оборудования и станков, а также модернизация и совершенствование имеющегося сварочного оборудования и технологий. Например, для упрочнения рабочих поверхностей на ПАО «Уралмашзавод» в настоящее время широко применяется полуавтоматическая наплавка с применением порошковой проволоки в смеси защитных газов. Такая технология не позволяет в полной степени обеспечить необходимый уровень износостойкости деталей, что приводит к уменьшению их эксплуатационного ресурса. Также технология полуавтоматической наплавки занимает много времени, так как процесс не автоматизирован и требует ручной работы сварщика. В связи с этим возникла проблема разработки высокоэффективной технологии автоматической наплавки, позволяющей наносить износостойкие покрытия с более длительным сроком службы и имеющей более высокую производительность по сравнению с полуавтоматической наплавкой [1].

Технология электродуговой наплавки ленточным электродом – достаточно новая технология, которая еще не получила повсеместного распространения, но уже активно внедряется на передовых предприятиях [2]. В частности, в ПАО «Уралмашзавод» принято решение по применению данной технологии. Для ее успешного использования необходима подготовка специалистов, включающая в себя, в том числе, повышение квалификации рабочих сварочной специализации. Реализация подготовки и переподготовки рабочих кадров с ориентацией на специфику предприятия в корпоративных учебных центрах – одна из наиболее современных, активно развивающихся практик подготовки рабочих применительно к условиям крупных промышленных предприятий. Работа с современным высокотехнологичным оборудованием, а также его обслуживание и ремонт вызывают необходимость реализации подготовки рабочих с соответствующими профессиональными компетенциями [3].

В рамках развития договора, заключенного между ФГАОУ ВО «РГПТУ» и ПАО «Уралмашзавод», в соответствии с достигнутой договоренностью, в настоящее время реализуется работа по разработке и совершенствованию технологии электродуговой наплавки ленточным электродом под слоем флюса. В частности, происходит комплексная работа по оптимизации технологии наплавки опорных колец дробилки. В том числе, по ходу выполнения выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) «Разработка высокоэффективной технологии электродуговой наплавки ленточным электродом износостойких покрытий» разрабатывается документация для подготовки рабочих с применением наплавки по данной технологии (руководитель ВКР и студент-дипломник - авторы данной статьи). Изучены и проанализированы профессиональные стандарты по профессии «Электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах» 4-го и 5-го разрядов. Кроме того, разработаны учебный план по профессии «Электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах», тематический план предмета «Спецтехнология» и план-конспект учебного занятия на тему «Технология и техника дуговой наплавки ленточным электродом под слоем флюса износостойких покрытий».

Материалы плана-конспекта учебного занятия содержат следующую информацию:

- основные определения;
- значимость электродуговой наплавки под флюсом, сравнение с другими способами наплавки;
- сущность способа наплавки ленточным электродом под флюсом;
- влияние режимов наплавки на производительность процесса;
- материалы для наплавки, значение подготовки основных и сварочных материалов (ленты и флюса) для обеспечения качества сварочных работ;

- оборудование для проведения наплавочных работ;
- техника наплавки, ее особенности;
- причины образования дефектов в наплавленном металле и меры по их предотвращению и др.;

Разработанная в PowerPoint презентация обеспечивает возможность не только аудиального, но и визуального восприятия информации.

Необходимо отметить, что применение информационных технологий, в частности, мультимедийных технологий – презентаций с видеороликами, электронных учебников и т.п. является одним из наиболее интенсивно развивающихся в современном учебном процессе направлений [4]. Использование в учебном процессе таких мультимедийных технологий, как учебные фильмы, а также презентации с замедленной съемкой обусловлено необходимостью повышения эффективности усвоения и осмысления сути и особенностей процессов сварки. В результате чего в динамике, наглядно демонстрируются особенности технологии и техники высокоскоростных сварочных процессов (рис. 1 и рис. 2).



Рис. 1. Фрагмент презентации

В учебном процессе применяются два видеоролика: процесс наплавки лентой роликов и наплавка ленточным электродом плоских деталей. Это обеспечивает лучшее понимание учебного материала вследствие повышения степени восприятия и информационной плотности.

Таким образом, происходит наглядная демонстрация особенностей сущности, техники и технологии сварочных процессов. Мультимедийные обучающие комплексы вследствие синхронного воздействия аудиальной (звуковой) и визуальной (статической и динамической) в результате обладают большим

эмоциональным зарядом, а также оказывают содействие на развитие креативного потенциала обучающихся.

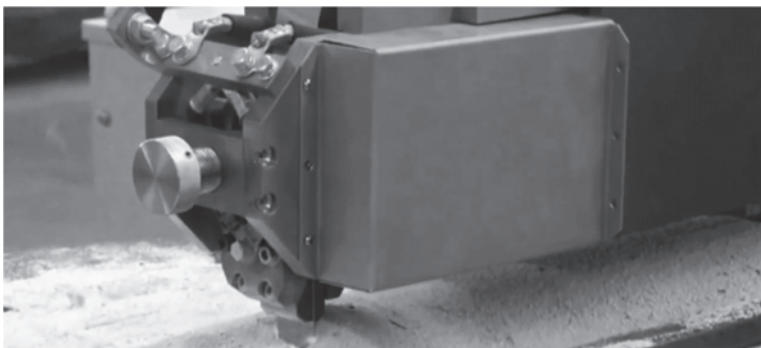


Рис. 2. Фрагмент видеоролика

Применение информационных технологий в образовании в сочетании с рационально подобранной педагогической технологией и организацией процесса обучения открывает новые возможности и способы передачи и распространения знаний, а также является в современных условиях одним из важнейших направлений совершенствования профессионального образования в нашей стране.

Список литературы

1. *Мамасолиева, М. И.* Методы повышения износостойкости деталей / М. И. Мамасолиева. – Текст : электронный // Молодой ученый. – 2017. – № 3 (137). – С. 121–122. – URL: <https://moluch.ru/archive/137/38328/>.
2. *Матвиенко, В. В.* Наплавка ленточным электродом валков прокатных станов / В. В. Матвиенко // Вестник Приазовского государственного технического университета. – 2006. – № 16. – С. 162–166. – Текст : электронный // КиберЛенинка : научная электронная библиотека : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/naplavka-lentochnym-elektrodom-valkov-prokatnyh-stanov>.
3. *Плаксына, Л. Т.* Особенности подготовки рабочих кадров промышленных предприятий в современных условиях / Л. Т. Плаксына, А. В. Коковин, Д. А. Щепетев // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании : материалы 27-й Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2022. – С. 430–434.
4. *Плаксына, Л. Т.* Особенности подготовки рабочих кадров промышленных предприятий в условиях цифрового производства / Л. Т. Плаксына, Д. А. Щепетев // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве : сборник статей IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2022. – С. 233–237.

А. В. Целищева, А. А. Баранова

A. V. Tselishcheva, A. A. Baranova

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

a.celishevan14@gmail.com

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

EXPERIENCE IN THE IMPLEMENTATION OF PROJECT ACTIVITIES IN THE TRAINING OF STUDENTS OF THE DIRECTION «BIOTECHNICAL SYSTEMS AND TECHNOLOGIES»

Аннотация. В статье рассмотрены основные проблемы, существующие в общепринятом подходе к обучению студентов в высших учебных заведениях, и способы их решения. Наиболее подробно описана одна из наиболее эффективных форм организации образовательного процесса – командная проектная деятельность с использованием информационных технологий. Также в работе описан лабораторный стенд для командной проектной деятельности студентов технических направлений и пояснена методика его использования.

Abstract. The article discusses the main problems that exist in the generally accepted approach to teaching students in higher education institutions, and ways to solve them. The most detailed description is given of one of the most effective forms of organizing the educational process – team project activity using information technology. The paper also describes a laboratory stand for the team project activities of students of technical fields and explains the methodology of its use.

Ключевые слова: визуализация учебной информации; командная проектная деятельность; информационные технологии; машинное обучение; студенты; лабораторный стенд.

Keywords: visualization of educational information; team project activity; information technology; machine learning; students; laboratory stand.

В условиях научно-технического прогресса проблема соотношения средств технического обеспечения и учебной деятельности студентов приобретает важное экономическое значение, заключающееся в использовании современного высокотехнологического оборудования для подготовки к конкретному профессиональному труду и повышении его производительности. Дисциплины, относящиеся к инженерным или техническим, характеризуются высокой наукоёмкостью, поэтому они сложны в понимании и требовательны к студентам, изучающим их.

Учебные планы технических вузов сформированы таким образом, что большой объём теоретического материала необходимо освоить в сжатые сроки, а студенту в ходе изучения специальных дисциплин параллельно требуется быстро переключаться с одной темы на другую, совмещать освоение теории со специально организованной научно – практической проектной деятельностью и подготовкой к контрольным мероприятиям, включающим тестовые задания, расчётно-графические работы и теоретические коллоквиумы.

В таких условиях вопрос нахождения новых, наиболее эффективных методов обучения в образовании актуален как никогда. Поиски наиболее эффективных форм организации образовательного процесса ведутся в направлении перехода от стандартной формы лекционных занятий и семинаров к интерактивной, намного более активной и интересной форме [1].

Один из наиболее эффективных интерактивных методов, благодаря которому можно поддерживать постоянную заинтересованность студентов технических специальностей в развитии этих навыков в постиндустриальном обществе, как утверждает Е. С. Полат в [2] – это командная проектная деятельность (далее – КПД).

Метод КПД заключается в том, что студенты объединяются в коллектив и под руководством наставника или преподавателя в течение установленного времени выполняют проект кейс с использованием различных интернет-ресурсов и индивидуального опыта в освоении информационного пространства. Такой проект может представлять исследовательскую работу на выбранную тему, создание нового продукта или усовершенствование существующего.

Замена обычных семинаров на КПД будет способствовать повышению уровня подготовки студентов без увеличения нагрузки. Данный подход в образовании позволяет студентам развить собственные личностные качества и попробовать себя в разных сферах деятельности по-своему и смежным направлениям.

Командная проектная деятельность как способ обучения обладает множеством преимуществ в сравнении с общепринятыми методами:

- студент приобретает навыки поиска информации и выбора достоверных источников, учится критически мыслить;
- студент знакомится с современными методами выполнения подобных проектов, может проанализировать результаты и то, как эти результаты применить для своего проекта;
- студент учится смотреть на одну проблему с разных точек зрения, принимая во внимание мнение всех членов команды;
- студент развивает личностные качества, такие как: адаптивность к новым методам и технологиям в рабочем процессе, гибкость и неординарность

мышления, умение взаимодействовать со специалистами смежных направлений и, как следствие, коммуникабельность и социальная ответственность.

Противоречие между запросом и методологией процесса обучения решается на уровне образовательной организации. Образовательные запросы обучаемых сегодня основываются на объективных процессах изменения информационной среды современного общества, и, соответственно, индивидуальных возможностях личности в освоении социального опыта. В исследованиях отмечается неготовность и незаинтересованность многих выпускников технических специальностей работать в рамках полученной профессии, что связано в первую очередь с трудностью освоения технической дисциплины из-за несоответствия уровня компетентности педагогов, а во вторую – устаревшее учебное оборудование, сложное и неудобное в использовании [3].

Одним из путей решения данного противоречия является использования метода КПД, что позволит скомпенсировать низкий уровень учебного оборудования, разработав новую систему визуализации учебной информации, позволяющую студентам структурировать новые знания и облегчить их интеграцию в индивидуальную систему представлений о мире.

Использование современных технических средств обучения, включающих в себя одновременное применение средств наглядности и средств программированного обучения совместно с контролем, даёт возможность грамотно организовать образовательный процесс, скорректировать формат занятий, а также разработать новую методику преподавания и оценивания полученных знаний.

Анализируя поставленные проблемы и возможные пути решения можно заключить, что проблема визуализации лекционного материала инженерно-технических дисциплин вполне решаема и одним из способов её устранения является применение интерактивных программ. Однако здесь наиболее важно продумать подход к составлению программ с учетом особенностей дисциплины, а также технических возможностей вуза, навыков и творческой изобретательности самих преподавателей. Технологии визуализации учебной информации могут применяться в любом образовательном учреждении, хорошо комбинируются с традиционной системой обучения, тем самым позволяя усовершенствовать учебный процесс. Это позволяет в информационном потоке выделять, обобщать и систематизировать основные понятия, отсеивать лишнюю или второстепенную информацию, определять обязательный объем усвоения и запоминания, обеспечивать единство развития студентов. В тоже время необходимо помнить, что применение средств информационных технологий, визуализация знаний как способ предоставления информации, «визуализация» как технология восприятия мира не являются самоцелью. Можно сказать, что

выявление и использование средств визуализации в образовании составляют основу для продуктивной деятельности в информационном пространстве, обеспечивают перспективную подготовку обучающихся и формируют коммуникационную культуру в её различных аспектах.

В рамках данного исследования рассмотрена реализация метода КПД, внедренного на кафедре Экспериментальной физики Физико-технологического института УрФУ, в рамках модуля «Информационные технологии в биоинженерии» на примере учебно-исследовательского проекта по идентификации нарушений голоса у испытуемого.

Рассматриваемый проект изначально реализовывался как самостоятельный коммерческий продукт, но, ввиду большого количества возможных его реализаций внедрен в образовательный процесс.

Исходный лабораторный стенд представляет собой блок анализа исходных данных, микрофон и колонки, как показано на рис. 1.

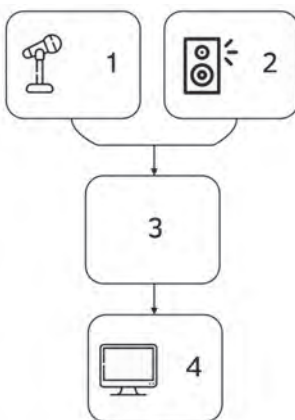


Рис. 1. Блок-схема лабораторного стенда

С помощью микрофона (1) студенты создают новые записи голоса, тем самым обогащая исходный набор данных. Колонки (2) предназначены для того, чтобы студенты удостоверились, что новая запись прошла успешно. Блок анализа (3) представляет из себя написанный на языке программирования Python код, представляющий из себя несколько простейших моделей, заранее обученных с помощью алгоритмов машинного обучения. Результаты анализа отображаются в компьютерном интерфейсе (4), с помощью которого помимо этого существует возможность интерактивного взаимодействия с блоком анализа (3) путем изменения различных параметров исходных моделей.

Машинное обучение – это методика анализа данных, которая позволяет модели самостоятельно обучаться посредством решения массива сходных задач, т.е. это поиск закономерностей в массиве представленной информации и выбор наилучшего решения.

Таким образом, блок анализа в исходной конфигурации представляет собой три предварительно обученные с помощью алгоритмов машинного обучения модели:

а) модель на основе традиционной простой рекуррентной нейронной сети (далее – РНС)

РНС – это класс нейронных сетей, в котором связи между элементами образуют направленную последовательность/цикл, что позволяет модели сохранять память о уже обработанных данных и обучаться на предыдущих итерациях.

б) модель на основе долгой краткосрочной памяти

Сеть долгой краткосрочной памяти – это улучшение предыдущей модели, способное сохранять память о большем объеме данных.

в) модель на основе сверточной нейронной сети (далее – СНС)

СНС – это класс нейронных сетей, направленный на эффективное распознавание изображений.

Модели сравниваются между собой по метрике «доля правильных ответов» (англ. accuracy), которая определяется по формуле (1).

$$\text{accuracy} = (TP + TN) / (TP + FP + TN + FN), \quad (1)$$

где TP (true positive) – это верноположительный результат;

FP (false positive) – это ложноположительный результат;

TN (true negative) – это верноотрицательный результат;

FN (false negative) – это ложноотрицательный результат

Данный лабораторный стенд уже используется в рамках НИР и проектной деятельности студентов. Первостепенной задачей при работе над предлагаемым проектом является приобретение студентами первичных знаний о методах машинного обучения и ознакомление с исходным кодом моделей в блоке анализа (3) лабораторного стенда. Затем студентам поручается задача усовершенствования предлагаемых в лабораторном стенде моделей путем взаимодействия с компьютерным интерфейсом (4).

Основные параметры, предлагаемые студентам для усовершенствования, представлены в раскрывающемся меню (1) интерфейса, приведенного на рис. 2.

В каждом разделе содержится необходимая теоретическая основа по теме и инструкция для работы с интерфейсом (2). Каждый раздел – интерак-

тивный, поэтому студент может в полной мере ознакомиться со всеми его аспектами путем самостоятельного исследования (3).

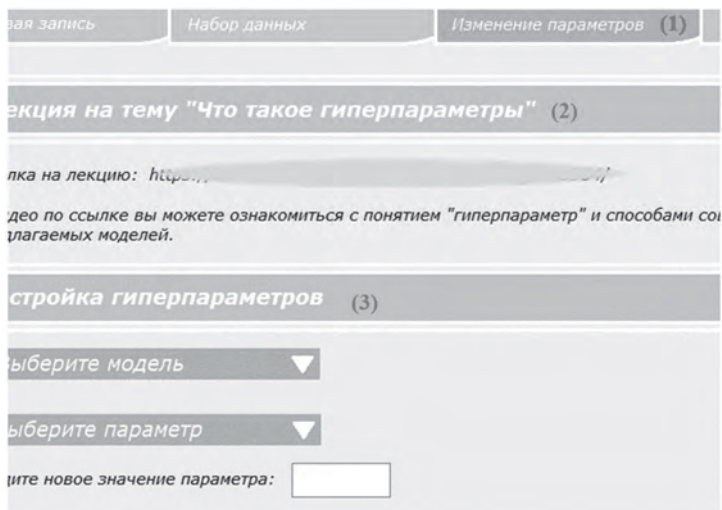


Рис. 2. Компьютерный интерфейс лабораторного стенда

Развитие проекта полностью зависит от степени вовлеченности студентов в процесс выполнения задания, это может быть, как малое изменение предлагаемых гиперпараметров и кода программы, так и глобальное изменение метода анализа исходных данных и, как следствие, введение новых моделей.

Основным показателем результативности работы обучающегося на данном этапе является рост уровня их осведомленности о методах машинного обучения, о способах улучшения конкретных моделей и, как следствие, повышение значений метрик качества блока анализа (3).

Таким образом, используя и совершенствуя предлагаемый лабораторный стенд, студенты технических направлений в интересной форме получают и закрепляют некоторые профессиональные компетенции, развивают собственные личностные качества, а также приобретают опыт в командной работе с новой информацией.

Список литературы

1. Дочкин, С. А. Использование технологии визуализации в учреждениях профессионального образования / С. А. Дочкин, Е. В. Гутова // Проблемы и перспективы развития образования в России. – 2012. – № 17. – С. 155–159.
2. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студентов вузов / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева,

А. Е. Петров ; под ред. Е. С. Полат. – 4-е изд., стер. – Москва : Академия, 2009. – 272 с. – ISBN 978-5-7695-6156-6.

3. Гузанов, Б. Н. Особенности транспрофессиональной инженерной подготовки в профессионально-педагогическом вузе / Б. Н. Гузанов, М. А. Федулова // Профессиональное образование и рынок труда. – 2019. – № 1. – С. 66–70.

УДК [378.016:004]:378.02

Е. А. Чекан, К. А. Федулова

E. A. Chekan, K. A. Fedulova

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

chekan-katya@yandex.ru, fedulova@live.ru

ДИДАКТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-ЦИФРОВОЙ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

DIDACTIC CONDITIONS FOR THE IMPLEMENTATION OF INFORMATION AND DIGITAL TRAINING OF MASTERS OF VOCATIONAL TRAINING

Аннотация. Настоящая статья посвящена проблемам формирования информационных компетенций у студентов магистратуры направления Профессиональное обучение (по отраслям). Выявлены дидактические условия эффективной реализации структурно-функциональной модели информационно-цифровой подготовки магистров данного направления.

Abstract. This article is devoted to the problems of the formation of information competencies among students of the Master's degree in Vocational training. The didactic conditions for the effective implementation of the structural and functional model of information and digital training of masters in this field are revealed.

Ключевые слова: профессиональное обучение; магистратура; информационно-цифровая подготовка; информационные компетенции.

Keywords: vocational training; master's degree; information and digital training; information competencies.

В современном мире возросла значимость информационных технологий и цифровой трансформации в различных сферах деятельности, возрастает потребность в специалистах, обладающих информационными компетенциями. В условиях быстрого темпа развития технологий и стремительных изменений во всех сферах жизни, необходимо иметь профессионально подготовленных

специалистов, способных адаптироваться к изменяющимся условиям и выполнять свои задачи на высоком уровне.

Подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающих информационными компетенциями, является одной из главных задач в образовании и профессиональном обучении в настоящее время. Развитие этих компетенций требует усилий со стороны обучающихся и преподавателей. Для реализации качественной подготовки необходимо постоянное корректирование учебного процесса, одним из способов которого является моделирование [6].

Моделирование, являясь одной из наиболее часто используемых технологий, играет важную роль в исследованиях различного рода, особенно в педагогических. Оно помогает представить те или иные процессы, объекты в наиболее удобном и наглядном виде для изучения определенных параметров. Под моделью, как правило, понимают мысленно представляемый объект, который в процессе исследования заменяет объект-оригинал таким образом, что часть несущественных свойств может быть отброшена, что значительно упрощает процесс изучения данного объекта и работы с моделью, вместе с тем предоставляя новые знания о нем [2].

Авторами уже рассмотрена и предложена структурно-функциональная модель информационно-цифровой подготовки педагога профессионального обучения на основе использования методов педагогической квалитметрии [1]. Однако, необходимо понимать, что любая модель идеальна, она не учитывает изменения среды, набора определенных условий вокруг изучаемого процесса или объекта. Для гарантии, что та или иная модель будет работать на практике, необходимо накладывать соответствующие ей условия.

Условия обучения – это совокупность обстоятельств, которые обеспечивают эффективное и качественное обучение студентов в вузе [3]. Данные условия подразделяются на три основных типа:

Материальные условия обучения – это тот комплекс условий, который включает в себя необходимые для обучения средства и ресурсы: учебники, учебные пособия, аудитории и оборудование, библиотеки, лаборатории, компьютеры и т. д.

Методические условия обучения – это совокупность методов и приемов, используемых преподавателями на занятиях: лекции, семинары, лабораторные и практические занятия, консультации, научные исследования и т. д.

Дидактические условия обучения – это те условия, которые обеспечивают высокое качество обучения и дают возможность студентам развивать свои профессиональные навыки и умения. К таким условиям относятся: использование современных учебных технологий, индивидуальный подход

к студентам, контроль знаний, стимулирование их активности и самостоятельности, а также поощрение успехов, и т. д.

Для реализации целей информационно-цифровой подготовки, в нашем понимании, в наилучшей степени подходят дидактические условия, которые, как показано выше учитывают особенности построения содержания обучения, включение в него специфических средств и технологий [4].

Как правило, в перечень дидактических условия включают:

- наличие квалифицированных преподавателей, обладающих необходимыми знаниями и опытом;
- использование современных технологий обучения и обучающих программ;
- создание задач и заданий, соответствующих учебной программе;
- формирование индивидуальной системы обучения для каждого студента;
- организация обратной связи и контроля за усвоением материала;
- использование различных форм и методов обучения [5].

Особенности дидактических условий обучения в высшем образовании:

- высокая степень самостоятельности и ответственности студента за свое обучение. Студент должен обладать достаточной мотивацией для обучения и готовностью к самостоятельной работе;
- индивидуальный подход к студенту, учитывающий его особенности и потребности. Обучение должно быть устроено таким образом, чтобы каждый студент мог получить необходимые знания и умения;
- знания и умения, полученные в ходе обучения, должны быть связаны с реальными профессиональными задачами, с которыми студенты столкнутся в будущей профессиональной деятельности;
- важна роль преподавателя в обучении. Он должен быть компетентным в своей области и уметь эффективно передавать свои знания студентам.

Для реализации целей информационно-цифровой подготовки магистров профессионального обучения в соответствие со структурно-функциональной моделью ее осуществления необходимо включение ряда дидактических условий. Причем полноценно нельзя осуществить реализацию одного вида условия без включения других:

- разработка курса, который соответствует современным стандартам цифровых технологий;
- преподавание теоретической базы для понимания основных принципов компьютерного моделирования;

- проведение лекций, демонстрирующих возможности применения компьютерного моделирования в профессионально-педагогической деятельности;
- организация практических занятий, где магистры смогут самостоятельно создавать модели и производить их анализ;
- совместное использование дополнительных материалов для ознакомления с современными тенденциями и новыми разработками в области компьютерного моделирования;
- организация семинаров и конференций, где магистры могут обмениваться опытом и дискутировать на актуальные темы в области компьютерного моделирования;
- развитие у магистров навыков работы с компьютерными программами и применения их в профессиональной деятельности;
- предоставление магистрам возможности участия в исследовательских проектах для получения практического опыта работы в области компьютерного моделирования.

О продуктивности обучения магистров зависит успешность их дальнейшей карьеры. В связи с этим, введение особых условий обучения может стать ключевым фактором в повышении качества подготовки магистров и их дальнейшего успеха в профессиональной деятельности.

Дидактические условия обучения направлены на формирование у магистров системы знаний, навыков и компетенций, необходимых для решения научно-практических задач в конкретной области. Обучение по таким условиям обеспечивает более глубокое понимание теоретического материала и его применение на практике.

Особое внимание следует уделить введению дидактических условий в обучение магистров-педагогов в области инженерных систем и технологий:

- разработка средств оценки результатов обучения в виде комплексных заданий, спроектированных с учетом целей диагностики, этапов обучения и требованиями педагогической квалитметрии;
- разработка учебно-методического сопровождения учебной, контрольно-оценочной и управленческой деятельности преподавателей вузов с использованием современных цифровых решений;
- вовлечение в процесс обеспечения качества подготовки всех субъектов образовательной деятельности на основе развития мотивации, рефлексии и обучения.

Такие условия могут включать в себя использование онлайн курсов для изучения создания цифровых ресурсов и сервисов для обеспечения учебного

процесса, разработку имитационных компьютерных моделей, оснащение образовательного процесса новыми интерактивными технологическими решениями. На практике это позволит магистрам получить не только теоретические знания, но и умения работать с современными информационными технологиями.

В итоге, введение особых условий обучения магистров, включая дидактические, станет эффективным инструментом повышения качества подготовки специалистов и их конкурентоспособности на рынке труда.

Таким образом, выявленные в исследовании дидактические условия эффективной реализации структурно-функциональной модели информационно-цифровой подготовки магистров профессионального обучения являются важным элементом формирования информационных компетенций студентов-магистров. Текущие тенденции в развитии информационных технологий и цифровой образовательной среды позволяют использовать разнообразные формы обучения, которые помогают улучшить качество обучения, развить креативность и способствовать лучшему усвоению учебного материала.

Список литературы

1. Аскерко, Ю. И. Использование наглядных пособий в процессе обучения общетехническим дисциплинам как дидактическое условие эффективного обучения // Science Time. – 2015. – № 3 (15). – Текст : электронный // КиберЛенинка : научная электронная библиотека : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-naglyadnyh-posobiy-v-protssesse-obucheniya-obshchetechnicheskim-distiplinam-kak-didakticheskoe-uslovie-effektivnogo>.
2. Загвязинский, В. И. Педагогический словарь / В. И. Загвязинский, А. Ф. Закирова, Т. А. Строкова. – Текст : электронный // Педагогическая энциклопедия. – 2008. – URL: <https://didacts.ru/slovari/pedagogicheskii-slovar-2008-g.html>.
3. Курданова, Х. М. Дидактический аспект в профессиональной подготовке студентов вуза / Х. М. Курданова, М. С. Катханова // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. – 2014. – № 4 (6). – Текст : электронный // КиберЛенинка : научная электронная библиотека : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/didakticheskiy-aspekt-v-professionalnoy-podgotovke-studentov-vuza>.
4. Ложаква, Е. А. Педагогические условия и принципы обеспечения эффективности процесса формирования информационной компетентности студентов музыкальных специальностей в ходе обучения информатики / Е. А. Ложаква // Вестник РУДН. – 2011. – № 3. – С. 3–6.
5. Лучникова, Е. В. Дидактические условия в образовательном процессе // Colloquium-journal. – 2019. – № 24 (48). – Текст : электронный // КиберЛенинка : научная электронная библиотека : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/didakticheskie-usloviya-v-obrazovatelnom-protssesse>.
6. Мишута, И. С. Дидактические условия в образовательном процессе // Инновационная наука. – 2021. – № 7. – Текст : электронный // КиберЛенинка : научная электронная библиотека : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/didakticheskie-usloviya-v-obrazovatelnom-protssesse1>.

С. С. Юнг, С. А. Башкова

S. S. Jung, S. A. Bashkova

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

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

bashkovas@rambler.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ И ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ»

DESIGN OF AN ELECTRONIC TUTORIAL ON THE DISCIPLINE «FUNDAMENTALS OF MANAGEMENT THEORY AND TECHNOLOGY»

Аннотация. В статье рассматривается актуальность и перспективы использования электронных учебных пособий в системе образования. Электронные учебники могут расширить возможности учебного процесса и учета особенностей каждого ученика. Также подчеркивается более быстрое обновление и дополнение учебных материалов с использованием электронных средств. Также отмечены экономические и экологические преимущества использования электронных учебных пособий в системе образования. Дисциплина «Основы теории и технологии управления» является ключевой для будущих специалистов в области управления и руководства. В рамках этой дисциплины студенты узнают принципы и методы управления организациями, различные технологии управления и основные направления планирования. Они изучают также организацию, мотивацию, контроль и принятие решений, необходимые для развития критического мышления, аналитических способностей и работы в команде. Это позволяет студентам стать конкурентоспособнее на рынке труда.

Abstract. The article examines the relevance and prospects of using electronic teaching aids in the education system. Electronic textbooks can expand the possibilities of the educational process and taking into account the features of each student. It also emphasizes the faster update and addition of educational materials using electronic means. Also noted are the economic and environmental benefits of using electronic teaching aids in the education system. The «Fundamentals of Management Theory and Technology» discipline is key for future management and leadership professionals. As part of this discipline, students learn the principles and methods of organization management, various management technologies and the main directions of planning. They also study the organization, motivation, control, and decision-making required to develop critical thinking, analytical abilities, and teamwork. This allows students to become more competitive in the labor market.

Ключевые слова: управление; планирование; организация; мотивация; контроль; принятие решений; электронные учебные пособия.

Keywords: management; planning; organization; motivation; control; decision-making; electronic tutorials.

Дисциплина «Основы теории и технологии управления» является одной из ключевых дисциплин для обучающихся, которые планируют работать в области управления и руководства. В рамках этой дисциплины студенты изучают основные принципы и методы управления организациями, а также различные технологии управления. Одним из основных направлений изучения является планирование. Студенты изучают различные методы планирования, такие как стратегическое планирование, операционное планирование и тактическое планирование. Они также изучают процессы, связанные с планированием, такие как определение целей, анализ среды, формулирование стратегий и разработка бизнес-планов [3; 4].

Организация является еще одним важным направлением изучения. Студенты изучают различные методы организации работы внутри организации, включая структурирование, делегирование полномочий и установление процедур. Они также изучают процессы, связанные с организацией, такие как установление целей, определение ролей и обязанностей, разработка планов действий и контроль выполнения задач.

Мотивация также не менее значимый аспект управления, который изучается в рамках этой дисциплины. Студенты изучают различные теории мотивации, такие как теория Маслоу, теория Герцберга и теория Эйзенхауэра. Они также изучают методы мотивации персонала, такие как системы вознаграждения, обучение и развитие, установление целей и обратная связь.

В процессе освоения дисциплины студенты сталкиваются с еще одним этапом управления, таким, как контроль. Студенты изучают различные методы контроля выполнения задач и достижения целей, такие как системы отчетности, системы контроля качества и системы оценки результатов.

Наконец, принятие решений является еще одним важным пунктом управления, который изучается в рамках этой дисциплины. Студенты изучают различные методы принятия решений, такие как анализ данных, прогнозирование, моделирование и экспертные оценки. Они также изучают процессы, связанные с принятием решений, такие как определение проблемы, сбор информации, анализ данных и выбор оптимального решения [4].

В целом дисциплина «Основы теории и технологии управления» предоставляет студентам широкий спектр знаний и навыков, необходимых для работы в области управления и руководства. Она помогает студентам развивать критическое мышление, аналитические способности и умение работать в команде, что делает их более конкурентоспособными на рынке труда.

Электронные учебные пособия могут иметь разный формат, включая PDF-документы, электронные книги, интерактивные учебники, учебные программы и другие. Они могут быть предназначены для всех уровней образования, от начальной школы до высшего образования [1].

Одним из наиболее ярких преимуществ электронных учебных пособий является то, что они могут быть адаптированы под разные стили и темпы обучения студентов, благодаря использованию интерактивных элементов, включая тесты, викторины, игры, видео, звуковые эффекты и прочие. Это может увеличить вовлеченность студентов и помочь им лучше усваивать информацию.

Наконец, электронные учебные пособия могут быть более доступными для студентов с различными особенностями обучения или физическими ограничениями. Некоторые учебники могут включать аудио-или видеоматериалы и текстовые примеры на языке, с которым студенты хотят работать. Эти возможности могут помочь студентам получить доступ к учебным материалам, которые ранее были недоступны им [2].

Актуальность использования электронных учебных пособий очевидна в современном мире, где технологии являются неотъемлемой частью повседневной жизни. С использованием этих инструментов учителя и преподаватели могут реализовывать новые подходы к обучению, которые расширяют возможности учебного процесса и позволяют учитывать нужды и особенности каждого ученика.

Более того, электронные учебники могут обновляться и дополняться значительно быстрее, чем традиционные бумажные учебники. Это позволяет учителям включать в учебный процесс самые свежие данные и новейшие разработки в различных областях знаний.

Пандемия COVID-19 является веским аргументом в пользу электронных учебных пособий в рамках дистанционного обучения, связанного с общим карантинном. В связи с неготовностью системы образования к таким переменам, множество ВУЗов, включая РГППУ, столкнулись с большими трудностями в первые недели дистанционного обучения, что еще раз подтверждает актуальность и полезность электронных учебников. Они обеспечивают возможность доступа к учебным материалам из любого места и в любое время, позволяют ученикам работать в удобном темпе и режиме, и снижают риск инфицирования.

Кроме того, электронные учебные пособия позволяют существенно сократить затраты на систему образования, путем экономии на изготовлении, доставке и хранении бумажных учебных материалов. Это также имеет позитивный эффект на окружающую среду, путем сокращения потребления ресурсов на производство бумажной продукции.

Создан проект электронного учебного пособия по дисциплине в программе SunRuv BookEditor, который в дальнейшем пройдет апробацию для корректировки как содержания дисциплины или заданий в практической части пособия.

Интерфейс программы SunRuv BookEditor представлен на рис. 1.



Рис. 1. Интерфейс программы SunRuv BookEditor

Структура теоретической части проекта электронного учебного пособия представлена на рис. 2. Содержание электронного проекта состоит из перечня лекций, который в себя включает как теоретическое содержания (файлы word, PowerPoint и видео), вопросы для подготовки к экзамену и рекомендованная литература.

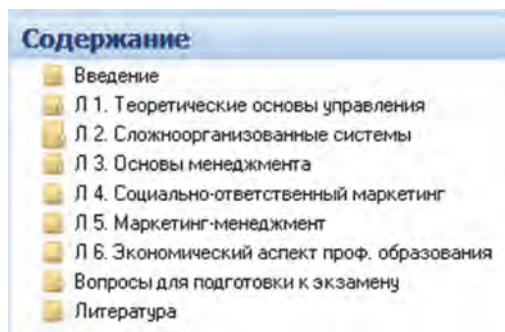


Рис. 2. Содержание проекта электронного учебного пособия в программе SunRuv BookEditor

Для проекта электронного учебного пособия в программе SunRuv BookEditor разработаны методические рекомендации для проведения практических работ (4 шт.), актуализированы материалы для теоретических занятий (6 шт.), разработаны презентации лекций (6 шт.), отобраны видео файлы (6 шт.).

В целом, использование электронных учебных пособий является актуальным и перспективным направлением развития системы образования, которое может увеличить качество образования, снизить материальные затраты и помочь обеспечить доступность учебных материалов для всех студентов.

Список литературы

1. *Алешкина, О. В.* Применение электронных учебников в образовательном процессе / О. В. Алешкина // Молодой ученый. – 2012. – № 11. – С. 389–391.
2. *Ильина, М. А.* Электронные учебные пособия и их важность в учебном процессе. – Текст : электронный // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2012. – № 3. – URL: <http://journal.kuzs.ru/articles/87/>.
3. *Макаров, В. М.* Теория менеджмента : учебное пособие. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 125 с.
4. *Коробко, В. И.* Теория управления : учебное пособие для обучающихся. – Москва : Изд-во Московского гуманитарного ун-та, 2014. – 412 с. – ISBN 978-5-905248-16-0.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Авлиякулов Нодир Низомович	– канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технологии нефтехимической промышленности, «Бухарский инженерно-технологический институт» (Бухара, Республика Узбекистан).
Алексенцева Юлия Борисовна	– ведущий специалист, АО «Урало-Сибирская Промышленная компания», магистрант ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
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, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» (Йошкар-Ола).
Баранова Анна Александровна	– канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры экспериментальной физики, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
Башкова Светлана Александровна	– канд. пед. наук, доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Белая Марина Николаевна	– канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры техногенная безопасность и метрология, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» (Севастополь).
Белинский Павел Дмитриевич	– студент, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Билалов Дамир Харасович	– канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Булаткин Глеб Рафаилович	– магистрант, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (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).
Варганов Иван Алексеевич	– магистрант, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Вербицкая Софья Игоревна	– студент, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Воронкова Анна Александровна	– канд. филол. наук, доцент ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики (Волго-Вятский фи-

Галкин Александр Иванович	лиал) и ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (Нижний Новгород).
Гладких Никита Александрович	– студент, ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова» (Курск).
Гончарова Надежда Анатольевна	– магистрант, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
Грибов Виктор Васильевич	– канд. ист. наук, доцент кафедры иностранных языков, доцент ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» (Екатеринбург).
Грибов Виктор Васильевич	– канд. техн. наук, доцент, доцент-лектор 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).
Гузюк Егор Евгеньевич	– магистрант, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
Гусева Ксения Евгеньевна	– магистрант, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
Драницын Павел Михайлович	– студент, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» (Екатеринбург).
Дятлов Олег Алексеевич	– магистрант, учебный мастер кафедры энергетики и транспорта, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Жарова Екатерина Сергеевна	– студент, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» (Севастополь).
Зосимова Марина Александровна	– канд. экон. наук, доцент ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики (Волго-Вятский филиал) (Нижний Новгород).
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	– заместитель директора центра инклюзивного образования, старший преподаватель кафедры метрологии, стандартизации и сертификации, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).

Каликина Екатерина Олеговна	– магистрант, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
Калугина Александра Васильевна	– студент, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» (Севастополь).
Карамельская Валерия Алексеевна	– студент, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Кодирова Шахноза Саломовна	– студент, «Бухарский инженерно-технологический институт» (Бухара, Республика Узбекистан).
Козельцев Иван Сергеевич	– студент, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Колясникова Алена Дмитриевна	– начальник бюро метрологической экспертизы, АО «Уральский завод гражданской авиации», аспирант, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Кононенко Елена Венедиктовна	– канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры пожарной безопасности в строительстве, ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России» (Екатеринбург).
Копылов Сергей Николаевич	– канд. пед. наук, доцент кафедры энергетики и транспорта, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Котов Александр Евгеньевич	– магистрант, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
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).
Кривошекова Екатерина Дмитриевна	– инженер 2 категории, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
Лачкова Ирина Сергеевна	– магистрант, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» (Йошкар-Ола).
Ломовцева Наталья Викторовна	– канд. пед. наук, доцент, проректор по образовательной деятельности и цифровизации, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» (Екатеринбург).
Маркин Даниил Сергеевич	– студент, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Матушкин Анатолий Владимирович	– канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технологий сварочного производства, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
Матушкина Ирина Юрьевна	– старший преподаватель кафедры технологий сварочного производства, ведущий инженер, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).

Меняйло Илья Евгеньевич	– аспирант, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» (Санкт-Петербург).
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).
Мокроусова Ольга Анатольевна	– д-р пед. наук, доцент, заведующий кафедрой пожарной безопасности в строительстве, ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России» (Екатеринбург).
Некрасова Вероника Николаевна	– магистрант, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Новгородова Наталья Григорьевна	– канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры энергетики и транспорта, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Новикова Екатерина Романовна	– магистрант, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Орлова Виктория Владимировна	– студент, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Пиджакова Екатерина Николаевна	– студент, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (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).
Прокубовская Алла Олеговна	– канд. пед. наук, доцент, заведующий кафедрой энергетики и транспорта, 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).
Растишевский Игорь Викторович	– магистрант, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Саидова Хулкар Хамидовна	– доцент, «Бухарский инженерно-технологический институт» (Бухара, Республика Узбекистан).
Сариго Надежда Викторовна	– канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия» (Курск).
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).

Солдатова Гульнара Тагировна	– канд. пед. наук, доцент, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Тимиргалиев Артём Вадимович	– магистрант, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
Ужнева Валерия Анатольевна	– студент, 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).
Фирсов Антон Владимирович	– студент, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
Фуфаров Дмитрий Александрович	– студент, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Царегородцев Богдан Владимирович	– студент, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» (Екатеринбург).
Целищева Анастасия Валерьевна	– магистрант, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
Чекан Екатерина Александровна	– магистрант, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
Ченцова Юлия Сергеевна	– ведущий инженер УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» (Екатеринбург).
Черкасский Григорий Александрович	– старший преподаватель кафедры пожарной безопасности в строительстве, ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России» (Екатеринбург).
Чингин Алексей Сергеевич	– студент, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).
Шадрин Максим Евгеньевич	– студент, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).
Шаймуратов Даниил Рустамович	– магистрант, ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России» (Екатеринбург).
Шарапова Жасмина Салимовна	– студент, «Бухарский инженерно-технологический институт» (Бухара, Республика Узбекистан).

**Швенк Александра
Витальевна**

– магистрант, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).

**Юнг Сергей
Станиславович
Янин Никита
Денисович**

– студент, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Екатеринбург).

– студент, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (Екатеринбург).

**Ярыгина Ирина
Викторовна**

– канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет имени И. И. Иванова» (Курск).

Научное издание

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ
В ЕДИНОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Сборник статей
X Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
18 мая 2023 г., Екатеринбург

Компьютерная верстка
А. С. Кривоноговой,
С. А. Башковой

Подписано в печать 04.08.2023 г. Формат 60×84/16. Бумага для множ. аппаратов.
Печать плоская. Усл. печ. л. 15,63. Уч.-изд. л. 14,22. Тираж 100 экз. Заказ № 16/08-1.

Отпечатано в ООО "Издательский Дом «Ажур»"
г. Екатеринбург, ул. Восточная, 54. Тел. (343) 350-78-49
www.ajur66.ru