

**«TALAP» KEAK
«АЛМАТЫ ҚҰРЫЛЫС-ТЕХНИКАЛЫҚ КОЛЛЕДЖІ» КМҚК
ЖАНЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК БІРЛЕСТІК
"ТЕМІРТАУ ТЕХНИКАЛЫҚ КОЛЛЕДЖІ" КМҚК**



**"МЕХАНИКА, МЕТАЛЛ ӨНДЕУ ЖӘНЕ ДӘНЕКЕРЛЕУ
ӨНДІРІСІНДЕГІ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР:
ТРЕНДТЕР, СЫН-ҚАТЕРЛЕР, БОЛАШАҒЫ»
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ
КОНФЕРЕНЦИЯ
МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ ЖИНАҒЫ**

27-ақпан, 2026 жыл.

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕХАНИКЕ,
МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ И СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ:
ТРЕНДЫ, ВЫЗОВЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ»**

27-февраля, 2026 года.

УДК 531+621. 7/.9
ББК 22.2+34.5/34.6

Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Современные технологии в механике, металлообработке и сварочном производстве: тренды, вызовы, перспективы» 27 февраля 2026 г. Темиртауский технический колледж - Темиртау, 2026 - ...с.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР Жаксыбеков Нурлан Кенжеевич

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Бахжанова К.О., Балгабаев М.А., Ханина Н.О., Рысбек М.Б., Кадыров К.К.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Бестембек Е.С. - кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологические машины и транспорт», Карагандинский индустриальный университет.

Ногаев К.А. - кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологические машины и транспорт», Карагандинский индустриальный университет.

Бахжанова К.О. - преподаватель специальных дисциплин ТТК

ISBN 978-601-08-5835-0

Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Современные технологии в механике, металлообработке и сварочном производстве: тренды, вызовы, перспективы» представляет собой электронное издание, включающее статьи педагогов. В сборнике рассматриваются актуальные вопросы развития и применения современных технологий в механике, металлообработке и сварочном производстве, а также опыт их внедрения в образовательный процесс.

Материалы отражают практическую направленность и профессиональный опыт авторов, ориентированы на повышение качества подготовки специалистов технического профиля. Сборник предназначен для преподавателей и студентов, и может быть использован в учебной и научно-методической деятельности.

Сборник подготовлен по материалам, предоставленным в электронном виде, сохраняет авторскую редакцию. Всю ответственность за содержание несут авторы.



УДК 531+621. 7/9

ББК 22.2+34.5/34.6

ISBN 978-601-08-5835-0

Халықаралық ғылыми - техникалық конференция материалдарының жинағы “Механикада, металл өңдеуде және дәнекерлеу өндірісіндегі заманауи технологиялар: трендтер, сын-қатерлер, болашағы” 27 ақпан 2026 ж. Теміртау техникалық колледжі - Теміртау, 2026 - б.

«Механикада, металды өңдеуде және дәнекерлеу өндірісінде заманауи технологиялар: трендтер, сын-қатерлер, болашағы» атты халықаралық ғылыми-техникалық конференциясының материалдарының жинағы – педагогтердің мақалаларын қамтитын электронды басылым. Жинақта механикада, металды өңдеуде және дәнекерлеу өндірісінде заманауи технологияларды дамыту және қолдану мәселелері, сондай-ақ оларды білім беру процесіне енгізу тәжірибесі қарастырылады.

Материалдар авторлардың кәсіби тәжірибесін және практикалық бағыттылығын көрсетеді, техникалық профильдегі мамандардың дайындық сапасын арттыруға арналған. Жинақ - оқу және ғылыми-әдістемелік қызметінде пайдалану үшін оқытушылар мен студенттерге арналған.

Жинақ электронды түрде ұсынылған материалдар негізінде дайындалған және авторлық редакцияны сақталған. Мазмұнына қатысты барлық жауапкершілік авторларға жүктеледі.

Бас редактор

ЖАКСЫБЕКОВ НУРЛАН КЕНЖЕЕВИЧ

Редакциялық алқа:

Бахжанова К.О., Балгабаев М.А., Ханина Н.О., Рысбек М.Б., Кадыров К.К.



УДК 531+621.7/.9
ББК 22.2+34.5/34.6
С23

КГКП "Темиртауский технический колледж"

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕХАНИКЕ, МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ И СВАРОЧНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ: ТРЕНДЫ, ВЫЗОВЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ»

ISBN 978-601-08-5835-0



ISBN 978-601-08-5835-0



БІЛІМДІ МАМАН- ҚАУІПСІЗ ӨНДІРІС- ТҰРАҚТЫ БОЛАШАҚ».....	10
Хунанбай Арман, арнайы пән оқытушысы	
Ілесбекова Мадина Дүйсенбекқыз, өндіріс шебері	
Алматы электромеханика колледжі	
ВЫСОКАЯ ТВЕРДОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНЫХ СПЛАВОВ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ ИХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ.....	12
Сидорина Елена Анатольевна, преподаватель специальных дисциплин	
Карагандинский Машиностроительный колледж	
ДӘНЕКЕРЛЕУ САЛАСЫНДАҒЫ ТҰРАҚТЫ ДАМУ ЖӘНЕ ӨНДІРІСТІК ҚАУІПСІЗДІК.....	16
Джарылгасова Алима Жиенбаевна, өндірістік оқыту шебері	
Теміртау жоғары политехникалық колледжі	
ИННОВАЦИОННЫЕ И ТЕХНОЛОГИИ В МЕХАНИКЕ, МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ И СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	17
Жусипов Жанибек Аблаевич, мастер производственного обучения	
Темиртауский технический колледж	
МАТЕРИАЛТАНУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ЗАМАНАУИ ҒЫЛЫМИ-ӘДІСНАМАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ.....	19
Жаикбаева Гүлстан Полатқызы, арнайы пән оқытушысы	
Кентау политехникалық колледжі	
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ: БАЛАНС МЕЖДУ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ИНТЕРЕСАМИ.....	22
Ворох Галина Ериковна,	
Скворцова Айгуль Бекуловна, мастера производственного обучения	
Темиртауский технический колледж	
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СВАРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО».....	25
Маушаев Канат Макулжанович, преподаватель специальных дисциплин	
Политехнический колледж корпорации «Казахмыс»	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНОГО СТЕНДА С ПРОГРАММИРУЕМЫМ ЛОГИЧЕСКИМ КОНТРОЛЛЕРОМ ОВЕН ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ.....	30
Рашидов Патчахан Юлдашевич, преподаватель специальных дисциплин	
Кентауский политехнический колледж	
АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОПРОБОВАНИЕ «AUTOPROBE» НА ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИКАХ.....	33
Табулдинова Назым Кайырбековна, преподаватель специальных дисциплин	
Кузенбаева Дарига Абдикалыковна, преподаватель специальных дисциплин,	
Политехнический колледж корпорации «Казахмыс»	
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ.....	36

Мухамедина Жулдыз Салауатовна, преподаватель специальных дисциплин Технико-экономический колледж при НАО «Карагандинский индустриальный университет	
2026 ЖЫЛДАҒЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ӨНДІРІСТІК ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ҒЫЛЫМИ ПАРАДИГМАСЫ.....	38
Рахметова Айым Баубековна, Токтанбекова Маншук, арнайы пән оқытушылары Алматы электромеханика колледжі	
СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТАЛЛОБРАБОТКЕ.....	41
Кудашкина Светлана Николаевна, преподаватель ГБПОУ МО «Шатурский энергетический техникум»	
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СЛЕСАРЕЙ ПО РЕМОНТУ ВАГОНОВ: ПРАКТИКА ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КОЛЛЕДЖЕ И ДЕПО.....	43
Байров Нуржан Берикович, заместитель директора по УПР КГКП «Балхашский гуманитарно-технический колледж имени Алихана Мусина»	
ПОДГОТОВКА КАДРОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	47
Можанин Алексей Александрович, преподаватель специальных дисциплин Тишбаев Кайрат Бейсенович, преподаватель специальных дисциплин Абайский многопрофильный колледж	
ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И 3D- СИМУЛЯЦИЙ В МЕХАНИКЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ И РЕСУРСА ДЕТАЛЕЙ.....	50
Каримжанова Ғайша Дүлатқызы, преподаватель специальных дисциплин, Высший технический колледж г. Щучинск, Бурабайский район при управлении образования Акмолинской области	
ЗАМАНАУИ ДӘНЕКЕРЛЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ӨНДІРІСТЕ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ.....	53
Баймуханова Айжан Сапарғалиқызы, өндірістік оқыту шебері «ҚР халық қаһарманы Р.Қошқарбаев атындағы Балқаш технология және сервис колледжі	
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОДГОТОВКЕ И РАЗВИТИЮ ТЕХНИКОВ-МЕХАНИКОВ, АДАПТИРОВАННЫХ К ТРЕБОВАНИЯМ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА ТРУДА В САРАНСКОМ ВЫСШЕМ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОМ КОЛЛЕДЖЕ ИМЕНИ АБАЯ КУНАНБАЕВА.....	55
Федькина Марина Анатольевна, преподаватель специальных дисциплин Кибаков Александр Викторович, преподаватель специальных дисциплин Саранский высший гуманитарно-технический колледж им. Абая Кунанбаева	
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	58
Даримова Роза Амангельдиновна, преподаватель специальных дисциплин	

ОҚЫТУ ЖОБАСЫ.....	60
Дәнекеров А.С. арнайы пән оқытушысы	
Ақтөбе құрылыс-техникалық колледжі	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА: АВТОМАТИЗАЦИЯ, РОБОТИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА КАЗАХСТАНА.....	63
Куликовская Маргарита Сергеевна, преподаватель	
Технико-экономического колледжа при НАО «Карагандинский индустриальный университет»	
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРИ СОЗДАНИИ БЕССТЫКОВЫХ ПУТЕЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ.....	67
Адыканова Лаззат Жаксыбековна, преподаватель специальных дисциплин	
Карагандинский транспортно-технологический колледж	
ҚОЙМА ЖӘНЕ ӨНДІРІСТІК ПРОЦЕСТЕРДІҢ АҚЫЛДЫ АВТОМАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ЖҮЙЕЛЕРІ.....	70
Бекзатова Айкумис Манатовна,	
Келдибаев Абылайхан Алибекович, өндірістік оқыту шеберлері	
Теміртау техникалық колледжі	
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ: ОБУЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ОВР ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	72
Сальникова Ирина Николаевна, мастер производственного обучения	
Абайский многопрофильный колледж	
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	75
Астратов Виталий Юрьевич, ведущий инженер по сварке, специалист сварочного производства IV уровня	
Кашпоров Игорь Николаевич, заведующий центром компетенций современных сварочных технологий филиал Индустриально- педагогического колледжа учреждения образования «Республиканский институт профессионального образования»	
ДӘНЕКЕРЛЕУ ӨНДІРІСІНДЕ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУДІҢ ӨНДІРІСТІК ТИІМДІЛІГІ.....	81
Оспанова Назым Уәлиханқызы, арнайы пән оқытушысы	
Алматы құрылыс-техникалық колледжі	
ПРОВОДНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ НА ОСНОВЕ СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ CISCO.....	83
Пархоменко Марина Николаевна, преподаватель Технико-экономический колледж при НАО «Карагандинский индустриальный университет»	
СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА: ОТ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ.....	88

Кыздарбеков Ануарбек Сапарович, мастер производственного обучения
Шетский агротехнический колледж

**МЕТАЛЛ ӨНДЕУ – ИННОВАЦИЯ МЕН КӘСІБИ ШЕБЕРЛІК
ТОҒЫСЫ.....** 91

Сариева Данагул Алибековна, арнайы пәндер оқытушысы

Тулегенова Бакитжан Карабековна, өндірістік оқыту шебері

Батыс-Қазақстан индустриялық колледжі

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ЧЕРЕЗ
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В СВАРОЧНОМ
ДЕЛЕ.....** 93

Байсары Балаби Ергалиұлы, мастер производственного обучения

Карагандинский агротехнический колледж

**МЕТАЛЛӨНДЕУ ПРОЦЕСІНДЕ ЦИФРЛЫҚ ЖӘНЕ
АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУДІҢ
БОЛАШАҚ
МҮМКІНДІКТЕРІ.....** 96

Бейсембаева Бақыт Шакимуратовна, механикалық пәндер оқытушысы

«Қазақмыс» корпорациясының политехникалық колледжі

**ҰЙЫМНЫҢ КАДРЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ: ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ
ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ МЕН ПРАКТИКАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ.....** 98

Нуртазаева Камшат Кенбаевна, арнайы пән оқытушысы

«Қарағанды индустриялық университеті» КЕАҚ жанындағы Техника-
экономикалық колледжі

**ИНТЕГРАЦИЯ QR-ТЕХНОЛОГИЙ И ЦИФРОВОЕ
СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ КАК ИНСТРУМЕНТ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ПОДГОТОВКИ
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ.....** 100

Мельник Анастасия Георгиевна,

Лобанова Наталья Александровна,

преподаватели специальных дисциплин

Темиртауский высший политехнический колледж

**ӨНДІРІСТІ АВТОМАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ РОБОТТАНДЫРУ –
ЗАМАНАУИ ЭКОНОМИКАНЫҢ СТРАТЕГИЯЛЫҚ БАҒЫТЫ.....** 103

Тулегенова Айдана Дәулетқызы, арнайы пәндер оқытушысы

Балқаш технология және сервис колледжінің

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ЦЕНТРОВ
ТРУДОУСТРОЙСТВА.....** 106

Ахметова Анель Жанатовна, преподаватель специальных дисциплин

Оралов Қайыржан Бауыржанұлы, заместитель директора по учебной работе,
преподаватель специальных дисциплин Карагандинский транспортно-
технологический колледж

**ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ АРНАЙЫ ПӘНДЕРДЕ ҚОЛДАНУДЫҢ
ТИІМДІЛІГІ.....** 114

Галимова Алмагуль Муратовна, арнайы пәндер оқытушысы

Беккалиев Адил Есентаевич, өндірістік оқыту шебері

Батыс Қазақстан индустриалды колледжі	
ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ ӨНЕРКӘСІПТІК ҚАУІПСІЗДІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ.....	116
Демеубаева Гулсезим Болтириковна, Бекбай Асем Бекбайқызы, өндірістік оқыту шеберлері Шалқар көпсалалы колледжі	
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ДӘНЕКЕРЛЕУ САПАСЫН БАҚЫЛАУ.....	118
Қосбармақов Қуанышбай Карбозұлы, директордың өндірістік оқыту жөніндегі орынбасары Қуанышев Алмас Курганович, өндірістік оқыту шебері Шалқар көпсалалы колледжінің	
ДӘНЕКЕРЛЕУ ІСІ БОЙЫНША ӨНДІРІСТІК ПРОЦЕСТЕРДІ АВТОМАТТАНДЫРУ, РОБОТТАНДЫРУ ЖӘНЕ ЦИФРЛАНДЫРУ.....	120
Аманхан Тұңғышбай, өндірістік оқыту шебері Алматы электромеханикалық колледжі	
КРУЖКОВАЯ РАБОТА, ПО МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ, КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ И СТРЕМЛЕНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ СОВЕРШЕНСТВУ.....	122
Булычева Мария Юрьевна, заместитель директора по учебно-воспитательной работе Бухар-Жырауский агротехнический колледж	
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	125
Тусбекова Динара Сулейменовна, заместитель директора по учебной работе Бухар-Жырауский агротехнический колледж	
КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	127
Барманбетова Анар Нурмухановна, преподаватель специальных дисциплин Алматинский строительно-технический колледж	
ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДАҒЫ ЭЛЕКТР ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕРІ.....	130
Жұмамұратова Айдана Арыслановна, арнайы пәндер оқытушысы Алматы электромеханика колледжі	
ДӘНЕКЕРЛЕУ САЛАСЫНДАҒЫ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР.....	132
Тілес Абзал Тілесұлы, өндірістік оқыту шебері Алматы электромеханика колледжі	
ИНТЕГРАЦИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ЧУ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ КОРПОРАЦИИ «КАЗАХМЫС».....	134
Сулейменова Алтын Бакрановна, преподаватель географии ЧУ Политехнический колледж корпорации «Казахмыс»	
ЭРА РОБОТИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ.....	137
Халилова Елена Владимировна, преподаватель специальных дисциплин Аксуский колледж черной металлургии	

МАМАНДАРДЫ ДАЯРЛАУДА ӨНДІРІСТІК ПРАКТИКАНЫҢ РӨЛІ...	139
Нұржігіт Жастілек Нұржанұлы, өндірістік оқыту шебері	
Қазалы аграрлы-техникалық колледжі	
РОБОТИЗИРОВАННАЯ СВАРКА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	142
Ауезбек Гүлдерай Сайлаубекқызы, преподаватель специальных дисциплин	
Алматинский строительно-технический колледж	
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ КАК ОСНОВА ДОЛГОСРОЧНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА.....	146
Абдурахимов Хуршед Икромович - декан факультета энергетики и транспорта	
Технического колледжа Таджикский технический университет им академика М.Осими.	
Ниёзов Хамза - декан факультета строительство и информационные технологии	
Технического колледжа Таджикский технический университет им академика М.Осими.	
КОРПОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ: РОЛЬ ВНУТРЕННЕЙ ПОДГОТОВКИ И ВОСПИТАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ.....	149
Орланов Миржас Донасович, мастер производственного обучения	
Темиртауский технический колледж	
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЯ В ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ТРЕНДЫ (В УСЛОВИЯХ РК).....	151
Бикенова Аккыз Кусаиновна,	
Заутай Бекболат, мастера производственного обучения	
Темиртауский технический колледж	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ И ИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ НА УРОКАХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН.....	153
Зорин Александр Владимирович, преподаватель специальных дисциплин	
Темиртауский технический колледж	
ДӘНЕКЕРЛЕУ САПАСЫН ЦИФРЛЫҚ БАҚЫЛАУ ӘДІСТЕРІ.....	154
Тургумбаева Улбосын Илиясовна, арнайы пән оқытушысы	
Талғар политехникалық колледжі	
Жумадилов Азамат Кайратович өндірістік оқыту шебері	
Алматы жолаушылар көлігі және технологиялар колледжі	
ПРИМЕНЕНИЕ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ СТАЛИ.....	156
Чжун Линжу, магистрант	
О.В. Дубинина, к.х.н., доцент	
Национальный Исследовательский Томский Политехнический университет,	
Россия, г. Томск	
НАСТАВНИЧЕСТВО В ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД — ОТ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ К КОЛЛЕДЖУ.....	159

Бенджамин Гибсон, Бакалавр психологии, преподаватель Китайской профессиональной школы. Шэньчжэнь, Китай

**МЕТАЛЛ ӨНДЕУ САЛАСЫНА БІЛІКТІ МАМАН ДАЙЫНДАУ –
БАСТЫ МІНДЕТ..... 161**

Султанбаева Айымкуль Маханбетовна, арнайы пәндер оқытушысы

Теміртау жоғары политехникалық колледжі

**АНТИКОРРОЗИОННЫЕ СУСПЕНЗИИ И ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ
ЧАСТИЦ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ..... 163**

Шевченко Иван Николаевич,

инженер-исследователь НОИЦ «НМНТ» ТПУ

Лямина Галина Владимировна,

доцент, ОМ ИШНПТ ТПУ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Томский
политехнический университет», Россия, г. Томск

ТАҚЫРЫП: «БІЛІМДІ МАМАН- ҚАУІПСІЗ ӨНДІРІС- ТҰРАҚТЫ БОЛАШАҚ»

*Хунанбай Арман,
арнайы пән оқытушысы
Ілесбекова Мадина Дүйсенбекқызы, өндіріс шебері
Алматы электромеханика колледжі*

Баяндаманың өзектілігі: Техникалық және кәсіптік білім беруде бәсекеге қабілетті білімді маман тәрбиелеп шығару басты мақсат. Озық технологияларды оқыту болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігін дамытып, кәсіби тұрғыда жетілуіне ықпал етеді. Сондықтан бұл мәселе өзекті болып келеді. Өндірісте кәсіби құзыреттілікті қалыптастырудың алғышарты ретінде озық технологияларды танып, қолдану әдістері қарастырылады.

Мақсаты: Зерттеу нәтижесінде болашақ мамандар озық технологияларды біліп, түсінеді және заман талабына сай жұмыс жасауды үйренеді, жарқын өмірге қадам басады. Жоғарғы дәрежедегі мәселелерді шешу арқылы ой-санасы, өмірлік ұстанымдары дамытып, көзқарасын нақты жеткізуді маңызды. Бұл қабілеттерді меңгерген жастар кәсіби маман ретінде қалыптасады. Қазақстанда болашақ мамандарды кәсіби тұрғыда даярлаудың даму үстінде. Оқу орындарына артылған бірқатар міндеттер бар, олар ұйымдастыру-басқарушылық, кәсіби құзіретті және сауатты мамандарды даярлау барысында. Әрбір мамандықтың кәсіби ерекшеліктері болу қажет. Болашақ мамандар өз мамандығын біліп, меңгеріп шығуы олардың болашақ кәсіби қызметінің кепілі болып табылады.

Білімді әрі саналы ұрпақ тәрбиелеу – бұл аса маңызды мемлекеттік міндет. Осы стратегиялық мақсатқа қол жеткізу үшін жүйелі реформаларды міндетті түрде жалғастырамыз, – деді Мемлекет басшысы Қ-Ж. К.Токаев. Президент қоғамдағы бірлік пен келісімнің, барша қазақстандықтардың жасампаз еңбегінің арқасында дамуда айтарлықтай алға ілгерілегенімізді атап өтті. Қазіргі замандағы білім берудің негізгі мақсаты — еңбек нарығында бәсекеге қабілетті, құзыретті, өз жұмысын жақсы білетін, жан-жағына бағыт-бағдармен қарайтын, әлемдік стандарт деңгейінде нәтижелі жұмысқа, кәсібін іске асыра алатын, әлеуметтік-саяси оңтайлы тез әрекет жасауға, болып жатқан өзгерістерге тез бейімделуге қабілетті білікті маман, индустриалды-инновациялық жағдайды шешуге лайық, өз қалауы мен қоғам талабына сай өзін көрсете дайын, өз ойын еркін айта алатын, жоғары білімді, ұлттық тілді, отандық және әлемдік мәдениетті бойына қалыптастырған, шығармашыл, оңтайлы кәсіби маман дайындау болып табылады. Өндірістік іс тәжірибе білімнің негізгі бағдарламасының негізгі бөлігі және білікті мамандарды кәсіби іс әрекетке дайындаудың тиімді жолы болып келеді. Сондықтан да, болашақ білікті мамандарды бүгінгі қоғам талабына сай әзірлеу мақсатында жаңа технологияларды оқу процессінде жүйелі пайдалануымыз керек.



Қазақстанда болашақ мамандарды кәсіби даярлаудың қазіргі жағдайы талдау жасауда. Оқу орындардың алдына әлеуметтік, этикалық, экономикалық және ұйымдастыру-басқарушылық, кәсіби құзіретті, сауатты мамандарды даярлау маңызды. Әрбір мамандықтың өзінің кәсіби іс-әрекетінің ерекшеліктері бар. Заман талаптарына сай қазір кәсіби құзіреттіліктерді меңгеруде болашақ мамандардың теориялық білімдерін тереңдетумен қоса, олардың шеберліктерінің жиынтығын және кәсіби қызметтерін орындау әдістеріне үйрену маңызы зор. Болашақ мамандардың кәсіби құзіреттілігін қалыптастыруда төмендегі мәселелерге көңіл бөлу керек:

- ❖ кәсіби құзіреттілікті қалыптастырудың тиімді жолдарын айқындай алу іс-әрекетті ұйымдастыруға және қызығушылықтарының басым болуы;
- ❖ ізденістері мен білім берудің әдістемесін толық меңгеру әр түрлі дәрежедегі мәселелерді дұрыс бағалап, оларды қадағалай білу;
- ❖ шығармашылық тұрғыдан болжам жасай білу және де сол арқылы нәтижеге жетуге деген ұмтылыстың болуы.

Кәсіби білімнің қазіргі жүйесі болашақ мамандар өзінің қызметін түсінумен ғана емес, сонымен бірге басқа да әріптестерімен, басшылармен «байланыстыратын» өзіндік қасиеттерді бағалаумен де байланысты біліктілігінің рефлексивті құрамдас бөлігін жатады. Аталған құрамдас бөлікті жүзеге асыру тиімділігі жас мамандардың сыни ойлау, талпыныс пен талдау жасау, өзінің ұстанымын дәлелдей алуы, ақпаратты сәйкесінше қабылдауы сияқты қасиеттерге ие болуымен байланысты. Жұмыс жастардың болашақ мамандықтарын саналы түрде таңдап, кәсіби тұрғыда дұрыс бағытта жетілу жолдарына негізделген ақпаратты қамтиды. Жұмыс барысында болашақ мамандардың кәсіби құзіреттілігін дамытудың алғышарты ретінде білім алуда озық технологияларды танып, қолдана білу әдісі қарастырылады. Бұл білім беру бағдарламасының артықшылығы - жұмысқа орналасудың, жалақысы жоғары, тұрақты жұмыс, жақсы, еңбек нарығындағы сұраныс, сонымен қатар тұтынушылар мен бәсекелестердің ерекшеліктерін, кәсіпорынның ішкі мүмкіндіктерін, саланың ерекшеліктерін ескере отырып, қызметті жүзеге асыру және бәсекеге қабілеттілікті қамтамасыз ету мүмкіндігі. Енгізілген жаңа технологияларды өндірісте дұрыс, тиімді ұйымдастыру және оларды басқару. Болашақ мамандардың құзіреттілігі өзіндік кәсіби деңгейімен, тәжірибесімен және өзіндік қабілеттерімен ерекшеленіп, талпынысы, үздіксіз өз бетімен білім алу, білімін

әрдайым жетілдіру, іске деген шығармашылық көзқарас, дамытудың жолдарының негізі ол кәсіби жауапкершілік қатынасымен анықталады деп ойлаймын. *Қорыта айтқанда*, кәсіби даярлықта әрбір оқу пәнінің білім мазмұны мен әдістемелік жүйесі негізінде жеке тұлғаға қойылатын белгілі деңгейін, нәтижеге бағытталған сауаттылық шешімін табуы қажет. Өйткені кәсіби даярлықта қажетті құзыреттіліктерді толыққанды меңгерген оқытушы, студентті оқытудағы сапалы білім бере алады. Осыған орай, болашақ мамандарды бүгінгі қоғам талабына сай дайындау мақсатында жаңа технологияларды оқу үрдісінде жүйелі пайдалану қажет. Білім алушы өзінің бейімділігін, шеберлігін, алған теориялық білімін тәжірибемен ұштастырғанда ғана маманға тән іскерлік, шеберлік қалыптасады. Қазіргі заман шебері – қоғамдық дамудың деңгейінен көрінетін, жаңалыққа сергек, жаңаша ойлау дағдысын меңгерген, өздігінен еркін дамуын ұйымдастыра алатын, әрі шығармашылықпен еңбек ете алатын маман иесі болуы тиіс. Болашақ маман өз ісінің шебері болуы міндет. Жақсы шебер болу үшін мамандығына қажетті қабілеттерді және қарым – қатынас мәдениетін меңгеріп, әлемдік білім кеңістігіне талпыныс болу қажет. Жастардың өз елінің нағыз патриоты бола отырып, өз елінің дамып, әлемдік елдер арасында өз орнын айқындайтындай мемлекетке айналуына септілігін тигізетін, техникалық және кәсіптік білім берудің инновациялық жүйесін құруды меңгерген, қоғамға адал қызмет ететін тұлға болып қалыптасу.

Әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстан Республикасының « Білім туралы » Заңы. Алматы 2008, 6-б.
2. Қ.Р « Білім туралы» Заңы. Астана 2007 № 319 –ІІІ.
3. Қ.Ж. Бұзаубақова « Мұғалімнің инновациялық даярлығын қалыптастыру». Алматы. Жазушы 2006, 258 – б.
4. Бейсебаева П.С. Құзіреттілік – кәсіби маман даярлаудың басты сапасы., 2011ж.

ВЫСОКАЯ ТВЕРДОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНЫХ СПЛАВОВ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ ИХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

*Сидорина Елена Анатольевна,
преподаватель специальных дисциплин,
Карагандинский машиностроительный колледж*

Аннотация

Современное машиностроение, аэрокосмическая и энергетическая отрасли предъявляют повышенные требования к материалам, которые должны сочетать высокую удельную прочность, термостойкость, коррозионную стойкость и долговечность.

Высокоэнтروпийные сплавы (ВЭС) представляют собой новый класс металлических материалов, обладающих уникальным сочетанием механических и физико-химических свойств, среди которых ключевыми являются высокая

твердость и прочность. Эти характеристики определяют перспективность ВЭС для применения в условиях экстремальных механических, термических и износных нагрузок, однако одновременно формируют серьёзные технологические трудности на этапе их механической обработки. В статье рассматривается высокая твердость и прочность ВЭС не как изолированные численные показатели, а как следствие фундаментальных особенностей их микроструктуры и механизмов деформации, напрямую влияющих на механику процесса резания.

В работе отмечено резкое увеличение удельных усилий резания, приводящее к необходимости применения высокожесткого и энергоёмкого оборудования, а также к росту вибрационной активности процесса. Особое внимание уделено комплексному износу режущего инструмента, включающему абразивный, адгезионный, диффузионный, химический и окислительный механизмы, активируемые экстремальными давлениями и температурами в зоне резания. Подчёркнута роль высокой теплогенерации в сочетании с ограниченной теплопроводностью ВЭС, приводящей к локальной концентрации тепла и ускоренной деградации инструмента.

В заключение обосновано, что высокая твердость и прочность ВЭС являются системным фактором, требующим пересмотра традиционных подходов к механообработке. Эффективная обработка таких материалов возможна лишь при комплексной оптимизации технологического цикла, включающей выбор специализированных инструментальных материалов и покрытий, адаптацию геометрии режущей кромки, рациональный подбор режимов резания и применение эффективных методов охлаждения. Полученные выводы могут быть использованы при разработке научно обоснованных технологий обработки высокоэнтропийных сплавов и внедрении их в промышленное производство.

Ключевые слова: высокоэнтропийные сплавы, механическая обработка, обработка резанием, режущий инструмент, режимы резания, сварка, износ инструмента

1. Введение

Высокоэнтропийные сплавы (ВЭС) представляют собой революционный класс металлических материалов, отошедший от многовековой парадигмы проектирования на основе одного доминирующего элемента. Их фундаментальный принцип — наличие пяти и более основных (или с близкой к равной атомной долей) элементов, что приводит к формированию концентрированных твёрдых растворов с уникальной микроструктурой. Эта микроструктура, характеризующаяся сильными искажениями кристаллической решётки, эффектом замедленной диффузии и часто наноразмерной неоднородностью, является источником их исключительного комплекса свойств.

Благодаря такому составу они обладают уникальным комплексом свойств: высокой прочностью, износостойкостью, жаропрочностью и коррозионной стойкостью. Однако именно эти преимущества делают ВЭС труднообрабатываемыми материалами, что создает значительные технологические трудности при их механической обработке и сварке.

Высокая твердость ВЭС не является лишь формальным числовым показателем по шкалам Бринелля или Роквелла. Она обусловлена фундаментальными особенностями их микроструктуры и механизмами

деформации, которые принципиально изменяют механику и термодинамику процесса резания. Понимание этих причинно-следственных связей является ключом к разработке эффективных технологических решений.

Истоки повышенной твердости и прочности высокоэнтропийных сплавов

Одной из базовых концепций ВЭС является формирование концентрированного твёрдого раствора, состоящего из нескольких (обычно пяти и более) элементов в близких атомных концентрациях. Существенные различия в атомных радиусах и модулях упругости приводят к возникновению сильных локальных искажений кристаллической решётки.

Эти искажения создают мощные, равномерно распределённые поля внутренних напряжений, которые эффективно препятствуют движению дислокаций — основных носителей пластической деформации. Для их активации требуется значительно более высокое внешнее напряжение, что непосредственно отражается в повышенном пределе текучести и твёрдости сплава.

Даже однофазные высокоэнтропийные сплавы не являются полностью химически однородными. На масштабе нескольких нанометров в них присутствуют флуктуации локального химического состава, формирующие так называемые нанодомены.

Эти области характеризуются различным сопротивлением сдвигу и создают дополнительный, многоуровневый механизм упрочнения. В результате дислокации сталкиваются не с единым барьером, а с системой препятствий различной природы и масштаба, что существенно повышает сопротивление пластической деформации.

Динамическое упрочнение

В процессе деформации, включая процесс резания, в ВЭС наблюдается интенсивный рост плотности дислокаций. Их движение носит прерывистый, неустойчивый характер, часто сопровождающийся эффектом Портвина—Ле Шателье.

Это приводит к выраженному динамическому наклёпу материала непосредственно в зоне резания, что означает постоянное локальное упрочнение заготовки в ходе обработки и дальнейший рост сопротивления резанию.

Влияние микроструктурных особенностей ВЭС на процесс резания

Повышенные удельные усилия резания

Для инициирования и поддержания пластического сдвига в высокоэнтропийных сплавах требуется приложение исключительно высоких механических нагрузок. Это приводит к ряду технологических последствий:

- необходимости применения мощных и высокожёстких станков;
- значительному увеличению энергопотребления;
- повышенному риску вибраций и автоколебаний, ухудшающих точность обработки и качество поверхности.

Интенсивный и многофакторный износ режущего инструмента

Высокая твердость ВЭС является активным фактором изнашивания инструмента и реализуется сразу через несколько механизмов:

• **Абразивный износ** — твёрдые структурные составляющие и возможные вторичные фазы действуют как микроабразив, ускоряя изнашивание режущей кромки.

• **Адгезионный износ** — экстремальные давления и температуры способствуют образованию микросварных контактов между инструментом и заготовкой. Их разрушение приводит к вырыванию частиц материала инструмента и выкрашиванию кромки.

• **Диффузионный и химический износ** — при температурах, достигающих 1000–1200 °С, активизируется массоперенос между материалом инструмента и сплавом, что приводит к деградации поверхностных слоёв инструмента.

• **Окислительный износ** — перегрев ускоряет окисление режущей кромки, дополнительно снижая её стойкость.

Высокая теплогенерация и ограниченный теплоотвод

Значительная доля механической работы при резании ВЭС преобразуется в тепло. При этом теплопроводность многих высокоэнтروпийных сплавов сравнительно невелика, что препятствует эффективному отводу тепла в стружку и заготовку.

В результате происходит концентрация тепла в зоне резания и на режущем инструменте, что ускоряет термически активируемые механизмы износа и резко сокращает срок службы инструмента.

Заключение

Высокая твердость и прочность высокоэнтропийных сплавов являются не просто набором эксплуатационных характеристик, а системным фактором, радикально изменяющим условия механической обработки. Они формируют экстремальные механические и термические нагрузки в зоне резания, требующие принципиально иного подхода к технологии обработки.

Эффективная механообработка ВЭС возможна только при комплексном пересмотре технологического цикла, включающем:

- использование специализированных инструментальных материалов (PCBN, PCD, многослойные износостойкие покрытия);
- оптимизацию геометрии режущей кромки;
- подбор щадящих, но стабильных режимов резания;
- применение высокоэффективных систем охлаждения и смазки;
- переход к альтернативным или комбинированным методам обработки.

Игнорирование фундаментальной взаимосвязи между микроструктурой ВЭС и процессами резания неизбежно приводит к низкой производительности, быстрому выходу инструмента из строя и неудовлетворительному качеству готовых деталей.

Список литературы

1. Yeh J.-W. Alloy Design Strategies and Future Trends in High-Entropy Alloys // JOM. 65 545 (2013), pp. 1759– 1771. <https://doi.org/10.1007/s11837-013-0761-6>.
2. George E.P., Raabe D., Ritchie R.O. Highentropy alloys // Nat. Rev. Mater. 2019, no. 4, pp. 515–534. <https://doi.org/10.1038/s41578-019-0121-4>. 551.

ДӘНЕКЕРЛЕУ САЛАСЫНДАҒЫ ТҰРАҚТЫ ДАМУ ЖӘНЕ ӨНДІРІСТІК ҚАУІПСІЗДІК

*Джарылгасова Алима Жиенбаевна,
оқыту өндірісінің шебері
Теміртау жоғары политехникалық колледжі*

1. Таңдалған тақырыптың өзектілігі

Дәнекерлеу – металдық конструкцияларды біріктіретін негізгі өндірістік процесс. Қазіргі индустриялық ортада тұрақты даму принциптерін енгізу және өндірістік қауіпсіздікті қамтамасыз ету – өзектілігін жоғалтпаған басты талап. Бұл өзектілік әсіресе студенттердің өндірістік практикасында көрінеді, себебі оқу процесіндегі теориялық білім осы өндірістік тәжірибемен тығыз байланысты.

Біздің колледждің әлеуметтік серіктесі – **Temirtau Kazmekhanomontazh 2 ЖШС** – студенттердің практикалық дағдыларын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады.

2. Теміртау Казмеханомонтаж 2 зауыты жайлы ақпарат Теміртау Казмеханомонтаж 2 ЖШС – Теміртау қаласында металл конструкцияларын өндіру және монтаждау бойынша қызмет көрсететін кәсіпорын. Компания қазіргі заманауи өндіріс стандарттарын сақтай отырып, тұрақты даму мен қауіпсіздік шараларын жүзеге асырады.

Компанияның тәжірибесі көрсеткендей, тұрақты даму принциптерін сақтау өндіріс тиімділігін арттырады және экологиялық жауапкершілікті қамтамасыз етеді.

3. Өндірістік қауіпсіздік пен тұрақты даму

Дәнекерлеу – қауіпті өндіріс түрі, себебі:

- Жоғары температуралы жабдықтармен жұмыс;
- Қауіпті газдар мен түтін шығарындылары;
- Ауыр металл конструкцияларымен жұмыс.

Temirtau Kazmekhanomontazh 2 ЖШС бұл қауіптерді төмендету үшін:

1. Жеке қорғау құралдарын міндетті түрде қолданады;
2. Заманауи вентиляция және газ тазалау жүйелерін енгізеді;
3. Қызметкерлерді қауіпсіздік бойынша тұрақты оқыту және семинарлар ұйымдастырады;

4. Өндірістік нұсқаулықтар мен стандарттарды қатаң сақтайды.

Тұрақты даму бойынша компания энергия тиімділігін арттырады, қалдықтарды қайта өңдейді және қоршаған ортаға әсерді азайтады.

4. Студенттердің өндірістік практикасы және кадр мәселесі

Колледж студенттері **Temirtau Kazmekhanomontazh 2** зауытында өндірістік практикадан өте отырып:

- Теориялық білімді практикалық дағдылармен байланыстырады;

- Өндірістік қауіпсіздік пен экологиялық талаптарды тәжірибеде меңгереді;
- Болашақ маман ретінде кәсіби дайындық алады.

Сонымен қатар, колледж мен зауыт арасындағы тұрақты серіктестік кадр тапшылығын жоюға өз үлесін қосады. Практикадан өткен студенттердің бір бөлігі тікелей зауытта жұмысқа орналасады, бұл кәсіби мамандардың тұрақты ағымын қамтамасыз етеді және металлургиялық өндірістерде жұмыс күшінің сапасын арттырады.

5. Қорытынды

Дәнекерлеу саласында тұрақты даму және өндірістік қауіпсіздік – қазіргі өндіріс үшін басты талап. **Temirtau Kazmekhanomontazh 2 ЖШС** бұл талаптарды толықтай орындай отырып, студенттерге практикалық дағдыларды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Колледж мен зауыт арасындағы ынтымақтастық кадр тапшылығын жоюға, кәсіби мамандардың даярлығын арттыруға және болашақта өндіріс қауіпсіздігін қамтамасыз етуге ықпал етеді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Теміртау Казмеханомонтаж зауыты туралы ақпарат

1. *ТОО «Темиртауский Казмеханомонтаж №2» ресми сайты* – Компанияның өндірістік бағыттары, қызмет сипаттамасы мен тәжірибесі туралы ақпарат.

2. *ТОО «Темиртауский завод Казмеханомонтаж» кәсіпорны туралы ақпарат (бағдарламалық портал)* – Заңды тұлға деректері, тіркеу уақыты, негізгі қызмет түрі және ОКЭД сипаттамасы.

3. *ТОО «Темиртауский Казмеханомонтаж №2» туралы тағы бір дереккөз (бағдарлама/статистика сайты)* – Компания қызметінің қысқаша сипаты мен тіркеу параметрлері.

2. Өндірістік қауіпсіздік және қауіпті өндірістік жағдайлар

4) «Qarmet» зауыты және өндірістік қауіпсіздік оқиғалары – Теміртау аймағындағы металлургиялық өндірістердегі қауіпсіздік жағдайы туралы жаңалық.

5) *Industrial safety management at mining enterprises in Kazakhstan* – Қазақстандағы өндірістік қауіпсіздік басқару жүйелері мен тәжірибесі туралы ғылыми-талдамалық мақала.

ИНОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕХАНИКЕ, МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ И СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Жусипов Жанибек Аблаевич,
мастер производственного обучения
Темиртауский технический колледж*

В механике активно применяются цифровые и интеллектуальные технологии. Одним из главных направлений является компьютерное моделирование и численный анализ (CAE-системы). Они позволяют заранее прогнозировать поведение механизмов под нагрузкой, анализировать прочность,

износ и вибрации деталей. Широкое распространение получили умные механические системы, оснащенные датчиками и системами мониторинга. Такие системы в режиме реального времени отслеживают состояние оборудования, предупреждают о возможных неисправностях и позволяют реализовать предиктивное обслуживание. Также развивается направление аддитивных технологий, которые применяются для создания сложных механических деталей с оптимизированной геометрией, недостижимой традиционными методами. Металлообработка претерпевает значительные изменения благодаря внедрению станков с числовым программным управлением (ЧПУ) нового поколения. Современные ЧПУ-станки отличаются высокой точностью, скоростью обработки и возможностью интеграции в автоматизированные производственные линии. Одной из ключевых инноваций является применение гибридных технологий, сочетающих механическую обработку и аддитивное производство. Это позволяет изготавливать детали сложной формы с минимальными отходами материала. Также активно используются лазерные, плазменные и гидроабразивные методы резки, обеспечивающие высокое качество поверхности и точность обработки. Применение роботизированных комплексов в металлообработке снижает трудоемкость и повышает стабильность качества продукции. Сварочное производство является одной из наиболее технологически развивающихся отраслей. Современные инновации направлены на повышение качества сварных соединений и автоматизацию процессов. Широко применяются роботизированные сварочные системы, которые обеспечивают высокую повторяемость и точность сварных швов. Такие системы особенно эффективны в серийном и массовом производстве. Развиваются высокоточные методы сварки, такие как лазерная сварка, электронно-лучевая сварка и сварка трением с перемешиванием (FSW). Эти технологии позволяют получать прочные и качественные соединения с минимальной зоной термического влияния. Кроме того, внедряются цифровые системы контроля качества сварки, включающие видеомониторинг, датчики температуры и автоматический анализ параметров сварочного процесса. Будущее механики, металлообработки и сварочного производства связано с развитием Индустрии 4.0. Интеграция искусственного интеллекта, интернета вещей (IoT) и больших данных позволит создать полностью автоматизированные и самоуправляемые производственные системы. Ожидается дальнейшее развитие роботизации, расширение применения аддитивных технологий, а также внедрение экологически чистых и энергоэффективных решений. Это обеспечит устойчивое развитие промышленности и повышение качества продукции. Инновационные технологии в механике, металлообработке и сварочном производстве играют решающую роль в модернизации промышленности. Они повышают производительность, качество и надежность изделий, а также способствуют снижению затрат и повышению безопасности труда. Внедрение инноваций является необходимым условием успешного развития современных промышленных предприятий. Развитие инновационных технологий тесно связано с появлением новых материалов. В машиностроении и металлообработке активно применяются высокопрочные сплавы, композиционные материалы и наноструктурированные металлы, обладающие улучшенными механическими и эксплуатационными свойствами.

Особое внимание уделяется функциональным и защитным покрытиям, таким как износостойкие, антикоррозионные и термостойкие покрытия. Их нанесение осуществляется методами плазменного напыления, лазерной наплавки и вакуумного осаждения, что существенно увеличивает срок службы деталей и оборудования. Современные инновации направлены не только на повышение производительности, но и на снижение негативного воздействия на окружающую среду. В металлообработке и сварке внедряются энергоэффективные источники питания, технологии снижения выбросов вредных веществ и системы утилизации отходов. Использование ресурсосберегающих технологий, таких как аддитивное производство и точная механическая обработка, позволяет сократить расход материалов и энергозатраты, что соответствует принципам устойчивого развития промышленности. Инновационные технологии в механике, металлообработке и сварочном производстве обеспечивают качественно новый уровень промышленного развития. Их внедрение способствует автоматизации, повышению точности обработки, улучшению качества продукции и снижению экологической нагрузки.

Список литературы:

1. Кузнецов В. П. Технологии машиностроения. — М.: Машиностроение, 2020.
2. Смирнов А. Н. Современные методы металлообработки. — СПб.: Питер, 2019.
3. Гладков Э. Г. Сварочное производство: технологии и оборудование. — М.: Академия, 2021.
4. Лебедев В. А. Автоматизация и роботизация производственных процессов. — М.: Инфра-М, 2020.

МАТЕРИАЛТАНУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ЗАМАНАУИ ҒЫЛЫМИ-ӘДІСНАМАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

*Жаикбаева Гүлстан Полатқызы,
арнайы пән оқытушысы
Кентау политехникалық колледжі*

Аңдатпа. Соңғы онжылдықта жасанды интеллекттің (ЖИ) қарқынды эволюциясы материалтану саласындағы ғылыми зерттеулердің әдіснамалық негіздерін елеулі түрде қайта қалыптастырды. Классикалық эксперименттік тәсілдер мен теориялық модельдеулермен қатар, деректерге негізделген жасанды интеллект алгоритмдері материалдардың атомдық және молекулалық деңгейдегі құрылымын талдау, олардың физика-химиялық қасиеттерін болжау және функционалдық сипаттамаларын оңтайландыру үдерістерінде кеңінен қолданыла бастады. Мұндай тәсілдер жаңа материалдарды іздеу мен әзірлеу циклін айтарлықтай қысқартып, ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Аннотация. За последнее десятилетие интенсивная эволюция искусственного интеллекта (ИИ) существенно преобразовала методологические основы научных исследований в области материаловедения. Наряду с классическими экспериментальными методами и теоретическим моделированием, алгоритмы искусственного интеллекта, основанные на данных, начали широко использоваться для анализа структуры материалов на атомном и молекулярном уровнях, прогнозирования их физико-химических свойств и оптимизации функциональных характеристик. Такие подходы значительно сокращают цикл поиска и разработки новых материалов и повышают эффективность научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Annotation. Over the past decade, the rapid evolution of artificial intelligence (AI) has significantly reshaped the methodological foundations of scientific research in materials science. Alongside classical experimental approaches and theoretical modeling, data-driven AI algorithms have increasingly been used to analyze materials at the atomic and molecular levels, predict their physicochemical properties, and optimize their functional characteristics. These approaches considerably shorten the cycle of discovering and developing new materials and enhance the productivity of research and experimental design work.

Кілттік сөздер:

Жасанды интеллект, материалтану, деректерге негізделген алгоритмдер, жаңа материалдар, биомедициналық материалдар, аддитивті өндіріс, үшөлшемді басып шығару, синхротрондық зерттеулер, терең нейрондық желілер, тұрақты даму.

Жасанды интеллект технологияларын материалтануға енгізу тұрақты даму тұжырымдамасымен тығыз байланысты. Интеллектуалдық модельдер ресурстарды тиімді пайдалануға, өндірістік процестерді оңтайландыруға және энергия шығындарын азайтуға бағытталған шешімдерді ұсынуға қабілетті. Сонымен қатар, ЖИ жоғары беріктік, ұзақ қызмет ету мерзімі және экологиялық қауіпсіздік талаптарына жауап беретін материалдық жүйелерді жедел анықтауға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде қоршаған ортаға зияны төмен және экономикалық тұрғыдан тиімді өнімдерді әзірлеуге жол ашады.

Материалтанудың биомедициналық бағыты жасанды интеллектті қолданудың ең серпінді салаларының бірі болып табылады. Бұл бағытта ЖИ алгоритмдері биоактивті материалдардың құрылымдық ерекшеліктерін талдауға, дәрілік қосылыстардың тиімділігін болжауға және мақсатты жеткізу жүйелерін жетілдіруге мүмкіндік береді. Мұндай тәсілдер медициналық бейнелеу, химиотерапия және дәрілік препараттарды шығару технологияларында неғұрлым дәл әрі тиімді шешімдер қабылдауға негіз болады. Нәтижесінде клиникалық қолданбалардың қауіпсіздігі мен қолжетімділігі артады.

Соңғы жылдары материалтануға бейімделген жасанды интеллект платформалары мен модельдерінің қарқынды дамуы байқалады. Білім графтарына, генеративті модельдерге және терең нейрондық желілерге негізделген жүйелер материалдардың құрылымдық параметрлері мен қасиеттері арасындағы күрделі өзара байланыстарды анықтауға мүмкіндік береді. Бұл құралдар жаңа материалдық комбинацияларды болжау, эксперименттік деректерді интерпретациялау және гипотезаларды тексеру үдерістерін жеделдетеді.

Сонымен қатар, аддитивті өндіріс пен үшөлшемді басып шығару технологияларында жасанды интеллект өндірістік параметрлерді оңтайландырудың негізгі құралына айналууда. ЖИ модельдері басып шығару барысындағы ақауларды алдын ала болжауға, құрылымдық тұрақтылықты арттыруға және дайын өнім сапасын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бұл өндіріс процестерінің қайталанғыштығын күшейтіп, технологиялық сенімділікті арттырады.

Синхротрондық зерттеулердегі жасанды интеллекттің рөлі

Материалдардың күрделі құрылымын терең зерттеу мақсатында синхротрондық сәулелену көздері кеңінен қолданылады. Алайда мұндай қондырғыларда алынатын деректердің көпөлшемділігі мен ауқымы оларды дәстүрлі талдау әдістерімен өңдеуді қиындатады. Осыған байланысты жасанды интеллект синхротрондық зерттеулерде деректерді өңдеудің негізгі құралдарының біріне айналууда. Жасанды интеллект синхротрондық деректерді талдауда үлгілерді автоматты түрде анықтау, шуылды азайту, құрылымдық реконструкциялау, нақты уақыттағы мониторинг және эксперименттік параметрлерді оңтайландыру сияқты міндеттерді шешуге мүмкіндік береді. Терең оқыту модельдері дифракциялық және спектроскопиялық сигналдардан жасырын заңдылықтарды анықтап, материалдардың құрылымдық эволюциясын жоғары дәлдікпен сипаттайды. Сонымен қатар автономды эксперименттік жүйелер жасанды интеллектке негізделген кері байланыс механизмдері арқылы зерттеу процесін жеделдетуге жағдай жасайды. Жасанды интеллекттің синхротрондық қондырғыларда қолданылу бағыттары 1-суретте көрсетілген.



1-сурет – Жасанды интеллектті синхротрондық қондырғыларда қолданудың негізгі бағыттары.

Суретте жасанды интеллекттің синхротрондық деректерді өңдеудегі негізгі қолдану салалары көрсетілген: (a) үлгілерді тану, (b) деректерді реконструкциялау, (c) сигнал сапасын арттыру және жедел мониторинг, (e) жабық циклды оңтайландыру, (f) жасанды интеллектке негізделген көмекші жүйелер және (g) автономды эксперименттер. Noise2 Inverse әдісі сигналды шуылдан тазарту арқылы элементтік талдаудың дәлдігін арттыруда маңызды рөл атқарады.

Жасанды интеллекттің материалтанудағы әлеуеті жоғары болғанымен, оны кең ауқымда енгізуде бірқатар жүйелік шектеулер сақталуда. Олардың ішінде деректердің сапасының біркелкі болмауы, жеткіліксіз көлемі және стандартталған форматтардың жоқтығы негізгі мәселелер ретінде қарастырылады. Бұл факторлар

жасанды интеллект модельдерінің жалпылау қабілетіне кері әсерін тигізеді. Алдағы зерттеулер автономды ғылыми көмекшілерді, интеллектуалдық зертханалық кешендерді және өзін-өзі үйренетін эксперименттік платформаларды дамытуға бағытталуы тиіс. Сонымен қатар жасанды интеллект жүйелерінің бейімделгіштігін арттыру, олардың адам шешім қабылдау логикасына жақындауын қамтамасыз ету және пәнаралық ғылыми ынтымақтастықты күшейту маңызды болып табылады.

Қорытындылай келе, жасанды интеллект материалтану саласында, әсіресе синхротрондық зерттеулер мен аддитивті өндіріс технологияларында, түбегейлі әдіснамалық өзгерістерге алып келуде. ЖИ-ге негізделген тәсілдер деректерді өңдеу тиімділігін арттырып қана қоймай, жаңа функционалдық, берік және экологиялық тұрақты материалдарды жедел әзірлеуге мүмкіндік береді. Болашақта жасанды интеллект пен материалтанудың терең ықпалдасуы ғылыми зерттеулердің қарқынын едәуір жеделдетіп, инновациялық технологиялардың дамуына берік негіз қалайды.

Әдебиеттер тізімі:

1. Butler, K. T., Davies, D. W., Cartwright, H., Isayev, O., & Walsh, A. (2018). Machine learning for molecular and materials science. *Nature*, 559(7715), 547–555.
2. Schmidt, J., Marques, M. R. G., Botti, S., & Marques, M. A. L. (2019). Recent advances and applications of machine learning in solid-state materials science. *npj Computational Materials*, 5(1), 83.
3. Jain, A., Ong, S. P., Hautier, G., Chen, W., Richards, W. D., Dacek, S., ... Persson, K. A. (2013). Commentary: The Materials Project: A materials genome approach to accelerating materials innovation. *APL Materials*, 1(1), 011002.
4. Ren, F., Ward, L., Williams, T., Laws, K. J., Wolverton, C., Hattrick-Simpers, J., & Mehta, A. (2018). Accelerated discovery of metallic glasses through iteration of machine learning and high-throughput experiments. *Science Advances*, 4(4), eaag1566.
5. Ziatdinov, M., Dyck, O., Kalinin, S. V., & Vasudevan, R. K. (2020). Building and exploring libraries of atomic defects in scanning transmission electron microscopy with unsupervised machine learning. *npj Computational Materials*, 6(1), 1–

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ: БАЛАНС МЕЖДУ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ИНТЕРЕСАМИ

*Ворох Галина Ериковна,
Скворцова Айгуль Бекуловна,
мастера производственного обучения
Темиртауский технический колледж*

Проблемы и пути решения на примере металлургического завода Qarmet

Металлургическая промышленность традиционно считается одной из самых экологически нагруженных отраслей. Высокое энергопотребление, выбросы

парниковых газов, пыли и промышленных отходов создают серьёзную нагрузку на окружающую среду. В то же время современные технологии позволяют развивать металлургию устойчиво, сочетая экономический рост и экологическую ответственность. Рассмотрим это на примере металлургического завода **Qarmet**.

Основные экологические проблемы металлургического завода

1. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

Производственные процессы сопровождаются выбросами CO₂, оксидов азота, серы и металлургической пыли, что негативно влияет на качество воздуха и здоровье населения.

2. Высокое энергопотребление

Металлургия требует больших объёмов электроэнергии и топлива, что увеличивает углеродный след предприятия.

3. Образование промышленных отходов

Шлаки, пыль, сточные воды и другие отходы часто складываются, занимая большие территории и загрязняя почву и водоёмы.

Использование водных ресурсов

Большие объёмы воды применяются для охлаждения и технологических процессов, что может приводить к истощению и загрязнению водных источников.

Пути устойчивого развития и экологизации Qarmet

1. Внедрение энергоэффективных технологий

- Модернизация печей и оборудования
- Использование систем рекуперации тепла
- Переход на более чистые источники энергии (частичное использование ВИЭ)

2. Снижение выбросов и очистка воздуха

- Установка современных газоочистных и пылеулавливающих систем
- Постоянный мониторинг выбросов в реальном времени
- Использование низкоуглеродных технологий плавки

Пути устойчивого развития и экологизации Qarmet

1. Внедрение энергоэффективных технологий

- Модернизация печей и оборудования
- Использование систем рекуперации тепла
- Переход на более чистые источники энергии (частичное использование ВИЭ)

2. Снижение выбросов и очистка воздуха

- Установка современных газоочистных и пылеулавливающих систем
- Постоянный мониторинг выбросов в реальном времени
- Использование низкоуглеродных технологий плавки

Заключение

Переход к «зелёной» металлургии — это не разовая мера, а долгосрочная стратегия развития. Для завода **Qarmet** устойчивое развитие возможно при сочетании технологической модернизации, экологического контроля и ответственного управления ресурсами. Такой подход позволит снизить негативное воздействие на окружающую среду, повысить конкурентоспособность предприятия и обеспечить его стабильное будущее

Доступные данные и изменения, связанные с экологией на АО «Qarmet»

Рост переработки вторичных ресурсов

В 2025 году **объём переработки вторичных ресурсов увеличился на ~160 % и составил около 8 млн тонн.** Это означает, что значительно больше исторически накопленных отходов вовлекается в переработку и повторное использование вместо складирования, что снижает экологическую нагрузку на окружающую среду.

Снижение выбросов газов в шахтах (экологический эффект)

По данным на 2024 год, **предварительная дегазация шахт привела к ~50 % сокращению уровня метана в горных выработках.** Это улучшение важно как для безопасности труда, так и для сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу на местах добычи угля.

Модернизационные проекты, ориентированные на экологию

Компания реализует проекты по газификации производства, реконструкции газоочистного оборудования и модернизации энергоэффективности ТЭЦ-2 — они направлены на **сокращение выбросов и повышение энергоэффективности.**

Выбросы в регионе

По оценкам, общие выбросы всех источников в Темиртау (включая металлургические предприятия) оцениваются на уровне **≈266 тысяч тонн в год (в 2025 году),** что показывает масштаб воздействия производства на региональную экологию.

Случаи превышения ПДК (Temirtau)

од		Высокий уровень загрязнения воздуха
023	5 879	
024	1 414	Значительно меньше превышений, возможно, эффект очистных мер

Статистика улучшения экологической ситуации на металлургическом заводе «Qarmet»

Металлургическая промышленность оказывает значительное воздействие на окружающую среду, особенно в промышленных городах. Одним из таких центров является город Темиртау, где ключевым предприятием выступает металлургический завод **Qarmet.** В последние годы на предприятии реализуется ряд мер, направленных на снижение негативного экологического воздействия. Рассмотрим статистические данные, отражающие изменения экологической ситуации.

Анализ статистических данных

Сравнение показателей за 2023 и 2024 годы показывает значительное сокращение числа превышений предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Это может свидетельствовать о положительном влиянии модернизации газоочистного оборудования, усиления экологического контроля и внедрения систем мониторинга.

Рост объёмов переработки вторичных ресурсов позволяет сократить количество промышленных отходов, а также повторно использовать материалы в производственном цикле. Дополнительным положительным фактором является снижение выбросов метана, что способствует уменьшению углеродного следа предприятия.

Выводы

1. Металлургический завод **Qarmet** остаётся основным источником промышленного загрязнения в городе Темиртау.

2. В то же время статистика за последние годы показывает **положительную динамику улучшения экологической ситуации.**

3. Существенное сокращение превышений ПДК и рост переработки отходов свидетельствуют о переходе предприятия к элементам «зелёной» промышленности.

Дальнейшее устойчивое развитие возможно при продолжении модернизации оборудования, внедрении низкоуглеродных технологий и повышении экологической ответственности производства

Список литературы:

1. Черных Н. А., Милащенко Н. З., Ладонин В. Ф. — Экологическая безопасность и устойчивое развитие

2. Сунгатуллин Р. Х. — Экологическая геология и устойчивое развитие промышленно-урбанизированных регионов

3. Учебные пособия по экологической безопасности и устойчивому развитию

4. Описание деятельности компании **Qarmet** (официальный сайт) — содержит базовые сведения о комбинате, его целях и позиционировании как современной металлургической компании.

5. **Qarmet в Википедии** — информация о структуре, истории, а также об экологической ситуации (выбросы, нарушения норм, проекты газификации производства).

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБАЗОВАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СВАРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»

*Маушаев Канат Макулжанович
преподаватель специальных дисциплин
Политехнический колледж Корпорации Казахмыс*

1. Вступление

В последние годы система профессионального образования претерпевает серьёзные изменения, направленные на улучшение качества подготовки специалистов и приближение обучения к реальным производственным условиям. Одним из ключевых инструментов оценки профессиональных компетенций стал демонстрационный экзамен. Данный формат особенно важен для специальности

«Сварочное производство», где результат труда напрямую зависит от владения практическими навыками и технологической дисциплиной.

2.Основная часть

Демонстрационный экзамен представляет собой практико-ориентированную форму итоговой аттестации, в рамках которой обучающийся выполняет комплекс производственных заданий, максимально приближённых к условиям реального предприятия. В отличие от традиционных письменных или устных экзаменов, здесь акцент делается не на теоретических знаниях, а на способности выпускника применять технологические операции, работать с оборудованием и соблюдать требования профессиональных стандартов. Кроме того, студент показывает навыки подготовки материалов, настройки оборудования, подбора режимов сварки и обеспечения безопасности рабочего процесса.

Задания для экзамена составляются таким образом, чтобы оценить широкий спектр компетенций будущего сварщика. Обучающийся должен выполнить несколько видов сварных соединений в различных пространственных положениях, соблюдая установленные размеры, форму шва и технологические параметры. Важной частью экзамена является контроль качества выполненной работы: визуальный осмотр, определение соответствия заданному чертежу, проверка отсутствия дефектов. При необходимости могут применяться методы механических испытаний, позволяющие объективно оценить прочность и надёжность полученного соединения.

Процедура проведения демонстрационного экзамена предусматривает участие независимых экспертов, что обеспечивает объективность результатов. В нашем случае это специалисты по сварочному производству производственного объединения «Балхашцветмет Корпорации Казахмыс». Оценивание осуществляется по системе критериев, включающих качество сварного шва, точность выполнения задания, соблюдение техники безопасности, рациональность использования оборудования и инструментов. Такой подход делает итоговую оценку максимально прозрачной и понятной как для обучающегося, так и для работодателей.

Демонстрационный экзамен, как правило, включает несколько последовательных этапов. Ниже приведена удобная структурная модель в таблицах

Таблица 1. Основные проверяемые компетенции на демонстрационном экзамене

Компетенция	Что оценивается
Подготовка рабочего места	Безопасность, организация, правильная настройка оборудования
Владение методами сварки	Точность выполнения операций, стабильность дуги, выбор режимов
Сварка в различных положениях	Качество формирования шва, отсутствие дефектов
Чтение чертежей и технологической	Правильность выполнения геометрии соединения

	документации	
	Контроль качества сварки	Визуальный контроль, измерения, соответствие нормативам
	Соблюдение техники безопасности	Использование СИЗ, выполнение требований охраны труда

Таблица 1.2. Этапы оценивания результатов экзамена

Этап оценивания	Содержание проверки	Ответственные лица
Визуальный контроль	Качественные показатели шва, отсутствие дефектов	Эксперты
Геометрические измерения	Размеры, форма, соответствие требованиям чертежа	Эксперты
Проверка технологии	Точность следования технологии, выбор режимов	Главный эксперт/Эксперт
Оценка безопасности	Использование СИЗ, выполнение инструкций	Эксперт по технике безопасности
Неразрушающий контроль	Прочность, пластичность, устойчивость соединения, герметичность	Лабораторные специалисты
Итоговое протоколирование	Выставление баллов, подтверждение результата экзамена	Главный эксперт

Пример:

Модуль задания и необходимое время для демонстрационного экзамена

Политехнический колледж Корпорации Казахмыс

Демонстрационный экзамен 2024г

Специальность: 1114000 Сварочное дело (по видам)

Квалификация: 101406 3 - Техник- механик

Таблица 2. Модули задания

п/п	Наименование модуля	Рабочее время	Время на задание
	Модуль1-Выполнение работ по профессии электрогазосварщик		2 часа
	Модуль2-Выполнение основных видов работ техника- механика		1 час 20 мин

Модуль 1 – Выполнение работ по профессии электрогазосварщик

Задание 1.1: Конструкция из углеродистой стали, выполненная 111 сварочным процессом (РДС)

1.Соединения кусков трубы Д 153 мм между собой по заданным размерам чертежа в 3 прохода. (коренной, заполняющий, облицовочный шов), кромки стыкуемых соединений (фаски) сняты под 45°.

2.Приварка днища конструкции пластину Д160мм толщиной 8мм на трубу по замкнутому контуру, проверка на герметичность.

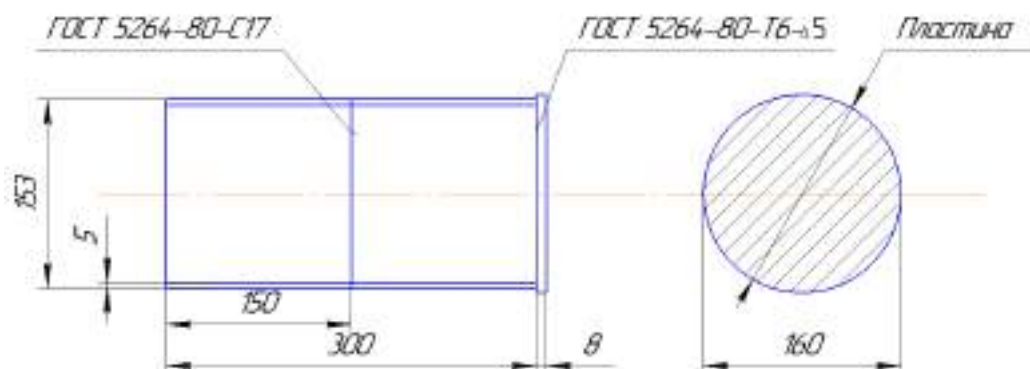


Рис.1. Изготовление герметичной конструкции

Модуль 2 – Выполнение основных видов работ техника- механика

Задание 2.1. Осмотр и проверка исправности оборудования и оформление журнала учета проверки состояний сварочного оборудования.

Время выполнения задания – 20 мин

Таблица 2.1-Журнал учета проверки состояния сварочного оборудования

Дата	Д Наименование оборудования	Заво дской номер	Инвен тарный номер	Ви д провер ки	Закл ючение о состоянии оборудова ния	До лжность , ФИ О
1	2	3	4	5	6	7

Задание 2.2. Проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности на рабочем месте с занесением в журнал

Время выполнения задания – 20 мин.

Таблица 2.2-Журнал регистрации инструктажа по технике безопасности и охраны труда на рабочем месте

п/п	Фамилия, имя, отчество инструктора	Должность/профессия	Дата проведения инструктажа	Вид инструктажа (первичный, повторный)	Краткое содержание инструктажа	Ф.И.О, должность инструктора	Подпись инструктора	Подпись инструктируемого
-----	------------------------------------	---------------------	-----------------------------	--	--------------------------------	------------------------------	---------------------	--------------------------

	ируемого		ктажа	ый,внепла новый,цел евой)	ажа	о	уемого о	

Задание 2.3. Проведение визуально-измерительного контроля сварного соединения

Время выполнения задания – 40 мин

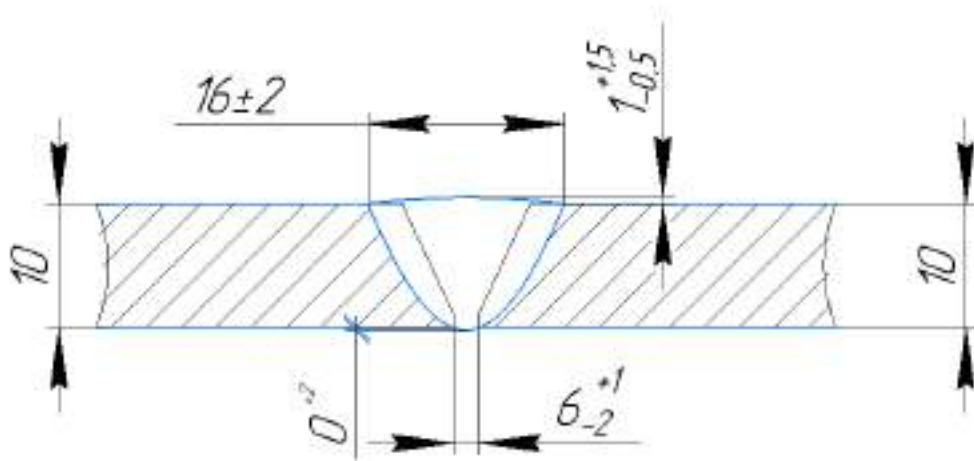


Рис. 2. Эскиз образца

Таблица 2.3. Технологическая инструкция визуально измерительного контроля экзаменационного образца _____

Объект контроля	Экзаменационный образец Стыковое соединение пластин
Материал объекта контроля	Сталь СТЗсп
Способ сварки	Ручная дуговая сварка покрытым плавящимся электродом
Тип сварного соединения	Стыковое соединение, С17 по ГОСТ 5264-80
Объем контроля, %	100% визуальный измерительный контроль, Сварной шов и околошовная зона (шириной не менее 5мм по обе стороны сварного шва)

Заключение

Таким образом, демонстрационный экзамен по специальности «Сварочное производство» играет ключевую роль в оценке готовности выпускников к

реальной работе. Он позволяет выявить уровень сформированности практических навыков, развивает профессиональную культуру и способствует повышению качества подготовки специалистов. Благодаря этому формату образовательные организации становятся ближе к запросам работодателей, а студенты получают шанс подтвердить свою квалификацию в условиях, максимально приближенных к современному производству.

Список литературы:

1. Профессиональный стандарт «Сварка ручная электродуговая» Приложение № 15 к приказу Заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 30.12.2019г. № 269

2. Учебное пособие / И.А. Бартенев, Е.Т. Смойлов, Д.Б. Кауанов / Нур-Султан: Некоммерческое акционерное общество «Talar», 2020 г.- 303с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНОГО СТЕНДА С ПРОГРАММИРУЕМЫМ ЛОГИЧЕСКИМ КОНТРОЛЛЕРОМ ОВЕН ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

*Рашидов П.Ю.,
преподаватель специальных дисциплин,
ОУ Кентауский политехнический колледж*

Аннотация. В статье рассмотрен опыт использования учебного лабораторного стенда «Автоматизация управления технологическим процессом» на базе **программируемого логического контроллера ОВЕН** при подготовке специалистов в области автоматизации. Описан состав стенда, функциональные возможности программируемого логического контроллера, а также особенности выполнения лабораторных и практических работ в среде **CoDeSys**. Показано, что применение практико-ориентированного обучения с использованием **ПЛК** способствует формированию профессиональной компетентности обучающихся и повышает качество подготовки специалистов для промышленной автоматизации.

Ключевые слова: программируемый логический контроллер, ПЛК ОВЕН, автоматизация, учебный стенд, CoDeSys.

Введение. Современное производство требует от инженеров и техников не только теоретических знаний, но и устойчивых практических навыков работы с промышленным оборудованием, программируемыми логическими контроллерами (ПЛК), системами управления и измерения параметров технологических процессов.

Одним из эффективных средств формирования профессиональной компетентности обучающихся является использование учебных лабораторных стендов, максимально приближенных по функциональным возможностям к реальным промышленным системам. В данной статье рассматривается опыт применения учебного стенда «Автоматизация управления технологическим

процессом» на базе программируемого логического контроллера ОВЕН при подготовке специалистов по автоматизации и промышленной автоматике.

Назначение и состав учебного стенда. Учебный стенд «Автоматизация управления технологическим процессом» предназначен для проведения лабораторных и практических занятий по дисциплинам, связанным с автоматизацией, программированием ПЛК и управлением технологическими объектами. На стенде установлено промышленное оборудование компании ОВЕН, широко применяемое в реальных производственных условиях.

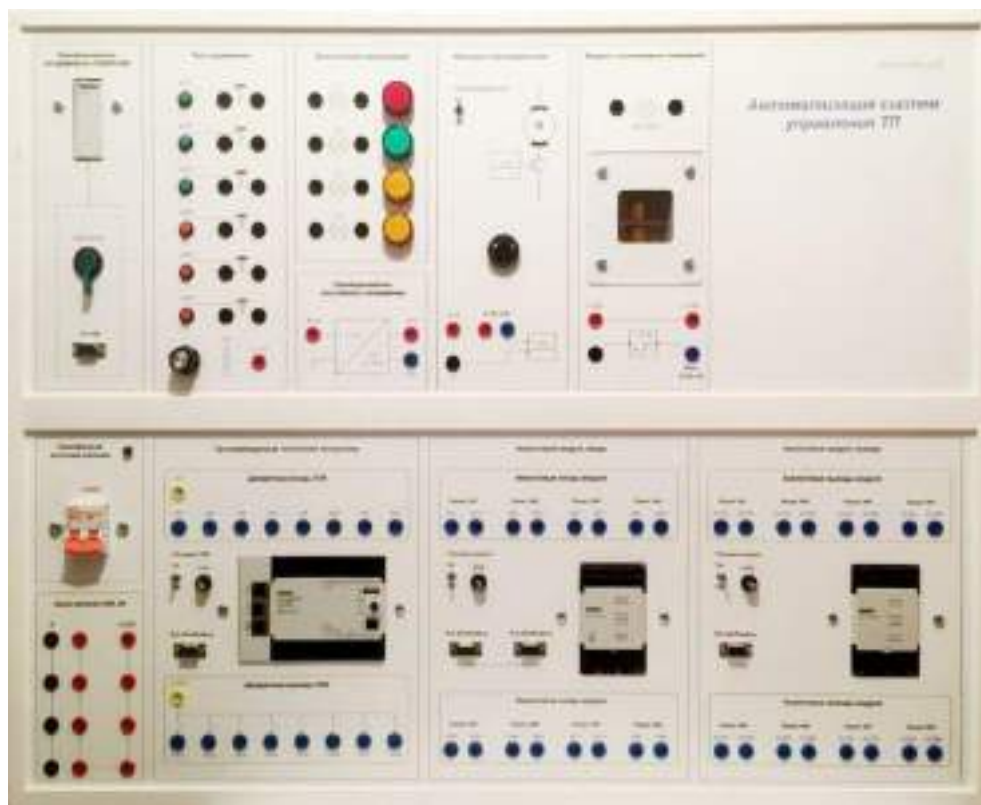


Рис.1. Лабораторный стенд “Автоматизация систем управления технологического процесса”

Основным элементом стенда является программируемый логический контроллер ОВЕН, который обеспечивает реализацию алгоритмов управления технологическими процессами. ПЛК – программируемый логический контроллер, представляют собой микропроцессорное устройство, предназначенное для сбора, преобразования, обработки, хранения информации и выработки команд управления, имеющий конечное количество входов и выходов, подключенных к ним датчиков, ключей, исполнительных механизмов к объекту управления, и предназначенный для работы в режимах реального времени. В качестве основного режима работы ПЛК выступает его длительное автономное использование, зачастую в неблагоприятных или даже суровых условиях окружающей среды, без обслуживания и практически без вмешательства человека. Крупнейшими мировыми производителями ПЛК являются компании Allen-Bradley, Advantech, Delta, Omron, Mitsubishi Electric, Phoenix Contact, Schneider Electric, Siemens, VIPA, WAGO I/O и многие другие. Российские производители ПЛК : Контар, Овен,

Сегнетикс, Текон, Fastwel. Контроллер оснащён дискретными и аналоговыми каналами ввода и вывода, что позволяет принимать сигналы от различных датчиков и управлять исполнительными механизмами.

Вспомогательные оборудования, установленные на стенде для выполнения лабораторных работ. **Преобразователь интерфейсов RS485** – системное оборудование для изменения параметров протокола Modbus RTU аналоговых модулей. **Блок коммутации** – электромеханические соединители, такие кнопки с фиксациями и без фиксации и регулировка постоянного напряжения от 0 до 10В для коммутации с модулями автоматизации. **Блок индикации** – индикатор для передачи информации пользователю. **Преобразователь постоянного напряжения** – системное оборудование преобразует промышленных сигналов с одного на другой, например от 0-10В на 4-20мА. **Имитация электродвигателя** – электромеханическое оборудование преобразует электрическую энергию в механическую энергию. В производственных площадках управление электродвигателей производится при помощи промышленных сигналов такие как 4-20мА и 0-10В. **Модуль электронагревателя** – имитация помещения электронагревателя. Подается 24В в нагреватель и снимает данные с температурного датчика PT100.

Практическая работа студентов. В ходе выполнения лабораторных работ студенты осваивают полный цикл разработки системы автоматического управления: от анализа технологического процесса до программирования и отладки алгоритмов управления. Практические задания включают настройку ПЛК, подключение датчиков, разработку программ и контроль параметров процесса.

В рамках лабораторных занятий на учебном стенде реализуется имитация работы электрической печи. Процесс управления основан на контроле температуры, измеряемой с помощью термопреобразователя сопротивления типа PT100. В зависимости от текущего значения температуры программируемый логический контроллер ОВЕН формирует управляющее воздействие на исполнительные элементы стенда. При достижении заданных температурных условий осуществляется индикация режимов работы печи с помощью сигнальной лампы: зелёный цвет соответствует нормальному режиму нагрева, красный — превышению или выходу температуры за допустимые пределы. Алгоритм управления реализован циклически, что позволяет моделировать процессы нагрева и охлаждения, характерные для реальных промышленных теплотехнических установок.

При программировании ПЛК ОВЕН используется стандарт IEC 61131-3. При программировании ПЛК используется один из 5 языков стандарта IEC 61131-3 (в русском сегменте известен как МЭК 61131-3):

- диаграммы SFC;
- список инструкций IL;
- структурированный текст ST;
- релейные диаграммы LD;
- функциональные диаграммы FBD.

Три из них являются графическими (SFC, FBD, LD) и отлаживаются в специально предназначенных визуальных редакторах, а два остальных

текстовыми (ST, IL). В рамках обучения основной акцент делается на язык лестничных диаграмм LD, так как он наглядно отражает логику релейно-контактных схем и способствует формированию устойчивых навыков программирования.

Заключение. Использование учебного стенда с программируемым логическим контроллером ОВЕН является эффективным средством подготовки специалистов по автоматизации. Практико-ориентированный подход обеспечивает формирование профессиональных компетенций и готовность выпускников к работе в условиях современного производства.

Список литературы:

1. МЭК 61131-3. Программируемые контроллеры. Языки программирования.
2. ОВЕН. Программируемые логические контроллеры: руководство пользователя.
3. Кузнецов В.Г. Автоматизация технологических процессов. – М.: Академия, 2021.
4. Петров И.А. Программируемые логические контроллеры в промышленной автоматике. – СПб.: Питер, 2020.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОПРОБОВАНИЕ «AUTOPROBE» НА ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИКАХ

*Табулдинова Назым Кайырбековна,
преподаватель специальных дисциплин,
ЧУ «Политехнический колледж
Корпорации «Казахмыс»*

Современные обогатительные фабрики функционируют в условиях высоких требований к качеству продукции, устойчивости технологических процессов и оперативности принятия управленческих решений. В рамках цифровой трансформации промышленности и реализации концепции Industry 4.0 особую роль играет автоматизация процессов контроля качества минерального сырья и продуктов его переработки. Одним из ключевых элементов такого контроля является технологическое опробование.

Технологическое опробование обеспечивает получение исходных данных для формирования материальных и товарных балансов, а также служит основой для регулирования процессов измельчения, флотации, сгущения и обезвоживания. Однако на большинстве обогатительных фабрик по-прежнему применяются традиционные ручные методы отбора и подготовки проб, которые характеризуются высокой зависимостью от человеческого фактора, значительными временными затратами и недостаточной точностью.

Практика эксплуатации показывает, что при ручном опробовании погрешности, связанные с неравномерностью отбора, перемешивания и сокращения проб, могут достигать 8–10%. Кроме того, временной интервал

между отбором пробы и получением результатов анализа нередко составляет 3–4 часа, что не позволяет оперативно реагировать на изменения технологического режима. Существенным недостатком является и повышенный уровень производственных рисков, поскольку персонал выполняет операции вблизи движущегося оборудования и агрессивных сред.

В условиях перехода к цифровому производству актуальной задачей становится внедрение автоматических систем опробования, обеспечивающих непрерывность, представительность и цифровую прослеживаемость проб. Одним из таких решений является система автоматического опробования AutoProbe, предназначенная для применения на обогатительных фабриках горно-металлургического комплекса.

Система AutoProbe представляет собой комплексное аппаратно-программное решение, включающее автоматические пробоотборники, станцию пробоподготовки, пневмотранспортную систему доставки проб и специализированное программное обеспечение AutoProbe Control. Пробоотборники устанавливаются непосредственно на основных технологических потоках — пульпе, концентрате и хвостах — и обеспечивают равномерный отбор проб без вмешательства оператора.

Отобранные пробы автоматически поступают на станцию пробоподготовки, где осуществляется их перемешивание и сокращение по заданным алгоритмам. Далее с помощью пневмотранспортной системы пробы доставляются в лабораторию, что позволяет значительно сократить время транспортировки и исключить ошибки, связанные с ручной передачей проб. Все этапы процесса фиксируются в цифровом виде и сопровождаются регистрацией параметров опробования.

Ключевым элементом системы является программное обеспечение AutoProbe Control, обеспечивающее управление процессами автоматического опробования, формирование цифровых журналов и передачу данных в лабораторные и производственные информационные системы предприятия. Каждая проба получает уникальный цифровой идентификатор, что обеспечивает её полную прослеживаемость от точки отбора до получения результатов анализа.

Внедрение системы AutoProbe позволяет сократить время между отбором пробы и получением результатов анализа до 10–15 минут, что принципиально повышает оперативность управления технологическими процессами. Погрешность контроля качества при этом снижается до уровня менее 1%, что соответствует современным международным требованиям к технологическому опробованию.

С точки зрения цифровизации производства система AutoProbe формирует непрерывный поток данных о качестве сырья и продуктов переработки, который может быть использован для аналитики, построения трендов и внедрения элементов предиктивного управления. Таким образом, автоматическое опробование становится неотъемлемой частью киберфизической производственной системы и способствует реализации принципов Smart Factory в горно-металлургической отрасли.

Экономический эффект от внедрения автоматического опробования выражается в снижении трудозатрат персонала, уменьшении потерь металла,

сокращении времени принятия управленческих решений и повышении общей эффективности производства. Дополнительным преимуществом является повышение уровня промышленной безопасности за счёт минимизации участия человека в опасных зонах.

Таким образом, автоматическое опробование «AutoProbe» является эффективным инструментом автоматизации и цифровизации процессов контроля качества на обогатительных фабриках. Внедрение данной системы способствует повышению точности технологического контроля, устойчивости производственных процессов и конкурентоспособности предприятий горно-металлургического комплекса.

Функционирование системы автоматического опробования AutoProbe основано на алгоритмическом управлении всеми этапами технологического опробования — от момента отбора пробы до получения аналитических данных. Алгоритм работы системы включает синхронизацию пробоотборников с параметрами технологического потока, автоматическую фиксацию времени и места отбора, а также контроль объёма и массы каждой пробы. Такой подход позволяет обеспечить высокую повторяемость и представительность результатов.

В процессе работы автоматические пробоотборники осуществляют отбор проб с заданной периодичностью или в зависимости от изменений технологических параметров (расход пульпы, плотность, содержание твёрдого). Это обеспечивает адаптивность системы и позволяет учитывать динамику технологического процесса. Полученные данные автоматически регистрируются и передаются в программный комплекс AutoProbe Control, формируя непрерывный цифровой массив информации.

По сравнению с традиционными методами опробования автоматическое опробование обладает рядом принципиальных преимуществ. При ручном отборе проб точность результатов существенно зависит от квалификации персонала и соблюдения регламентов, тогда как в системе AutoProbe все операции выполняются по заданным алгоритмам, что исключает субъективные факторы. Кроме того, автоматическое опробование обеспечивает непрерывность контроля, в то время как ручные методы, как правило, носят дискретный характер.

С точки зрения соответствия международным требованиям система AutoProbe ориентирована на соблюдение положений стандартов ISO в области отбора и подготовки проб. Автоматизация процессов позволяет более точно реализовать требования к равномерности, репрезентативности и прослеживаемости проб, что особенно важно при формировании товарных балансов и подтверждении качества продукции на международном уровне.

Цифровая регистрация всех этапов опробования создаёт условия для последующего анализа больших массивов данных и внедрения методов статистического контроля качества. Использование накопленных данных позволяет выявлять скрытые закономерности, прогнозировать изменение качества сырья и повышать устойчивость технологических процессов. В перспективе это открывает возможности для интеграции системы AutoProbe с системами машинного обучения и интеллектуального управления производством.

Важным направлением развития системы является её масштабирование и адаптация к различным типам обогатительных фабрик. Модульная структура

AutoProbe позволяет изменять количество точек отбора проб, конфигурацию станций пробоподготовки и параметры программного обеспечения в зависимости от особенностей конкретного производства. Это делает систему универсальным инструментом для предприятий медной, цинковой, золотодобывающей и других отраслей горно-металлургического комплекса.

Таким образом, автоматическое опробование AutoProbe не только решает задачи повышения точности и оперативности контроля качества, но и формирует основу для дальнейшей цифровой трансформации обогатительных фабрик. Внедрение подобных систем способствует переходу к интеллектуальному управлению производственными процессами, повышению эффективности использования минеральных ресурсов и устойчивому развитию предприятий в условиях цифровой экономики

В целом автоматическое опробование AutoProbe следует рассматривать как важный элемент интеграции обогатительных фабрик в цифровую промышленную среду. Система обеспечивает переход от фрагментарного и дискретного контроля качества к непрерывному, алгоритмически управляемому и цифрово прослеживаемому процессу. Это создаёт условия для повышения прозрачности производственных операций, оптимизации технологических режимов и формирования интеллектуальной системы управления производством. Внедрение автоматического опробования способствует не только росту экономической эффективности и промышленной безопасности, но и укреплению конкурентных позиций горно-металлургических предприятий в условиях глобальной цифровизации и развития концепции Industry 4.0.

Список литературы:

1. Schwab K. Четвёртая промышленная революция. – М.: Эксмо, 2018. – 288 с.
2. Wills B.A., Finch J.A. Wills' Mineral Processing Technology. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 2016. – 512 p.
3. ISO 3082:2017. Iron ores — Sampling and sample preparation procedures.
4. Xu X., Lu Y. Industry 4.0 and smart manufacturing systems. // Journal of Manufacturing Systems. – 2018. – № 48. – P. 19–27.
5. Metso Outotec. Sampling and automation solutions for mineral processing. – Helsinki, 2021.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ

*Мухамедина Жулдыз Салауатовна,
преподаватель специальных дисциплин
Технико-экономический колледж при НАО
«Карагандинский индустриальный университет»,*

В условиях глобальных экономических и технологических изменений устойчивое развитие становится ключевым ориентиром для промышленных

предприятий и образовательных организаций. Особую значимость приобретает взаимосвязь устойчивого развития, промышленной безопасности и подготовки квалифицированных кадров, способных эффективно работать в условиях модернизации производства, цифровизации и ужесточения требований к охране труда и охране окружающей среды.

Устойчивое развитие предполагает сбалансированное сочетание экономического роста, социальной ответственности и экологической безопасности. Для промышленного сектора это означает внедрение безопасных и ресурсосберегающих технологий, снижение производственных рисков, рациональное использование природных ресурсов, минимизацию негативного воздействия на окружающую среду, а также формирование устойчивой культуры безопасности труда среди работников.

Промышленная безопасность является неотъемлемой составляющей устойчивого развития. Аварии, техногенные катастрофы и производственный травматизм наносят значительный ущерб не только экономике предприятий, но и здоровью работников, социальной стабильности и экологии. В связи с этим обеспечение промышленной безопасности требует системного подхода, включающего технические, организационные, правовые и образовательные меры.

В Республике Казахстан вопросы устойчивого развития и промышленной безопасности закреплены на законодательном уровне и отражены в государственных программах и нормативно-правовых актах. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите», Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию и иные документы направлены на предупреждение чрезвычайных ситуаций, снижение техногенных рисков и обеспечение безопасных условий труда. Реализация данных нормативных требований невозможна без наличия квалифицированных специалистов, обладающих современными знаниями и практическими навыками в области промышленной и экологической безопасности.

Подготовка кадров для промышленного сектора должна осуществляться с учетом современных требований рынка труда, уровня технологического развития и международных стандартов безопасности. Современный специалист должен обладать не только профессиональными знаниями, но и компетенциями в области оценки рисков, управления безопасностью, экологической ответственности и устойчивого развития. В этой связи возрастает роль образовательных организаций, реализующих программы технического и профессионального, а также среднего специального образования.

Важную роль в формировании указанных компетенций играет система технического и профессионального образования, ориентированная на практико-ориентированное обучение, интеграцию теории и практики, взаимодействие с работодателями и промышленными предприятиями. Обновление образовательных программ, внедрение модульно-компетентного подхода, использование симуляционных технологий и производственных кейсов позволяют повысить качество подготовки будущих специалистов.

Особое значение имеет подготовка и повышение квалификации педагогических кадров. Преподаватели специальных дисциплин должны быть в курсе современных требований промышленной безопасности, новых технологий,

цифровых решений и изменений в законодательстве. Непрерывное профессиональное развитие педагогов способствует повышению качества образовательного процесса и формированию у обучающихся ответственного отношения к вопросам безопасности и устойчивого развития.

В условиях цифровизации промышленности возрастает роль информационных технологий в обеспечении промышленной безопасности. Использование автоматизированных систем управления, цифрового мониторинга производственных процессов, анализа больших данных и дистанционного контроля позволяет своевременно выявлять потенциальные опасности, снижать аварийность и повышать эффективность управления рисками. В связи с этим в образовательных программах необходимо уделять внимание формированию цифровых компетенций и навыков работы с современными информационными системами.

Таким образом, устойчивое развитие промышленности невозможно без обеспечения высокого уровня промышленной безопасности и качественной подготовки кадров. Интеграция принципов устойчивого развития в систему профессионального образования, совершенствование подготовки специалистов и педагогических кадров, а также внедрение современных технологий являются ключевыми условиями обеспечения безопасного и стабильного развития промышленного сектора Республики Казахстан.

Список литературы:

1. Бобров В. Н. Промышленная безопасность и охрана труда : учебное пособие. — М. : Академия, 2020. — 256 с.
2. Доклад Всемирной комиссии ООН по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее». — Нью-Йорк : ООН, 1987. — 412 с.
3. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V.
4. Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию. — Астана, 2019.
5. Сергеев А. Г. Устойчивое развитие промышленного производства. — М.: Инфра-М, 2018. — 320 с.

2026 ЖЫЛДАҒЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ӨНДІРІСТІК ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ҒЫЛЫМИ ПАРАДИГМАСЫ

*Рахметова Айым Баубековна,
Токтанбекова Манишук
арнайы пән оқытушылары
Алматы электромеханика колледж,*

Аннотация

Бұл жұмыс өндірістік процестерді автоматтандыру, роботтандыру және цифрландырудың қазіргі заманғы тенденциялары кешенді түрде қарастырылады. 2026 жылға қарай бұл бағыттар өзара интеграцияланып, интеллектуалды, өздігінен үйренетін және адамға бағдарланған өндірістік экожүйелердің

калыптасуына мүмкіндік берді. Мақалада үш негізгі бағыттың ғылыми-теориялық негіздері, технологиялық инновациялары, практикалық қолданылуы және болашақ дамуы талданады.

Түйінді сөздер: автоматтандыру, роботтандыру, цифрландыру, интеллектуалды өндіріс, Industry 5.0, жасанды интеллект, цифрлық егіздер, коботтар.

Кіріспе

XXI ғасырдағы өнеркәсіптік өндіріс динамикасы технологиялық инновациялармен тығыз байланысты. Өндірістің тиімділігі тек жабдық өнімділігімен емес, сонымен бірге интеллектуалды басқару жүйелерінің қабілеттілігімен өлшенеді. Автоматтандыру, роботтандыру және цифрландыру — жеке бағыттар ғана емес, өндірістің интеллектуалды экожүйесін құрайтын біртұтас ғылыми-техникалық парадигма.

2026 жылға қарай бұл бағыттар келесі негізгі тенденциялармен сипатталады:

Деректерге негізделген басқару — өндірістің барлық кезеңінде нақты уақыттағы деректер талданады.

Автономды роботтар мен коботтар — адамның физикалық жұмысын жеңілдетумен қатар шешім қабылдау қабілетіне ие.

Цифрлық егіздер — жабдық пен процестерді виртуалды модельдеуге мүмкіндік береді, тәуекелсіз эксперимент жүргізеді.

AI интеграциясы — өндірістік жүйелер параметрлерін өздігінен өзгертіп, сапаны және тиімділікті арттырады.

Мақалада осы үш бағыт жалпылама түрде, өзара байланыс тұрғысынан қарастырылады, олардың ғылыми жаңалығы мен практикалық маңызы ашылады.

1. Өндірістік процестерді автоматтандыру – интеллектуалды басқарудың негізі

Өндірістік автоматтандыру бастапқыда механикалық құрылғылар арқылы іске қосылды. Конвейерлер, реле жүйелері және гидравликалық механизмдер адам еңбегін жеңілдетуге бағытталған. XX ғасырдың соңында автоматтандыру электрлік және электрондық жүйелерге көшті: PLC контроллерлері, SCADA және MES жүйелері өнеркәсіптік процестерді қашықтан басқаруға мүмкіндік берді.

2020 жылдан бастап автоматтандыру интеллектуалды деңгейге көтерілді. Қазіргі автоматтандыру жүйелері деректерді нақты уақыт режимінде жинайды, өңдейді және процестердің болашақ мінез-құлқын болжайды. Мысалы, Қазақстандағы автомобиль бөлшектерін өндіретін зауыттарда PLC мен SCADA жүйелері AI алгоритмдерімен біріктіріліп, өндірістік ақаулардың 87%-ын алдын ала анықтай алады.

1.2 2026 жылғы инновациялық ерекшеліктер

2026 жылы автоматтандыру келесі сипаттамаларға ие:

Проактивті басқару — жүйелер ақауларды алдын ала болжап, жұмыс режимін автоматты түрде түзетеді.

Энергия тиімділігін арттыру — AI алгоритмдері жабдықтың энергия тұтынуын оптимизациялайды.

Өзін-өзі үйрету — өндірістік жүйелер тарихи деректерді талдап, келешектегі өндіріс режимдерін автоматты түрде оптимизациялайды.

Мысалы, Alstom және Siemens компанияларының интеллектуалды өндірістік платформалары өнім шығару циклін 20–25% жылдамдатты, ақаулар санын азайтты және өндірістің жалпы тиімділігін арттырды.

2. Роботтандыру – адам мен машинаның жаңа серіктестік моделі

Роботтандыру өндірісті автоматтандырудың табиғи жалғасы болып табылады. Классикалық өнеркәсіптік роботтар — дәнекерлеу, бояу, жинақтау және тасымалдау операцияларын орындайтын құрылғылар. Алайда 2026 жылға қарай роботтар тек орындаушы емес, шешім қабылдай алатын агенттерге айналды. Олар сенсорлық деректерді өңдеп, процестерді бейімдей алады.

Мысалы, BASF химиялық зауытында қолданылатын роботтар реактивті заттардың қоспасын дәл өлшеп, процестің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді және операторға тек қадағалау функциясын қалдырады.

Коботтар және адаммен бірлескен жұмыс

Коботтар — адаммен бір кеңістікте қауіпсіз жұмыс істей алатын роботтар. Олар адамның қозғалысын, қимылын және жұмыс қарқынын таниды. Қазақстандағы жеңіл өнеркәсіп саласында коботтар операторларға қосымша күш жұмсамай, күрделі операцияларды орындайды, ал адам шығармашылық және бақылау функциясын атқарады.



Коботтар технологиясы өндірісті тек тиімді етіп қана қоймай, адамға бағдарланған индустриялық модельді дамытады. Бұл Industry 5.0 тұжырымдамасының басты белгілерінің бірі болып табылады.

3. Цифрландыру – деректерге негізделген өндірістік экожүйе

Цифрландыру өндірісті басқарудың жаңа философиясын ұсынады. Ол барлық процестерді цифрлық ортаға көшіреді, деректерді жинайды, талдайды және өндіріс шешімдерін қабылдауға интеграциялайды.

2026 жылы цифрландыру интеллектуалды аналитика мен болжау құралдарымен толықтырылады. Бұл жабдықтың істен шығуын алдын ала анықтауға, энергияны үнемдеуге және өндіріс процесін оңтайландыруға мүмкіндік береді. Мысалы, Атыраудағы мұнай өңдеу зауытында цифрлық егіздер технологиясы өндіріс ақауларын 30%-ға азайтты.

Цифрлық егіздер және AI интеграциясы

Цифрлық егіз — нақты өндірістік объектінің виртуалды көшірмесі. Ол арқылы өндірістік процестердің әртүрлі сценарийлерін модельдеуге болады, тәуекелсіз эксперимент жүргізу мүмкіндігі пайда болады. Сонымен қатар AI

алгоритмдері цифрлық егізге деректерді енгізіп, өнімділік пен сапаны арттыру бойынша ұсыныстар береді.

Осылайша цифрландыру өндірісті деректерге негізделген, бейімделгіш және интеллектуалды экожүйеге айналдырады. Бұл процесс Industry 4.0-тен Industry 5.0-ге өтудің басты драйвері болып табылады.

Қорытынды

Автоматтандыру, роботтандыру және цифрландыру — қазіргі өнеркәсіптің өзара байланысты негізгі бағыттары.

Биыл 2026 жыл бұл бағыттар біртұтас интеллектуалды жүйеге бірігіп, өндірісті тиімді, адамға бағдарланған және тұрақты етіп өзгертуі мүмкін.

Болашақ өндіріс — адам, робот және жасанды интеллекттің үйлесімді серіктестігіне негізделген экожүйе. Бұл бағыттар Қазақстан өнеркәсібінің дамуы үшін стратегиялық маңызды болып табылады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Kagermann H. Industry 4.0 in Manufacturing.
2. European Commission. Industry 5.0 Strategy.
3. Lee J. Digital Twin and Smart Manufacturing.
3. Qin J. Intelligent Automation Systems.
4. BASF Annual Report 2025

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТАЛЛОБРАБОТКЕ

*Кудашкина Светлана Николаевна, преподаватель,
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области
«Шатурский энергетический техникум», Россия, Шатура*

Металлообработка является важной отраслью промышленности, обеспечивающей производство множества необходимых изделий. Однако традиционные методы обработки металлов часто связаны с выбросами вредных веществ, загрязнением окружающей среды и значительным потреблением энергии. Сегодня, экологическая ответственность стала приоритетом в развитии современных предприятий, поэтому внедрение технологий, минимизирующих вред природе, приобретает особую значимость.

Основные направления экологизации металлообработки

1. Использование альтернативных материалов

Современные композитные сплавы и полимерные покрытия позволяют значительно снизить расход металла и уменьшить вес готовых конструкций. Например, применение алюминия и титана вместо стали существенно снижает массу деталей автомобилей и самолетов, уменьшая потребление топлива и уровень выбросов углекислого газа.

2. Энергосберегающие процессы

Использование новых методов резки, сварки и формовки позволяет сократить энергопотребление оборудования. Примером служат лазерные и плазменные технологии, позволяющие точно обрабатывать металл с минимальным нагревом окружающего пространства. Применение высокоскоростных станков с ЧПУ также способствует снижению энергозатрат, благодаря оптимизации траекторий движения инструмента.

3. Безотходные производства

Минимизация отходов достигается путем внедрения замкнутых циклов переработки стружки и охлаждающих жидкостей. Современное оборудование оснащается системами фильтрации и очистки, позволяющими повторно использовать масло и воду, снижая объем сбрасываемых загрязнений. Развитие порошковой металлургии и аддитивных технологий также помогает экономить материал и сокращать отходы. 3D-печать металлом является революционным подходом, который позволяет создавать сложные геометрические формы с минимальным количеством отходов. Эта технология способствует снижению углеродного следа и повышению эффективности использования материалов.

4. Экологически чистые защитные покрытия

Нанесение покрытий методом гальваники традиционно связано с использованием токсичных химикатов. Современные решения включают электрохимическое осаждение и вакуумное напыление, исключающее использование тяжелых металлов и опасных растворителей. Нанокompозитные покрытия обеспечивают высокую коррозионную стойкость и долговечность, позволяя отказаться от нанесения многослойных защитных слоев.

5. Переработка вторичного сырья

Развитие индустрии утилизации металлических отходов способствует значительному сокращению потребления первичного сырья. Вторичное сырье подвергается переработке методами плавления и измельчения, обеспечивая высокий выход пригодного материала. Широкое распространение получают технологии селективного разделения сплавов и легированных сталей, повышающие качество перерабатываемого продукта.

6. Экологичные смазочно-охлаждающие жидкости

Применение биоразлагаемых смазочно-охлаждающих жидкостей минимизирует ущерб экосистеме, так как их компоненты легко разлагаются в природной среде, не образуя токсичных соединений, а внедрение технологии сухой обработки позволяет полностью отказаться от использования смазочно-охлаждающих жидкостей, что снижает затраты на их приобретение и утилизацию, а также полностью устраняет негативное воздействие на окружающую среду.

7. Использование альтернативных источников энергии

Направлено на снижение углеродного следа и энергетической зависимости. Основные методы включают применение солнечных панелей, ветрогенераторов и биоэнергетики для питания станков и оборудования, а также переход на водородное топливо.

Экологические проблемы, связанные с традиционными технологиями металлообработки, требуют принятия срочных мер по внедрению инновационных решений. Российские предприятия активно внедряют новые подходы, направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду и повышение

энергоэффективности производств. Эти меры способствуют устойчивого созданию условий для развития отрасли и обеспечению экологической безопасности региона. Таким образом, современная металлообрабатывающая промышленность должна ориентироваться на экологически безопасные технологии, способные обеспечить сохранение природных ресурсов и высокое качество продукции.

Список литературы:

1. Тимонин А.С., Абиев Р.Ш. Инженерно-экологический справочник: учебное пособие по направлению «Техносферная безопасность». – Гипрогазоочистка, 2020
2. Рогожников Д.А., Шопперт А.А. Экологические проблемы металлургического производства: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2017
3. ГОСТ Р ИСО 14001:2012. Экологически ориентированное проектирование и развитие
4. Симонян Л.М. Металлургические технологии переработки техногенного и вторичного сырья: курс лекций. – М.: Изд-во МИСИС, 2011
5. Большаков В.Н. и др. Экология: Учебник для вузов по техническим специальностям. – М.: Логос, 2010.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СЛЕСАРЕЙ ПО РЕМОНТУ ВАГОНОВ: ПРАКТИКА ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КОЛЛЕДЖЕ И ДЕПО

*Байров Нуржан Берикович, заместитель директора по УПР
Балхашский гуманитарно-технический колледж*

Железнодорожный транспорт является стратегически важной отраслью, а безопасность и надёжность пассажирских и грузовых вагонов напрямую зависят от качества ремонта и культуры производства. В этой связи подготовка слесарей по ремонту вагонов должна отвечать не только требованиям профессиональных стандартов и технологической дисциплины, но и современным вызовам: цифровизация ремонтных процессов, повышение промышленной безопасности, энергоэффективность, экологическая ответственность, а также рост требований работодателей к компетенциям выпускников.

Для системы профессионального образования устойчивое развитие проявляется как способность стабильно выпускать конкурентоспособных специалистов, обеспечивать безопасные условия обучения и практики, снижать потери ресурсов (материалов, энергии, времени), формировать у студентов профессиональное мышление и ответственность.

1. Специфика ремонта вагонов: риски и требования к качеству

Слесарь по ремонту вагонов работает в условиях повышенной опасности и высокой ответственности. Типовые виды работ (в зависимости от участка депо и профиля практики) включают:

- разборку/сборку узлов и агрегатов вагона, регулировку и испытания;
- дефектацию деталей, измерительный контроль и оформление документации;
- слесарно-механические операции (подгонка, правка, восстановление посадок, работа с резьбовыми соединениями);
- взаимодействие со сварочными и металлообрабатывающими работами (подготовка к сварке, зачистка, контроль шва, соблюдение технологии);
- соблюдение требований охраны труда, пожарной безопасности, промышленной санитарии.

Ключевой особенностью является то, что «ошибка ремонта» часто проявляется не сразу, а в эксплуатации: повышенный износ, разрушение крепежа, нарушения геометрии, утечки, перегрев узлов, нестабильность тормозной системы и др. Поэтому в обучении критично формировать у студентов привычку работать **по технологии и по контролю**, а не «по интуиции».

2. Цифровизация и элементы Индустрии 4.0 в ремонте и обучении

Даже без крупных инвестиций колледж и база практики могут внедрять элементы цифровизации как инструмент повышения качества и безопасности:

2.1. Цифровая дефектация и контроль измерений

- переход от разрозненных бумажных записей к электронным шаблонам дефектации (таблицы, формы, чек-листы);
- фиксация измерений (штангенинструмент, нутромеры, шаблоны) с привязкой к узлу/детали/операции;
- обучение студентов культуре «измерил — записал — сравнил с допуском — принял решение».

2.2. Чек-листы безопасности и дисциплина рабочего места

- обязательные чек-листы перед началом работ: СИЗ, исправность инструмента, наличие ограждений, вентиляция, освещение, порядок на рабочем месте;
- разбор типовых инцидентов и «почти-инцидентов» (near-miss) как обучающая практика.

2.3. Учебные мини-проекты на основе данных.

Для развития инженерного мышления можно внедрять короткие проекты (на 2–4 недели), например:

- анализ причин повторяющегося дефекта (по статистике работ/наблюдениям мастеров);
- карта рисков участка (опасные зоны, типовые нарушения, меры предупреждения);
- улучшение эргономики рабочего места и маршрута перемещения деталей;
- оптимизация расхода материалов и времени на операцию за счёт стандартизации.

Такой подход развивает у студентов навыки аргументации, доказательности решений и соответствует критериям оценивания конференции (логичность, научность, обоснованность выводов).

3. Промышленная безопасность и охрана труда как ядро устойчивого развития

В подготовке слесарей по ремонту вагонов промышленная безопасность должна быть не «разделом», а **сквозной компетенцией**.

3.1. Наиболее частые риски на практике

- травмы при работе с грузоподъёмными механизмами, тележками, домкратами, кантователями;
- защемления, удары, порезы при демонтаже/монтаже узлов, работе с ударным инструментом;
- поражение электротоком (при работах рядом с электрооборудованием, переносками, освещением);
- ожоги и пожары (при работах рядом со сваркой/резкой/шлифовкой);
- воздействие аэрозолей, пыли, шума, вибрации.

3.2. Как усиливать безопасность через обучение

- регулярные микроинструктажи «5 минут безопасности» перед практикой;
- обучение работе по наряд-допуску (где применимо) и культуре остановки работы при риске;
- обязательная связка: *операция* → *опасности* → *меры защиты* → *контроль результата*;
- оценивание студентов не только по качеству сборки, но и по соблюдению безопасных приёмов.

3.3. Практические инструменты

- визуальные стандарты рабочего места (разметка зон, стенды инструмента, маркировка);
- чек-лист мастера/наставника: техника безопасности + качество + дисциплина документации;
- «разбор ошибки» как обязательная часть обучения: не наказание, а анализ причин и профилактика.

4. Энергоэффективность и экологическая ответственность в учебных мастерских и депо

Устойчивое развитие касается и ресурсов. В ремонтных мастерских и депо значимы простые, но эффективные меры:

- рациональное использование электроинструмента и освещения (исключение «холостого» потребления);
- контроль состояния вентиляции и фильтрации (важно для здоровья и экологии);
- снижение расхода материалов за счёт правильной подготовки поверхности, точности подгонки, грамотного применения абразивов и смазок;
- сортировка и безопасное обращение с отходами (металл, абразив, ветошь, масла — по правилам предприятия).

В образовательной среде это формирует у студентов культуру производства: «бережливость» не ради экономии любой ценой, а ради качества, безопасности и ответственности.

5. Современные подходы к подготовке кадров для ремонта вагонов

Для соответствия рынку труда колледжу целесообразно развивать следующие направления:

5.1. Компетенции “слесарь + цифровая грамотность”

Выпускник должен уметь:

- читать техдокументацию, применять допуски и посадки, вести записи контроля;
- использовать цифровые формы отчётности (дефектация, чек-листы, маршрутные карты);
- понимать связь технологии ремонта с безопасностью эксплуатации.

5.2. Практико-ориентированное обучение

- кейсы из реальных ситуаций депо: “что делать при обнаружении дефекта”, “как принять решение о ремонте/замене”;
- обучение совместно с инженерами/мастерами предприятия (гостевые занятия, наставничество);
- экзамен/демонстрация навыков по принципу: *операция + контроль качества + безопасность + объяснение решения.*

5.3. Тренажёры и моделирование (по возможности)

Даже простые симуляции помогают безопасно закрепить навыки:

- сценарии правильного стропования/перемещения;
- последовательность разборки/сборки узлов на макетах;
- отработка норм времени и культуры рабочего места.

Заключение

Устойчивое развитие ремонтного производства и профессионального образования в сфере железнодорожного транспорта опирается на три взаимосвязанных основы: **качество ремонта, промышленная безопасность и современные компетенции кадров.** Для подготовки слесарей по ремонту вагонов важно внедрять практические элементы цифровизации (чек-листы, цифровая дефектация, стандартизация операций), системно развивать культуру охраны труда и формировать у студентов инженерное мышление через кейсы и мини-проекты. Это повышает конкурентоспособность выпускника, снижает риски травматизма и брака, а также способствует устойчивому развитию предприятий и всей отрасли.

Список литературы:

1. **ГОСТ Р ИСО 45001–2020.** Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению = Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use. — Введ. 2021-04-01.
2. **ГОСТ Р ИСО 50001–2023.** Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению = Energy management systems — Requirements with guidance for use. — Введ. 2023-06-01.
3. **ГОСТ ISO 12100–2013.** Безопасность машин. Основные принципы конструирования. Оценка риска и снижение риска = Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction. — Введ. 2015-01-01.
4. **ГОСТ EN 15085-2–2015.** Сварка железнодорожных транспортных средств и их элементов. Часть 2. Требования к качеству и сертификация производителя сварки = Railway applications — Welding of railway vehicles and components — Part 2: Quality requirements and certification of welding manufacturer. — Введ. 2017-01-01.

5. **ГОСТ Р ИСО 3834-1–2007.** Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 1. Критерии выбора соответствующего уровня требований к качеству = Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 1: Criteria for the selection of the appropriate level of quality requirements. — Введ. 2008-07-01.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Можанин А.А., преподаватель специальных дисциплин,
Тишбаев К.Б., преподаватель специальных дисциплин,
Абайский многопрофильный колледж*

Сегодня цифровизация охватывает практически все отрасли экономики, и сельское хозяйство не является исключением. В аграрном секторе активно внедряются технологии интернета вещей, элементы искусственного интеллекта, автоматизированные системы управления, цифровые платформы и аналитика данных. Всё это формирует новую модель - цифровое земледелие. В связи с этим ключевым становится вопрос подготовки кадров, способных эффективно работать в условиях высокотехнологичного агропроизводства.

Современное цифровое сельское хозяйство предполагает не только использование инновационной техники, но и наличие у специалистов устойчивых цифровых компетенций. Речь идёт о работе с GPS-навигацией, беспилотными летательными аппаратами, системами мониторинга, программным обеспечением для анализа данных и прогнозирования урожайности. Очевидно, что традиционные подходы к профессиональному образованию уже не в полной мере отвечают этим требованиям.

В этих условиях особую значимость приобретает дуальное обучение, как эффективный инструмент подготовки кадров нового поколения. Дуальная модель позволяет объединить теоретическую подготовку в образовательной организации с практическим обучением на базе реальных предприятий, обеспечивая тем самым прямую связь образования и производства.

В Абайском многопрофильном колледже дуальное обучение является одним из ключевых направлений подготовки специалистов для аграрной отрасли. Образовательный процесс ориентирован на формирование у студентов не только профессиональных знаний, но и практических навыков работы с современными цифровыми технологиями и техникой.

Значительную роль в этом сыграла государственная программа «Жасмаман», благодаря которой была существенно обновлена материально-техническая база колледжа. Сегодня студенты проходят практическую подготовку на оборудовании, которое используется в реальных условиях агропредприятий. В частности, они работают на тракторах с GPS-навигацией Valtra T154H, гусеничном тракторе ВТГ100 с двуконсольным дождевальным агрегатом для орошаемого земледелия, а также на европейской технике для возделывания картофеля фирм Grimme, SKALS и KUHN.

Особое внимание уделяется применению цифровых технологий мониторинга. Студенты осваивают работу с беспилотным летательным аппаратом «eBee SQ», который используется для анализа состояния сельскохозяйственных угодий. Кроме того, в учебном процессе применяются современные тренажёры компании Forward для обучения управлению тракторами и комбайнами, что позволяет безопасно и эффективно формировать практические навыки.

В нашем колледже студенты на симуляторах работают с разными моделями сельскохозяйственной техники, имитируя управление трактором, его технические характеристики и особенности работы в различных полевых условиях. Например, тренажеры позволяют студентам научиться работать с трактором при различных погодных условиях, правильно маневрировать в ограниченных пространствах, использовать технику для выполнения различных сельскохозяйственных операций, таких как пахота, посев, уборка урожая и другие.

Кроме того, тренажеры обеспечивают подробную обратную связь, позволяя преподавателю отслеживать процесс обучения каждого студента, выявлять слабые стороны в их действиях и предоставлять индивидуальные рекомендации.

Использование тренажеров-симуляторов в подготовке трактористов-машинистов - это шаг в сторону повышения качества образования и повышения уровня безопасности на производстве. Технологии продолжают развиваться, и колледж планирует расширять использование симуляторов для подготовки специалистов в других областях сельского хозяйства. В дальнейшем тренажеры могут стать неотъемлемой частью образовательного процесса, обеспечивая студентов необходимыми навыками и знаниями для успешной карьеры в аграрном секторе.

Результативность дуальной модели подготовки кадров подтверждается участием студентов колледжа в региональных конкурсах профессионального мастерства. С 2018 года обучающиеся по специальности «Механизация сельского хозяйства» регулярно принимают участие в конкурсах WSK Karaganda и AgroSK по направлениям «Эксплуатация сельскохозяйственных машин» и «Ремонт и обслуживание сельскохозяйственной техники», стабильно занимая призовые места. Это свидетельствует о высоком уровне профессиональной подготовки и востребованности выпускников на рынке труда.

Важно отметить, что участие в конкурсах профессионального мастерства способствует не только развитию практических навыков, но и интеграции студентов в профессиональное сообщество. Они получают возможность взаимодействовать с работодателями, экспертами отрасли и представителями агропредприятий, что значительно облегчает их дальнейшую профессиональную адаптацию.

Параллельно с этим преподаватели колледжа активно участвуют в конкурсах среди педагогов системы технического и профессионального образования. Это позволяет внедрять лучшие образовательные практики, совершенствовать методики обучения и повышать качество подготовки кадров для аграрного сектора.

Подводя итог, можно отметить, что дуальное обучение в условиях цифровых изменений в сельском хозяйстве является эффективным инструментом подготовки конкурентоспособных кадров. Опыт Абайского многопрофильного

колледжа показывает, что тесное взаимодействие образования и производства, современная материально-техническая база и ориентация на цифровые компетенции позволяют формировать специалистов, готовых к работе в условиях цифрового агропромышленного комплекса.

Список литературы

1. **Ахметова Л. К.** Дуальное обучение как фактор повышения качества профессионального образования / Л. К. Ахметова // Педагогика и психология. — Алматы, 2018. — № 4. — С. 89–95.
2. **Блинов В. И.** Дуальная модель профессионального образования: мировой опыт и российская практика / В. И. Блинов // Профессиональное образование и рынок труда. — 2019. — № 3. — С. 6–15.
3. **Исабаев Е. А.** Кадровое обеспечение агропромышленного комплекса Республики Казахстан / Е. А. Исабаев. — Нур-Султан :КазАТУ, 2018. — 184 с.
4. **Калиева Г. Б.** Подготовка кадров для агропромышленного комплекса Казахстана в условиях цифровизации / Г. Б. Калиева // Вестник Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. — 2020. — № 3. — С. 45–52.
5. **Кларин М. В.** Инновационные модели обучения в профессиональном образовании / М. В. Кларин. — М. : Просвещение, 2018. — 240 с.
6. **Нургалиева Г. К.** Цифровая трансформация образования в Республике Казахстан / Г. К. Нургалиева. — Алматы :Қазақуниверситеті, 2020. — 220 с.
7. **Рубин Ю. Б.** Подготовка кадров для цифровой экономики: теория и практика / Ю. Б. Рубин. — М. : КНОРУС, 2021. — 304 с.
8. **Сагындыков М. С.** Развитие дуального обучения в системе технического и профессионального образования Республики Казахстан / М. С. Сагындыков // Вестник КазНПУ имени Абая. — 2019. — № 2. — С. 112–118.
9. **Сенашенко В. С.** Дуальное обучение как форма интеграции образования и производства / В. С. Сенашенко // Высшее образование в России. — 2018. — № 6. — С. 35–42.
10. **Сластёнин В. А.** Профессиональная педагогика : учебное пособие для вузов / В. А. Сластёнин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов. — М. : Академия, 2017. — 576 с.
11. **Тлеубаева А. К.** Формирование профессиональных компетенций обучающихся в системе ТиПО / А. К. Тлеубаева // Образование и наука в Казахстане. — 2019. — № 1. — С. 63–69.
12. **Трубилин А. И.** Цифровые технологии в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. И. Трубилин, В. Н. Сидоренко. — Краснодар :КубГАУ, 2020. — 198 с.
13. **Фруммин И. Д.** Образование для экономики знаний: вызовы и перспективы / И. Д. Фруммин. — М. : НИУ ВШЭ, 2020. — 212 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И 3D-СИМУЛЯЦИЙ В МЕХАНИКЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ И РЕСУРСА ДЕТАЛЕЙ

*Каримжанова Гайша Дулатқызы,
преподаватель специальных дисциплин
Высший технический колледж город Щучинск, Бурабайский район*

В современной промышленности механика остаётся одной из ключевых инженерных областей. От надёжности механических деталей и узлов напрямую зависят безопасность оборудования, стабильность производственных процессов и экономическая эффективность предприятий. В то же время требования к качеству, ресурсу и точности деталей постоянно растут, а условия эксплуатации становятся всё более жёсткими. Традиционный подход к проектированию в механике основывался на расчётах вручную, использовании эмпирических формул и последующих натурных испытаниях. Однако такой подход часто приводит к увеличению сроков разработки, перерасходу материалов и выявлению конструктивных недостатков уже на этапе эксплуатации. В связи с этим всё большую роль начинают играть инновационные цифровые технологии. Одной из наиболее значимых инноваций в механике является цифровое моделирование и компьютерная симуляция. Под цифровым моделированием понимается создание трёхмерных моделей деталей и механизмов с последующим проведением инженерных расчётов в виртуальной среде. Это позволяет ещё на стадии проектирования оценить поведение детали под действием различных нагрузок.

Цифровое моделирование представляет собой процесс создания математических и физических моделей объектов, которые имитируют поведение реальных объектов в различных условиях. Это позволяет инженерам предсказывать, как детали и механизмы будут работать в реальных условиях, не прибегая к дорогостоящим и время затратным экспериментам. Цифровые модели могут включать:

- **Геометрические модели**, которые точно отражают форму деталей.
- **Физические модели**, которые описывают механическое, тепловое и динамическое поведение объектов, например, с учётом свойств материалов, нагрузок и внешних воздействий.

Эти модели позволяют проводить анализ прочности, устойчивости, а также прогнозировать возможные дефекты и способы их предотвращения, что существенно снижает риск отказов и повышает безопасность работы механических систем.

В механике широко применяются CAD- и CAE-системы. CAD-системы используются для создания точных 3D-моделей деталей и сборочных узлов, а CAE-системы — для инженерного анализа. Одним из наиболее распространённых методов расчёта является метод конечных элементов, который позволяет определить распределение напряжений, деформаций и зон возможного разрушения детали.

Практическое значение этих технологий заключается в возможности заранее выявить слабые места конструкции. Например, при моделировании вала,

шестерни или несущей рамы можно определить участки с максимальными напряжениями, оценить влияние нагрузок и подобрать оптимальную форму или материал. Цифровое моделирование и 3D-симуляции играют ключевую роль в современных процессах разработки и производства механических систем и компонентов. Использование этих технологий позволяет значительно повысить эффективность проектирования, точность анализа, а также надежность и ресурс деталей, которые подвергаются различным механическим, тепловым и вибрационным воздействиям в процессе эксплуатации. В условиях стремительного прогресса в области вычислительных технологий и разработки новых материалов применение таких методов стало неотъемлемой частью научных исследований и инженерной практики.

3D-симуляции позволяют моделировать поведение объекта в пространстве с учётом всех необходимых физических законов. Это более точная и наглядная альтернатива традиционным двумерным расчетам. Симуляции позволяют:

- **Проводить анализ напряжений и деформаций.** С помощью методов, таких как конечные элементы (FEA), можно анализировать распределение напряжений на деталях, что помогает выявить возможные зоны с высоким риском повреждения.

- **Оценивать тепловые процессы.** Это особенно важно для механических систем, работающих в условиях высоких температур, таких как двигатели или турбины.

- **Исследовать динамические воздействия.** 3D-симуляции позволяют оценить реакции системы на вибрации и ударные нагрузки, что важно для деталей, подвергающихся циклическим нагрузкам.

Одним из главных преимуществ применения цифровых технологий в механике является возможность повысить надёжность деталей и механизмов. С помощью цифрового моделирования можно:

- **Оптимизировать конструкцию.** Инженеры могут заранее оценить, как различные изменения в геометрии детали повлияют на её прочность и долговечность. Например, уменьшение массы детали при сохранении её прочности.

- **Предсказать срок службы.** Моделирование позволяет предсказать, когда и где на детали могут возникнуть повреждения или трещины, что способствует своевременному ремонту и замене компонентов.

- **Идентифицировать критические зоны.** Тщательная симуляция нагрузки на детали помогает выявить участки с наибольшими рисками для их разрушения, например, из-за концентрации напряжений, что даёт возможность усилить эти места конструктивно.

Цифровое моделирование и 3D-симуляции также играют важную роль в оптимизации производственных процессов, что напрямую влияет на ресурс и срок службы деталей. Это возможно через:

- **Моделирование процессов производства.** Например, симуляции позволяют исследовать, как различные методы обработки или сборки деталей могут влиять на их характеристики, такие как микроструктура материала, остаточные напряжения или точность размеров.

- **Предсказание влияния условий эксплуатации.** Моделирование поведения деталей в реальных условиях эксплуатации (например, при высоких температурах, повышенных нагрузках или агрессивных средах) помогает улучшить их устойчивость и износостойкость.

- **Разработка новых материалов.** С помощью моделирования можно исследовать, как различные сплавы или покрытия повлияют на долговечность деталей, что помогает подобрать наилучшие решения для конкретных условий эксплуатации.

Применение цифрового моделирования и 3D-симуляций в механике имеет ряд преимуществ:

- **Экономия времени и средств.** Снижение затрат на прототипирование и тестирование.

- **Повышение точности и надежности.** Возможность точно предсказать поведение деталей при различных нагрузках.

- **Ускорение разработки.** Благодаря цифровым методам можно значительно быстрее разрабатывать и тестировать новые идеи и проекты.

Однако существуют и определённые вызовы. Например:

- **Сложность и дороговизна программного обеспечения** для сложных симуляций.

- **Необходимость высококвалифицированных специалистов,** обладающих опытом в области численных методов и 3D-моделирования.

- **Ограниченность точности** моделей, если они не учитывают все реальные факторы (например, особенности производства, дефекты материалов и прочее).

Цифровое моделирование и 3D-симуляции оказывают значительное влияние на развитие механики и инженерии, помогая повышать надёжность, ресурс и долговечность деталей. Эти методы позволяют проводить более точные расчёты, оптимизировать конструкции и предсказывать поведение компонентов в условиях эксплуатации, что в итоге ведёт к снижению затрат и повышению безопасности. В то же время, для эффективного применения этих технологий необходимо учитывать вызовы, связанные с точностью моделирования и необходимостью высококвалифицированных специалистов.

В заключение можно сказать, что цифровое моделирование и 3D-симуляции являются важным направлением инновационного развития механики. Они обеспечивают повышение надёжности, безопасности и ресурса механических деталей и оборудования.

Список литературы

1. Хомяков, В. Н. *Механика материалов: теоретические основы и численные методы расчёта.* – М.: Наука, 2018. – 456 с.
2. Алексеев, М. Ю., Баранов, А. В. *Применение методов конечных элементов в механике конструкций.* – СПб.: БХВ-Петербург, 2020. – 320 с.
3. Федорова, Т. В., Левин, В. А. *Цифровое моделирование и анализ механических систем.* – М.: Издательский дом МГТУ им. Баумана, 2017. – 208 с.

4. Лукьянов, А. И. *Основы численных методов и их применение в инженерных расчётах*. – М.: Энергоатомиздат, 2015. – 312 с.
5. Банников, С. И., Савченко, И. М. *Инженерные симуляции: от теории к практике*. – М.: Высшая школа, 2016. – 576 с.
6. Кузнецов, И. С. *Моделирование физических процессов в механике материалов с использованием компьютерных технологий*. – М.: Физматлит, 2019. – 472 с.
7. Чистяков, В. А., Седов, В. С. *Основы 3D-моделирования в инженерной практике*. – СПб.: Питер, 2018. – 416 с.
8. Калашников, Ю. А. *Цифровое моделирование для повышения прочности и надёжности конструкций*. – М.: Машиностроение, 2021. – 351 с.
9. Петров, В. А. *Современные методы анализа прочности и ресурса конструкционных материалов*. – М.: Академия, 2020. – 285 с.
10. Boreskov, G. K., Smirnov, I. V. *Finite Element Method in Mechanical Engineering: Theory and Practice*. – London: Springer, 2021. – 356 p. (на английском языке).

ЗАМАНАУИ ДӘНЕКЕРЛЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ӨНДІРІСТЕ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

*Баймуханова Айжан Сапаргаликызы өндірістік оқыту шебері
«ҚР Халық қаһарманы» Р.Қошқарбаев атындағы Балқаш
технология
және сервис колледжі» Қазақстан Республикасы, Балқаш
қаласы*

Дәнекерлеу - бұл өнеркәсіптің әртүрлі салаларында кеңінен қолданыс тапқан, машиналардың, конструкциялар мен құрылғылардың бөлшектерін ажыратпай қосудың сенімді әрі үнемді тәсілі. Ірі көлемді бөлшектерді дәнекерлеу немесе әртүрлі бөлшектер мен тораптарды жаппай өндіру барысында арнайы автоматтандырылған және жартылай автоматтандырылған машиналар қолданылады. Дәнекерлеудің дәстүрлі нұсқалары қазіргі заманғы техникамен алмастырылды. Дәстүрлі қарапайым материалдармен емес, сонымен қатар әртүрлі физикалық сипаттамалары, күрделі құрамы бар материалдармен де жұмыс істеуге мүмкіндік беретін арнайы дәнекерлеу жабдықтары жасалды [1].

Заман талабына және өндірістің өркендеуіне қарай инновациялық технологиялар қолданысқа кірді. Соңғы жылдардағы басты тенденциялардың бірі-инновациялық материалдар мен жабдықтарды пайдалану. Жаңа материалдардың ішінде жоғары беріктігі мен коррозияға төзімділігі бар титан, никель немесе алюминий сияқты қорытпаларды бөліп көрсетуге болады. Қазіргі уақытта дәнекерлеу өндірісі өнімділік пен сапаны жақсарту үшін автоматтандыруға, роботтандыруға және цифрландыруға бағытталған. Бұл технологиялар еңбек нарығының талаптарына толық сай келеді. Дәнекерлеу жұмыстары дәстүрлі әдістермен салыстырғанда әлдеқайда жылдам орындалады. Өнімділікті жақсартып, шығындарды азайтуға мүмкіндік береді. Дәнекерлеу

роботтарының тиімділігі материалдық шығындарды азайтады және жұмыс процесін автоматтандырады. Роботтар арқылы автоматты түрде дәнекерлеу жұмыстары арнайы бағдарлама арқылы жүргізіліп, еңбек жағдайын жеңілдетеді және өндірістік қауіпсіздікті арттыра отырып, күрделі дәнекерлеу жіктерін дәл бірдей сапада орындайды. Бұл әсіресе жаппай өндірісте тиімді.

Сонымен қатар алдыңғы қатарлы технологиялардың бірі-лазерлік дәнекерлеу. Лазерлік қосылыстың белгілі бір артықшылықтары әр түрлі материалдармен жұмыс істеу мүмкіндігі. Олардың ішінде көміртекті, беріктігі жоғары тот баспайтын болат, шойын, титан, алюминий, жез, мыс, күміс, термопластика бар. Лазер сәулесін кез келген кеңістіктік позицияларда, басқа технологияларға қол жеткізу қиын жерлерде, үлкен қашықтықта дәнекерлеу үшін пайдаланады. Бұл әсіресе автомобиль немесе аэроплан корпустары сияқты күрделі құрылымдарды өндіруге қатысты. Әдіс металдарды, олардың қорытпаларын, әйнектерді, пластмассаларды, керамиканы дәнекерлейді. Басқа технологияларға қарағанда жылу дақтарындағы максималды энергия тығыздығымен ерекшеленеді.

Тағы бір инновациялық технология-электронды сәулелік дәнекерлеу. Ол дәнекерленген қосылысты жасау үшін жоғары энергиялы электронды сәулені қолдануға негізделген. Электрондық сәулелік дәнекерлеу вакуумдық камерада жасалғандықтан, газдың ластануы болмайды. Бұл әдіс дәнекерлеудің жоғары жылдамдығына және әртүрлі материалдармен, соның ішінде жұқа парақтар және күрделі пішіндермен жұмыс істеу мүмкіндігіне ие. Электрондық сәулелік дәнекерлеу машинасының астында металдардың барлық түрлерін дәнекерлеуге болады. Жаһандық экологияны ескере отырып, дәнекерлеу материалдарын өндірушілер экологиялық таза және қоршаған ортаға зиянсыз өнімдерді шығара бастады. Ағындардың, сымдардың және электродтардың жаңа түрлері зиянды қалдықтарды азайтатын материалдарды қолдану арқылы жасалуда. Олар заманауи дәнекерлеу сымына арналған биоүйлесімді жабындар, құрамында улы компоненттері аз электродтар, қайта пайдалануға және өңделетін орау материалдары. Жоғары берік және жеңіл қорытпалар авиация, автомобиль және құрылыс индустриясының дамуына қажет материалдарға сұраныс артып келеді. Мысалы: алюминий, магний, титан қорытпалары мен жақсартылған дәнекерлеу өнімділігі бар жоғары беріктігі бар болаттар. Сонымен қатар ақылды дәнекерлеу материалдары процесс параметрлері мен материалдардың күйін бақылауға мүмкіндік беретін сенсорлар және белгілермен жабдықталған. Артықшылықтары: нақты уақыттағы сапаны бақылау және ақаулардың түрлерін автоматты ескерту. Материалдық шығындарды оңтайландыру. Дәнекерлеу материалдарына арналған заманауи жабындар коррозиядан қорғауды ғана емес, сонымен қатар дәнекерлеу процесін жақсартады. Жаңа дәнекерлеу материалдары зиянды заттарды азайтуды және жұмыс ыңғайлылығын арттыруды ескере отырып әзірленеді. Негізгі әзірлемелеріне төмен түтін шығарғыш сымдар, шашырауға төзімді материалдар, жақсартылған балқу аймағы бар экологиялық таза ағындар жатады. Қорыта келе, дәнекерлеу саласындағы жаңашылдықтар индустрияның инновацияға, экологиялық жауапкершілікке және дәнекерлеу жұмыстарының сапасын жақсартуға деген ұмтылысын көрсетеді [2].

Әдебиеттер тізімі:

1. Автоматты және жартылай автоматты машиналарды электрдәнекерлеуші: оқу. құралы/В.В.Овчинников. — 5-ші басыл., стер. — М.: «Академия» баспа орталығы, 2014.

2. Дәнекерлеу үдерістерін жабдықтау, механикаландыру және автоматтандыру: орта кәсіби білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған оқулық

В. В. Овчинников. — 5-ші басылым, ISBN 978-601-333-188-1 стереотиптік — М. : «Академия» баспа орталығы, 2015. — 256 б.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОДГОТОВКЕ И РАЗВИТИЮ ТЕХНИКОВ-МЕХАНИКОВ, АДАПТИРОВАННЫХ К ТРЕБОВАНИЯМ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА ТРУДА В САРАНСКОМ ВЫСШЕМ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОМ КОЛЛЕДЖЕ ИМЕНИ АБАЯ КУНАНБАЕВА

*Федькина Марина Анатольевна,
Кибаков Александр Викторович
преподаватели специализированных дисциплин
Саранский высший гуманитарно-технический колледж
имени А. Кунанбаева»,*

Для Саранского высшего гуманитарно-технического колледжа имени А. Кунанбаева эта тема сегодня особенно актуальна. Сарань как индустриальный узел (вспомним развитие шинного завода и других производств в индустриальной зоне) требует специалистов, которые не просто «крутят гайки», а понимают язык промышленного интернета вещей.

Город Сарань сегодня — это не просто точка на карте Карагандинской области, а динамично развивающийся индустриальный узел. В условиях цифровой трансформации техник-механик перестал быть специалистом «в мазуте». В 2026 году это оператор интеллектуальных систем, способный работать на стыке механики, электроники и IT.

Главный тренд в подготовке техников-механиков в колледже — это переход к предиктивному (прогностическому) обслуживанию.

Современный выпускник колледжа должен не ждать поломки, а предотвращать её. Для этого в учебный процесс внедряются:

- Работа с датчиками IoT: Техник должен уметь считывать показатели вибрации, температуры и давления через мобильные устройства.

- AR-инструкции: Использование дополненной реальности для сборки и разборки сложных узлов. Это минимизирует риск человеческой ошибки.

- Диагностика через ИИ: Умение интерпретировать данные, которые выдает нейросеть-диагност.

Саранский высший гуманитарно-технический колледж активно интегрирует в обучение стандарты WorldSkills, что делает диплом выпускника понятным для работодателей в любой точке мира — от Германии до Китая.

Ключевые элементы подготовки в СВГТК:

1. Дуальное обучение: Студенты проводят до 60% времени на предприятиях индустриальной зоны Сарани (например, KamaTyresKZ). Это позволяет осваивать оборудование, которое только вчера сошло с конвейера.

2. Эко-инжиниринг: В 2026 году глобальный рынок требует «зеленых» навыков. Механики учатся минимизировать углеродный след оборудования и работать с системами переработки мусора, позволяющими повторно использовать ресурсы и снизить количество отходов.

3. Soft Skills для технарей: Умение работать в распределенной команде и знание технического английского для чтения руководства или инструкции становится обязательным.

Сравнение компетенций: Техник- механик вчера и сегодня

Навык	Традиционный подход	Подход СВГТК (2026)
Ремонт	По факту поломки	Дистанционный мониторинг и прогноз
Чертежи	Бумажные носители / 2D CAD	3D-моделирование и работа с VR-моделями
Инструмент	Ручной механический инструмент	Программируемые ключи, лазерные центровщики и др.
Документация	Бумажные журналы	Цифровые отчеты в ERP-системах (SAP/1S)

Цифровая трансформация стерла границы. Сегодня техник-механик, обученный по современным стандартам в СВГТК, обладает цифровой мобильностью.

«Мы готовим не просто исполнителей, а технологических предпринимателей. Наш выпускник может не только починить станок, но и предложить алгоритм оптимизации его работы, экономя компании миллионы тенге», — этот подход становится фундаментом обучения.

Выпускники колледжа адаптированы к работе в автоматизированных системах управления, что позволяет им претендовать на позиции в международных корпорациях, не покидая регион (через удаленный мониторинг и консалтинг) или становясь элитой местного производства.

В этом учебном году СВГТК внедрил инновационный подход: использование персональных ИИ-агентов при подготовке дипломных работ. Теперь диплом механика — это не просто пояснительная записка, а полноценный цифровой кейс.

Как студенты используют ИИ в дипломах:

- генеративный дизайн (Generative Design): Студент вводит в ИИ-агент параметры нагрузки и материала детали (например, рычага подвески). ИИ предлагает оптимизированную форму, которую невозможно придумать вручную, снижая вес детали при сохранении прочности;

- написание кода для автоматизации: Механики используют ИИ-агентов для написания Python-скриптов, которые анализируют данные с датчиков вибрации

оборудования. Это позволяет включить в диплом раздел о «предиктивном ремонте» на конкретном примере;

- RAG-ассистенты по ГОСТам и техрегламентам: Студенты обучают своих агентов на базе актуальных стандартов РК и международных регламентов. Это позволяет мгновенно проверять чертежи и расчеты на соответствие нормам, исключая технические ошибки.

ИИ не пишет диплом за студента. Студент выступает в роли главного инженера, который ставит задачи ИИ-агенту, критически оценивает результат и несет ответственность за финальное техническое решение.

Благодаря тому, что в СВГТК обучение ведется на стыке классической механики и ИИ, это позволяет им:

– проходить стажировки в международных компаниях индустриальной зоны Сарани (таких как *KamaTyresKZ*);

– быть конкурентоспособными на глобальном рынке труда, где ценятся специалисты, понимающие «физику» процесса и умеющие управлять «цифрой».

Заключение

Подготовка техников-механиков в Саранском высшем гуманитарно-техническом колледже — это больше не про «ремесло». Это про интеллектуальное управление физическим миром. Благодаря сотрудничеству с индустриальными гигантами региона и внедрению ИИ-инструментов, колледж формирует кадровый резерв, готовый к Третьей модернизации Казахстана. Подготовка кадров сегодня — это создание экосистемы, в которой обучение встроено в рабочий процесс. Инженер 2026 года — это исследователь, который не боится, что ИИ заменит его, потому что он сам управляет этим ИИ.

Список литературы:

1. Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана «Казахстан в эпоху искусственного интеллекта: актуальные задачи и их решения через цифровую трансформацию» : [от 8 сент. 2025 г.] // Официальный сайт Президента Республики Казахстан «Акорда». — Астана, 2025.
2. О профессиональных квалификациях : Закон Республики Казахстан от 4 июля 2023 года № 21-VIII : [с изм. и доп. по состоянию на 01.01.2026 г.]. — Астана, 2026.
3. Концепция развития образования Республики Казахстан на 2022–2026 годы : утв. постановлением Правительства Республики Казахстан от 24 ноября 2022 года № 941. — Астана, 2022.
4. Шваб, К. Четвертая промышленная революция : [пер. с англ.] / Клаус Шваб. — Москва : Эксмо, 2022. — 208 с.
5. Иванов, А. С. Цифровые двойники в машиностроении : учебное пособие для системы ТиПО / А. С. Иванов. — Астана : Фолиант, 2024. — 245 с.
6. Петров, В. В. Предиктивное обслуживание промышленного оборудования с применением IoT-датчиков / В. В. Петров // Вестник машиностроения. — 2025. — № 3. — С. 12–18.

7. Методические рекомендации по организации дуального обучения в организациях технического и профессионального образования Республики Казахстан. — Астана : НАО «Talar», 2024. — 56 с.
8. Смирнов, Д. А. Применение генеративного дизайна и LLM-агентов в дипломном проектировании технических специальностей / Д. А. Смирнов // Образовательные технологии. — 2025. — Т. 12, № 4. — С. 45–52.
9. The Future of Jobs Report 2025 [Electronic resource] / World Economic Forum. — Geneva, 2025. — Mode of access: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2025>. — Date of access: 04.02.2026.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Даримова Роза Амангельдиновна,
преподаватель специальных дисциплин
Актюбинский строительно - технический колледж*

Аннотация

Сварочное производство является одной из важнейших отраслей промышленности, обеспечивающей создание металлоконструкций, машин, оборудования и инфраструктурных объектов. В современных условиях особое значение приобретают вопросы устойчивого развития, промышленной безопасности и подготовки квалифицированных кадров. Их комплексное решение позволяет повысить эффективность производства, снизить риски для здоровья работников и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Устойчивое развитие в сварочном производстве предполагает рациональное использование материальных и энергетических ресурсов, снижение вредных выбросов и повышение экологической ответственности предприятий. Современные сварочные технологии направлены на уменьшение энергопотребления, сокращение количества отходов и повышение срока службы сварных конструкций.

Важную роль играют энергоэффективные сварочные источники, такие как инверторные аппараты, а также применение автоматизированных и роботизированных сварочных комплексов. Использование современных сварочных материалов с улучшенными характеристиками также способствует повышению качества продукции и снижению затрат на повторные работы и ремонт.

Сварочные работы относятся к опасным видам производственной деятельности, так как связаны с воздействием высокой температуры, электрического тока, ультрафиолетового излучения, вредных газов и аэрозолей. Обеспечение промышленной безопасности является обязательным условием устойчивого развития предприятий.

Основные меры промышленной безопасности включают:

- соблюдение требований охраны труда и техники безопасности;
- использование средств индивидуальной защиты сварщика;

- применение вентиляционных и вытяжных систем;
- регулярное техническое обслуживание сварочного оборудования;
- контроль параметров сварочного процесса;

Формирование культуры безопасности и ответственности работников значительно снижает уровень производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Качественная подготовка кадров является ключевым фактором эффективного и безопасного сварочного производства. Современный сварщик должен владеть различными методами сварки, уметь работать с автоматизированным оборудованием и понимать технологические процессы.

В системе профессионального образования большое значение имеют практическое обучение, производственные практики и использование современных тренажеров и симуляторов сварки. Повышение квалификации и переподготовка кадров позволяют адаптироваться к внедрению новых технологий, материалов и стандартов качества.

Устойчивое развитие сварочного производства невозможно без высококвалифицированных специалистов, соблюдающих требования промышленной безопасности. Подготовленные кадры способны эффективно использовать современные технологии, снижать количество дефектов, предотвращать аварийные ситуации и обеспечивать высокое качество сварных соединений.

Внедрение инновационных технологий, соблюдение требований безопасности и развитие системы профессионального обучения являются основой стабильного и эффективного развития сварочного производства в современных условиях.

Инвестиции в обучение персонала и обеспечение безопасных условий труда способствуют росту производительности, улучшению качества продукции и укреплению репутации предприятия, таким образом, устойчивое развитие, промышленная безопасность и подготовка кадров в сварочном производстве тесно взаимосвязаны и взаимно дополняют друг друга.

Список литературы:

1. Гладков Э. Г. Сварочные технологии: учебник для СПО и вузов. — М.: Академия, 2021.
2. Патон Б. Е. Современные направления развития сварочного производства. — Киев: Наукова думка, 2019.
3. Кузьмин В. А. Охрана труда и промышленная безопасность в сварочном производстве. — М.: Инфра-М, 2020.
4. Винокуров В. А. Теория сварочных процессов. — М.: Высшая школа, 2018.
5. ГОСТ 12.3.003–2015. Работы сварочные. Требования безопасности.
6. ГОСТ 12.1.005–88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
7. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Требования к сварочному производству. — М., 2022.

8. Кречетов А. А. Энергоэффективные технологии в сварке. — М.: Машиностроение, 2020.
9. Иванов Н. П. Подготовка и аттестация сварочных кадров. — СПб.: Профобразование, 2019.
10. Учебно-методические материалы по сварочному производству / под ред. С. В. Смирнова. — М.: Академия, 2021.

ВИРТУАЛДЫ ДӘНЕКЕРЛЕУ БОЙЫНША «HARD SKILLS» ОҚЫТУ ЖОБАСЫ

*Дәнекеров А.С. – арнайы пән оқытушысы
Ақтөбе құрылыс – техникалық колледжі
Ақтөбе обл, Ақтөбе қаласы.*

- Зерттеудің өзектілігі (виртуалды оқыту технологияларының маңызы, дәнекерлеу саласындағы дағдыларды меңгеру қажеттілігі).

- Зерттеу мақсаты мен міндеттері.
- Жобаның теориялық және практикалық маңызы.

2. Әдебиет шолуы:

- Виртуалды оқыту жүйелері мен Hard Skills түсінігі.
- Дәнекерлеу кәсібіндегі қазіргі технологиялар.
- Солдаматик (Soldamatic) сияқты виртуалды дәнекерлеу аппараты туралы ғылыми-әдістемелік негіздер.

3. Зерттеу әдістері:

- Теориялық зерттеу (әдебиеттерді талдау).
- Практикалық әдістер (виртуалды оқыту жүйесін енгізу, бақылау, талдау).
- Сараптамалық әдістер.

4. Негізгі бөлім:

- Виртуалды дәнекерлеу Hard Skills оқыту жобасының сипаттамасы.
- Теориялық бөлім (материалдар, технологиялар, оқыту бағдарламасы).
- Практикалық бөлім (оқыту процесінің үлгісі, оқыту әдістері, студенттердің нәтижелері).
- Жобаның тиімділігін бағалау.

Қазіргі заманда техникалық мамандықтар бойынша білікті кадрларға деген сұраныс артып отыр. Әсіресе, дәнекерлеу ісі – өндіріс, құрылыс және машина жасау сияқты стратегиялық маңызды салаларда таптырмас кәсіби дағды болып табылады. Алайда дәстүрлі дәнекерлеуді үйрету барысында бірқатар қиындықтар кездеседі: қауіпсіздік мәселелері, қымбат материал шығыны, оқыту барысында кателіктерден туындайтын тәуекелдер және шектеулі тәжірибе.

Осы мәселелерді шешудің тиімді жолы – виртуалды дәнекерлеу технологиясы. Soldamatic сияқты AR (кеңейтілген шынайылық) негізіндегі құрылғылар оқу процесін қауіпсіз, үнемді әрі интерактивті етеді. Бұл студенттерге нақты жағдайға жақын ортада машықтануға мүмкіндік береді, сонымен қатар шексіз қайталап жаттығу арқылы кәсіби шеберлігін жетілдіреді.

Бұл жоба "hard skills" – нақты кәсіби дағдыларды дамыта отырып, жастардың еңбекке бейімделуін, жұмысқа орналасуын және тіпті стартап жобалар құруын жеңілдетеді. Сонымен қатар, бұл оқыту әдісі экологиялық, экономикалық және әлеуметтік тұрғыдан тиімді, сондықтан да техникалық және кәсіптік білім беру жүйесінде кеңінен қолдануға өзекті және қажет.

Мақсаты:

- Жастарды, жұмыссыз азаматтарды немесе қайта даярлаудан өтушілерді дәнекерлеу дағдысына үйрету.

- Виртуалды ортада қауіпсіз тәжірибе ұсыну.

- Өндірістік талаптарға сай білікті мамандар даярлау.

Soldamatic — дәнекерлеу машықтарын үйретуге арналған виртуалды оқу симуляторы. Бұл құрылғы кәсіби дәнекерлеуді қауіпсіз, үнемді және тиімді түрде үйренуге мүмкіндік береді.

Негізгі сипаттамалары:

- AR (Augmented Reality) – кеңейтілген шынайылық технологиясын қолданады, яғни шынайы дәнекерлеу құрылғылары мен виртуалды элементтерді біріктіреді.

- Шынайы құралдар – студент шын дәнекерлеу маскасын, электрод ұстағышын, т.б. қолданады.

- Бағалау жүйесі – симулятор оқушының жұмысын нақты уақыт режимінде бағалайды: жылдамдық, бұрыш, қашықтық, және тігістің сапасы.

- Қауіпсіздік – отсыз, ысытусыз, яғни 100% қауіпсіз ортада оқытады.

- Экономия – шығын материалдары (электрод, металл, газ) қажет емес.

- Экология – зиянды қалдықсыз оқыту.

1. Материалдық-техникалық база:

- Виртуалды дәнекерлеу симуляторлары (VR жабдықтары, арнайы бағдарламалар)

- Компьютерлер мен тұрақты интернет

- Қауіпсіздік техникасына арналған құралдар

2. Маман даярлығы:

- Оқыту жүргізетін нұсқаушы – тәжірибелі дәнекерлеуші немесе техникалық пән оқытушысы

- VR технологияларын меңгерген IT маман (техқолдау үшін)

3. Оқу бағдарламасы:

- Теориялық бөлім (дәнекерлеу түрлері, қауіпсіздік, құрылғылар)

- Практикалық бөлім (виртуалды ортада дәнекерлеу жаттығулары)

- Бағалау критерийлері (нақты дағдыларға негізделген)

4. Оқу уақыты:

- Курс ұзақтығы: 2–4 апта (аптасына 3–5 күн)

- Сабақ ұзақтығы: 1,5–2 сағат

5. Мақсатты топ:

- Жастар (колледж/ЖОО студенттері)

- Жұмыссыз азаматтар, қайта даярлау курсына қатысушылар

6. Қаржыландыру және қолдау:

- Мемлекеттік грант/жобалар

- Жеке инвесторлар немесе демеушілер

7. Қауіпсіздік және санитарлық талаптар:

- VR құрылғыларды дұрыс пайдалану
- Қатысушылардың денсаулығын бақылау (көз, жүйке жүйесі)

Қолдану салалары:

- Колледждер мен техникалық оқу орындары.
- Кәсіптік қайта даярлау орталықтары.
- Өндірістік кәсіпорындардағы қызметкерлерді оқыту.

Виртуалды дәнекерлеу бойынша Hard Skills оқыту жобасы қазіргі кәсіби білім берудің жаңа бағыттарының бірі ретінде өндірістік оқыту процесін жетілдіруге, студенттердің практикалық қабілеттерін заманауи технологиялар арқылы дамытуға бағытталған инновациялық бастама болып табылады. Қазіргі индустрия 4.0 кезеңінде өндіріс орындары жоғары дәлдікті, сапалы әрі қауіпсіз жұмыс істей алатын мамандарды талап етеді.

Виртуалды дәнекерлеу технологиясы – дәнекерлеу процесін толықтай имитациялайтын цифрлық орта. Мұнда студент арнайы VR құрылғыларын немесе симуляциялық дәнекерлеу аппараттарын пайдалану арқылы нақты металл беттерін, жіктердің түрлерін, температураны, шлақтың қалыптасуын, электродтың тозуын және басқа да көрсеткіштерді сезіне отырып тапсырмалар орындайды. Бұл технологияның басты артықшылығы – қауіпсіздік. Дәстүрлі дәнекерлеу барысында жоғары температура, электр тогы, металл шашырауы, түтін мен газ сияқты қауіпті факторлар болады. Ал виртуалды ортада студент барлық негізгі операцияларды еш қауіпсіз тәуекелсіз орындай алады. Бұл тек алғашқы кезеңдегі қорқынышты азайтып қоймай, оқу сапасын жүйелі түрде арттырады. Сонымен қатар виртуалды симулятор дәлдік бойынша нақты қателіктерді тіркеп, бұрыш, арақашықтық, жылдамдық, электродтың көлбеу бұрышы, қыздыру қарқындылығы сияқты параметрлерді өлшеп, пайдаланушыға толыққанды кері байланыс береді.

Оқыту жобасының мазмұны бірнеше кезеңнен тұрады. Бірінші кезеңде студенттер виртуалды дәнекерлеудің интерфейсімен және симулятор құрылымымен танысады. Олар басқару элементтері мен құралдардың қолданылуын меңгеріп, қауіпсіздік техникасы ережелерін виртуалды форматта игереді. Бұл кезеңде теориялық негіздер де қатар беріледі: металлдардың қасиеттері, дәнекерлеу әдістері, жіктердің түрлері, жабдықтардың сипаттамасы, ток күші мен кернеуді реттеу принциптері. Екінші кезеңде практикалық жаттығулар орындалады. Студенттер VR симуляцияда түрлі тапсырмалар орындай отырып, қолдың қимылын, қозғалыс дәлдігін, электродпен жұмыс істеу техникасын қалыптастырады.

Жүйе әр жаттығу нәтижесін автоматты түрде бағалап, қателерді көрсетіп, жақсартуға ұсыныс береді. Үшінші кезең – шынайы өндірістік жағдайға бейімделу кезеңі. Мұнда студент виртуалды ортада күрделі дәнекерлеу элементтерін орындайды, мысалы, кесе-көлденең жіктер, бұрыштық қосылыстар, түйісу жіктері, қалың металдардағы тігістер. Бұл кезеңде симулятор шынайы металлдардың физикалық қасиеттеріне барынша жақындастырылған параметрлерді қолданады. Төртінші кезеңде бағалау және нәтижелер талдауы жүргізіледі.

Виртуалды дәнекерлеу бойынша Hard Skills оқыту жобасы білім беру процесіне бірқатар артықшылықтар береді. Біріншіден, оқу материалдарын меңгеру уақыты қысқарады, себебі студент кез келген уақытта жаттығуды қайталап, өзінің қимылын жетілдіре алады. Екіншіден, оқу шығындары азаяды: металл, электрод, газ, дәнекерлеу жабдығы сынды ресурс шығыны болмайды. Үшіншіден, оқытудың интерактивтілігі артады. Заманауи жастар визуалды және интерактивті форматтағы білімді тез қабылдайды, сондықтан VR технологиялар оқу процесін тартымды етеді. Төртіншіден, тәжірибелік қателіктерді еркін жасауға мүмкіндік тудырады. Дәстүрлі цехта жасалған қате материалдың бүлінуіне немесе қауіпсіздікке нұқсан келтіруі мүмкін, ал виртуалды ортада қате – оқытудың негізгі элементі. Жүйе сол қатені жедел тіркеп, оның себебін түсіндіреді, нәтижесінде студент келесі рет оны қайталамауға тырысады. Бесіншіден, оқыту стандартизацияланады. Әрбір студент бірдей тапсырма орындай отырып, бірдей өлшем мен критерий бойынша бағаланады. Бұл оқыту сапасын бақылауға мүмкіндік береді.

Виртуалды дәнекерлеу технологиясын енгізу педагогтердің де кәсіби дамуына ықпал етеді. Оқытушылар симулятор нәтижелерін талдау арқылы студенттің қай көрсеткіште қиналатынын анықтайды, оқыту бағдарламасын даралауға мүмкіндік алады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Seabery Augmented Technology. Soldamatic Training System for Welding Education. – Оқу-әдістемелік материалдар, 2021.
2. Овчинников В. В. Дәнекерлеу жұмыстары технологиясы. – Москва: Академия, 2019.
3. Дәнекерлеуші нұсқаулығы / Под ред. Е. А. Климова. – Москва: Машиностроение, 2020.
4. Оқу-әдістемелік нұсқаулық. VR-технологияларды дәнекерлеуді оқытуда қолдану. – Колледж баспасы, 2022.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА: АВТОМАТИЗАЦИЯ, РОБОТИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА КАЗАХСТАНА

*Куликовская Маргарита Сергеевна,
преподаватель экономических дисциплин.
Технико-экономический колледж при НАО «КарИУ»,*

Введение

Сварочное производство является базовой технологией для машиностроения, энергетики, строительства, транспорта и металлургии. Качество сварных соединений напрямую определяет надёжность конструкций, срок службы оборудования и безопасность инфраструктурных объектов.

В современных условиях сварка перестаёт быть исключительно ручной операцией и превращается в высокотехнологичный, цифрово управляемый процесс, где ключевую роль играют:

- автоматизация технологических операций;
- роботизация сварки;
- цифровизация и интеграция с Industry 4.0.

Для Казахстана это особенно важно в рамках индустриально-инновационного развития, повышения конкурентоспособности промышленности и расширения экспортного потенциала.

1. Автоматизация сварочных процессов

Автоматизация в сварочном производстве предполагает использование установок и линий, которые выполняют сварочные операции без постоянного участия человека, с программным управлением параметрами процесса.

В казахстанской практике на ряде отечественных предприятий внедряются автоматические сварочные линии и комплексы для:

- сварки корпусов трансформаторов,
- изготовления металлоконструкций,
- сварки элементов машиностроительной продукции.

Примером является Kentau Transformer Plant, где внедрён роботизированный технологический комплекс для сварки элементов трансформаторов (мощностью 600–2500 kVA) с применением оборудования Yaskawa и европейских сварочных источников.

Производственный эффект автоматизации

На отдельных операциях автоматизация позволяет:

- сократить трудозатраты на 40–60%;
- снизить уровень брака на 20–35%;
- обеспечить стабильность параметров сварки и повторяемость качества швов.

Снижение брака и доли ручного труда приводит к следующим экономическим результатам:

- экономия металла и сварочных материалов за счёт точного дозирования тепловложения и стабильности режимов сварки;
- сокращение времени на исправление дефектов, так как уменьшается количество пор, непроваров, трещин и деформаций;
- снижение себестоимости продукции благодаря уменьшению потерь, простоев и перерасхода ресурсов;
- повышение производительности труда — роботизированные и автоматические установки выполняют операции быстрее и без перерывов;
- снижение затрат на контроль качества, поскольку цифровой мониторинг позволяет выявлять отклонения в процессе, а не после изготовления;
- уменьшение влияния человеческого фактора, что снижает риск технологических ошибок;
- сокращение простоев оборудования благодаря предиктивному обслуживанию на основе цифровых данных;
- увеличение срока службы изделий, так как стабильное качество сварных соединений повышает надёжность конструкций.

Таким образом, автоматизация формирует базовый уровень экономической эффективности сварочного производства.

2. Роботизация сварочного производства

Роботизация является следующим этапом развития и предполагает использование промышленных роботов для выполнения сварки, наплавки и сборочно-сварочных операций.

В Казахстане внедрён роботизированный комплекс EVA 2.0, предназначенный для автоматической сборки и сварки стальных балок и конструкций. Система:

- адаптируется к геометрическим отклонениям деталей;
- автоматически корректирует программу сварки;
- обеспечивает точность сборки с погрешностью $\leq 1,5$ мм.

В результате производительность по сравнению с ручной сваркой увеличивается на 100–200%.

На машиностроительных предприятиях, включая Karaganda Foundry and Machine-building Plant (KLMZ), используются роботизированные комплексы для:

- сварки корпусных изделий;
- ремонтной наплавки деталей.

Эффект:

- рост производительности сварки на 30–50%;
- при наплавочных работах — увеличение эффективности до 80–100%.

Экономический эффект роботизации по данным интеграторов:

- скорость сварки возрастает на 30–150%;
- расход сварочной проволоки и присадок снижается на $\geq 20\%$;
- окупаемость роботизированных систем составляет от 4 месяцев до 3 лет.

Кроме того, один робот может заменить нескольких сварщиков на монотонных операциях, что снижает зависимость предприятий от дефицита квалифицированных кадров.

3. Цифровизация сварочного производства

Цифровизация превращает сварку в управляемую информационную систему. Она включает:

- датчики и мониторинг параметров сварки в реальном времени;
- системы контроля качества шва;
- предиктивное обслуживание оборудования;
- интеграцию с ERP и MES системами.

На промышленных предприятиях Казахстана внедряются:

- цифровые интерфейсы управления сварочными источниками;
- системы регистрации параметров сварки;
- сенсорный контроль качества соединений.

Использование интеллектуальных алгоритмов позволяет выявлять дефекты сварных соединений в 95–98% случаев без участия человека.

Экономический эффект цифровизации:

- снижение простоев оборудования;
- предупреждение аварий и отказов;
- снижение объёма брака;
- повышение управляемости производства.

Это приводит к росту выпуска продукции без расширения производственных площадей.

4. Сварка как элемент Industry 4.0

Современное сварочное производство становится частью концепции «умной фабрики», где:

- роботизированные комплексы связаны с цифровыми системами управления;
- данные о каждом сварном соединении сохраняются и анализируются;
- производство становится прозрачным и прогнозируемым.

Компании-интеграторы в Казахстане внедряют решения на базе роботов FANUC, KUKA, ABB, обучая персонал работе с роботизированными и цифровыми системами.

5. Влияние на экономику Казахстана

Инновации в сварочном производстве имеют не только технологическое, но и макроэкономическое значение.

Ключевые экономические эффекты

Показатель	Значение
Сокращение трудозатрат	40–60%
Увеличение скорости сварки	30–150%
Рост производительности (отдельные комплексы)	до 100–200%
Снижение расхода сварочных материалов	$\geq 20\%$
Снижение брака	20–35%
Окупаемость роботизации	4мес.- 3 года

Стратегическое значение:

Снижение себестоимости продукции — важный фактор конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках

- Рост производительности — увеличение объёмов выпуска без пропорционального роста штата.

- Экспортный потенциал — соответствие международным стандартам качества.

- Создание высокотехнологичных рабочих мест — спрос на инженеров, программистов, операторов робототехники.

Заключение

Инновационные технологии - автоматизация, роботизация и цифровизация - кардинально меняют сварочное производство в Казахстане. Становится очевидно: отрасль выходит из эпохи ручного труда в мир умных, управляемых данных процессов, где каждая операция фиксируется, контролируется и оптимизируется.

Эти изменения дают осязаемые экономические результаты:

- Рост производительности - увеличение объёмов выпуска без роста численности персонала;

- Снижение себестоимости - экономия материалов, энергии и времени;

- Стабильное качество - минимизация брака и человеческого фактора;
- Повышение конкурентоспособности - продукция Казахстана соответствует международным стандартам, готова к экспорту.

Таким образом, сварочное производство превращается в интеллектуальный драйвер промышленного роста, создавая синергию между технологиями, экономикой и квалифицированными кадрами. Внедрение инноваций не только повышает эффективность отдельных предприятий, но и формирует стратегическую основу для цифровой трансформации всей промышленной отрасли страны, открывая новые возможности для экспортного потенциала и технологической независимости.

В будущем именно интеграция роботов, цифрового контроля и умных производственных систем станет ключевым фактором лидерства Казахстана в высокотехнологичном машиностроении.

Список литературы:

- 1.Quant Robotics. EVA 2.0: роботизированный сварочный комплекс [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://quant-robotics.kz> (дата обращения: 05.02.2026).
- 2.Primeminister.kz. Казахстанские предприятия реализуют проекты цифровизации производств [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://primeminister.kz> (дата обращения: 05.02.2026).
- 3.Alageum Electric. Kentau Transformer Plant: продукция и модернизация [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://alageum.com> (дата обращения: 05.02.2026).
- 4.RQ Tech. Интеграция робототехнических решений в сварку [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rqtech.kz> (дата обращения: 05.02.2026).
- 5.ZTA Energy. Kentau Transformer Plant [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://zta.energy> (дата обращения: 05.02.2026).

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРИ СОЗДАНИИ БЕССТЫКОВЫХ ПУТЕЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

*Адыканова Лаззат Жаксыбековна,
преподаватель специальных дисциплин
Карагандинский транспортно-
технологический колледж*

В период независимости Казахстана (с 1991г.) укладка бесстыкового («бархатного») пути стала приоритетом для модернизации магистральной сети АО «НК «ҚТЖ». Масштабные работы по замене старых рельсов на длинномерные плети позволили увеличить скорость движения, повысить плавность хода и сократить расходы металла и на обслуживание жд. пути.

Переход на бесстыковой путь обеспечивает значительное снижение вибрации, что увеличивает срок службы подвижного состава и рельсов, а также обеспечивает комфорт пассажиров.

Бесстыковой путь в Казахстане стал стандартом для современных скоростных магистралей, обеспечивая надежность работы жд транспорта. Укладка требует строгого соблюдения температурного режима (закрепление рельсовых плетей) для предотвращения выбросов пути в жаркое время года.

Активная укладка ведется на грузонапряженных участках АО «НК «КТЖ» и при строительстве новых железнодорожных линий.

Отсутствие стыков снижает динамическое воздействие на путь на 25 - 30%, увеличивает срок службы элементов и снижает затраты на содержание. Однако надежность бесстыкового пути зависит от качества сварки рельсовых стыков. Традиционная термитная сварка уступает место высокотехнологичным методам (контактная стыковая сварка, алюминотермитная сварка), обеспечивающим однородность металла.

Контактная стыковая сварка (КСС) основной метод создания длинномерных рельсовых плетей. Позволяет сократить время нагрева и зону термического влияния. Снижение расхода металла и электроэнергии при сохранении высокой прочности шва.

Алюминотермитная сварка обеспечивает высокую прочность, автономность (не требует электричества), мобильность идеально подходит для ремонта пути на перегоне. Алюминотермитная сварка применяется работниками дистанции пути ПЧ24 при выполнении ремонтных работ, где невозможно использовать тяжелые путевые машины.

Термитная сварка медленнее и требует подготовки форм, в то время как КСС, АЛТС автоматизированный, чистый процесс.

АО «НК «КТЖ» планомерно заменяет звеньевой путь на бесстыковой в рамках капитального ремонта. В 2025 году запланировано обновление 1480 км магистралей. В 2026 году в Акмолинском регионе введена в эксплуатацию автоматизированная система «Контроль состояния бесстыкового пути»

В настоящее время на Карагандинской дистанции пути ПЧ24 (от станции Анар до станции Караганозек) по состоянию жд пути на 1.01.2025 г представлено лежащих в пути длинных рельсовых плетей (более 800 м) суммарная длина составляет 162934,61 км. Для укладки бесстыковых путей применяются ПРСМ и АЛТС. Увеличилась скорость движения поездов для пассажирских поездов составляет 140 км/ч, для грузовых поездов 110 км/ч.

В настоящее время для укладки бесстыковых путей внедряются следующие технологии: Мобильные рельсосварочные комплексы (МРК, КРСК, КСМ) – это автономные установки на базе автомобилей (Volvo, DAF) с комбинированным ходом (рельс/дорога) или контейнеров, предназначенные для сварки рельсов (6500 - 10000 мм²) в плети непосредственно на путях.

Основные характеристики и компоненты:

Мобильность: Способны передвигаться по автомобильным дорогам и по железнодорожным путям (1520/1435 мм).

Сварочное оборудование: Подвесные машины (МСР-120.01А, К922-1, К1100), обеспечивающие высокое качество стыков.

Состав комплекса: Дизель-генератор, кран-манипулятор для позиционирования сварочной машины, установка индукционного нагрева, пресс для испытаний стыков (КПМ), системы управления и охлаждения.

Применение: Строительство, реконструкция и капитальный ремонт железнодорожных и трамвайных путей, сварка бесстыкового пути.

Производители/Модели: Псковэлектросвар (МРК-01, МСК-01), KZESO (K922-1, КСМ007), baidin-gmbh.com (КРСК-400).

Комплексы работают при температурах от -20° до +40°С, обеспечивая сварку рельсов из легированных сталей.

Автоматический контроль параметров:

- ширина колеи (шаблон), положение по уровню (перекосы), просадки рельсовых нитей и положение пути в плане (рихтовка).
- наличие дефектов (трещины, выкрашивания), износ головки рельса и осевые напряжения в плетях бесстыкового пути.
- состояние креплений, шпал и балластной призмы (равноупругость подшпального основания).

Лазерное профилирование: После сварки и шлифовки компьютер сканирует геометрию стыка. Допуск составляет доли миллиметра, что исключает «толчки» при движении поезда.

Применение мобильных индукционных установок для нормализации структуры металла. Это восстанавливает твердость и износостойкость, делая стык «невидимым» для колеса поезда по физическим свойствам.

Надежности шва обеспечивается многоступенчатым анализом выполняется цифровая дефектоскопия, использование ультразвуковых сканеров с фазированными решетками. Они строят 3D-модель внутренней структуры шва, выявляя мельчайшие поры или непровары.

Данные о каждом сваренном стыке (с указанием GPS-координат, фамилии сварщика и параметров тока) передаются в единую базу данных (паспорт пути).

Переход на инновационные технологии сварки при создании бесстыковых путей позволяет: повысить безопасность, исключается риск излома рельса в зоне стыка.

Экономическая эффективность: Увеличение межремонтных сроков на 15 - 20%.

Экологичность и комфорт: Снижение уровня шума и вибрации.

Вывод: Будущее за полной автоматизацией сварочных процессов и переходом к «умному» пути, где каждый сварной шов имеет цифровой двойник. Только такой подход гарантирует надежность и высокую скорость движения поездов.

Список литературы:

1. Абдуллаев К. С. Инфраструктура ЖД в экстремальном климате. КазАТК, 2024.
2. Васильев Д. А. Цифровые двойники сварных соединений. ВНИИЖТ, 2025.
3. Караганда. Карагандинская область: Энциклопедия. - Алматы: Атамұра, 2008. - 528 с.

ҚОЙМА ЖӘНЕ ӨНДІРІСТІК ПРОЦЕСТЕРДЕГІ АҚЫЛДЫ АВТОМАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ТИІМДІЛІГІ

Бекзатова Айқумис Манатовна - өндірістік оқыту шебері
Келдибаев Абылайхан Алибекович - өндірістік оқыту шебері
«Теміртау техникалық колледжі» КМҚК,

Мақалада қазіргі заманғы өнеркәсіптегі қойма логистикасын роботтар мен дрондар арқылы автоматтандырудың өзекті мәселелері қарастырылған. Индустрия 4.0 тұжырымдамасы аясындағы «ақылды» технологиялардың, Жасанды интеллект (AI) және «Сандық егіздердің» өндірістік тиімділікке әсері талданған. Сондай-ақ, кәсіпорындарда энергия үнемдеу жүйелерін енгізудің экономикалық және экологиялық артықшылықтарына негізделген ұсыныстар берілген.

Қазіргі таңда жаһандық өнеркәсіп саласы түбегейлі цифрлық трансформация кезеңін бастан кешуде. Бұл кезең тарихта «Төртінші өнеркәсіптік революция» немесе Индустрия 4.0 деген атаумен белгілі. Өндіріс көлемінің жедел артуы, өнім сапасына қойылатын халықаралық стандарттар және еңбек қауіпсіздігі мәселелері кәсіпорындардан басқарудың мүлдем жаңа, интеллектуалды деңгейіне көшуді талап етеді.

Бүгінгі күні өндірістік процестерді автоматтандыру — тек машиналардың адам еңбегін алмастыруы емес, бұл деректерді нақты уақыт режимінде жинау, талдау және соның негізінде ең оңтайлы шешім қабылдау жүйесі. Бұл тұрғыда қойма логистикасы мен энергияны басқару жүйелері ең басты назар аударатын бағыттар болып табылады. Мақаланың өзектілігі — осы инновациялық технологияларды отандық өндіс пен білім беру саласына бейімдеу қажеттілігінде жатыр.

Қойма логистикасын роботтандыру және дрон технологиялары

Кез келген өндіріс орнының тиімділігі оның қоймалық инфрақұрылымының қаншалықты деңгейде ұйымдастырылғанына тікелей байланысты. Дәстүрлі қоймалардағы еңбек ресурстарын пайдалану көбіне уақыттың жоғалуына және адам факторынан туындайтын қателіктерге алып келеді.

Роботтандырылған жүйелердің артықшылығы: Қазіргі заманғы өндірістік роботтар қойма ішінде арнайы магниттік жолақтар немесе лазерлік навигация арқылы еркін қозғалады. Олар ауыр жүктерді тасымалдап қана қоймай, оларды биіктігі 10-15 метрлік сөрелерге дәлдікпен орналастырады. Бұл қойманың пайдалы көлемін 30-40%-ға арттыруға мүмкіндік береді.

Дрондарды қолдану: Автономды дрондар қойма ішіндегі инвентаризациялау процесін жеделдетудің таптырмас құралына айналды. Олар жоғары жылдамдықпен ұша отырып, тауарлардағы штрих-кодтар мен RFID-белгілерді сканерлейді. Адам күшімен бірнеше күнге созылатын түгендеу жұмысын дрондар небәрі бірнеше сағат ішінде қатесіз аяқтайды. Сонымен қатар, Жасанды интеллект алгоритмдері дроннан түскен деректерді өңдеп, қай өнімнің мерзімі өтіп бара жатқанын немесе қайсысының қоры таусылғанын алдын ала хабарлайды.

«Ақылды өндіріс» және энергия үнемдеу стратегиялары

Өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін энергия ресурстарын тиімді пайдалану — бәсекеге қабілеттіліктің басты факторы. Энергия шығыны өнімнің өзіндік құнының 20%-дан 50%-ға дейінгі бөлігін құрауы мүмкін. «Ақылды өндіріс» тұжырымдамасы аясындағы энергия үнемдеу жүйелері келесідей маңызды міндеттерді шешеді:

Мониторинг және бақылау:

Бағдарламаланатын логикалық контроллерлер (БЛК) негізіндегі жүйелер әрбір станок пен жабдықтың тұтынатын қуатын нақты уақыт режимінде өлшейді. Егер жабдық бос тұрса немесе технологиялық цикл аяқталса, жүйе оны автоматты түрде қуат үнемдеу режиміне ауыстырады.

Сандық егіздер технологиясы:

Бұл технология нақты зауыттың виртуалды көшірмесін жасауға мүмкіндік береді. Виртуалды модельде өндірістік процестердің әртүрлі сценарийлерін сынап көру арқылы энергияның ең аз жұмсалатын жолын таңдап алуға болады. Бұл нақты өндірістегі тәжірибелік қателіктер мен артық шығындарды болдырмайды.

Жарықтандыру мен климатты бақылау:

Қоймалар мен цехтарда орнатылған интеллектуалды сенсорлар адам жоқ аймақтарда жарықты автоматты түрде сөндіріп, қажетті температураны сақтайды. Бұл қарапайым көрінгенімен, ірі кәсіпорын ауқымында жылына миллиондаған теңге үнемдеуге мүмкіндік береді.

Техникалық білім берудегі инновациялар

Жаңа технологияларды енгізудің ең үлкен кедергісі — білікті кадрлардың жетіспеушілігі. Роботтар мен автоматтандырылған жүйелер адамды жұмыссыз қалдырмайды, керісінше оған қойылатын талаптарды өзгертеді. Өндірістік оқыту шебері ретінде біздің басты міндетіміз — колледж қабырғасында студенттерге тек механиканы ғана емес, IT-технологияларды, бағдарламалауды және электрониканы қатар меңгерту.

Студенттер заманауи БЛК-мен жұмыс істеуді, дрондарды бағдарламалауды және деректерді талдауды үйренуі тиіс. Осы мақсатта дуалды оқыту жүйесін дамытып, колледждерде «Ақылды өндіріс» зертханаларын ашу өте маңызды. Бұл болашақ мамандардың өндіріске келгенде бейімделу кезеңін қысқартып, олардың еңбек нарығындағы құнын арттырады.

Қорытындылай келе қойма мен өндірістік процестерді автоматтандыру — бұл сән емес, заман талабы. Роботтар, дрондар және жасанды интеллект негізіндегі жүйелер өнімділікті арттырып, шығындарды азайтуға, еңбек қауіпсіздігін жоғарылатуға мүмкіндік береді. Ал энергия үнемдейтін технологиялар кәсіпорынды экологиялық тұрғыдан жауапты және экономикалық жағынан тұрақты етеді.

Болашақта «ақылды зауыттардың» толық іске асуы тек жоғары технологияларға ғана емес, сондай-ақ сол технологияларды игерген білікті мамандарға байланысты болмақ. Сондықтан білім беру жүйесі мен өндіріс арасындағы тығыз байланыс — Қазақстанның индустриялық дамуының кепілі.

Әдебиеттер тізімі:

1. Сағындықов Қ.Қ. Өндірістік процестерді автоматтандыру негіздері. – Алматы: Энергия, 2019. – 256 б.

2. Төлегенов А.С. Автоматтандырылған басқару жүйелері. – Нұр-Сұлтан: Фолиант, 2020. – 198 б.
3. Мырзахметов Н.Б. Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлық технологиялар. – Алматы: Қазақ университеті, 2021. – 220 б.
4. Мирзахметов Н., Жұмаділов С. Роботтандыру және өндіріс автоматизациясы. – Алматы: Қазақ университеті, 2022. – 180 б.
5. Шваб К. Төртінші өнеркәсіптік революция. – Алматы: Ұлттық аударма бюросы, 2018. – 200 б.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ: ОБУЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ОВР ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Сальникова Ирина Николаевна,
мастер производственного обучения
Абайский многопрофильный колледж*

В статье представлен опыт работы мастеров производственного обучения по инклюзивному образованию, положительные моменты и ограничения. Описаны возможности и эффективность инклюзии, а также ее пределы. Рассмотрены возможности включения детей с ОВР в трудовую деятельность. Продемонстрировано, что в основание проекта могут быть положены идеи совместной деятельности и активного вмешательства социума в процесс развития человека и идея содействия естественному развитию человека.

Перед системой образования Казахстана стоит задача достижения нового современного качества общего и профессионального образования. Современная система образования все больше концентрирует в себе функции социализации личности независимо от ее физических возможностей. Остро ощущается потребность в оказании помощи нуждающимся людям полноценно включиться в жизнь общества. С одной стороны, это должны быть структуры профессионального образования, с другой стороны, важен аспект дополнительного социокультурного образования. И именно инклюзивное образование старается разработать подход к преподаванию и обучению, который будет более гибким для удовлетворения различных потребностей в обучении.

Инклюзивное — это общее, адекватное для всех его участников образование, с помощью которого каждый сможет решить свои задачи социализации. Но только построение такого образования требует от профессионалов помимо общих, принятых в сфере образования компетенций и компетентностей еще и тех, что соответствуют преодолению специфических трудностей при создании общности обучающихся, у которых чрезвычайно много отличий. Инклюзивное образование стремится развить методологию, направленную на детей и признающую, что все дети — индивидуумы с различными потребностями в обучении.

Больше всего особых образовательных потребностей у детей с ограниченными возможностями в развитии (ОВР) и детей-инвалидов, именно они являются главной фокусной группой, когда речь идет об инклюзивном образовании. Их особые образовательные потребности задаются видом

нарушения психофизического развития (нарушение слуха, зрения, интеллекта, речи, мобильности, эмоциональной сферы), с учетом которых нужно строить обучение и воспитание, максимально преодолевая недостатки развития и облегчая детям процесс овладения академическими знаниями и социальными навыками.

В соответствии с изученной литературой и собственными наблюдениями мной был разработан сборник инструкционных карт в помощь проведения производственного обучения с детьми имеющих нарушения здоровья, но все равно трудности в обучении могут быть обусловлены разными факторами: быстрой утомляемостью, вялостью, сонливостью, плохим самочувствием, головными болями, нежеланием учиться. Такие студенты справляются хорошо с заданиями, которые рассчитаны на небольшой временной отрезок и не требуют конкретных знаний, усвоенных в процессе обучения. Мой сборник разработан как вспомогательное средство к достижению цели в обучении.

Отсюда вытекает, что напряженная работа на производственном обучении у обучающихся неизменно сопровождается резким снижением результативности и часто приводит не просто к низкой успеваемости, но и ухудшает состояние здоровья. Учитывая эти критерии мы крайне аккуратно дозируем нагрузку, даем студенту перерывы при выполнении продолжительных заданий, постоянно ищем индивидуальные пути решения. Таких обучающихся стараемся более интенсивно нагружать в начале производственного обучения и снижаем нагрузку к концу занятий, чтобы избежать непредвиденных ситуаций. Интенсивная работа на производственном обучении всегда приводит к накоплению напряженности и сопровождается чрезмерной двигательной активностью на последнем этапе данного занятия. Для снятия напряжения мы разрешаем обучающимся вставать и проводим физкультминутки (пальчиковая гимнастика, гимнастика для глаз и т.д.) Многим нашим воспитанникам присуща эмоционально-волевая незрелость, поэтому мастера широко используют поощрения. Отрицательные оценки деятельности студента, особенно в нашем случае, влияют крайне неблагоприятно. Создание положительного эмоционального отношения, ситуации успеха, важный фактор успешной адаптации к условиям колледжа, фактор улучшения усвоения профессиональных знаний и навыков.

Следующая важная проблема, с которой сталкивается мастер производственного обучения, работающий с обучающими ОВР - это недостаточное развитие памяти. Проявляется это в том, что хорошо понятный и усвоенный материал уже на следующий день может восприниматься как незнакомый. Через некоторое время он всплывает в памяти и снова может исчезнуть. Сборник инструкционных карт помогает студенту не потерять нить повествования и оставаться в теме урока. Помогает не терять концентрацию и является подсказкой для студента с ограниченными возможностями. Важно добавить, что узнавание ранее воспринятого обычно сопровождается положительными эмоциями. Поэтому мы целесообразно начинаем инструктаж с краткого повторения хорошо усвоенных понятий, а затем переходим к малознакомому, изучение которого начато недавно и завершаем объяснением нового. Положительный эффект дает запись на доске нового материала и сохранения его до следующего занятия производственного обучения. Для лучшего запоминания мы обычно дважды читаем соответствующий материал.

Хорошо действует дополнительное прочтение того же отрывка отдельными обучающимися (желательно с хорошей дикцией) и положительный результат дает хоровое проговаривание. Можно задавать наводящие вопросы. Эффективна запись на доске основных положений совместно со студентами и поэтапная работа. Среди методов и приёмов работы при обучении таких обучающихся главную роль занимают здоровьесберегающие технологии, игровые технологии и активные формы обучения. Поэтому готовясь к уроку, мастер п/о находит такие формы ведения и способы показа трудовых приемов, чтобы не остался ни один студент за границами учебного процесса. В процессе игры у обучающихся формируются общие учебные умения и навыки, например, развитие логического мышления.

Основным результатом обучения детей с ограниченными возможностями является, прежде всего, то, что подросток получает профессию, добился определенных знаний самостоятельно и может творчески решать необходимые профессиональные задачи, у него развито чувство социальной значимости и уверенность в своих силах, и он является полноценным человеком нашего общества.

Формированию профессиональных навыков способствует самостоятельная работа студентов. Важно не то, что обучающиеся сами работают без непосредственного руководства со стороны мастера, а то, что они сами ставят задачи и находят их решения, делают выводы, выявляют ошибки, высказывают свое мнение коллективно, индивидуально. Каждый мастер производственного обучения, преподаватель испытывают волнения в первоначальный период работы с обучающимися с ограниченными возможностями. Но постепенно понимаешь, что результаты достигаются только в том случае, если найден к каждому студенту нужный индивидуальный подход, так как каждый ребенок по-своему раним.

Это, наверное, первое, что нужно учитывать в ребенке, а потом уже его запоминающие возможности, усваивание практических навыков. Обучающий идет на контакт с тем человеком, который его понимает. Он с этим человеком хочет общаться. И вот когда мы становимся этим человеком, мы можем успешно выполнить свои педагогические задачи. И мы, оценивая свою педагогическую деятельность, по скромным подсчетам, в какой-то степени достигаем реальных результатов.

Инклюзивное образование — это шаг к культуре, в которой ценность человека определяется не его полезностью в узком прагматическом смысле, а его достоинством — возможностью жить, верить, любить, быть любимым. Это накладывает особую ответственность на всех тех, от чьей воли, последовательности, мудрости и профессионализма зависит реализация в жизни этой новой практики, которая в силу своих ценностно-смысловых основ нужна всем, а не только детям-инвалидам. Инклюзивное образование - это не метод, не система, не педагогическая инновация, а политика государства, направления на реализацию права человека на образование, это начальный раздел адаптации детей с ограниченными возможностями в развитии к общественной жизни. Я думаю, что инклюзивное образование должно получить логическое продолжение в государственной политике, тогда дети с ограниченными возможностями будут

интегрированы в общество. Затраты государства оправдаются, а наш труд будет не напрасным.

Список литературы:

1. Алехина С. В. Инклюзивный подход в образовании в контексте проектной инициативы «Наша новая школа»/С.В. Алёхина, В.К. Зарецкий // Психолого-педагогическое обеспечение национальной образовательной инициативы «Наша новая школа». Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. - М.: МГППУ, 2010. 266 с.
2. Инклюзивное образование в Европе и России: опыт, проблемы и перспективы: материалы и доклады конференции. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. — 224 с.
3. Левитска, А.А. Состояние и перспективы инклюзивного образования в России А.А. Левицкая //Социальная педагогика.- 2009.- № 1.- С. 4—7.
4. Малофеев, Н. Н. Базовые модели интегрированного обучения Н.Н. Малофеев, Н.Д. Шматко // Дефектология. -2008.- №1.-С. 71—78.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Астратов Виталий Юрьевич, ведущий инженер по сварке, специалист
сварочного производства IV уровня
Производственное республиканское унитарное предприятие «МИНГАЗ»,
Республика Беларусь, г. Минск
Кашипов Игорь Николаевич, заведующий центром компетенций
современных сварочных технологий
Филиал «Индустриально-педагогический колледж» учреждения образования
«Республиканский институт профессионального образования», Республика
Беларусь, г. Минск*

Современные сварочные технологии, с помощью которых создаются неразъемные соединения, широко применяются на каждом предприятии при выпуске продукции, а также при ремонтных и восстановительных работах. Сварка сегодня и в обозримом будущем – единственный быстрый и качественный способ обработки металлов.

Главным направлением развития сварочного производства сегодня считается разработка и внедрение новых технологий сварки и резки металлов, соответствующих международным стандартам. Решения этих задач определяют развитие не только технологий и оборудования сварочного производства, но и отрасли машиностроения и металлообработки в целом.

Модернизация производства ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ»

В рамках модернизации производства на конвейере БелАЗа начали использовать сварочных роботов-универсалов. Роботизация задействована на участке, где необходима высокоточная сварка, и будут выполняться самые

сложные процессы. При этом улучшится качество сварных швов, что скажется на прочности карьерных самосвалов.

Роботы контролируются операторами с пульта РТК с возможностью корректировки основных параметров сварки.

В производственных цехах предприятия внедряются современные сварочные технологии и роботизированные технологические комплексы (РТК). Так, роботизация сварки поперечин рам самосвалов в сварочном цехе достигла 90% от общего объема сварки таких узлов.

Инновационные сварочные технологии должны обеспечить рост производительности труда при изготовлении элементов рам, повысить качество сварных соединений, снизить трудоемкость операций.

В целом в сварочном цехе уже работает более двух десятков РТК, в составе которых более 40 роботов. С вводом в эксплуатацию нового роботизированного комплекса процесс автоматизации сварки поперечин рам составит примерно 90% от общего объема сварки узлов [1].

Робототехнические сварочные комплексы «МОГИЛЕВТРАНСМАШ» ОАО «МАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ»

Гомельское предприятие разработало робототехнические сварочные комплексы для «Могилевтрансмаша» ОАО «МАЗ».

Предприятие-резидент гомельского технопарка «Коралл» – Научно-производственная компания «Идэй Роботикс» (Eday Robotics) – разработало робототехнические сварочные комплексы для завода «Могилевтрансмаш» ОАО «МАЗ». В рамках модернизации крупного производства было поставлено шесть мощных цифровых помощников. Задача робототехнического комплекса – сварка различных узлов автомобилей-самосвалов, которые используют при перевозке сыпучих грузов для дорожного строительства и сельского хозяйства. Поэтому здесь важны детали – высокая точность и качество сварки. С помощью нового оборудования выпущены готовые платформы, которые проходят проверку на соответствие параметрам. Сегодня ставятся задачи по увеличению выпуска продукции, а именно самосвальной техники [2].

В настоящее время «Идэй Роботикс» (Eday Robotics) работает над заказом ОАО «БЕЛАЗ» по поставке комплексов для сварки колесных дисков, «БКМ Холдинг «Белкоммунмаш» – роботов для сварки железнодорожных тележек трамвая [3].

Сварщики республиканского унитарного предприятия «Производственное объединение «Белоруснефть» (ПУ «Нефтеспецстрой» РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)) осваивают новые методы и технологию цифровой сварки

В Производственном управлении (ПУ) освоили технологию проволочного способа сварки. Теперь здесь проводятся сварочные работы с помощью проволоки – механизированном способе сварки порошковой проволокой в смеси Ar 80% + CO₂ 20% при сварке заполняющих и облицовочных проходов. Внедрение новых видов и способов сварки предусмотрено мероприятиями по повышению качества сварных соединений трубопроводов.

Проволочный способ сварки обеспечивает высокую скорость сварки и быструю подготовку к работе. Эта технология применима почти для любых

диаметров и толщин стенок, подходит для сварки листовых металлоконструкций и арматурных стержней. При ее использовании снижается количество слоев и проходов, по сравнению с ручной дуговой сваркой. Уменьшается также количество прерываний-возобновлений в процессе сварки: проволока подается постоянно, а электроды нужно менять по мере их расходования. Облицовочный слой при сварке проволокой, имеет равномерную, близкую к литой, структуру. Практически без «чешуек», с плавным переходом к основному металлу. Такой механизированный способ сварки дает достаточно большие возможности сварщику для маневров во время работы. Благодаря высокой пространственной стабилизации дуги, облегчается сварка в потолочном и вертикальном положениях.

В ПУ, перед внедрением в производство новой технологии сварки, провели большую работу по ее разработке и практическому применению. Помимо практической отработки совместно со специалистами кафедры «Оборудования и технологии сварочного производства» Белорусско-Российского университета (БРУ), велась активная работа по исследованию механических свойств и работоспособности сварных конструкций [4].

Новые навыки специалисты оттачивали и на производственных объектах РУП «Белоруснефть». Механизированный способ сварки применили при строительстве карьера песка и подъездной дороги к нему, реконструкции резервуарного парка на УПН, строительстве водовода, а также при реконструкции газопровода «Виша-Давыдовка».

Полученные результаты показывают, что использование этого способа при сварке трубопроводов из низколегированных и низкоуглеродистых сталей позволяет сократить сроки строительства объектов, снизить затраты на накладные расходы, уменьшить количество дефектов в сварных соединениях.

Сегодня сварщики ПУ применяют эту методику на новом объекте – строительстве нефтесборного коллектора от технологической площади месторождения до УПН.

Освоив механизированный способ сварки порошковой проволокой, специалисты управления приступили к внедрению очередной технологии – готовятся к использованию сварки низкоуглеродистых труб с металлизационным покрытием участков. Такой метод позволяет повысить коррозионную стойкость сварных соединений трубопроводов и, как следствие, долговечность трубопроводной транспортировки.

Также строители РУП «Белоруснефть» осваивают новую технологию цифровой сварки – прогрессивную систему контроля качества сварочных работ внедряют в Производственном управлении.

Во всех подразделениях и управлениях компании технологические процессы по максимуму переводят в цифровой формат. Сварочные работы являются одним из важнейших направлений Производственного управления. По функциональным возможностям у инновационной системы нет аналогов.

Основной элемент – регистратор сварочных процессов. Система может применяться на объектах повышенной опасности, а так же сварки магистральных и технологических трубопроводов. Регистратор может использоваться для документального подтверждения отсутствия нарушений режимов сварки, а также

формирования отчетов о работе сварщиков и сварочного оборудования.

Система способна вести идентификацию данных сварщика и мастера по удостоверению с RFID-меткой на регистраторе, который установлен на каждом сварочном аппарате. Перед сваркой и в процессе выполнения работ регистрируются параметры температуры и влажность окружающего воздуха в месте проведения работ, температуры предварительного подогрева и трубы в процессе сварки, а также фиксируются значения сварочного тока и напряжения. Регистратор определяет средние значения сварочного тока и напряжения на дуге. Умеет сравнивать их с данными, заданными в инструкции. При выходе параметров за установленные пределы он автоматически выдает звуковой сигнал и отправляет SMS руководителю сварочных работ. Система умеет определять дату и время начала и окончания сварочных работ каждым сварщиком, находить местоположение сварочного аппарата по GPS с отображением на карте его состояния: в режиме сварки, не подключен, в режиме ожидания. С помощью прибора можно сохранять данные о параметрах режима сварки и передавать их на сервер для хранения через GSM-связь с использованием установленной SIM-карты.

Среди преимуществ регистратора – возможность просмотра в режиме реального времени параметров сварки по каждому сварщику и аппарату с передачей данных на сервер и выводом в клиентское приложение. К тому же есть возможность пополнять изначальную базу данных новыми инструкциями на технологический процесс.

С помощью новых технологий сварщики выполняют поставленные задачи на различных объектах РУП «Белоруснефть». В процессе эксплуатации система дорабатывается. При этом учитываются все предложения и замечания – как со стороны непосредственных пользователей, так и специалистов отдела главного механика центрального аппарата [5].

Специалисты Белорусского научно-исследовательского и проектного института нефти БелНИПИнефть сейчас заняты разработкой собственной автоматизированной системой регистрации сварочных процессов. Функционал системы будет дополнен камерой с возможностью фото- и видеофиксации процессов сварки. Будут предусмотрены беспроводные пульты управления для сварщика и датчики температуры заготовки, устройство для зарядки аккумуляторных батарей [6].

Автоматические комплексы орбитальной сварки газопроводов производственного республиканского унитарного предприятия «МИНГАЗ» (УП «МИНГАЗ»)

Заканчивается подготовительная стадия по внедрению технологий автоматической орбитальной сварки трубопроводов на предприятии УП «МИНГАЗ». Комплекс состоит из автоматической аргонодуговой сварки труб неплавящимся электродом в среде аргона (TIG) и установки для автоматической сварки плавящимся электродом в смеси (MIG/MAG). Оба комплекса полностью автоматизированы и позволяют сваривать неповоротные стыки труб диаметром от 57мм без ограничений при толщине от 3мм в труднодоступных местах. Установки управляются оператором с пульта дистанционного управления (ДУ), что позволяет минимизировать участие сварщика в процессе сварки.

Данный комплекс позволит повысить производительность при ремонте и реконструкции подземных и надземных газопроводов, увеличить скорость сварки, сэкономить время на подготовку стыков под сварку, за счет вспомогательного оборудования, снизить затраты на приобретение дополнительного сварочного оборудования и сварочных материалов. Качество сварных швов при визуальном и измерительном контроле (ВИК), радиографическом контроле (РК) сварных швов и механических испытаний показало результаты, соответствующие ГОСТу. Сварочные установки имеют аттестацию Национального Агентства Контроля Сварки (НАКС) – это еще одно преимущество для развития направления в целях строительства газопроводов на объектах Российской Федерации [7].

Открытие Научно-производственного центра электронно-лучевых технологий (ЭЛС)

6 ноября 2020 года в НАН Беларуси состоялось торжественное открытие Научно-производственного центра электронно-лучевых технологий. Центр оснащен уникальным технологическим оборудованием, предназначенным для электронно-лучевой сварки (ЭЛС). Такого в стране больше нигде нет [8].

Данные технологии в первую очередь необходимы сегодня машиностроительным предприятиям страны, таким как ОАО «БЕЛАЗ», ОАО «Минский тракторный завод» (МТЗ). В них будут заинтересованы и частные компании. Такие технологии помогут повысить качество и надежность деталей для эксплуатации в жестких условиях. С помощью компьютерного моделирования, измерения погрешности результата сварки эти технологические решения позволяют достичь удешевления производства в разы.

Уникальное технологическое оборудование, созданное белорусскими учеными, способно соединить металлы и сплавы толщиной от 0,1 мм. Этот вид сварки (ЭЛС) позволяет соединить за один проход материалы толщиной до 400 мм.

Сегодня во всем мире стремятся использовать прогрессивные методы обработки деталей, и Беларусь в этом плане не отстает от ведущих стран. Электронно-лучевые технологии позволяют достигнуть высокой прочности. Открытие Центра – важный шаг для машиностроения и открытия больших перспектив [9].

Международный Центр аддитивных технологий (Additive Manufacturing/AM)

Беларусь и Россия открыли в городе Минске первый в стране международный Центр аддитивных технологий (Additive Manufacturing/AM), который создан «Росатом» и укомплектован новейшими 3D-принтерами.

Центр оснащен двумя машинами, печатающими металлом по технологии селективного лазерного сплавления (Selective Laser Melting/SLM), установкой для печати песчано-полимерных форм для литья (Patternless Casting Manufacturing/PCM), а также 3D-сканером. В Центре представлена вся технологическая линейка печатных принтеров – металлические, пластиковые и песочные. В год белорусский Центр аддитивных технологий может производить до 1,5 тонны изделий из различных металлов, до 3-х тонн песчано-полимерных форм и до 100 килограммов изделий из инженерных пластмасс.

Продукция аддитивных технологий (AM) уже используется в

промышленности, а открытие данного центра даст дополнительный импульс в реализации новых технологий, которые будут использованы в различных отраслях – от медицины до энергетики и авиастроения.

Назначение Центра – это внедрение аддитивных технологий (АМ) на предприятиях Беларуси и выпуск продукции с новыми, усовершенствованными характеристикам. Основными потребителями этой технологии являются такие отрасли, как авиастроение, ракетостроение, двигателестроение, машиностроение, здравоохранение. На сегодняшний день такие предприятия, как ОАО «МАЗ», ОАО «БЕЛАЗ», ОАО «Минский тракторный завод» (МТЗ), ОАО «558-й авиаремонтный завод» печатают изделия, которые ранее закупали за рубежом.

Через 10 лет это даст стране поколение инженеров и управленцев, умеющих использовать все преимущества аддитивных технологий (АМ) [10].

Заключение

Современная цивилизация многим обязана процессу сварки. Несмотря на то, что этот физический процесс применяется много столетий, он не останавливает своего прогресса. Учёные многих стран продолжают исследовать и совершенствовать сварочные механизмы и производить революционные открытия в этой сфере. Новые технологии позволяют добиваться более совершенного результата с использованием минимальных ресурсов. Ежегодные разработки делают возможным сварку тех материалов, которые раньше оставались за границами данной технологии.

Полная автоматизация позволяет внедрять принципиально новые способы сварочных работ, которые недоступны для большинства сварщиков. Сами сварщики в таком случае функционально превращаются в операторов, задающих компьютеру все необходимые параметры, на основании которых программа задаёт оптимальные значения и контролирует процесс. Такой подход значительно повышает результат выполняемой работы. Новые технологии вывели сварку на совершенно новый уровень, который позволяет выполнять сварочный процесс в рекордные сроки с минимальными трудозатратами и максимальным результатом. Инновационные технологии в сварочном производстве – шаг в завтрашний день.

Список литературы:

1. Официальный сайт БЕЛАЗ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belaz.by/>. – Дата доступа : 31.01.2026.
2. Официальный сайт Могилевтрансмаш. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.maz.by/>. – Дата доступа : 31.01.2026.
3. Официальный сайт Идэй Роботикс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.edayrobotics.com/>. – Дата доступа : 31.01.2026.
4. Официальный сайт Белорусско-Российский университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bru.by/>. – Дата доступа : 31.01.2026.
5. Официальный сайт Нефтеспецстрой. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.stroykonkurs.by/>. – Дата доступа : 31.01.2026.
6. Официальный сайт БелНИПИнефть. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belnipineft.by/>. – Дата доступа : 31.01.2026.
7. Официальный сайт УП «МИНГАЗ». [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: <https://www.mingas.by/>. – Дата доступа : 31.01.2026.

8. Официальный сайт Научно-производственный центр электронно-лучевых технологий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nasb.gov.by/>. – Дата доступа : 31.01.2026.

9. Леснова, В. Уникальные технологии сварки [Электронный ресурс] / В. Леснова // Навуковая, вытворча-практычная газета Беларусі. – 2020. – № 46 (2825).

10. Официальный сайт Центр аддитивных технологий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.center3d.by/>. – Дата доступа: 31.01.2026.

ДӘНЕКЕРЛЕУ ӨНДІРІСІНДЕ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУДІҢ ӨНДІРІСТІК ТИІМДІЛІГІ

*Оспанова Назым Уәлиханқызы, арнайы пән оқытушысы
Алматы құрылыс-техникалық колледжі,*

Қазіргі заманғы өнеркәсіптің даму деңгейі дәнекерлеу өндірісіне түбегейлі өзгерістер енгізуді талап етуде. Металл конструкцияларының күрделенуі, өндірістік процестердің автоматтандырылуы және өнім сапасына қойылатын халықаралық талаптардың күшеюі дәнекерлеу технологияларын жаңартуды өзекті мәселе ретінде алға шығарып отыр. Осы тұрғыда дәнекерлеу өндірісінде заманауи технологияларды енгізу өндірістік тиімділікті арттырудың негізгі жолдарының бірі болып табылады.

Заманауи дәнекерлеу технологияларының қатарына автоматтандырылған және роботтандырылған дәнекерлеу кешендері, лазерлік, плазмалық және ультрадыбыстық дәнекерлеу әдістері, сондай-ақ сандық басқару жүйелері бар инверторлық аппараттар жатады. Бұл технологиялар дәнекерлеу процесінің дәлдігін арттырып, жоғары сапалы әрі сенімді дәнекер тігістерін алуға мүмкіндік береді. Нәтижесінде дайын өнімнің беріктігі мен ұзақ мерзімділігі қамтамасыз етіледі. Өндірістік тиімділік тұрғысынан алғанда, заманауи технологияларды қолдану еңбек өнімділігін едәуір арттырады. Автоматтандырылған дәнекерлеу жүйелері жұмыс уақытын қысқартып, бір өнімге жұмсалатын еңбек шығынын азайтады. Сонымен қатар, материалдарды үнемді пайдалану арқылы өндірістік қалдықтар көлемі төмендейді. Бұл кәсіпорын үшін экономикалық тұрғыдан тиімді болып табылады.

Дәнекерлеу ісі мамандығына білім беретін педагог ретінде заманауи технологияларды оқу процесіне енгізудің маңыздылығын ерекше атап өткім келеді. Қазіргі еңбек нарығы тек қолмен дәнекерлеуді меңгерген емес, автоматтандырылған қондырғылармен, цифрлық басқару жүйелерімен жұмыс істей алатын көпқырлы мамандарды талап етеді. Сондықтан оқу бағдарламаларын өндірісте қолданылатын жаңа технологиялармен ұштастыру - кәсіби білім берудің басты міндеттерінің бірі.

Оқу-өндірістік шеберханаларда заманауи дәнекерлеу жабдықтарын қолдану студенттердің практикалық дағдыларын дамытуға оң әсер етеді. Студенттер тек теориялық біліммен шектелмей, нақты өндірістік тәжірибе жинақтайды. Бұл

олардың кәсіби құзыреттілігін арттырып, жұмысқа орналасу мүмкіндігін кеңейтеді. Сонымен қатар, заманауи дәнекерлеу технологиялары еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Қолмен дәнекерлеу кезінде кездесетін жоғары температура, зиянды газдар, ультракүлгін сәулелер адам денсаулығына қауіп төндіреді. Ал автоматтандырылған және роботтандырылған жүйелер бұл қауіптердің алдын алып, адам факторын барынша азайтады. Осыған байланысты студенттерге еңбекті қорғау және техника қауіпсіздігі талаптарын заманауи технологиялар негізінде үйрету - педагогтың жауапты міндеті.

Заманауи технологияларды оқу-өндірістік тәжірибеде іске асырудың нақты нәтижелері, заманауи дәнекерлеу технологияларын тиімді меңгерту мақсатында Алматы құрылыс-техникалық колледжінде оқу-өндірістік үдеріс, өндірістің қазіргі талаптарына сай ұйымдастырылуда. Атап айтқанда, білім алушылар лазерлік дәнекерлеу және лазерлік кесу аппараттарымен жұмыс жасап, металдарды жоғары дәлдікпен өңдеу дағдыларын меңгеріп келеді. Бұл жабдықтар студенттердің практикалық құзыреттілігін арттырып, олардың заманауи өндірістік ортаға бейімделуіне мүмкіндік береді.

2023 жылы колледждің өндірістік оқыту шеберлері және арнайы пән оқытушысы ретінде мен Еуропаның Финляндия еліне барып, дәнекерлеу ісі бойынша озық оқу-өндірістік тәжірибемен танысу мүмкіндігіне ие болдым. Аталған іс-тәжірибе барысында лазерлік дәнекерлеу технологияларын қолдану, металдарды дайындаудың заманауи әдістері, сондай-ақ WorldSkills стандарттарына негізделген оқыту жүйесі жан-жақты зерттелді.

Шетелдік тәжірибеден алынған білім мен дағдылар қазіргі таңда колледждің оқу процесіне сәтті енгізіліп отыр. Атап айтқанда, студенттер WorldSkills стандарттарына сәйкес металдарды дайындау, лазерлік кесу және дәнекерлеу жұмыстарын орындау технологияларын жеңіл әрі тиімді меңгеруде. Бұл оқу-өндірістік тапсырмалардың күрделілік деңгейін арттырып қана қоймай, білім алушылардың кәсіби жауапкершілігі мен дәлдікке деген көзқарасын қалыптастырады. Аталған жүйелі жұмыстың нәтижесі ретінде «Дәнекерлеу ісі» мамандығында білім алатын студенттер халықаралық және республикалық деңгейдегі кәсіби шеберлік жарыстарына қатысып, жоғары нәтижелер көрсетіп жүр. Студенттердің жарыстарда табысты өнер көрсетуі - заманауи технологияларды оқу процесіне енгізудің, сондай-ақ педагогтар мен өндірістік шеберлердің бірлескен еңбегінің нақты дәлелі.



Педагог ретінде айтарым, өндірістегі инновациялық технологияларды білім беру жүйесіне бейімдеп енгізу студенттердің кәсіби деңгейін ғана емес, олардың халықаралық еңбек нарығында бәсекеге қабілетті маман болып қалыптасуына жол ашады. Бұл өз кезегінде техникалық және кәсіптік білім беру жүйесінің сапасын арттыруға және ұлттық кадрлар даярлау ісіне оң ықпал етеді.

Қорытындылай келе, заманауи дәнекерлеу технологияларын енгізу, өндіріс тиімділігін жоғарылатып, дайын өнімнің сапасын күшейтіп, қауіпсіздік талаптарын сақтауға мүмкіндік береді, ал педагогтар үшін бұл -студенттерді кәсіби тұрғыдан толық дайындаудың негізгі факторына айналады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Қуанышев Қ.Т. **Дәнекерлеу өндірісінің технологиясы.** - Алматы, 2020.
2. ҚР Білім және ғылым министрлігі. **Техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың әдістемелік ұсынымдары.** - Астана, 2021.
3. Лебедев В.К. **Современные технологии сварочного производства.** Москва: Машиностроение, 2019.

ПРОВОДНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ НА ОСНОВЕ СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ CISCO

*Пархоменко Марина Николаевна, преподаватель
Технико-экономический колледж при
НАО «Карагандинский индустриальный университет»*

Промышленное производство — это процесс создания товаров и услуг с использованием различных ресурсов и технологий. Оно играет ключевую роль в экономике, обеспечивая рабочие места, способствуя инновациям и создавая добавленную стоимость. Важность промышленного производства заключается в его способности удовлетворять потребности общества, поддерживать экономическую стабильность и способствовать развитию инфраструктуры.

Современное промышленное производство — это высокотехнологичный процесс создания товаров, характеризующийся глубокой автоматизацией, роботизацией и использованием информационных технологий (Индустрия 4.0).

Современное производство развивается на следующих принципах:

- автоматизация и роботизация: использование промышленных роботов, станков с ЧПУ и систем автоматического управления (АСУ ТП) для ускорения процессов и повышения точности;
- цифровизация (Индустрия 4.0): внедрение интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта, больших данных (Big Data) и цифровых двойников для оптимизации логистики, обслуживания оборудования и контроля качества;
- эффективность: современные предприятия ориентированы на ресурсосбережение, снижение экологического воздействия и повышение безопасности труда.

Существует несколько вариантов Ethernet-подключения.

Первый вариант: соединить оптикой Ethernet-коммутаторы и дотянуть витую пару до подключаемых устройств. Однако, в промышленных условиях эксплуатации, коммутаторы устанавливаются не в серверные, а в монтажные шкафы в разных цехах на территории предприятия. Непростым и затратным решением может быть - протяжка оптических линий ото всех монтажных шкафов, чтобы организовать звездообразную топологию.

Возможно также - использовать кольца. В построение Ethernet-сетей, кольца из коммутаторов не самое удачное решение. Протокол Spanning-Tree в кольцевой топологии может отрабатывать до 30 секунд, что зачастую неприемлемо для сетей, обслуживающих производственные процессы.

При этом, количество коммутаторов в таком случае будет ограничено: скорость сходимости STP снижается с увеличением количества «хопов» от корневого коммутатора до крайних, расстояние не должно превышать в 7 «хопов». Таким образом, в кольцо может быть не больше 14 коммутаторов.

Resilient Ethernet Protocol – REP является максимально простым решением в работе с коммутаторами Cisco. Использование REP (или REP Fast) вместо STP позволяет строить кольцевую топологию. Данный протокол обеспечивает сходимость сети за 50-100мс при кольце до 50 коммутаторов. Протокол REP поддерживается во всех коммутаторах серии Catalyst 9000. Протокол достаточно прост в настройке (рисунок 1).

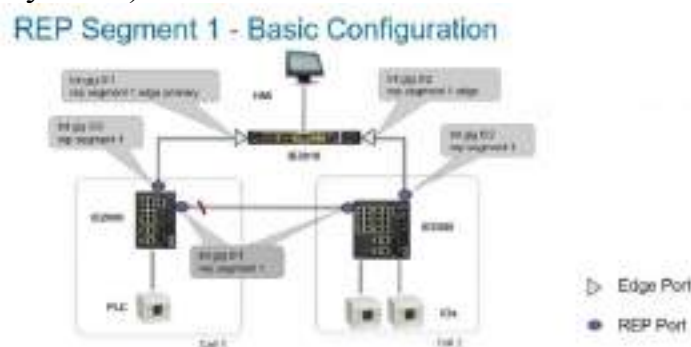


Рисунок 1

В сложных случаях используются протоколы PRP и HSR, осуществляющие дубликацию трафика по двум путям в сети. Если один из путей вышел из строя,

потерь в передаче данных не возникает. Протокол поддерживается в промышленных Ethernet-коммутаторах (IE3400, IE4000, IE4010, IE5000).

Очевидно, к промышленному сегменту предъявляются серьезные требования по отказоустойчивости сети. Промышленное сетевое оборудование производится в соответствии этим требованиям. Основные особенности промышленного исполнения коммутаторов Cisco:

- монтаж в шкафы на DIN-рейку;
- питание от постоянного тока;
- защита микросхем и портов от электростатических разрядов до 4000 кВ;
- максимально компактный размер устройств;
- возможность выдерживать скачки напряжения электропитания по IEC 61000-4-11, IEC 61850 – коммутаторы Cisco: работа при пропадании электропитания на промежуток времени до 50 мс, при отключении отправление сигнала «Dying Gasp»;
- высокоточные внутренние часы;
- возможность быстрой замены коммутатора: перестановка SD-карты в новый (новый коммутатор поднимется с той же конфигурацией и IOS);
- быстрая загрузка (до 80 секунд);
- тестирование на соответствие промышленным сертификациям.

Важно обеспечивать агрегацию промышленных коммутаторов на специальных промышленных коммутаторах агрегации, а не подключать их к офисным. Такими коммутаторами - являются Cisco IE5000.

Технические характеристики коммутаторов Cisco IE5000:

- Монтаж в 19-дюймовый шкаф.
- Питание от постоянного и переменного тока.
- Обеспечение высокой плотности портов, производительности и надёжности.
- Поддерживаемые протоколы: RSTP, RRP, HSR, PROFINET MRP.
- Функция принятия сигнала тревоги от устройств автоматики: устройств контроля климата или датчика открытия двери в помещение, а также отдачи сигналов – включение сирены и светового оповещения, SNMP и Syslog-сообщений о состоянии коммутатора, в системах мониторинга.
- Стекирование через 10G-порты.

Построение сети с использованием REP-колец и коммутаторов IE5000 в качестве агрегирующих (рисунок 2).

В промышленных сетях используются Ethernet-версии промышленных протоколов, таких как: PROFINET, CC-LINK, CIP и т.п. Сетевое оборудование должно поддерживать эти протоколы. Так, при использовании протокола PROFINET, требуется управлять с помощью него контроллерами, сенсорами и самими коммутаторами в сети. В моделях промышленных коммутаторов Cisco IE3000 (и выше) реализована поддержка работы по PROFINET в качестве устройства ввода-вывода. Некоторыми моделями Cisco возможно управлять по порталу Siemens TIA.

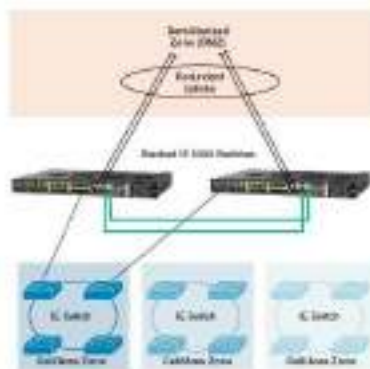


Рисунок 2

Промышленный стандарт, Time-Sensitive Networking (TSN) - набор стандартов Ethernet для обеспечения доставки Ethernet-фреймов с предсказуемой задержкой во времени. В отличие от работы данного стандарта - обычный Ethernet работает по мере своих возможностей. Функционал TSN протокола поддерживается в коммутаторах Cisco IE3400, IE4000, IE4010 и IE5000.

Для защиты промышленной сети между офисной и промышленной сетями зачастую планируется - демилитаризованная зона (ДМЗ) с рабочими станциями для удалённого доступа к промышленным компонентам. Существуют определенные требования к построению ДМЗ:

- трафик не проходит насквозь между офисной и промышленной сетями;
- протокол, разрешённый между ДМЗ и промышленным сегментом должен быть запрещён между ДМЗ и офисом;
- в промышленный сегмент не должно быть доступа из сети интернета.
- при отключении демилитаризованной зоны от сети, промышленный сегмент должен иметь возможность работать.

Все три сегмента (промышленный, офис и ДМЗ) отделяются друг от друга межсетевыми экранами. Ассортимент Cisco позволяет построить защищённую сеть полностью на оборудовании бренда. Межсетевые экраны Cisco распознают промышленные сетевые протоколы (рисунок 3), а также устройства, подключённые к сети.

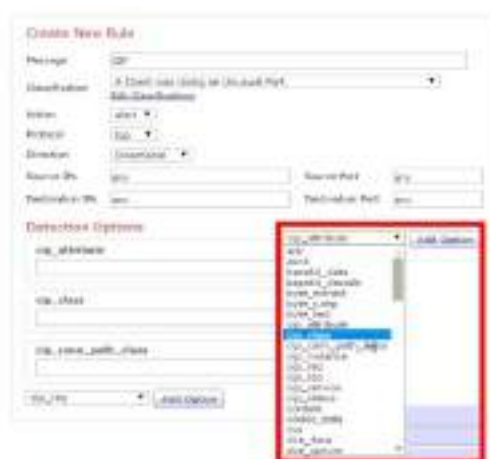


Рисунок 3

При этом обладают возможностью разрешать или запрещать действия в рамках протоколов (рисунок 4).

Такой подход дает возможность выстраивать политики межсетевого экранирования на базе моделей оборудования и протоколов взаимодействия, а не только на базе IP-адресов и TCP/UDP-портов. В межсетевых экранах для различных ситуаций есть стандартные правила, также есть возможность задавать свои собственные параметры. Так можно защищаться от преднамеренных атак и ошибочных команд подаваемых на промышленные устройства.

Межсетевые экраны производят макро сегментацию - деление сети участки (цеха, производственные линии и т.д.), трафик между которыми фильтруется через правила межсетевого экранирования сети. Для данной задачи подойдет межсетевой экран Cisco Industrial Security Appliance (ISA).

К промышленным сетям зачастую предъявляется требование обеспечивать удалённый доступ для организаций, обслуживающих оборудование АСУ. При этом, иметь максимальную защиту от несанкционированного доступа. Удалённый доступ осуществляется через ДМЗ.

С помощью межсетевых экранов Cisco Firepower происходит подключение с помощью AnyConnect VPN или проксирование трафика удалённого рабочего стола.

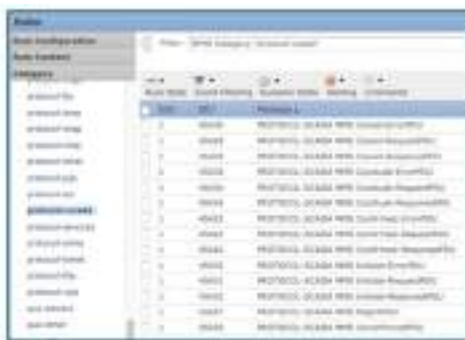


Рисунок 4

Решение Cisco Identity Services Engine (ISE) позволяет идентифицировать человека и объект в сети, к которому предоставляется доступ, определить политики доступа.

Межсетевые экраны Cisco обладают встроенной системой предотвращения вторжений, которая позволяет распознать и заблокировать атаки, связанные с промышленными протоколами и вирусами.

Основное градообразующее предприятие АО «Qarmet» - это экосистема современных технологий, высокой производительности и ответственного подхода к окружающей среде, имеет передовую технологическую базу, опытный персонал и стратегическое месторасположение. На предприятии широко используются проводные промышленные сети на основе сетевого оборудования Cisco, что позволяет поддерживать высокий уровень производства, а также функционирования промышленной сети на рабочих местах.

Список литературы:

1. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000259>
2. <https://www.cisco-russia.ru.com/cisco>
3. <https://market-telecom.kz/brands/cisco>
3. [Металлургический комбинат Qarmet - stage.qarmet.kz](https://stage.qarmet.kz)

СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА: ОТ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ

*Кыздарбеков Ануарбек Сапарович,
мастер производственного обучения
КГКП «Шетский агротехнический колледж»*

Аннотация. В статье представлен расширенный научно-практический анализ современных инновационных технологий сварочного производства, основанных на применении высокоэнергетических процессов и интеллектуальных систем управления. Рассмотрены технологические и организационные аспекты внедрения лазерной, гибридной и холодной дуговой сварки, а также аддитивных сварочных технологий. Проведён сравнительный анализ требований к компетенциям сварщиков в рамках чемпионатов WorldSkills Kazakhstan и WorldSkills International. Обоснована необходимость обновления материально-технической базы колледжей и системной подготовки преподавателей и мастеров производственного обучения в соответствии с мировыми технологическими трендами.

Ключевые слова: сварочное производство, инновационные технологии, высокоэнергетические процессы, лазерная сварка, СМТ, интеллектуальные системы управления, WorldSkills, подготовка кадров.

Abstract. The article presents an expanded scientific and practical analysis of modern innovative welding technologies based on high-energy processes and intelligent control systems. Technological and organizational aspects of implementing laser, hybrid, cold metal transfer, and additive welding technologies are considered. A comparative analysis of welding competencies within WorldSkills Kazakhstan and WorldSkills International is conducted. The necessity of updating the material and technical base of colleges and systematic training of teachers and industrial training masters in accordance with global technological trends is substantiated.

Keywords: welding production, innovative technologies, high-energy processes, laser welding, CMT, intelligent control systems, WorldSkills, workforce training.

Современное развитие промышленности характеризуется ускоренными темпами внедрения цифровых и высокотехнологичных решений, направленных на повышение производительности, качества и устойчивости производственных процессов. Сварочное производство, являясь ключевым элементом машиностроения, металлургии и строительства, находится в эпицентре данных преобразований. Традиционные дуговые методы сварки, несмотря на их широкое распространение, уже не в полной мере соответствуют современным требованиям к точности, повторяемости и экономической эффективности, что обуславливает переход к инновационным технологиям.

Высокоэнергетические сварочные процессы, такие как лазерная и электронно-лучевая сварка, основаны на принципе концентрации энергии в минимальной зоне воздействия. Это позволяет обеспечить глубокий проплав, узкую зону термического влияния и высокую скорость сварки. В сравнении с традиционными методами дуговой сварки тепловложение в металл может быть

снижено на 40–60 %, что существенно уменьшает остаточные напряжения и деформации конструкций. На практике это особенно важно при изготовлении ответственных металлоконструкций, где геометрическая точность и качество шва имеют критическое значение.

Гибридная лазерно-дуговая сварка является логическим развитием высокоэнергетических процессов и сочетает преимущества лазерного излучения и электрической дуги. Лазер обеспечивает глубокий и стабильный проплав, в то время как дуговой процесс компенсирует зазоры, обеспечивает подачу присадочного материала и повышает устойчивость сварочной ванны. Сравнительные исследования показывают, что применение гибридной сварки позволяет увеличить производительность в 1,5–2 раза по сравнению с традиционной дуговой сваркой при одновременном повышении качества соединений.

Отдельного внимания заслуживают технологии холодной дуговой сварки, к которым относится процесс Cold Metal Transfer (CMT). В основе данной технологии лежит управляемый перенос электродного металла с активным контролем движения сварочной проволоки и сварочного тока. За счёт снижения тепловложения на 30–50 % по сравнению с классической MIG/MAG-сваркой достигается высокая стабильность процесса, минимальное разбрызгивание и снижение вероятности образования дефектов. CMT широко применяется при сварке тонколистовых материалов, алюминиевых сплавов и разнородных металлов, а также в роботизированных и аддитивных сварочных системах.

Аддитивные сварочные технологии, в частности Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM), представляют собой принципиально новый подход к изготовлению металлических изделий. В отличие от традиционной металлообработки, основанной на удалении материала, аддитивные технологии позволяют формировать изделия путём послойного наплавления металла. Сравнительный анализ показывает, что применение аддитивных сварочных технологий позволяет снизить расход материала до 60 % и сократить производственный цикл в 2–3 раза при изготовлении крупногабаритных деталей.

Ключевым элементом современных инновационных технологий сварочного производства являются интеллектуальные системы управления. Они включают в себя цифровые датчики, системы мониторинга параметров сварки, программные комплексы анализа данных и элементы искусственного интеллекта. Такие системы обеспечивают автоматическую корректировку режимов сварки в реальном времени, прогнозирование дефектов и накопление технологической информации. В условиях концепции «Индустрия 4.0» сварочное производство становится частью единой цифровой экосистемы предприятия.

Особую роль в оценке уровня развития сварочных технологий и компетенций играет движение WorldSkills. Анализ стандартов WorldSkills International по компетенции «Сварочные технологии» показывает, что акцент делается на владение современными сварочными процессами, цифровыми технологиями и автоматизированным оборудованием. В рамках WorldSkills Kazakhstan наблюдается положительная динамика развития данных компетенций, однако сохраняется разрыв между международными требованиями и материально-технической базой отдельных колледжей.

Сравнительный анализ заданий чемпионатов WorldSkills International и WorldSkills Kazakhstan свидетельствует о том, что на международном уровне широко используются технологии TIG, MIG/MAG, CMT, роботизированная сварка и элементы цифрового контроля качества. Для успешной подготовки конкурентоспособных специалистов необходимо внедрение аналогичных технологий в образовательный процесс колледжей, включая обновление оборудования и учебно-методической базы.

В этой связи особое значение приобретает подготовка преподавателей и мастеров производственного обучения. Для соответствия современным требованиям они должны систематически проходить курсы повышения квалификации по новейшим сварочным технологиям, включая высокоэнергетические процессы, цифровые системы управления и аддитивное производство. Без повышения уровня компетенций педагогических кадров невозможно обеспечить качественную подготовку студентов и их успешное участие в чемпионатах WorldSkills различного уровня.

В контексте подготовки педагогических кадров особое значение приобретает система повышения квалификации мастеров производственного обучения и преподавателей технического и профессионального образования. Личный практический опыт подтверждает эффективность подобных мероприятий, летом 2025 года я проходил курс повышения квалификации в городе Тараз по теме «Совершенствование профессиональных компетенций педагогов технического и профессионального образования в области сварочного производства».

В рамках указанного курса был организован обмен профессиональным опытом с мастерами производственного обучения и преподавателями из различных образовательных организаций региона. Обсуждались современные инновационные технологии сварочного производства, вопросы внедрения высокоэнергетических сварочных процессов, элементов автоматизации и цифровизации, а также методики подготовки обучающихся с учётом требований международных стандартов, в том числе WorldSkills. Практическая направленность курса и межрегиональное взаимодействие способствовали расширению профессионального кругозора, актуализации знаний и формированию целостного понимания современных тенденций развития сварочного производства.

Полученные в ходе обучения знания и навыки оказали положительное влияние на дальнейшую профессиональную деятельность, в том числе на совершенствование методики производственного обучения, обновление содержания учебных программ и повышение качества подготовки студентов. Данный опыт подтверждает, что курсы повышения квалификации, ориентированные на современные инновационные технологии и организованные с элементами обмена опытом, являются эффективным инструментом развития кадрового потенциала системы технического и профессионального образования.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о целесообразности расширения практики проведения курсов повышения квалификации и профессиональных соревнований с обязательным элементом межрегионального и международного обмена опытом. Для эффективного развития сварочного образования важно, чтобы преподаватели и мастера производственного обучения

проходили обучение не только в пределах своего региона, но и в других регионах страны, а также за рубежом, на базе ведущих учебных и производственных центров.

При этом особое значение приобретает государственная поддержка подобных программ. Не каждый преподаватель или мастер производственного обучения имеет возможность самостоятельно финансировать обучение в других регионах или странах. В то же время инвестиции государства в повышение квалификации педагогических кадров являются стратегически оправданными, поскольку полученные знания и навыки в дальнейшем транслируются студентам — будущим специалистам сварочного производства. Это формирует качественный человеческий капитал, напрямую влияющий на производительность труда, технологический уровень промышленности и экономический рост Республики Казахстан.

Таким образом, развитие сварочного производства в условиях цифровизации и глобальной конкуренции требует комплексного подхода, включающего внедрение инновационных технологий, интеллектуальных систем управления и модернизацию системы профессионального образования. Синхронизация образовательных программ колледжей с требованиями WorldSkills International и потребностями промышленности является ключевым фактором формирования конкурентоспособных кадров и устойчивого развития сварочной отрасли.

Список литературы:

1. Винокуров В.А. Теория и технология сварочных процессов. — М.: Машиностроение, 2018. — 384 с.
 2. Киселёв А.С. Современные технологии сварки и наплавки. — СПб.: Профессия, 2019. — 320 с.
 3. Lancaster J.F. The Physics of Welding. — 3rd ed. — Cambridge: Woodhead Publishing, 2018. — 450 p.
 4. Steen W.M., Mazumder J. Laser Material Processing. — 4th ed. — London: Springer, 2019. — 558 p.
- Kou S. Welding Metallurgy. — 2nd ed. — Hoboken: Wiley-Interscience, 2017. — 461 p.

МЕТАЛЛ ӨНДЕУ – ИННОВАЦИЯ МЕН КӘСІБИ ШЕБЕРЛІК ТОҒЫСЫ

*Сариева Данагул Алибековна, арнайы пәндер оқытушысы
Тулегенова Бакитжан Карабековна, өндірістік оқыту шебері
«Батыс Қазақстан индустриалды колледжі» МКҚК*

Металл өңдеу – бұл металл бұйымдарын жасауға бағытталған технологиялық процесс. Оған **кесу, бұрғылау, фрезерлеу, ажарлау** сияқты операциялар кіреді.

Токарь мамандығы – металл өңдеудің ең көне және маңызды бағыты. Токарь – айналмалы бөлшектерді өңдеумен айналысатын маман. Оның жұмысы дәлдік пен шеберлікті талап етеді.

Қазіргі таңда металл өңдеу саласында келесі заманауи технологиялар белсенді түрде қолданылады:

➤ **Сандық бағдарламалы басқарылатын станоктар (СББ)**

Can Computer Numerical Control (сандық басқару) станоктары – бұйымдарды дәл және автоматты түрде өңдеуге мүмкіндік береді. Бұл станоктарды қолдану арқылы жоғары дәлдікке, материалды тиімді пайдалануға, адам факторының азаюына, күрделі бөліктерді өңдеу мүмкіндігіне ие боламыз.

Бұл станоктарды басқару процесінде CAD/CAM бағдарламалары арқылы компьютерлік жобалау (CAD) және өндірістік бағдарламалау (CAM) бағдарламалары өндірісте маңызды рөл атқарады. Бұл арқылы: Бөлшектерді жобалау, өңдеу жолдарын жоспарлау, станокта орындау алгоритмін жасау жүзеге асырылады. Мысалы: SolidWorks, AutoCAD, Mastercam сияқты жүйелер.

СББ токарлық станоктары арқылы студенттерге бағдарламалау, құралдарды таңдау, қауіпсіздік ережесі, бөлшекті дәл өңдеу – сияқты дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді.

Симуляторлар мен виртуалды оқу жүйелері - жастар нақты станокқа дейін: виртуалды ортада жаттығып, қателіктерден қорықпай, операцияларды қайталап тәжірибе жинайды.

➤ **Интерактивті ақпараттық модуль**

Техникалық және кәсіптік білім беру саласында білім алушылардың теориялық сабақтарында интерактивті ақпараттық модульдерді пайдалану тақырыпты терең түсіндіру мен қызығушылықты арттырады. 3D модель – нақты әлемдегі объектінің виртуалды компьютерлік кеңістіктегі проекциясы.

Интерактивті ақпараттық модуль – білім беру жүйесінде жаңа ақпараттық технологияларды қолданудың бірегей өнімі болып табылады, ол білім беру үдерісінің тиімділігін сапалық тұрғыда жаңа деңгейге көтеруге мүмкіндік береді.

Интерактивті ақпараттық модуль виртуалды ортада метал кесетін станоктардың барлық топтарының 3D модельдерін контактіз түрде бөлшектеп қарауға және зерттеуге мүмкіндік береді. Ол станоктың 3D моделін оның негізгі тораптарына дейін бөлшектеуге және олардың жұмыс істеу қағидаттарын зерттеуге мүмкіндік береді.

Пәнді оқу нәтижесінде студент мыналарды біледі:

- метал кесетін құралдың негізгі бөліктері;
- метал кесетін құралдың құрылымы;
- метал кесетін құралдың технологиялық параметрлері;
- метал кесетін құралдың геометриясы;
- кесу бөлігінің пішіні мен қайрау бұрыштары;

➤ **Жасанды интеллект құралдары**

Бүгінгі таңда білім беру үрдісінде Canva, Genially, Gemini, ChatGPT, Google Forms, Perplexity және SciSpace сияқты жасанды интеллектке негізделген платформалар кеңінен қолданылуда. Бұл құралдар арқылы «Біртұтас тәрбие» мен «Ұлттық құндылықтар» принципін сақтай отырып күнделікті сабаққа сапалы презентациялар мен интерактивті Activity тапсырмаларын әзірлеуге, онлайн

тесттер арқылы студенттердің білімін тиімді бағалауға, сондай-ақ виртуалды орта арқылы білім алушылардың қызығушылығын арттырып, белсенді оқу ортасын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Келешекте, жас мамандарға **ІТ, робототехника, СББ бағдарламалау** сияқты дағдылар қажет болатыны сөзсіз, кәсіптік білім беру жүйесі өндірістің талаптарына сәйкес жаңарып отыруы тиіс.

Металл өңдеу саласы – еліміздің индустриялық әлеуетінің негізі. Заманауи технологиялар мен жабдықтар кәсіби білікті мамандарды даярлауда маңызды рөл атқарады. Токарь мамандығы бойынша білім алып жатқан студенттер технологияларды терең меңгеріп, заманауи өндіріс талаптарына сай болуға тиіс.

Әдебиеттер тізімі:

1. Паспорт TKR Group «Токарное дело и металлообработка», 2017г.
2. М.А.Босинзон «Современные системы ЧПУ и их эксплуатация», Москва: Академия, 2015г, 189 (с.).

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ЧЕРЕЗ ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В СВАРОЧНОМ ДЕЛЕ

*Байсары Балаби Ергалиұлы
мастер производственного обучения,
КГКП «Карагандинский агротехнический колледж»*

Современное развитие промышленности Республики Казахстан сопровождается повышением требований к качеству подготовки рабочих кадров, в том числе по профессии «Сварщик». В условиях реализации принципов устойчивого развития особую значимость приобретает подготовка квалифицированных специалистов, способных не только выполнять производственные задачи на высоком профессиональном уровне, но и осознавать ответственность за безопасность труда и состояние окружающей среды. Особую актуальность данное направление приобрело в рамках Года рабочих профессий, когда приоритетом стало повышение престижа рабочих специальностей и формирование у обучающихся устойчивых профессиональных ценностей, культуры труда и экологического мышления.

Дефицит квалифицированных рабочих стал одной из главных проблем предприятий горнодобывающего, металлургического и машиностроительного секторов. Спрос растёт, а квалифицированных специалистов не хватает. Профессия сварщика относится к числу наиболее востребованных и одновременно потенциально опасных рабочих профессий. Ошибки в сварочном производстве могут привести к серьёзным техногенным последствиям, авариям и экологическому ущербу.

Роль преподавателя сварочного дела в системе ТиППО выходит за рамки передачи профессиональных навыков и включает формирование у обучающихся

профессиональной и экологической ответственности. В Республики Казахстан подготовка сварщиков осуществляется на основе государственных общеобязательных стандартов образования, ориентированных на формирование профессиональных компетенций, соответствующих требованиям рынка труда и промышленной безопасности.

Требования к личностным компетенциям по профессиональным стандартам:

- ✓ Дисциплинированность
- ✓ Аналитическое мышление
- ✓ Выносливость и усердие
- ✓ Концентрация и управление вниманием
- ✓ Способность к обучению и самообучению

Профессиональная ответственность сварщика проявляется в:

1. соблюдении технологической дисциплины;
2. строгом выполнении требований охраны труда;
3. ответственности за качество сварных соединений;
4. понимании последствий профессиональных ошибок.
5. Преподаватель сварочного дела формирует данные качества через:
6. систематическое включение требований стандартов и нормативных документов в учебный процесс;
7. разбор производственных ситуаций и типичных ошибок сварщиков;
8. акцент на практическую значимость каждой выполняемой операции.

Важной задачей преподавателя является формирование у обучающихся осознания того, что сварщик отвечает не только за выполненную работу, но и за безопасность людей, которые будут эксплуатировать сварные конструкции.

В условиях реализации экологической политики Республики Казахстан особое значение приобретает формирование экологической ответственности будущих специалистов. Сварочное производство связано с выбросами вредных веществ, образованием отходов, использованием электроэнергии и материалов.

При подготовке рабочих кадров особое внимание уделяю практико-ориентированному обучению. Именно в процессе практических занятий формируется ответственное отношение обучающихся к своей будущей профессии. Считаю, что формирование данных качеств осуществляется через систематическое включение нормативных требований в учебный процесс, разбор производственных ситуаций, анализ типичных ошибок, а также через акцент на практическую значимость каждой выполняемой операции. Особое внимание уделяю осознанию обучающимися того, что сварщик несёт ответственность не только за выполненную работу, но и за безопасность людей, эксплуатирующих сварные конструкции.

В условиях реализации экологической политики Республики Казахстан возрастает значимость экологического воспитания будущих специалистов. Сварочное производство связано с выбросами вредных веществ, образованием отходов, потреблением электроэнергии и материалов. На уроках обсуждаем данные экологических показателей, как в черте города, так и в промышленных районах.

Практико-ориентированное обучение реализую через систему учебных заданий и активных форм работы:

1. анализ опасных и вредных факторов при сварке с определением последствий и мер защиты;
2. подбор средств индивидуальной защиты для различных видов сварочных работ;
3. практическая проверка рабочего места сварщика по чек-листу;
4. разработка алгоритмов действий при аварийных ситуациях;
5. разбор производственных кейсов с оценкой ответственности и профилактики нарушений;
6. изучение экологической безопасности и правил утилизации отходов;
7. составление инструктажей по охране труда.

Эффективным элементом формирования ответственности является **наставничество**. За каждым сильным студентом закрепляются два обучающихся среднего уровня на протяжении учебного года. Такая модель (4 наставников – 21 студент) позволяет развивать лидерские качества, взаимную ответственность и профессиональное взаимодействие. В конце года проводится итоговая демонстрация практических работ.

Дополнительную мотивацию создаёт **соревновательная форма обучения**. Обучающиеся распределяются на команды с учётом уровня подготовки. Оценивание проводится как мастером, так и самими студентами по критериям WorldSkills, что способствует развитию аналитического мышления, ответственности за коллективный результат и объективной самооценки.

Особое место занимает формат **профессионального баттла** между мастером производственного обучения и студентами. В рамках одного из трёх уроков производственного обучения в неделю проводится демонстрация сварочных работ. Наблюдающие обучающиеся анализируют качество шва, выявляют дефекты, определяют причины их возникновения и дают аргументированную оценку. Такой подход повышает интерес к профессии, формирует профессиональное мышление и культуру безопасности.

В образовательном процессе систематически применяются методы взаимооценивания обучающихся, обеспечивается использование профессиональной терминологии, реализуются приёмы активизации познавательного интереса (баттлы, соревновательные элементы, практико-ориентированные задания). Отмечается эффективное соблюдение тайм-менеджмента на всех этапах урока, что способствует рациональной организации учебной деятельности и повышению вовлечённости обучающихся.

Таким образом, комплексный подход, включающий практико-ориентированное обучение, наставничество, соревновательные элементы и личный пример преподавателя, позволяет эффективно формировать профессиональную и экологическую ответственность будущих сварщиков, соответствующих современным требованиям промышленности и принципам устойчивого развития.

Список литературы:

1. Государственный общеобязательный стандарт среднего профессионального образования Республики Казахстан.

2. Профессиональный стандарт: «Сварочные работы»
3. Охрана труда и промышленная безопасность в сварочном производстве.
4. Материалы WorldSkills по компетенции «Сварочные технологии».
5. Экологическая безопасность производственных процессов.

«МЕТАЛЛӨНДЕУ ПРОЦЕСІНДЕ ЦИФРЛЫҚ ЖӘНЕ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУДІҢ БОЛАШАҚ МҮМКІНДІКТЕРІ»

*Бейсембаева Бақыт Шакимуратовна
механикалық пәндер оқытушысы
«Қазақмыс" корпорациясының политехникалық колледжі»*

Бұл мақалада металлөндеу саласында цифрлық және автоматтандырылған технологияларды енгізудің маңыздылығы мен болашақтағы даму мүмкіндіктері қарастырылған. Зерттеу нысаны ретінде Балқаш қаласының өнеркәсіптік өндіріс ерекшеліктері алынған. Қазіргі кезеңде өңірдегі металлөндеу кәсіпорындарында цифрлық технологиялар кең көлемде қолданылмайды, алайда оларды енгізу өндіріс тиімділігін арттырудың маңызды факторы болып табылады. Мақалада цифрландыруды енгізуге кедергі келтіретін мәселелер мен болашақтағы даму перспективалары ғылыми тұрғыда талданады.

Түйін сөздер: металлөндеу, цифрлық технологиялар, автоматтандыру, Балқаш қаласы, өндіріс болашағы.

Қазіргі заманғы өнеркәсіптің дамуы цифрлық және автоматтандырылған технологияларды енгізумен тікелей байланысты. Әлемдік тәжірибе көрсеткендей, металлөндеу саласында CNC станоктар, автоматтандырылған басқару жүйелері және цифрлық жобалау технологиялары өндірістің сапасы мен тиімділігін едәуір арттырады.

Балқаш қаласы – Қазақстандағы ірі өнеркәсіптік өңірлердің бірі. Қала экономикасының негізін металлургия және оған байланысты өндіріс салалары құрайды. Алайда қазіргі уақытта Балқаш қаласындағы бірқатар металлөндеу кәсіпорындарында цифрлық және автоматтандырылған технологиялар жеткілікті деңгейде енгізілмеген. Осыған байланысты аталған технологияларды болашақта енгізу мүмкіндіктерін ғылыми тұрғыда қарастыру өзекті болып табылады.

Бұл зерттеудің мақсаты – Балқаш қаласының металлөндеу саласында цифрлық және автоматтандырылған технологияларды енгізудің негізгі мәселелері мен болашақ перспективаларын талдау.

Металлөндеу саласындағы цифрлық технологиялардың мәні. Цифрлық технологиялар металлөндеу процесін басқарудың заманауи тәсілдерін қамтиды. Оларға CAD/CAM/CAE жүйелері, CNC станоктар және өндірісті цифрлық бақылау құралдары жатады. Бұл технологиялар өнімнің дәлдігін арттырып, өндіріс процесін оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Балқаш қаласындағы өндіріс орындарының көпшілігінде дәстүрлі жабдықтар басым болғандықтан, цифрлық технологияларды енгізу әлі де болашақтың міндеті

ретінде қарастырылуда. Дегенмен, мұндай технологияларды кезең-кезеңімен енгізу өңір өндірісінің бәсекеге қабілеттілігін арттыра алады.

Автоматтандырылған технологияларды енгізудің маңыздылығы. Автоматтандырылған технологиялар адам еңбегін жеңілдетіп, өндірістік процестердің тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Роботтандырылған кешендер мен автоматты басқару жүйелері ауыр және қауіпті жұмыстарды орындауда ерекше маңызға ие.

Балқаш қаласының металлөңдеу өндірісінде автоматтандыру деңгейі әлі де төмен болғанымен, бұл саланы дамыту үшін елеулі әлеует бар. Болашақта автоматтандырылған желілерді енгізу еңбек өнімділігін арттыруға және өндірістік қауіпсіздікті жақсартуға мүмкіндік береді.

Балқаш қаласында цифрлық технологияларды енгізудегі негізгі мәселелер. Балқаш қаласының өндірісінде цифрлық және автоматтандырылған технологияларды енгізуге бірқатар факторлар әсер етеді:

өндірістік жабдықтардың физикалық және моральдық тұрғыда ескіруі;
жоғары қаржылық шығындардың қажет болуы;
цифрлық технологияларды меңгерген мамандардың жеткіліксіздігі;
инфрақұрылымдық және техникалық шектеулер.

Аталған мәселелер қазіргі кезеңде цифрлық трансформацияны тежеп отыр, алайда оларды жүйелі түрде шешу болашақта өндірісті жаңғыртуға мүмкіндік береді.

Цифрландыруды енгізудің болашақ перспективалары. Балқаш қаласының металлөңдеу саласында цифрлық технологияларды болашақта енгізу үшін кадрларды даярлау, инвестиция тарту және мемлекеттік қолдау бағдарламаларын тиімді пайдалану маңызды. Сонымен қатар, заманауи технологияларды шағын өндірістік учаскелерде пилоттық жоба ретінде енгізу оң нәтижелер беруі мүмкін.

Ұзақ мерзімді перспективада «ақылды өндіріс» элементтерін қолдану Балқаш қаласының өнеркәсіптік дамуына жаңа серпін береді.

Қорытындылай келе, зерттеу нәтижелері көрсеткендей, Балқаш қаласының металлөңдеу өндірісінде цифрлық және автоматтандырылған технологиялар қазіргі таңда толық деңгейде енгізілмеген. Алайда оларды болашақта енгізу өндірістің тиімділігін арттырып, өңірдің өнеркәсіптік әлеуетін дамытуға мүмкіндік береді. Осы бағыттағы ғылыми зерттеулер мен практикалық шаралар Балқаш қаласының тұрақты индустриялық дамуына негіз бола алады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Чернов Н.Н. Технологическое оборудование (металлорежущие станки): учеб. пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2015. - 491с.
2. Сибикин М.Ю. Технологическое оборудование: Учебник.-М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 400с.
3. Схиртладзе А.Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств. - М.: Высшая школа, 2012. - 247с.

ҰЙЫМНЫҢ КАДРЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ: ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ МЕН ПРАКТИКАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ

*Нуртазаева Камшат Кенбаевна
«Техника-экономикалық колледжі»*

КЕАҚ «Қарағанды индустриялық университеті» жанындағы

Қазіргі Қазақстанда нарықтық қатынастардың қарқынды дамуы және экономиканың жаһандануы жағдайында бизнестің қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері ерекше өзекті болып отыр. Кәсіпкерлік қызмет сыртқы ортадан да, адами фактормен байланысты ішкі факторлардан да туындайтын көптеген тәуекелдер мен қауіптерді қамтиды. Табиғи апаттардан бәсекелестердің немесе жосықсыз қызметкерлердің әрекеттеріне дейін күтпеген оқиғалардың салдарынан келтірілген залал кәсіпорынның тұрақтылығы мен дамуына өте жағымсыз әсер етуі мүмкін. Осыған байланысты персоналдан келетін қатерлерді уақытында анықтауға және оларға қарсы тұруға, сондай-ақ ұйымның ақпараттық ресурстары мен активтерін қорғауға қабілетті тиімді кадрлық қауіпсіздік жүйелерін құру ерекше маңызға ие.

Заманауи зерттеулер техникалық және адами компоненттерді қамтитын қауіпсіздікті қамтамасыз етудің кешенді тәсілінің қажеттілігін көрсетеді. Маңызды аспект-деструктивті салдарға әкелуі мүмкін сыртқы және ішкі факторларды біріктіретін Кадрлық қауіпсіздікке төнетін қауіптердің мәні мен мазмұнын зерттеу. Әдебиеттерде қызметкерлердің сенімділігінің төмендігімен, оның девиантты мінез-құлқымен, қауіпсіздік процедураларының бұзылуымен және ұйымның тиімділігін төмендетіп, оның беделі мен қаржылық жағдайына қауіп төндіретін басқа факторлармен байланысты қауіптердің көптеген аспектілері ерекшеленеді.

Ұйымның кадрлық қауіпсіздік проблемасының өзектілігі кәсіпорындардың жұмыс істеуінің ішкі ерекшеліктерімен ғана емес, сонымен бірге елдің экономикалық қауіпсіздігінің жалпы контекстіндегі Кадрлық қауіпсіздіктің рөлімен де байланысты. Кадрлық қауіпсіздік – кәсіпорынның тұрақты және тиімді қызметін қамтамасыз етудің негізгі құрамдас бөлігі. Динамикалық өзгеретін экономикалық және әлеуметтік ортада кадрлар бөлімінің рөлі ерекше маңызға ие болады, өйткені персоналды басқару сапасы ұйымның тұрақтылығы мен бәсекеге қабілеттілігіне тікелей әсер етеді. Бұл жұмыста Кадрлық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің түсініктері, факторлары мен әдістері қарастырылады, сонымен қатар ұйымға әсер ететін ішкі және сыртқы қауіптер талданады.

Кадрлық қауіпсіздік ұйымның персоналды басқарумен байланысты қауіптердің, жағымсыз әсерлердің және тәуекелдердің алдын алу және алдын алу жөніндегі жүйелі қызметі ретінде айқындалады. Бұл тәсілдің негізі-кәсіпорынның ішкі ортасын тұрақтандыруға және экономикалық шығындарды азайтуға ықпал ететін ықтимал қауіптерді белсенді анықтау және азайту. Негізгі аспект-Кадрлық қауіпсіздік жүйесі мен персоналды басқару жүйесі арасындағы байланыс. Біріншісі кадрлық әлеуетті қорғауды, ал екіншісі – кәсіпорынның стратегиялық және жедел мақсаттарын іске асыруды қамтамасыз етеді. Персоналды басқару

жүйесі шеңберінде қызметкерлерді іріктеу, бейімдеу, ынталандыру, оқыту және бағалау бойынша функциялар іске асырылады, бұл өз кезегінде сенімді Кадрлық базаны құруға ықпал етеді.

Қызметкерлер мен ұйымдардың қауіпсіздігіне бағытталған қауіптер ішкі және сыртқы болып бөлінеді.

Сыртқы қауіптер сыртқы ортаға байланысты және мыналарды қамтиды:

- Бәсекелестерді ынталандырудың неғұрлым тиімді шарттары;
- Кадрларды тарту;
- Сыртқы қысым және ақпараттық шабуылдар;
- Қызметкерлердің өмірлік жағдайлары;
- Инфляциялық процестер.

Бұл факторлар ұйымның тұрақтылығына айтарлықтай әсер етеді, өйткені қызметкерлер әрқашан оның тікелей басқарылатын ортасы бола бермейді. Ішкі қауіптер қызметкерлердің өз қызметінің нәтижесінде пайда болады:

- Біліктіліктің талаптарға сәйкес келмеуі;
- Басқару жүйесінің нашар ұйымдастырылуы;
- Тиімсіз мотивация және бейімделу;
- Білікті кадрлардың ағуы;
- Кадрлық саясаттың жеткіліксіздігі.

Бұл қауіптер өнімділіктің төмендеуіне, айналымның өсуіне және жұмыс атмосферасының нашарлауына әкелуі мүмкін.

Қауіпсіздікті қамтамасыз ету тәуекел факторларын үнемі бақылауды және талдауды қамтиды. Ең маңызды әдістер – өзгерістерді жүйелі бақылау, ақпараттық арналарды бақылау (ресми және бейресми), сондай-ақ арнайы ескерту жүйелерін құру (Сенім телефондары, электрондық пошталар, анонимді жәшіктер).

Кадрлық қатерлерді тиімді басқару үшін функциялары бойынша топтастырылған іс-шаралар іске асырылады:

- Барлық тараптардың мүдделерін ескере отырып, персоналды басқару стратегиясын әзірлеу;
- Кадр саясатын қалыптастыру және өзектендіру;
- Қызметкерлерді іріктеу және іріктеу;
- Жұмыс процесіне жылдам қосылу үшін персоналды бейімдеу;
- Ынталандыру және еңбекақы төлеу жүйелерін әзірлеу;
- Оқыту және біліктілікті арттыру жүйесін құру;
- Корпоративтік мәдениетті дамыту және жұмыстың тиімділігін бағалауды жүргізу.

Бұл іс-шаралар ішкі қауіптерді азайтуға және ұйымның сыртқы қиындықтарға төзімділігін арттыруға көмектеседі.

Қызметкерлердің сенімділігін бағалау үшін Параметрлер қолданылады:

- Психофизиологиялық сенімділік-міндеттерді қатесіз және қауіпсіздік үшін орындау мүмкіндігі;
- Кәсіби сенімділік-білімнің, тәжірибенің және біліктіліктің болуы;
- Жеке сенімділік-қызметкерлердің адалдық деңгейі, моральдық және этикалық қасиеттері.

Осы параметрлерді кешенді талдау ықтимал тәуекелдерді анықтауға және оларды жою бойынша шаралар қабылдауға мүмкіндік береді.

Осылайша, Кадрлық қауіпсіздік жүйелі тәсілді және үнемі жетілдіруді талап ететін ұйымның стратегиялық менеджментінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Сыртқы ортаның жоғары бәсекелестігі мен өзгергіштігі жағдайында ішкі және сыртқы қатерлерді жою жөніндегі іс-шараларды дамыту және енгізу кәсіпорынның тұрақты дамуын және кадрлардың жоғалуы мен экономикалық шығындар тәуекелдерін төмендетуді қамтамасыз етеді. Бұл тақырыптың маңыздылығы персоналдың тұрақтылығы мен қорғалуы кез – келген ұйымның сәттілігінің кепілі екенін көрсететін зерттеулермен расталады.

Список литературы:

1. Блок, И. А. (2019). Управление человеческими ресурсами: Учебник для вузов. Москва: Юрайт.
2. Гончаров, В. В., & Кузьмин, А. В. (2021). Кадровая безопасность и управление рисками. Журнал «Управление персоналом», № 3, с. 45–52.
3. Иванов, И. П. (2018). Теория и практика кадровой политики. СПб.: Издательство «Питер».
4. Минц, В. И. (2020). Стратегии защиты организации: кадровая безопасность и внутренние угрозы. Москва: Научный мир.
5. Ковалев, А. А. (2022). Современные методы контроля и мониторинга кадровых угроз. Журнал «Экономика и управление», № 4, с. 67–75.
6. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ (2020).
7. Шевченко, Е. В. (2020). Психологические аспекты кадровой безопасности. В сборнике: Безопасность труда и психология.

ИНТЕГРАЦИЯ QR-ТЕХНОЛОГИЙ И ЦИФРОВОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ КАК ИНСТРУМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ

*Мельник Анастасия Георгиевна,
Лобанова Наталья Александровна
преподаватели специальных дисциплин
Темиртауский высший политехнический колледж*

Аннотация

В статье рассматриваются возможности интеграции QR-технологий и цифрового сопровождения практических работ в системе технического и профессионального образования как инструмента устойчивого развития и повышения качества подготовки кадров. Показано, что использование цифровых решений способствует формированию профессиональных компетенций обучающихся, развитию цифровой грамотности, снижению ресурсных затрат и повышению доступности образовательных материалов. Представлен

практический опыт внедрения QR-кодов в учебный процесс при выполнении практических работ, а также обоснована их роль в подготовке специалистов, отвечающих требованиям современного производства и принципам устойчивого развития.

Ключевые слова: QR-технологии, цифровизация образования, устойчивое развитие, подготовка кадров, практические работы.

Современная система образования развивается в условиях цифровой трансформации экономики и общества. В этих условиях особое значение приобретает подготовка кадров, способных эффективно работать с цифровыми технологиями, адаптироваться к изменениям и обеспечивать устойчивое развитие производственных процессов.

Одним из перспективных направлений модернизации образовательного процесса в системе технического и профессионального образования является интеграция QR-технологий и цифрового сопровождения практических работ. Данный подход позволяет объединить традиционные формы обучения с современными цифровыми инструментами, обеспечивая обучающимся непрерывный доступ к учебным материалам и формируя навыки самостоятельной учебно-профессиональной деятельности.

QR-технологии представляют собой эффективный инструмент оперативного доступа к цифровому контенту, включающему теоретические материалы, инструкции, алгоритмы расчётов, примеры решений и интерактивные задания. Их применение обеспечивает актуальность учебного контента за счёт возможности оперативного обновления, а также способствует сокращению объёма печатных материалов, что соответствует принципам экологической устойчивости.

Цифровое сопровождение практических работ создаёт условия для индивидуализации обучения и построения индивидуальных образовательных траекторий, что особенно важно при подготовке кадров для высокотехнологичных и автоматизированных отраслей промышленности.

Цель разработки и внедрения методических указаний по модулю ПМ04 «Контроль работы обслуживаемого оборудования и обеспечение его бесперебойной работы» заключается в систематизации знаний обучающихся и формировании практических навыков по эксплуатации, контролю, диагностике и обслуживанию оборудования, в том числе оснащённого средствами автоматизации, а также в развитии умений работы с технической и цифровой документацией и соблюдения требований охраны труда.

Основными задачами методических указаний являются разработка комплекса практических работ, направленных на формирование профессиональных компетенций в области процессов горения топлива и теплотехнических расчётов, внедрение QR-технологий как инструмента цифрового сопровождения учебного процесса и апробация методических материалов в условиях реального образовательного процесса.

В рамках работы разработаны и проходят апробацию методические указания с интеграцией QR-технологий, обеспечивающие цифровое сопровождение практических занятий. QR-коды предоставляют обучающимся доступ к теоретическим сведениям, алгоритмам расчётов, цифровым схемам, примерам типовых задач и пояснениям к отдельным этапам выполнения заданий. Такой

подход соответствует принципам цифровизации образования и способствует формированию навыков работы с электронными информационными ресурсами, применяемыми на современных производствах.

В контексте устойчивого развития использование QR-технологий в образовательном процессе способствует рациональному использованию материальных и информационных ресурсов. Переход к электронным форматам методических указаний и использование цифровых платформ снижает ресурсные затраты и формирует у обучающихся ответственное отношение к использованию ресурсов, а также понимание принципов устойчивого развития, применимых в профессиональной деятельности.

Важным аспектом внедрения QR-технологий является трансформация роли преподавателя. Педагог выступает не только источником информации, но и организатором цифровой образовательной среды, консультантом и координатором учебно-профессиональной деятельности обучающихся. Методически обоснованная интеграция QR-кодов в структуру практического занятия позволяет оптимизировать использование учебного времени и сосредоточиться на анализе производственных ситуаций и формировании профессионального мышления.

Использование цифрового сопровождения способствует повышению качества усвоения учебного материала, развитию навыков самостоятельной работы, последовательного анализа данных и элементарной алгоритмизации. При выполнении практических заданий, связанных с расчётом параметров процессов горения, определением теплового баланса котельных установок и анализом режимов работы оборудования, обучающиеся осваивают профессиональные действия, востребованные в условиях автоматизированных систем управления.

Особое внимание в методических указаниях уделено практико-ориентированной направленности обучения. Каждая практическая работа ориентирована на решение типовых производственных задач, возникающих при эксплуатации оборудования, оснащённого средствами контроля и автоматизации, что обеспечивает прямую связь учебного процесса с требованиями современного производства.

Апробация методического пособия в учебном процессе позволяет оценить эффективность цифрового сопровождения, удобство использования QR-технологий и их влияние на результаты обучения, а также скорректировать содержание и структуру материалов с учётом уровня подготовки обучающихся и специфики изучаемых производственных процессов.

Дополнительным элементом цифрового сопровождения практических работ является использование платформы Notion как единого цифрового образовательного пространства. Платформа применяется для структурирования учебных материалов, размещения методических указаний, графиков выполнения практических работ, расчётных шаблонов, а также ссылок на нормативно-техническую документацию и дополнительные ресурсы.

Интеграция платформы Notion с QR-технологиями обеспечивает удобную навигацию по учебному контенту и доступ к тематическим разделам, содержащим теоретические сведения, пошаговые алгоритмы выполнения расчётов, примеры задач и рекомендации по оформлению результатов

практических работ. Возможность оперативного обновления материалов способствует актуализации знаний и организации самостоятельной работы обучающихся.

Практика внедрения QR-технологий показала повышение уровня самостоятельности обучающихся, уверенности при выполнении расчётных и аналитических заданий, а также более высокую готовность к профессиональной деятельности в условиях цифровизированного и автоматизированного производства.

В перспективе использование QR-технологий и цифрового сопровождения может быть расширено за счёт интеграции с системами электронного обучения, цифровыми журналами и инструментами мониторинга результатов обучения и обратной связи, что позволит повысить управляемость и прозрачность образовательного процесса.

Таким образом, использование QR-технологий в сочетании с платформой Notion усиливает цифровое сопровождение практических работ, способствует формированию профессиональных и цифровых компетенций обучающихся и повышает качество практической подготовки специалистов для предприятий с высоким уровнем автоматизации и цифровизации.

Список литературы:

1. Государственный общеобязательный стандарт технического и профессионального образования Республики Казахстан. – Астана : Министерство образования и науки Республики Казахстан.
2. Кузнецов Н. В. Котельные установки и парогенераторы : учебник для организаций технического и профессионального образования. – М. : Академия, 2021. – 416 с.
3. Полат Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования : учебное пособие для педагогических работников. – М. : Академия, 2020. – 272 с.
4. Андреев А. А. Цифровые образовательные технологии в профессиональном образовании : учебное пособие. – М.: Юрайт, 2022.

ӨНДІРІСТІ АВТОМАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ РОБОТТАНДЫРУ – ЗАМАНАУИ ЭКОНОМИКАНЫҢ СТРАТЕГИЯЛЫҚ БАҒЫТЫ

*Түлегенова Айдана Дәулетқызы,
арнайы пәндер оқытушысы
«ҚР Халық қаһарманы» Р.Қошқарбаев атындағы
Балқаш технология және сервис колледжі*

Қазіргі заманғы өңдеу өнеркәсібі технологиялық инновацияларға, жаһандануға және нарықтың жаңа талаптарының әсерінен елеулі өзгерістер кезеңін бастан өткеруде. Қазіргі таңда бәсекелестік пен тұрақты дамуға деген ұмтылыс жағдайында кәсіпорындар жаңа жағдайларға бейімделуге мәжбүр.

"QazIndustry" Қазақстандық идустрия және экспорт орталығының Өңірлерді дамыту дирекциясы алдағы жылдары өңдеу өнеркәсібінің болашағын айқындайтын 5-негізгі трендті ұсынды [1].

Өндірісті автоматтандыру және роботтандыру. Өндірістік процестерді автоматтандыру - ең көрнекті және маңызды трендтердің бірі. Жыл сайын кәсіпорындар технологиялық процестердің тиімділігін арттыру, шығындарды азайту және өнім сапасын жақсарту үшін роботтық жүйелерді енгізуде. Дәлдік жағдайында жұмыс істейтін роботтар адам еңбегіне қарағанда тапсырмаларды тезірек және аз қателіктермен орындай алады.

Жасанды интеллект (AI), заттар интернеті (IoT) және машиналық оқыту технологияларын қолдану арқылы «ақылды зауыттарға» көшу өндіріс процестерін оңтайландыруға және ықтимал ақауларды болжауға мүмкіндік беретін жүйелерді дамытуға ықпал етеді. Бұл жабдықтың жұмыс уақытын қысқартып, өнімділікті арттыруға септігін тигізеді.

Робототехника мен автоматизация тек өндірісте ғана емес, сонымен қатар күнделікті өмірде де барған сайын кеңінен қолданылатын болады. Дубай болашақ қорының (Dubai Future Foundation) деректеріне сәйкес, ашық жасанды интеллект (ЖИ) модельдерінің нарық көлемі 2030 жылға қарай 20 миллиард долларды құрайды[1].

Тұрақты өндіріс және экология. Климаттың өзгеру мәселесі мен көміртек ізін азайту талаптары компанияларды өндірістік процестерін қайта қарауға мәжбүр етеді. Экологиялық таза технологияларды енгізу, жаңартылатын энергия көздерін пайдалану және қалдықтарды азайту қазіргі бәсекеге қабілеттіліктің басты факторларына айналууда.

Өндірістік кәсіпорындар «жұмылдырылған цикл» принциптерін енгізуде, мұнда өндіріс қалдықтары басқа процестерде қайта пайдаланылады, бұл қоршаған ортаға теріс әсерді минимизациялайды. Мұндай шешімдер тек ресурстарды үнемдеуге ғана емес, сонымен қатар экологиялық стандарттарға бағытталған тұтынушылар мен инвесторлар арасында компанияның репутациясын арттыруға да көмектеседі. Мысалы, швед компаниясы IKEA көміртек ізін азайту бойынша белсенді жұмыстар атқаруда. Олар қайта өңделген материалдарды пайдаланып, экологиялық стандарттарға сай өнімдер әзірлеуде. Нәтижесінде, 2030 жылға қарай IKEA көміртектегі бейтарап компанияға айналууды жоспарлап отыр, бұл жергілікті экожүйе мен экономикада оң өзгерістерге әкеледі.

Материалдар революциясы. Жасанды интеллектке негізделген әзірлемелер (биополимерлер, биофабрикалар, және химиялық өңдеу) пластмассалармен бәсекеге түсе алатын жаңа экоматериалдарды жасауға ықпал етеді.

Аддитивті технологиялар, яғни 3D-басып шығару, үздіксіз дамып, өнеркәсіпте көбірек қолданылуда. Бұл технологиялар күрделі бөлшектер мен өнімдерді жоғары дәлдікпен жасауды қамтамасыз етіп, қалдықтарды азайтып, материалдарды үнемдеуге мүмкіндік береді[2].

3D-басып шығару жаңа өнімдерді жылдам прототиптеуге мүмкіндік береді және нарыққа шығу мерзімін қысқартады. Сонымен қатар, бұл технология өндірісті кастомизациялауға жол ашады, яғни компаниялар өнімдерін нақты клиенттердің сұраныстарына бейімдеп, сонымен бірге экономикалық тиімділіктерін сақтап қалуға мүмкіндік алады.

Жасанды интеллект пен үлкен деректердің интеграциясы. 2024 жылы Давос (Швейцария) дүниежүзілік экономикалық форумында жасанды интеллект технологиялары басты назарға алынды.

Жасанды интеллект қазіргі әлемдегі маңызды өзгерістердің бірі ретінде қарастырылды. Сарапшылар генеративті жасанды интеллект (GenAI) жаһандық нарығының үлкен серпіліске дайын екенін айтады — 2031 жылға қарай оның көлемі 1 триллион долларды құрайды. Осы салада ең ықпалды қатысушылары ретінде БАӘ мен Сауд Арабиясы ерекшеленеді [3].

Жасанды интеллект және үлкен деректерді талдау өңдеу өнеркәсібіне терең еніп жатыр. Жасанды интеллект көмегімен компаниялар сұранысты болжау, қорды басқару және жеткізу тізбектерін онтайландыра алады. Машиналық оқыту модельдері нақты уақыттағы деректердің үлкен көлемін талдай алады, жасырын тәуелділіктерді анықтайды және дәлірек және уақтылы шешім қабылдауға көмектеседі.

Маңызды аспектілердің бірі - компанияларға жабдықтың ықтимал бұзылуын алдын ала анықтауға және олардың алдын алуға мүмкіндік беретін болжамды аналитика және бұл жөндеу шығындарын азайтады және өнімділікті арттырады. Жеткізу тізбегін цифрландыру. Жеткізу тізбегін тиімді басқару жаһандық өнеркәсіпте табысқа жетудің маңызды факторына айналуда. IoT, блокчейн және бұлттық технологияларды цифрландыру және интеграциялау шикізатты алудан бастап дайын өнімді клиентке жеткізуге дейінгі жеткізу процесінің әрбір қадамын нақты уақыт режимінде бақылауға және бақылауға мүмкіндік береді. Осы технологиялардың арқасында компаниялар сұраныстың өзгеруіне тез бейімделе алады, өндірістің барлық кезеңдерінде өнімнің сапасын бақылайды және жеткізілімнің үзілуіне байланысты тәуекелдерді азайтады. Бұл әсіресе жаһандық дағдарыстар мен пандемиялар жағдайында маңызды, өйткені жеткізу тізбектерінің тұрақтылығы ең үлкен артықшылықтардың бірі болып табылады [4].

Өңдеу өнеркәсібі жаңа технологиялар мен сын-қатерлердің әсерінен тез өзгеруде. Автоматтандыру, тұрақты даму, 3D басып шығару, жасанды интеллект және жеткізу тізбегін цифрландыру саланың болашағын анықтайтын негізгі трендтердің бір бөлігі ғана. Осы өзгерістерге бейімделуге және жаңа технологияларға инвестиция салуға дайын компаниялар бәсекеге қабілеттілігін арттырып қана қоймай, жаһандық экономикалық өзгерістер жағдайында ұзақ мерзімді тұрақты дамуды қамтамасыз ете алады.

Ғылыми-техникалық прогрестің қарқынды дамуы өндіріс саласына жаңа талаптар қойып отыр. Қазіргі таңда кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігі технологиялық жаңашылдықтарға байланысты. Өнім сапасын арттыру, шығындарды азайту және өндіріс қарқынын күшейту мақсатында автоматтандырылған және роботтандырылған жүйелер кеңінен енгізілуде.

Автоматтандырудың теориялық негіздері және артықшылықтары

Автоматтандыру – технологиялық үдерістерді адамның тікелей қатысуынсыз басқару. Бұл жүйелер датчиктер, бағдарламаланатын контроллерлер және ақпараттық бағдарламалар арқылы жұмыс істейді. Автоматтандыру еңбек өнімділігін арттырып, қателіктерді азайтады, ресурстарды үнемдейді және өндіріс қауіпсіздігін күшейтеді. [5].

Роботтандыру автоматтандырудың жоғары деңгейі болып табылады. Өндірістік роботтар күрделі операцияларды жоғары дәлдікпен және жылдам орындайды. Олар қауіпті ортада жұмыс істей алады және тәулік бойы үздіксіз қызмет атқарады. Бұл өндірістің тиімділігін едәуір арттырады. [6].

Қазіргі кезеңде өндіріс цифрлық жүйелермен біріктіріліп, «ақылды» зауыттар қалыптасуда. Жасанды интеллект, үлкен деректер, бұлттық технологиялар және заттар интернеті өндірісті икемді және басқаруға ыңғайлы етеді. Нақты уақыттағы бақылау шығындарды азайтып, ақаулардың алдын алуға мүмкіндік береді.

Қазақстанда өнеркәсіпті цифрландыру бағытында бірқатар жобалар жүзеге асырылуда. Metallургия, мұнай-газ және тау-кен салаларында автоматтандырылған басқару жүйелері енгізіліп, өндіріс тиімділігі артып келеді. Бұл экономиканың тұрақты дамуына оң әсерін тигізеді.

Автоматтандыру кейбір мамандықтардың қысқаруына әкелгенімен, жаңа кәсіптерді қалыптастырады. Жоғары технологиялық сала мамандарына сұраныс өсуде. Экономикалық тұрғыдан алғанда, өнімнің өзіндік құны төмендеп, экспорттық әлеует артады.

Өндірісті автоматтандыру және роботтандыру – қазіргі заманның басты талаптарының бірі. Бұл үдеріс өндіріс сапасын жақсартып, еңбек өнімділігін арттырады және экономиканың бәсекеге қабілеттілігін күшейтеді. Болашақта интеллектуалды жүйелерді дамыту өнеркәсіптің негізгі бағыты болмақ[6].

Әдебиеттер тізімі:

1. www.qazindustry.gov.kz.
2. Гаврилов А.И. Автоматизация производственных процессов. Москва, 2021.
3. International Federation of Robotics. World Robotics Report, 2024.
4. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. 2017.
5. Groover M. Automation, Production Systems and CIM. 2020.
6. «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ЦЕНТРОВ ТРУДОУСТРОЙСТВА

*Ахметова Анель Жанатовна, преподаватель специальных дисциплин,
Оралов Қайыржан Бауыржанұлы, заместитель директора по учебной
работе, преподаватель специальных дисциплин
Карагандинский транспортно-технологический колледж*

Трудоустройство выпускников в первый год после окончания колледжа и их успешная адаптация на рынке труда являются ключевыми показателями эффективности осуществляемой образовательной деятельности, свидетельствующими о востребованности специальностей организаций технического и профессионального образования. Большинство работодателей, предприятий малого и среднего бизнеса, государственный сектор ориентируется на молодежь. Это обусловлено рядом причин:

- молодые специалисты отличаются высокой трудовой мобильностью;
- у молодежи отсутствуют внутренние психологические барьеры;
- молодежь обладает большим потенциалом для профессионального обучения, переподготовки и повышения квалификации;
- молодые сотрудники отличаются энергией и способностью более быстро приспосабливаться к новым условиям работы.

Однако некоторые выпускники колледжей сталкиваются с трудностями при поиске работы из-за недостаточного представления о рынке труда и стратегии поведения на нём. Кроме того, выпускники колледжей могут испытывать сложности в адаптации к требованиям конкретного работодателя из-за отсутствия необходимых профессиональных навыков. Для решения этой проблемы необходимо создать эффективную систему содействия карьерному развитию и профессиональному росту студентов и выпускников. Эта система должна обеспечить их мобильность на рынке труда и повысить уровень конкурентоспособности. Одним из ключевых элементов такой системы является целенаправленная профориентационная работа среди закладывающая фундамент осознанного выбора будущего карьерного роста выпускника. В настоящий момент в колледжах необходимо продолжать полноценную масштабную и системную работу для помощи в профессиональном самоопределении молодежи и удержании их профессиональной направленности.

Сегодня назрела необходимость не только вести профориентационную работу в стенах колледжа, но и активно развивать партнерство с работодателями, совершенствовать систему трудоустройства выпускников, разрабатывать программы непрерывного сопровождения профессиональной карьеры и способствовать плавному переходу от образовательной к трудовой деятельности. Это позволит реализовать одну из главных задач развития системы технического и профессионального образования - формирование и развитие кадрового потенциала, грамотное распределение трудовых ресурсов и достижение динамического баланса с региональным рынком труда.

Рынок труда развивается стремительными темпами, и это не может не влиять на современные требования к работникам. В условиях возрастающих потребностей в обновленных навыках, в сочетании с современными экономическими, демографическими и технологическими реалиями, система технического профессионального образования сталкивается с серьезными вызовами. [1]

В связи с этим, трудоустройство и занятость выпускников становятся приоритетным направлением деятельности организаций технического и профессионального образования. Для эффективного решения этой задачи необходимо создать отдельное структурное подразделение - Центр трудоустройства и карьерного роста - при активном вовлечении в его работу работодателей, социальных партнеров, обучающихся колледжей, выпускников, всего педагогического состава и других заинтересованных лиц.

В основе методических рекомендаций лежит положительный опыт в организации деятельности Центров трудоустройства и карьерного роста Карагандинского банковского колледжа имени Ж.К. Буkenова и Карагандинского индустриально-технологического колледжа. [2]

Так, отдел профориентации, трудоустройства и мониторинга ЧУ «Карагандинский банковский колледж имени Ж.К. Буkenова» функционирует как структурное подразделение с 2019г. Особая значимость в работе Отдела уделяется оказанию содействия трудоустройству выпускников посредством расширения и развития связей с работодателями. За последние пять лет договора социального партнерства заключены с более 70 предприятиями области, расширены базы практики для студентов. Тесные партнерские отношения с работодателями позволяют студентам колледжа получить профессиональные навыки и умения на базе предприятий и заложить начало для будущей карьеры. Имеющаяся прямая связь «колледж-студент-работодатель» способствует трудоустройству выпускников по специальности сразу после окончания колледжа, например, выпускники 2023 года - Шпильман Л. трудоустроена в ТОО «Амирсана 2000», Баталова С. - ТОО «Центр ипотеки Караганды», Скурихина К. - ТОО «Алыш 2008». Имеются справки, подтверждающие трудоустройство выпускников на базы социальных партнеров колледжа, а также трудоустройство выпускников в рамках государственных программ содействия занятости.

Эффективность работы Отдела профориентации, трудоустройства и мониторинга ЧУ «Карагандинский банковский колледж имени Ж.К. Буkenова» отражается в показателях занятости и трудоустройстве выпускников, наблюдается рост трудоустройства по специальности в первый год после окончания колледжа.

Результаты работы Центра содействия трудоустройству в КГКП «Карагандинский индустриально-технологический колледж» за март - август 2022 года:

1. Поступило 10 вакансий из 8 предприятий. Удовлетворены заявки 1000/0.
2. Обратилось по поиску работы 8 выпускников. Удовлетворены 8 заявок
3. Трудоустройство выпускников 7394 (не считая занятых), в т.ч. по специальности - 6394 (не считая занятых).
4. Осуществляется деятельность Центра через сайт колледжа <https://kgukitk.kz/>.

В современном мире, где технологии и знания развиваются с невероятной скоростью, молодые специалисты сталкиваются с множеством вызовов при поиске работы. В связи с этим возникает необходимость в более эффективных методах содействия трудоустройству и занятости выпускников организаций технического и профессионального образования. Для того чтобы выпускники могли успешно конкурировать на рынке труда, необходимо уделить особое внимание формированию у них не только профессиональных, но и личностных качеств. Центры трудоустройства и карьерного роста могут стать ключевыми партнерами в этом процессе. [3]

Данные методические рекомендации направлены на расширение задач и ответственности таких центров, а также на повышение их эффективности в вопросах содействия трудоустройству выпускников. Они разработаны для сотрудников центров, отделов практик и мониторинга трудоустройства выпускников, которые ориентированы на использование современных способов

взаимодействия со стейкхолдерами и укрепление теоретической базы своей профессиональной деятельности.

Целевая аудитория, заинтересованная в эффективной работе Центров трудоустройства и карьерного роста:

- студенты колледжа, стремящиеся к успешному построению карьеры. Для них Центры могут предложить профессиональное становление и развитие интереса к смежным специальностям, поиск возможностей для реализации профессиональных способностей в будущем при трудоустройстве; работодатели, решающие проблемы кадрового резерва и рекрутинга необходимых специалистов с определенными профессиональными характеристиками и личностными качествами.

Работа Центров трудоустройства и карьерного роста приобретает все большую актуальность, так как практическая составляющая в процессе обучения становится значительным конкурентным преимуществом выпускника. Взаимодействие с целевой аудиторией способствует укреплению партнёрских отношений между Центрами, студентами и работодателями. Это важно для всех сторон, поскольку:

- студент заинтересован в хорошем рабочем месте;
- работодатель хочет получить квалифицированного работника;
- организация технического и профессионального образования рассматривает востребованность своих выпускников как один из наиболее важных показателей своей эффективности. [4]

Центры трудоустройства и карьерного роста играют важную роль в подготовке молодых специалистов к работе в бизнес-среде. Они передают накопленные знания будущим специалистам и подготавливают их к работе в реальном секторе экономики. Такое взаимодействие помогает задать ритм делового сообщества и показать возможные пути построения карьеры. Всё это способствует повышению конкурентоспособности выпускников на рынке труда и их успешной интеграции в общество. Эти методические рекомендации помогут Центрам трудоустройства и карьерного роста эффективно выполнять свои задачи и укреплять позиции на рынке образовательных услуг.

Центр трудоустройства и карьерного роста является важным элементом образовательной системы, который способствует профессиональному становлению студентов и их успешному трудоустройству. Организация его работы начинается с определения ролей и правил, которые регламентируются нормативно-правовой базой.

Важнейшим условием работы Центра трудоустройства и карьерного роста является его нормативно-правовая база:

- Трудовой кодекс Республики Казахстан;
- Закон Республики Казахстан от 27.07.2007 года №3 19-III «Об образовании»;

Закон Республики Казахстан от 06.04.2016 года №482-V «О занятости населения»;

- Закон Республики Казахстан от 9 февраля 2015 года № 285-V ЗРК «О государственной молодежной политике»;

- Об утверждении Типовых правил деятельности организаций образования соответствующих типов и видов, приказ и.о. Министра образования и науки РК от 29.12.2021 № 614.

Основополагающим документом для организации работы Центра трудоустройства и карьерного роста является Закон РК от 27 июля 2007 года «Об образовании». Однако для каждого направления деятельности центра разработаны и действуют другие нормативно-правовые акты, которые могут использоваться комплексно.

Деятельность центра решает важные задачи колледжа по содействию профессиональному становлению и удержанию профессиональной направленности, организации профессиональной практики, трудоустройству выпускников и мониторингу в рамках следующих приоритетных направлений:

1. Консультативная, психологическая, методическая и техническая поддержка студентов с целью повышения их конкурентоспособности при трудоустройстве:

- организация и проведение профориентационных и карьерных мероприятий;
- удержание профессиональной направленности студентов колледжа;
- консультации по правилам поведения на рынке труда, самопрезентациям и составлению резюме;
- курсы дополнительной подготовки студентов для адаптации к требованиям рынка труда. [5]

2. Анализ рынка труда и содействие трудоустройству:

- сотрудничество с работодателями и социальными партнерами колледжа;
- выявление потенциальных работодателей;
- анализ потребностей в молодых специалистах;
- профессиональная практика студентов;
- индивидуальный отбор по заявкам работодателей;
- формирование банка вакансий для выпускников колледжа.

3. Мониторинг трудоустройства выпускников и карьерного роста:

- анкетирование выпускников и работодателей о качестве прохождения профессиональных, молодежных практик и предложений по ее совершенствованию;
- сбор, анализ и обработка отзывов о выпускниках, работающих на предприятиях в период практики и после окончания колледжа;
- статистический анализ трудоустройства выпускников;
- оценка эффективности деятельности Центра.

Центр трудоустройства и карьерного роста является ключевым элементом в системе образования, способствующим профессиональному развитию студентов и их успешной интеграции в рынок труда.

Цели, задачи и направления работы Центра трудоустройства и карьерного роста должны быть регламентированы соответствующим Положением, функциональные обязанности сотрудников определены и разграничены инструкцией в рамках существующей организационной структуры.

Организационная структура Центра трудоустройства и карьерного роста может включать следующие подразделения, отделы или службы:

- служба профориентации и карьерного консультирования;

- служба анализа рынка труда;
- служба мониторинга трудоустройства выпускников.

Работа Центра трудоустройства и карьерного роста строится согласно Плана работ на учебный год. Учитывая решаемые задачи и приоритетные направления работы, с целью повышения конкурентоспособности молодежи, предоставления им необходимых профессиональных навыков с учетом, потребностей работодателей в план работы Центра трудоустройства и карьерного роста рекомендуется включать проведение профориентационных карьерных мероприятия, вовлекая и учащихся школ. Во время карьерных мероприятий студенты колледжа имеют возможность пообщаться с работодателями, завести полезные знакомства, узнать все о профессии и рынке труда. Основными формами профориентационных карьерных мероприятий Центра трудоустройства и карьерного роста выступают:

встречи с работодателями, социальными партнерами и успешными выпускниками колледжа;

- круглые столы;
- обучающие тренинги, мастер-классы, гостевые лекции, семинары;
- олимпиады, турниры, интеллектуальные игры
- выезды на предприятия, экскурсии на базы практики;
- дни карьеры, ярмарки вакансий;
- рабочие совещания и конференции с работодателями. [6]

Каждое мероприятие имеет свое Положение или Программу, определяющую цель и задачи проведения, требования к участникам, сроки и порядок проведения, ответственность и делопроизводство. Программы также определяют дату и время проведения, формат мероприятия, участников, модератора и порядок выступления. При организации мероприятий важно учитывать интересы целевой аудитории и выбирать темы и спикеров, соответствующих ее потребностям. Это позволит сделать мероприятия более привлекательными и полезными для студентов.

Для формирования навыков самопрезентации со студентами и выпускниками отрабатываются основные принципы ведения телефонных разговоров с работодателем, варианты написания объявлений, составления резюме и автобиографии. Центры трудоустройства и карьерного роста разрабатывают инструкции и памятки о том, какие шаги необходимо предпринимать по будущему трудоустройству, как строить отношения с будущим работодателем, как формировать и отрабатывать свои профессиональные качества, ответственное отношение к поручениям руководителей, проходить собеседование. Возможно в рамках распределения часов факультативных занятий включение в рабочие учебные планы вариативных курсов по управлению карьерой и развитию профессиональных навыков. Это позволит студентам получить представление о базовых ориентирах, которые могут упрочить их положение на рынке труда.

Возможностью для студента получить первый опыт работы до завершения обучения является прохождение профессиональной практики. При организации профессиональной практики важно уделить внимание первичной адаптации студента в профессиональной среде. До выхода на практику со студентами рекомендуется проводить установочные конференции, на которых студенты

проходят инструктаж по вопросам прохождения практики, ведения отчетной документации практики, правилам поведения, мерам ответственности и безопасности на предприятиях. В период прохождения практики руководители практики от колледжа на постоянной основе должны поддерживать связь со студентами, а Центры трудоустройства и карьерного роста - планировать выезды на базы практики и проведение анкетирования работодателей. В целях повышения конкурентоспособности студентов, развития и поддержания интереса к трудовой деятельности по окончании практики рекомендуется проводить открытые защиты лучших отчетов практики и конференции по защите лучших отчетов с приглашением работодателей, социальных партнеров и студентов всех курсов специальности. Установочные и отчетные конференции рекомендуется планировать согласно графику учебного процесса организации технического и профессионального образования, что поможет обеспечить систематичность и последовательность в работе Центра и повысить эффективность его деятельности. [7]

Совместно с работодателями выработаны основные принципы, цели, задачи и направления социального партнерства, определена законодательная и правовая база сотрудничества. Отношения сотрудничества строятся на основе заключенных Договоров социального партнерства, Соглашений/Меморандумов о сотрудничестве. С предприятиями и организациями, выступающими в роли работодателей для студентов и выпускников, сотрудничество осуществляется в рамках Типовых форм Договора на прохождение профессиональной практики, Договора о дуальном обучении согласно «Правил организации и проведения профессиональной практики и правил определения предприятий (организаций) в качестве баз практики для организаций технического и профессионального, послесреднего образования (Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 29 января 2016 года № 107). [8]

Важную роль в вопросе трудоустройства и занятости выпускников играют информационные порталы. Сайт колледжа должен содержать базы данных потенциальных работодателей и вакансий на рынке труда, полезные ссылки, онлайн-сервисы, инструкции, телефоны горячей линии по вопросам трудоустройства выпускников. Разработка индивидуальной дорожной карты карьеры студента с применением мобильного приложения/чат-бота, создание лаборатории/онлайн-курсов/и прочие карьерные активности, предложенные Центром трудоустройства и карьерного роста, также могут быть направлены на развитие «мягких» навыков студентов, которые необходимы студентам для первичной адаптации на рынке труда и успешного построения карьеры. [9]

На каждое предприятие Центром трудоустройства и карьерного развития может быть рекомендовано ведение Паспорта предприятия, содержащего основные сведения о предприятии и информацию о трудоустройстве и набору студентов на практику. Формирование паспортов позволяет отсеять предприятия, привлекающие студентов на практику без последующего трудоустройства. А отчетная документация по результатам прохождения практики позволит начать вести мониторинг развития карьеры выпускника при трудоустройстве на базе социального партнера.

Центр трудоустройства и карьерного роста предоставляет студентам и выпускникам комплексную поддержку в их профессиональном развитии, включая информационную, методическую, психологическую и организационную помощь. Номенклатура дел Центра трудоустройства и карьерного роста разрабатывается на основе состава и содержания документов, образующихся в процессе его деятельности. [10]

Заключение

Центр трудоустройства и карьерного роста играет ключевую роль в создании благоприятных условий для профессионального развития студентов и выпускников, а также в установлении эффективных связей между колледжем и рынком труда. Однако эффективная работа невозможна без тесного сотрудничества с другими службами колледжа. Благодаря активному взаимодействию Центр трудоустройства и карьерного роста обеспечивает комплексный подход к вопросам трудоустройства и карьерного роста студентов и выпускников.

Центры трудоустройства и карьерного роста играют важную роль в жизни студентов и выпускников. Развивая, поддерживая и укрепляя партнерские связи с работодателями, Центрами трудовой мобильности, региональной Палатой предпринимателей, Центры трудоустройства и карьерного роста при колледжах могут предложить студентам и выпускникам широкий спектр услуг. Центры трудоустройства и карьерного роста могут помочь студентам и выпускникам пройти практику и получить работу или провести индивидуальный отбор кандидатов под запросы работодателей. Имея информационную систему поддержки трудоустройства выпускников, базу данных вакансий и резюме, а также осуществляя постоянное сопровождение этой базы данных Центры трудоустройства и карьерного роста в будущем могут превратиться в полноценные Агентства по трудоустройству молодежи.

Список литературы

1. Закон Республики Казахстан от 27.07.2007 года №3 19-III «Об образовании»
2. Закон Республики Казахстан от 9 февраля 2015 года № 285-V ЗРК «О государственной молодежной политике»
3. Закон Республики Казахстан от 06.04.2016 года №482-V «О занятости населения»
4. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V ЗРК
5. Бендюков М. А. Ступени карьеры: азбука профориентации. — Санкт-Петербург: Речь, 2006.- 236с.
6. Степанский В. И. Психологические факторы выбора профессии: теория, эксперимент: учебно-методическое пособие. - Москва: Московский психологосоциальный ин-т, 2006. — 108с.
7. Бедарева Т., Грецов А. 100 популярных профессий. Психология успешной карьеры для старшеклассников и студентов. — СПб, 2018.— 240с.
8. Климов Е. А. Психология профессионального самоопределения: учеб. пособие для студентов вузов. — М.: Academia, 2014 — 160с.

9.Климова Е.К. Психология успеха. Тренинг личностного и профессионального развития: учебно-методическое пособие. — СПб: Речь, 2013. — 236с.

10.Профориентационные игры: практикум по профориентационной работе / Под ред. ИВ. Кузнецовой. — Ярославль: Центр «Ресурс», 2004. — 148с.

«ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ АРНАЙЫ ПӘНДЕРДЕ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ»

*Галимова Алмагуль Муратовна,
арнайы пәндер оқытушысы,
Беккалиев Адил Есентаевич,
Өндірістік оқыту шебері,
Батыс Қазақстан индустриалды колледжі*

Жасанды интеллект — компьютерлер мен технологияларға адам санасына ұқсас ойлау қабілеттерін беруге бағытталған ғылым мен инженерия саласы. ЖИ негізінде бағдарламалар мен алгоритмдер жатыр, олар белгілі бір тапсырмаларды өздігінен үйренуге және шешуге қабілетті. Мысалы, оқыту процесінде мәтіндік деректерді талдау, сөйлеу немесе суреттерді тану, студенттердің жұмысын автоматты түрде бағалау сияқты әрекеттерді орындау. Қазіргі таңда ЖИ білім беру саласында қарқынды дамып келеді және оны тиімді қолдану — оқыту сапасын арттыруда мұғалімге үлкен көмек бола алады.

ЖИ-ді пайдалану мұғалімге не береді?

Жасанды интеллект құралдары мұғалімдердің жұмысын оңайлату, оқу үдерісін жеке оқушыларға бейімдеу, бағалау және нәтижелерді талдау сияқты көптеген артықшылықтар береді. Олардың ішінде бірнеше негізгі пайдасын атап өтсек:

Уақытты үнемдеу ЖИ арқылы оқу материалдарын автоматтандыру және бағалау үдерісін жеңілдету. Мысалы, кейбір ЖИ жүйелері тесттерді немесе тапсырмаларды автоматты түрде тексере алады, бұл мұғалімдердің уақытын үнемдеп, маңызды тапсырмаларға көбірек көңіл бөлуге мүмкіндік береді.

Қосымша тапсырмаларды таңдау ЖИ әрбір оқушының жеке қажеттіліктерін ескеріп, білім беру тәсілін даралауға көмектеседі. Мысалы, кейбір платформалар әр оқушының үлгерімін талдап, қиындық тудыратын тақырыптар бойынша қосымша тапсырмалар немесе түсіндірулер ұсынады.

Қызығушылықты арттыру Сабаққа виртуалды құралдар, бейнелер, интерактивті жаттығулар қосу арқылы ЖИ оқушылардың қызығушылығын оятып, сабақтың мазмұнын қызықты етіп жеткізе алады. Сонымен қатар, ойын арқылы оқыту элементтерін (gamification) қолдану да оқушыларға оқу процесін оңай қабылдауға көмектеседі.

Мазмұнды автоматты түрде жаңарту ЖИ технологиялары арқылы білім беру мазмұнын ағымдағы жағдайға, жаңартылған ғылыми деректерге сәйкес бейімдеуге болады. Бұл жаңалықтарды, өзгерістерді оқу материалына енгізуге мүмкіндік береді.

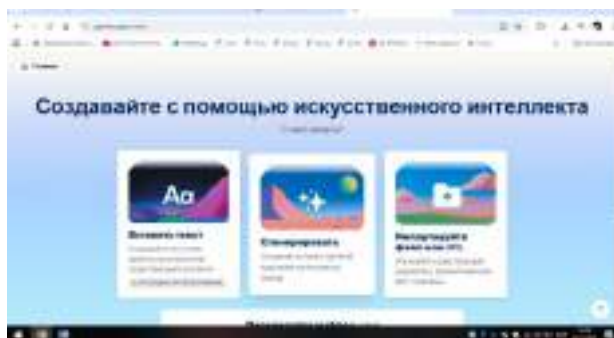
Осындай мақсаттарын ескере отырып сіздерге оқытушыларға сабақты жеңілдеті мақсатында ойлап табылған Gamma App платформасын таныстырғым келеді.

Gamma App платформасы -есептер мен интерактивті материалдарды құрауға арналған құрал. Ол үшін кез келген браузерге Gamma App деп жазып. Өзімізге қажетінше акаунтымызды тіркеп, тілін аударып өзімізге жеңілдетіп алыңыз 1-суретте көрсетілген.



1-сурет.

Жүйеге кіргеннен кейін жаңа жоба құруымыз үшін Создать батырмасын басып келесі бетке өтеміз. Алдымызда слайд жасаудың үш түрлі нұсқасы шығады.



2-сурет.

Біріншісі *Вставить текст* бізде дайын текстпен презентация жасап береді. Бұл жерде 9 бетке дейін тегін түрде жасап берді. Осы жерде біз презентациямыздың түрін, шаблонын, шрифт өзімізге келетіндей етіп баптап аламыз 2-суретте көрсетілген.

Екінші түрі *Сгенерировать* деген түрі бұл жерде тек тақырып атын береміз. Платформа өзі бізге слайд жасап береді.

Ал үшінші түрі ол *Импортируйте файл или URL* деп тұр. Яғни бұл жерде біз кез келген ссылка қою арқылы немесе дайын презентациямыз қою арқылы ЖИ қосып жасап береді.

Ал енді дайын презентациямызды қалай компьютерге көшіріп аламыз?

Ол үшін *поделиться* батырмасын басып, *экспортировать* басу арқылы жүктеп аламыз.

Әдебиеттер тізімі:

1. Ғаламтор жүйесі. https://gamma.app/?gad_campaignid

ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ ӨНЕРКӘСІПТІК ҚАУІПСІЗДІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

*Демеубаева Гүлсезим Болтириковна
өндірістік оқыту шебері
Бекбай Асем Бекбайқызы
өндірістік оқыту шебері
Шалқар көпсалалы колледжі*

Қазіргі таңда өнеркәсіп саласының қарқынды дамуы өндірістік процестердің күрделенуіне және қауіпті өндірістік объектілер санының артуына алып келуде. Мұнай-газ, тау-кен, химия, металлургия және энергетика салаларында орын алатын апаттар адам өміріне, қоршаған ортаға және экономикалық тұрақтылыққа айтарлықтай қауіп төндіреді. Осыған байланысты өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселесі мемлекеттер мен кәсіпорындардың стратегиялық басымдықтарының біріне айналды.

Дәстүрлі қауіпсіздік жүйелері қазіргі заман талаптарына толық жауап бере бермейді. Сондықтан цифрлық технологияларды өнеркәсіптік қауіпсіздік жүйесіне енгізу өзекті әрі қажетті бағыт болып табылады. Цифрлық технологиялар қауіп-қатерлерді алдын ала болжауға, апаттардың алдын алуға және адам факторын азайтуға мүмкіндік береді.

Өнеркәсіптік қауіпсіздік – қауіпті өндірістік объектілердегі апаттардың алдын алу, олардың салдарын азайту және қызметкерлердің өмірі мен денсаулығын қорғауға бағытталған шаралар жүйесі. Бұл ұғым техникалық, ұйымдастырушылық және құқықтық аспектілерді қамтиды. Өнеркәсіптік қауіпсіздіктің жоғары деңгейі өндірістің тұрақты жұмыс істеуін қамтамасыз етеді, еңбек өнімділігін арттырады және экологиялық залалдың алдын алады. Қауіпсіздік талаптарын сақтамау ірі техногендік апаттарға, материалдық шығындарға және әлеуметтік мәселелерге әкелуі мүмкін. Сондықтан өнеркәсіптік қауіпсіздік тек кәсіпорын деңгейінде ғана емес, ұлттық қауіпсіздік деңгейінде де маңызды рөл атқарады.

Цифрлық технологиялар – ақпаратты жинау, өңдеу және талдау арқылы басқару шешімдерін қабылдауға мүмкіндік беретін құралдар жиынтығы. Өнеркәсіптік қауіпсіздікте бұл технологиялар қауіп-қатерлерді анықтау, мониторинг жүргізу және басқару үшін қолданылады. Цифрлық жүйелер өндірістік процестерді үздіксіз бақылауға мүмкіндік береді. Датчиктер мен сенсорлар арқылы алынған мәліметтер нақты уақыт режимінде өңделіп, қауіпті жағдайлардың туындау ықтималдығы анықталады. Бұл апаттардың алдын алуға және жедел әрекет етуге жағдай жасайды. Сонымен қатар, цифрлық технологиялар адам факторын азайтып, қателіктер санын төмендетеді. Автоматтандырылған жүйелер қауіпті аймақтарда адамның болуын қысқартып, еңбек қауіпсіздігін арттырады.

Өнеркәсіптік қауіпсіздік саласында қолданылатын цифрлық технологиялардың түрлері көп. Солардың ішінде ең маңыздыларына тоқталуға болады.

Интернет заттар (IoT) технологиясы өндірістік жабдықтарды бір жүйеге біріктіріп, олардың жағдайын үздіксіз бақылауға мүмкіндік береді. Температура, қысым, діріл сияқты параметрлердің өзгеруі автоматты түрде тіркеліп, қауіпті жағдайлар туралы ескерту беріледі.

Үлкен деректер (Big Data) технологиясы жиналған ақпаратты талдау арқылы апаттардың себептерін анықтауға және болашақтағы қауіптерді болжауға көмектеседі. Бұл алдын алу шараларын тиімді жоспарлауға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллект өндірістік қауіпсіздікте ерекше орын алады. Ол қауіпті жағдайларды тану, апаттардың ықтималдығын болжау және басқару шешімдерін ұсыну үшін қолданылады. Жасанды интеллект жүйелері тарихи деректерге сүйене отырып, қауіпті сценарийлерді алдын ала анықтай алады.

Цифрлық егіздер технологиясы нақты өндірістік объектінің виртуалды моделін құруға мүмкіндік береді. Бұл модель арқылы қауіпті жағдайларды сынақтан өткізіп, олардың салдарын болжауға болады.

Цифрлық технологияларды өнеркәсіптік қауіпсіздікке енгізу бірқатар артықшылықтарды қамтамасыз етеді. Ең алдымен, бұл қауіпсіздік деңгейінің айтарлықтай артуы. Қауіп-қатерлер ерте кезеңде анықталып, апаттардың алдын алу мүмкіндігі жоғарылайды.

Екіншіден, цифрлық технологиялар экономикалық тиімділік береді. Апаттардың азаюы материалдық шығындарды қысқартып, өндірістің үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, жөндеу және техникалық қызмет көрсету шығындары төмендейді.

Үшіншіден, цифрлық жүйелер экологиялық қауіпсіздікті арттырады. Қоршаған ортаға зиянды әсерлер алдын ала анықталып, олардың салдары азайтылады. Бұл тұрақты даму қағидаттарына сәйкес келеді.

Цифрлық технологияларды енгізу белгілі бір қиындықтармен де байланысты. Ең алдымен, бұл жоғары қаржылық шығындар. Заманауи жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз ету едәуір инвестицияны талап етеді. Сонымен қатар, кадр тапшылығы мәселесі өзекті болып отыр. Цифрлық жүйелермен жұмыс істей алатын білікті мамандардың жетіспеуі олардың тиімді қолданылуын шектейді. Ақпараттық қауіпсіздік мәселесі де назардан тыс қалмауы тиіс, себебі цифрлық жүйелер кибершабуылдарға осал болуы мүмкін.

Қорытындылай келе, цифрлық технологиялар негізінде өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету – қазіргі заманғы өндірістің басты талаптарының бірі. Бұл технологиялар қауіп-қатерлерді алдын ала анықтауға, адам өмірін қорғауға және өндірістің тұрақты дамуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Цифрлық трансформация өнеркәсіптік қауіпсіздік саласын жаңа деңгейге көтеріп, болашақта қауіпсіз әрі тиімді өндіріс қалыптастыруға негіз болады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Қозырев А. А. **Өнеркәсіптік қауіпсіздіктің цифрлық жүйелері** : оқу құралы / А. А. Қозырев. – Алматы : Академия, 2020. – 248 б.
2. Лебедев В. К. **Қазіргі технологиялар мен өнеркәсіптік қауіпсіздік** : оқу құралы. – Алматы : Политехника, 2018. – 312 б.

3. Иванов С. П., Петров В. Н. **Өндірістік қауіпсіздікті басқаруда интеллектуалды жүйелер** / С. П. Иванов, В. Н. Петров. – Алматы : Машиностроение, 2019. – 280 б.
4. ISO 45001:2018. **Еңбек қауіпсіздігі мен денсаулығын басқару жүйелері – Қолдануға арналған талаптар мен нұсқаулар.** – Женева : Халықаралық стандарттау ұйымы, 2018. – 42 б.
5. ГОСТ 12.0.230-2007. **Еңбек қауіпсіздігі стандарттары жүйесі. Өндірістік қауіпсіздік. Негізгі талаптар.** – М. : Стандарттар баспасы, 2007. – 24 б.
6. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. **Сапаны басқару жүйелері. Талаптар.** – М. : Стандартиформ, 2015. – 32 б.

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ДӘНЕКЕРЛЕУ САПАСЫН БАҚЫЛАУ

*Қосбармақов Қуанышбай Карбозұлы
директордың өндірістік оқыту жөніндегі орынбасары
Қуанышев Алмас Курганович
өндірістік оқыту шебері
«Шалқар көпсалалы колледжі»КММ*

Қазіргі өндіріс саласында өнім сапасын арттыру және технологиялық процестерді жетілдіру басты міндеттердің бірі болып табылады. Әсіресе металл конструкцияларын дайындауда кеңінен қолданылатын дәнекерлеу процесі жоғары жауапкершілікті талап етеді. Дәнекерленген қосылыстың сапасы құрылымның беріктігіне, ұзақ мерзімді қызметіне және қауіпсіздігіне тікелей әсер етеді. Осыған байланысты дәнекерлеу сапасын тиімді бақылау – өнеркәсіптің маңызды мәселелерінің бірі.

Дәстүрлі бақылау әдістері көп жағдайда уақытты көп алады және адам факторына тәуелді болады. Ал қазіргі цифрландыру кезеңінде жасанды интеллектке негізделген жүйелер өндіріс саласына кеңінен енгізілуде. Жасанды интеллект дәнекерлеу сапасын автоматты түрде бақылауға, ақауларды ерте анықтауға және өндіріс тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Дәнекерлеу сапасын бақылау көбінесе бұзбайтын бақылау әдістері арқылы жүзеге асырылады. Оларға визуалды тексеру, ультрадыбыстық бақылау, радиографиялық және магниттік-бөлшектік әдістер жатады. Бұл тәсілдер өндірісте кеңінен қолданылғанымен, бірқатар кемшіліктерге ие.

Визуалды бақылау ең қарапайым әдіс болғанымен, тек сыртқы ақауларды ғана анықтай алады. Ультрадыбыстық және рентгендік бақылау жасырын ақауларды табуға мүмкіндік береді, алайда оларды жүргізу үшін қымбат жабдық пен білікті мамандар қажет. Сонымен қатар, бұл әдістердің нәтижесі оператордың тәжірибесіне тәуелді болады.

Осы кемшіліктер дәнекерлеу сапасын бақылаудың жаңа, интеллектуалды әдістерін қолдану қажеттігін көрсетеді.

Жасанды интеллект – деректерді талдау, үйрену және шешім қабылдау қабілетіне ие бағдарламалық жүйе. Дәнекерлеу өндірісінде жасанды интеллект машиналық оқыту, нейрондық желілер және компьютерлік көру технологиялары арқылы қолданылады. Дәнекерлеу кезінде ток күші, кернеу, температура, дәнекерлеу жылдамдығы сияқты көптеген параметрлер тіркеледі. Жасанды интеллект осы деректерді өңдеп, қалыпты және ақаулы режимдерді анықтай алады. Нәтижесінде дәнекерлеу процесіндегі ауытқулар дер кезінде анықталып, сапасыз өнімнің алдын алуға мүмкіндік туады.

Компьютерлік көру технологиясы дәнекерлеу тігісінің сапасын бейнекамералар арқылы талдай отырып, жарықшақтар, кеуектілік және басқа да ақауларды автоматты түрде анықтайды. Бұл өндірістегі бақылау дәлдігін едәуір арттырады.

Жасанды интеллектті дәнекерлеу сапасын бақылауға енгізудің негізгі артықшылығы – адам факторын азайту. Жүйе барлық шешімді нақты деректерге сүйене отырып қабылдайды. Сонымен қатар, бақылау процесі нақты уақыт режимінде жүзеге асады. Жасанды интеллект өндіріс шығындарын азайтып, қайта өңдеу көлемін қысқартады. Өнім сапасының тұрақтылығы қамтамасыз етіліп, халықаралық стандарттарға сай өнім шығаруға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе ірі өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін маңызды.

Жасанды интеллект жүйесінің тиімділігі ең алдымен жиналатын деректердің сапасы мен көлеміне байланысты. Дәнекерлеу процесінде әртүрлі физикалық және технологиялық параметрлер тіркеледі. Оларға электр тогының күші, кернеу, доға ұзындығы, дәнекерлеу жылдамдығы, жылу енгізу мөлшері, температуралық өрістер және дыбыстық сигналдар жатады.

Сонымен қатар, бейнекамералар арқылы алынатын визуалды деректер дәнекерлеу тігісінің геометриялық пішінін, беткі күйін және балқыған металл ваннасының тұрақтылығын талдауға мүмкіндік береді. Жасанды интеллект осы көпөлшемді деректерді біріктіре отырып, дәнекерлеу процесінің толық көрінісін қалыптастырады. Бұл жасырын ақауларды дәстүрлі әдістерге қарағанда ертерек анықтауға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллект дәнекерлеу сапасын бақылауда маңызды рөл атқарғанымен, ол адам маманын толық алмастырмайды. Керісінше, ЖИ инженерлер мен дәнекерлеушілердің жұмысын жеңілдететін тиімді құрал ретінде қарастырылады. Жүйе ақауларды автоматты түрде анықтап, операторға нақты ұсыныстар береді. Маман жасанды интеллект ұсынған деректерге сүйене отырып, технологиялық шешім қабылдайды. Бұл өзара әрекеттестік өндірістегі қателіктерді азайтып, еңбек өнімділігін арттырады. Сонымен қатар, жас мамандар үшін ЖИ жүйелері оқыту құралы ретінде де тиімді, себебі олар дәнекерлеу процесіндегі қателіктерді көрнекі түрде түсіндіреді.

Жасанды интеллект негізіндегі дәнекерлеу сапасын бақылау жүйелерін енгізу бастапқы кезеңде белгілі бір инвестицияны талап етеді. Алайда ұзақ мерзімді перспективада бұл шығындар толықтай өтеледі. Себебі ақаулы өнім көлемі азайып, қайта дәнекерлеу және материал шығындары қысқарады.

Сонымен қатар, өндіріс процесінің тұрақтылығы артып, тапсырыстарды орындау мерзімі қысқарады. Бұл кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігін арттырып, нарықтағы орнын нығайтады. Осы тұрғыдан алғанда, жасанды интеллектті

дәнекерлеу өндірісіне енгізу экономикалық тұрғыдан да тиімді шешім болып табылады.

Қорыта айтқанда, асанды интеллект негізінде дәнекерлеу сапасын бақылау – заманауи өндірістің маңызды бағыты. Бұл технология дәстүрлі әдістердің кемшіліктерін жойып, өндіріс тиімділігін арттырады. Жасанды интеллектті дәнекерлеу саласына енгізу өнеркәсіптің дамуына жаңа серпін береді және болашақта оның маңызы арта түсетіні сөзсіз.

Әдебиеттер тізімі:

1. Куликов В. П. Сварочное производство : учеб.пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 2019. – 352 с.
2. Козырев А. А. Контроль качества сварных соединений : учеб.пособие. – М. : Академия, 2018. – 256 с.
3. Лебедев В. К. Неразрушающий контроль сварных соединений. – СПб.: Политехника, 2017. – 304 с.
4. ГОСТ 5264–80. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры. – Введ. 1981–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 12 с.
5. ГОСТ ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2015. – 32 с.

ДӘНЕКЕРЛЕУ ІСІ БОЙЫНША ӨНДІРІСТІК ПРОЦЕСТЕРДІ АВТОМАТТАНДЫРУ, РОБОТТАНДЫРУ ЖӘНЕ ЦИФРЛАНДЫРУ

*Аманхан Тұңғышбай,
өндірістік оқыту шебер
Алматы электромеханикалық колледжі*

1. Дәнекерлеу өндірісін автоматтандыру

Автоматтандыру — дәнекерлеу операцияларын адам еңбегін азайта отырып, механизмдер мен автоматтандырылған жүйелер арқылы басқару. Автоматтандырылған дәнекерлеу станоктары, позициялау құрылғылары, қысқыш жүйелер өндірістің тұрақтылығын арттырады. Автоматтандырылған жүйелерде дәнекерлеу параметрлері (ток, кернеу, жылдамдық, қорғаныс газы) алдын ала бағдарламаланған және дәл бақыланады. Нәтижесінде тігіс сапасы тұрақты болып, өндірістің өнімділігі артады.

Автоматтандыруда ең көп қолданылатын құралдар: автоматты дәнекерлеу станоктары, позициялау жүйелері, қысқыштар мен фиксациялау құралдары және параметрлерді автоматты реттеу жүйелері. Автоматтандырылған жүйелердің ең басты артықшылығы — дәнекерлеу процесін біріздендіру. Бұл өндірісте қолданылатын материалдардың әртүрлілігіне қарамастан, бірдей сапаға қол жеткізуге мүмкіндік береді. Автоматтандыру арқылы адам факторынан туындайтын қателер азаяды және өнімнің қайталанатын сапасы қамтамасыз етіледі.

Автоматтандырудың басты артықшылықтары: цикл уақытының қысқаруы, өндіріс шығындарының азаюы, адам қателігіне тәуелділіктің төмендеуі, және өнім сапасының біркелкі болуы. Сонымен қатар, автоматтандырылған жүйелер арқылы дәнекерлеу процесі белгілі бір стандарттарға сәйкес жүргізіледі, бұл сапа бақылауын жеңілдетеді.

2. Дәнекерлеуді роботтандыру

Роботтандыру — дәнекерлеу жұмыстарын робот техникасы арқылы орындау. Бұл әдіс, әсіресе, ауыр, қауіпті және дәлдікті талап ететін жұмыстарда тиімді. Дәнекерлеу роботтары көбіне 6 дәрежелі еркіндікке ие болып, күрделі траекторияларды дәл орындауға қабілетті. Олар металл бөлшектерді автоматты түрде позициялап, дәнекерлеуді белгілі бір бағдарламамен жүргізеді.

Роботтандырылған дәнекерлеу станциялары «cell» (ұя) түрінде ұйымдастырылып, бір немесе бірнеше робот бір өндірістік блокта жұмыс істейді. Мұндай жүйелерде тігісті табу және дәнекерлеу параметрлерін реттеу үшін арнайы сенсорлар, камералар және seam tracking жүйелері қолданылады. Бұл технология тігіс бойымен автоматты қозғалысқа мүмкіндік беріп, дәнекерлеу сапасын айтарлықтай жақсартады.

Роботтандырудың артықшылықтары: өндірістің өнімділігін арттыру, адам еңбегін қауіпсіз ету, дәнекерлеу сапасының тұрақты болуы және өндірістік циклдің үзіліссіз жүруі. Алайда, роботтандырудың бастапқы шығындары жоғары болуы мүмкін, сондықтан оны енгізу экономикалық тиімділікті есептеп жүргізу қажет.

3. Дәнекерлеуді цифрландыру

Цифрландыру — дәнекерлеу процесін деректер негізінде басқару және бақылау. Бұл бағытта IoT (заттар интернеті), SCADA, MES және ERP жүйелері қолданылады. Деректерді жинау арқылы өндірістің нақты көрсеткіштері мониторингтеледі, ал аналитика негізінде процестер оңтайландырылады.

Цифрландыру жүйесінде келесі элементтер қолданылады: сенсорлар (ток, кернеу, температура, газ ағыны, тігіс ұзындығы сияқты параметрлерді өлшейді), PLC (Programmable Logic Controller), SCADA жүйесі (нақты уақыттағы мониторинг пен басқару), MES жүйесі (өндіріс процесін жоспарлау және басқару) және ERP жүйесі (ресурстарды басқару, логистика және қаржылық есеп).

Дәнекерлеу үдерісінен ток, кернеу, газ ағыны, температура, тігіс ұзындығы сияқты параметрлерді тіркеу арқылы сапа бақылауы автоматты түрде жүргізіледі. Ал алынған деректер негізінде ақау себептері анықталып, өндірістік процестерді жақсарту мүмкіндігі туындайды. Сонымен қатар, цифрландыру арқылы алдын ала қызмет көрсету (predictive maintenance) жүйесін енгізуге болады. Бұл жүйе жабдықтың істен шығуын алдын ала болжауға көмектеседі және жөндеу шығындарын азайтады.

Цифрландыру өндірістің тиімділігін арттырып, ресурстарды басқаруды жеңілдетеді. Сонымен бірге, өндіріс жоспарын, логистиканы және сапа бақылауын бір жүйеге біріктіру арқылы компанияның бәсекеге қабілеттілігі артады.

4. Автоматтандыру, роботтандыру және цифрландырудың артықшылықтары:

4.1. Өнімділік және экономикалық тиімділік.

Автоматтандыру және роботтандыру өндірістің өнімділігін арттырады. Цикл уақыты қысқарады, үзіліссіз жұмыс мүмкіндігі пайда болады. Бұл өндірістің өзіндік құнын төмендетіп, өнімнің бағасын бәсекеге қабілетті етеді. Сонымен қатар, автоматтандырылған жүйелер энергия және материал шығынын азайтады.

4.2. Сапа және тұрақтылық.

Автоматтандырылған және роботтандырылған жүйелер параметрлерді дәл сақтайды. Бұл тігіс сапасының біркелкі болуына және ақаудың азаюына әкеледі. Цифрландыру арқылы сапа бақылауы автоматтандырылып, әрбір циклдің параметрлері тіркеледі. Бұл ақау себептерін анықтауға және өндіріс процесін жақсартуға мүмкіндік береді.

4.3. Қауіпсіздік

Дәнекерлеу процесі қауіпті факторларға ие: жоғары температура, газ, түтін, электр доғасы. Роботтандыру және автоматтандыру адамды осы қауіпті ортадан алып шығады. Цифрландыру арқылы өндірістің қауіпсіздік көрсеткіштері бақылауда болады және төтенше жағдайлардың алдын алуға мүмкіндік туындайды.

4.4. Бәсекеге қабілеттілі.

Автоматтандырылған және цифрландырылған өндіріс бәсекеге қабілеттілікке әсер етеді. Өнімнің сапасы жоғары, бағасы төмен, өндіріс процесі тиімді болған жағдайда кәсіпорын нарықта тұрақты орын алады. Сонымен қатар, жаңа технологияларды енгізу компанияның инновациялық имиджін қалыптастырады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Дәнекерлеу технологиясы: оқу құралы / А.Б. Қожанов, С.Т. Бекмұхамедов.
2. Автоматтандырылған дәнекерлеу жүйелері: техникалық әдебиет.
3. Industry 4.0 және өндірістің цифрландыруы туралы ғылыми мақалалар.

КРУЖКОВАЯ РАБОТА, ПО МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ, КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ И СТРЕМЛЕНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ СОВЕРШЕНСТВУ

*Булычева Мария Юрьевна,
заместитель директора по учебно-воспитательной работе
Бухар-Жырауский агротехнический колледж*

В условиях модернизации системы технического и профессионального образования особую актуальность приобретает поиск эффективных форм работы, направленных на повышение мотивации обучающихся и формирование устойчивого интереса к рабочим профессиям. Одной из таких форм является кружковая деятельность, которая успешно сочетает в себе обучение, воспитание и всестороннее развитие личности студента.

Современный рынок труда предъявляет к выпускникам требования, выходящие далеко за рамки теоретической подготовки. Будущий специалист должен уверенно владеть практическими умениями, уметь применять знания в реальных производственных условиях, использовать современные и инновационные подходы. Однако не во всех колледжах, особенно в условиях сельской местности, имеется современное оборудование и полный набор инструментов, соответствующих актуальным стандартам отрасли. Наш колледж не является исключением.

Вместе с тем современная система технического и профессионального образования ориентирована не только на формирование профессиональных компетенций, но и на воспитание сознательного, честного и социально ответственного гражданина. В этом направлении особую значимость приобретает реализация программы **«Адал Азамат»**, направленной на формирование у молодёжи таких базовых ценностей, как трудолюбие, честность, ответственность, уважение к результатам собственного и коллективного труда.

Несмотря на существующие материально-технические ограничения, педагогический коллектив колледжа находит эффективные приёмы и методы работы, позволяющие заинтересовать студентов процессом обработки металла, пробудить в них стремление к созидательной деятельности и желанию создавать полезные и значимые изделия своими руками. Одним из таких решений стало создание кружка технического творчества по обработке металла.

Кружковая деятельность приобретает особую ценность, поскольку позволяет обучающимся закреплять полученные знания на практике, выходя за рамки учебной программы, и видеть реальные, осязаемые результаты своего труда. С этой целью в колледже был организован кружок технического творчества по обработке металла под названием **«Школа мастерства»**.

Деятельность кружка органично сочетает в себе учебные и воспитательные задачи. В процессе практической работы студенты не только осваивают слесарные приёмы и технологии, но и учатся ответственности за качество выполняемой работы, взаимопомощи, бережному отношению к инструментам и материалам — тем самым реализуя ключевые принципы программы **«Адал Азамат»**.

Занятия в кружке носят практико-ориентированный характер и предоставляют каждому участнику возможность проявить инициативу, творческое мышление и индивидуальный подход к выполнению работ. Даже при ограниченной материально-технической базе обучающиеся получают возможность экспериментировать, искать нестандартные решения и видеть результат собственного труда, что значительно повышает мотивацию к обучению.

Кружковая работа строится на принципах добровольности, практической направленности и творческого подхода. Именно эти условия способствуют формированию внутренней мотивации студентов. Обучающиеся, привлечённые к кружковой деятельности:

- проявляют повышенный интерес к выбранной профессии;
- значительно улучшают теоретические и практические знания;
- осознанно относятся к процессу обучения;
- стремятся к постоянному повышению уровня своего мастерства.

Работа с металлом и жёстью, изготовление творческих изделий позволяют студентам почувствовать значимость выбранной профессии, укрепить уверенность в собственных силах и профессиональных возможностях.

При поступлении в учреждения профессионально-технического образования на такие специальности, как автомеханик, сварщик, тракторист, слесарь и другие, обучающиеся сталкиваются с необходимостью освоения первоначальных навыков обработки металла. Эти навыки являются основой профессионального становления будущего специалиста, формируют трудовую дисциплину, ответственность и уважительное отношение к труду.

Работа с металлом требует точности, терпения и высокой дисциплины. Изготавливая изделия, макеты, декоративные элементы и художественные статуэтки, студенты учатся доводить начатое дело до конца, осознают ценность честного труда и личного вклада в общий результат. Данные качества формируют внутреннюю культуру труда и устойчивые нравственные ориентиры, необходимые не только в профессиональной деятельности, но и в повседневной жизни.

Деятельность кружка направлена на формирование у обучающихся базовых и углублённых навыков обработки металла, развитие творческого и инженерного мышления, а также практическое применение полученных знаний. В рамках занятий студенты учатся «подчинять себе металл»: выполнять слесарные операции, изготавливать изделия, макеты, элементы декора и художественные композиции. Особое внимание уделяется точности выполнения работ, соблюдению техники безопасности и культуре труда.

Немаловажное значение кружок имеет в подготовке студентов к участию в профессиональных конкурсах и чемпионатах. Благодаря системной работе по развитию практических навыков обработки металла, обучающиеся нашего колледжа с высокой степенью ответственности представляют учебное заведение на чемпионатах **WorldSkills** и **AgroSkills** по компетенции «Слесарное дело». Так, в 2025 году студент нашего колледжа **Гельфанов Илья** занял 4 место среди колледжей области, стал призёром чемпионата и был награждён медальоном и денежным призом.

Все перечисленные факторы свидетельствуют о том, что кружок технического творчества по обработке металла играет важную роль в системе профессионального образования колледжа. Он не только частично компенсирует нехватку современного оборудования, но и способствует формированию у студентов устойчивого интереса к выбранной профессии, развитию практических навыков и подготовке конкурентоспособных специалистов, востребованных на современном рынке труда.

Таким образом, кружок технического творчества **«Школа мастерства»** является эффективным инструментом реализации воспитательной работы колледжа и программы **«Адал Азамат»**. Он способствует формированию профессиональных компетенций, развитию творческого потенциала обучающихся и воспитанию личности, ориентированной на труд, ответственность и созидание, что полностью соответствует задачам современного технического и профессионального образования.



Список литературы:

1. Концепция воспитания «Адал Азамат» в организациях образования Республики Казахстан. — Астана, 2022.
2. Официальные методические и нормативные документы Министерства просвещения Республики Казахстан по вопросам воспитательной работы в организациях ТиПО.
3. Практическое обучение и развитие профессиональных компетенций обучающихся. — М.: Инфра-М, 2018.
4. Методические рекомендации по организации кружковой работы в колледже

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Тусбекова Динара Сулейменовна,
заместитель директора по учебной работе
Бухар-Жырауский агротехнический колледж*

Современная металлообработка занимает ключевое место в развитии агропромышленного комплекса, машиностроения и перерабатывающей промышленности. Повышение требований к качеству продукции, точности изготовления деталей и безопасности производственных процессов обуславливает необходимость внедрения инновационных технологий и соответствующего обновления системы технического и профессионального образования.

В условиях цифровизации экономики и перехода к принципам Индустрии 4.0 особое значение приобретает подготовка специалистов, владеющих современными методами металлообработки, автоматизированным оборудованием и цифровыми технологиями. Это требует пересмотра подходов к обучению,

обновления материально-технической базы и внедрения современных педагогических технологий.

Одним из ведущих направлений развития металлообработки является внедрение станков с числовым программным управлением (ЧПУ). Использование оборудования с ЧПУ позволяет обеспечить высокую точность и повторяемость технологических операций, сократить время переналадки оборудования и повысить производительность труда.

Автоматизация и роботизация производственных процессов способствуют снижению уровня производственного травматизма, улучшению условий труда и более рациональному использованию материальных ресурсов. Промышленные роботы находят широкое применение при выполнении фрезерных, токарных, сварочных и сборочных операций.

Цифровизация производства, основанная на применении CAD/CAM/CAE-систем, обеспечивает интеграцию процессов проектирования, моделирования и изготовления изделий в единую цифровую среду, что повышает качество продукции и сокращает производственные циклы.

Роль дисциплины «Металлообработка» в системе ТиПО. Дисциплина «Металлообработка» играет ключевую роль в формировании профессиональных компетенций обучающихся организаций технического и профессионального образования. В процессе обучения студенты осваивают основы обработки металлов, изучают современные материалы, режущий инструмент и технологические процессы.

Особое внимание уделяется практическому обучению, которое осуществляется в учебных мастерских и лабораториях, оснащенных современным оборудованием. Внедрение дуального обучения и практико-ориентированных подходов способствует повышению уровня профессиональной подготовки и адаптации выпускников к условиям реального производства.

Педагогические аспекты внедрения технологий

Эффективное внедрение современных технологий металлообработки в образовательный процесс требует применения современных педагогических методов и форм обучения. Использование цифровых образовательных ресурсов, виртуальных тренажеров и симуляторов позволяет повысить мотивацию обучающихся и качество усвоения учебного материала.

Важным условием является повышение квалификации педагогических работников и мастеров производственного обучения, их вовлеченность в процессы модернизации содержания образования и взаимодействие с социальными партнерами.

Таким образом, внедрение современных технологий металлообработки в образовательный процесс организаций технического и профессионального образования является важным фактором подготовки конкурентоспособных специалистов. Обновление образовательных программ, развитие материально-технической базы и повышение квалификации педагогических кадров обеспечивают соответствие подготовки требованиям современного производства и рынка труда.

Список литературы:

1. Суслов А.Г. Технология машиностроения: учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 2019. – 480 с.
2. Бабичев А.П., Бабичев И.А. Металлообрабатывающие станки: учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2020. – 352 с.
3. Ковалёв В.В. Современные технологии обработки металлов резанием. – СПб.: Питер, 2018. – 304 с.
4. Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2020–2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://adilet.zan.kz> (дата обращения: 05.02.2026).

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Барманбетова Анар Нурмухановна,
преподаватель специальных дисциплин
Алматинский строительно-технический колледж*

Теоретической базой исследования кибербезопасности в промышленности выступают положения теории цифровой трансформации, концепции Индустрии 4.0, а также системного и риск-ориентированного подходов к управлению безопасностью. В рамках системного подхода промышленное предприятие рассматривается как киберфизическая система, объединяющая технические, информационные и человеческие компоненты. Нарушение безопасности одного элемента приводит к снижению устойчивости всей системы. Риск-ориентированный подход предполагает идентификацию, анализ и минимизацию киберрисков на всех этапах производственного цикла.

Интеграция автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), киберфизических систем и цифровых платформ повышает производительность и управляемость предприятий. Вместе с тем возрастает уязвимость промышленной инфраструктуры к киберугрозам, что обуславливает актуальность проблемы обеспечения кибербезопасности.

Согласно исследованиям международных аналитических центров, промышленный сектор входит в число наиболее подверженных целенаправленным кибератакам, последствия которых могут иметь не только экономический, но и социальный и техногенный характер.

Научные исследования в области информационной безопасности подчёркивают, что в условиях цифровизации происходит смещение акцента от защиты отдельных информационных ресурсов к обеспечению устойчивости процессов (*resilience*). Это означает способность системы не только предотвращать атаки, но и быстро восстанавливаться после инцидентов.

Цифровая трансформация промышленности предполагает переход от изолированных производственных контуров к интегрированным информационно-технологическим средам. Использование SCADA-систем, программируемых

логических контроллеров (PLC), промышленных сетей и облачных сервисов расширяет поверхность потенциальных атак (attack surface).

Ключевыми угрозами в условиях цифровизации являются:

- несанкционированный доступ к АСУ ТП;
- внедрение вредоносного программного обеспечения (malware, ransomware);
- подмена технологических данных;
- нарушения целостности и доступности информации;
- человеческий фактор, связанный с недостаточным уровнем кибергигиены персонала.

Таким образом, цифровизация без адекватных мер защиты формирует системные киберриски для промышленной безопасности.

В условиях цифровизации многие промышленные предприятия внедряют практические меры по обеспечению кибербезопасности.

Пример 1. На предприятиях энергетического и машиностроительного профиля активно внедряется сегментация производственных сетей, при которой системе управления технологическими процессами изолируются от корпоративных и внешних сетей. Это снижает вероятность несанкционированного доступа и распространения вредоносного программного обеспечения.

Пример 2. В рамках внедрения ИИ используются системы мониторинга оборудования с элементами киберзащиты, позволяющие выявлять аномалии в работе датчиков и предотвращать подмену технологических данных.

Пример 3. Ряд предприятий реализует программы обучения персонала основам кибербезопасности, включая правила работы с цифровыми системами, распознавание фишинговых атак и соблюдение регламентов доступа.

Эти примеры подтверждают, что кибербезопасность становится неотъемлемой частью производственной культуры.

Кибербезопасность в промышленности представляет собой совокупность организационных, технических и правовых мер, направленных на защиту информационных и технологических ресурсов от киберинцидентов. В научных источниках подчёркивается, что устойчивость промышленных систем напрямую зависит от надёжности цифровой инфраструктуры.

Особую значимость приобретает защита критически важных объектов и производственных процессов, поскольку нарушение их функционирования может привести к остановке производства, аварийным ситуациям и угрозе жизни работников. В этой связи кибербезопасность рассматривается как составная часть общей системы промышленной и техногенной безопасности.

Перспективы развития кибербезопасности связаны с дальнейшей интеграцией цифровых технологий и ростом роли человеческого капитала. К ключевым направлениям можно отнести:

- внедрение интеллектуальных систем обнаружения киберугроз;
- развитие нормативно-правовой базы в сфере защиты цифровых производственных систем;
- усиление роли образования в формировании культуры кибербезопасности;
- включение основ цифровой и кибербезопасности в программы ТПО.

Особое значение будет иметь подготовка специалистов, способных работать на стыке производства, цифровых технологий и безопасности.

В условиях цифровизации возрастает значение подготовки специалистов, обладающих базовыми компетенциями в области кибербезопасности. Система технического и профессионального образования играет ключевую роль в формировании кадрового потенциала промышленности.

Включение элементов кибербезопасности в образовательные программы рабочих специальностей способствует:

- снижению производственных рисков;
- повышению ответственности будущих работников;
- формированию устойчивых навыков безопасной работы с цифровыми системами.

Таким образом, образование становится неотъемлемым элементом национальной системы кибербезопасности.

Несмотря на активную цифровизацию, многие предприятия сталкиваются с рядом рисков:

- устаревшее программное обеспечение и оборудование;
- недостаточная квалификация персонала;
- отсутствие единых стандартов кибербезопасности;
- формальный подход к вопросам информационной защиты.

Эти риски усиливаются в условиях внедрения дуального обучения и привлечения студентов к производственным процессам, что требует особого внимания к вопросам охраны труда и цифровой безопасности.

Кибербезопасность в условиях цифровизации промышленности приобретает стратегическое значение и должна рассматриваться как фактор устойчивого социально-экономического развития. Рост цифровой зависимости промышленных предприятий усиливает необходимость комплексного подхода к защите технологических и информационных ресурсов.

Эффективное обеспечение кибербезопасности возможно при сочетании технических решений, организационных механизмов и подготовки квалифицированных кадров. В этом контексте развитие системы ТиПО и формирование культуры цифровой безопасности являются важными условиями минимизации киберрисков и повышения конкурентоспособности промышленности.

Список литературы:

1. Кузнецов А.А. Информационная безопасность промышленных систем. – М.: Инфра-М, 2020.
2. Столбов В.Ю. Кибербезопасность автоматизированных систем управления технологическими процессами // Вестник промышленной безопасности. – 2021.
3. World Economic Forum. Global Cybersecurity Outlook. – Geneva, 2023.
4. Министерство цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК. Концепция кибербезопасности «Киберщит Казахстана». – Астана, 2023.

5. Министерство просвещения Республики Казахстан. Материалы по цифровизации ТиПО и подготовке кадров для промышленности. – Астана, 2024–2025.
6. Назарбаев Университет. Исследования в области цифровой трансформации и промышленной безопасности. – Нур-Султан, 2022.
7. ISO 31000:2018. Risk Management — Guidelines.
8. Гост РК ISO/IEC 27005–2020. Информационные технологии. Методы управления рисками информационной безопасности.

ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДАҒЫ ЭЛЕКТР ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕРІ

*Жумамуратова Айдана Арыслановна,
арнайы пәндер оқытушысы
Алматы электромеханика колледжі*

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда өндіріс процестерінің қарқынды автоматтандырылуы мен электр жабдықтарының кеңінен қолданылуы электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесінің маңыздылығын арттыруда. Электр энергиясы өндірістің негізгі қозғаушы күші болғанымен, оны дұрыс пайдаланбау немесе жабдықтардың техникалық ақаулары өндірістік тоқтап қалуларға, материалдық шығындарға және адам өміріне қауіп төндіретін жағдайларға әкелуі мүмкін.

Өнеркәсіп саласында технологиялардың дамуына байланысты электр жабдықтарының күрделілігі де артып келеді, сондықтан дәстүрлі бақылау мен техникалық қызмет көрсету тәсілдері қауіпсіздікті толық қамтамасыз ете алмайды. Осыған байланысты өндірістік қауіпсіздікті арттыруда цифрлық мониторинг, жасанды интеллект, IoT құрылғылары және автоматтандырылған қорғаныс жүйелері сияқты инновациялық шешімдерді енгізу қажеттілігі туындайды.

Сондықтан электр қауіпсіздігін жаңа технологиялар арқылы жетілдіру өнеркәсіп кәсіпорындарының тұрақты және қауіпсіз жұмысын қамтамасыз етудің маңызды бағыттарының бірі болып табылады.

Мақсаты: өнеркәсіптік кәсіпорындардағы электр қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі заманауи инновациялық әдістер мен шешімдерді көрсету.

Зерттеу өзектілігі:

- Электр апаттары өндіріс процесіне және жабдыққа залал келтіруі мүмкін;
- Адам факторын азайтуға, жоспардан тыс тоқтауларды қысқартуға мүмкіндік беретін технологиялық шешімдер қажет;
- Халықаралық тәжірибе инновациялық әдістердің тиімділігін дәлелдейді.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі. Зерттеу келесі ақпарат көздеріне сүйенеді:

- Ақылды сенсорлар, IoT құрылғылары, жасанды интеллект (AI) арқылы мониторинг, автоматты ажырату жүйелері;

- Статистикалық деректер: электр жарақатынан болатын апаттар мен олардың салдары;
- Ғылыми мақалалар мен халықаралық тәжірибе.
- Әдебиеттерді талдау, нақты өндіріс кәсіпорындарының тәжірибесін қарау, инновациялық технологияларды салыстыру;
- Нәтижелер ғылыми негізделген және толық ақпаратты қамтиды.

Инновациялық шешімдер

1. Ақылды сенсорлар мен IoT құрылғылары

Құрылғылардың нақты уақыттағы мониторингі;

Температура, ток, кернеу параметрлерін автоматты тіркеу;

Қауіпті жағдайда автоматты хабарлама беру;

Нәтиже: сенсорлар енгізілген кәсіпорындарда электр апаттары 30–40% азаяды.

2. Жасанды интеллект (AI) және деректерді талдау

Құрылғылардың ақауларын алдын-ала болжау (predictive maintenance);

Қауіпті жабдықтарды анықтау.

Нәтижесінде жоспардан тыс тоқтау уақыты 25% төмендейді. Өндірістік кәсіпорындар AI алгоритмін пайдаланып, трансформаторлардың қызмет мерзімін бақылап, күтпеген ақауларды 40%-ға азайтады.

3. Автоматты ажырату және қорғаныс жүйелері. Қысқа тұйықталу, шамадан тыс ток немесе температура кезінде автоматты ажырату; Адам факторын азайту. Нәтижесінде апатқа әрекет ету уақыты секундына дейін қысқарады; жабдық жөндеу шығындары 20% азаяды. Қарағандыдағы металлургиялық зауытта автоматты ажырату жүйесі орнатылғаннан кейін өндірістік авариялардың салдары азайды.

Солтүстік Америкадағы Nanoprecise компаниясы желдеткіштің дірілін талдау арқылы автокөлік зауыттарындағы желдеткіштердің істен шығуын болдырмауға көмектеседі.



1-сурет. Автокөлік зауыттарының автоматтандыруы және ЖИ

Nanoprecise компаниясы үнділік автокөлік өндірушісімен серіктесе отырып, бояу жүйелерінде қолданылатын 21 өнеркәсіптік ауа үрлегіштің жұмысын бақылау және тұрақты күйде ұстау жұмыстарын діріл және акустикалық талдау арқылы жүргізді. Нақты уақыттағы діріл талдауы мен акустикалық эмиссия датчиктерін пайдалану нәтижесінде жүйе 8 маңызды ақауды анықтады (оның екеуі бір желдеткіште болған). Ақауларды ерте анықтау уақтылы техникалық

қызмет көрсетуге мүмкіндік беріп, өндірістік шығындардың 9600 доллардан астамын болдырмады, күн сайын 537 доллар көлемінде энергия үнемдеуге және тәулігіне 2,1 метрлік тонна CO₂ шығарындыларын азайтуға жағдай жасады. Соның нәтижесінде жабдықтың қызмет ету мерзімі ұзарды, тоқтап қалу уақыты қысқарды және деректерге негізделген техникалық қызмет көрсету стратегиясы енгізілген.

Қорытындылай келе, жүргізілген талдау өнеркәсіптік кәсіпорындарда электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесі тек техникалық міндет ғана емес, өндірістің тұрақты жұмысын қамтамасыз ететін стратегиялық фактор екенін көрсетеді. Заманауи цифрлық бақылау құралдары мен интеллектуалды талдау жүйелерін қолдану жабдықтардың техникалық жағдайын тұрақты бақылауға, ықтимал ақауларды ерте анықтауға және апаттық жағдайлардың алдын алуға мүмкіндік береді. Қауіпсіздік жүйелерін жаңғырту кәсіпорындардың энергия тиімділігін арттырып, техникалық қызмет көрсету шығындарын оңтайландырады және өндірістің үздіксіздігін қамтамасыз етеді. Инновациялық шешімдерді енгізу кезінде технологиялық жаңартумен қатар персоналдың кәсіби дайындығын жетілдіру және қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру маңызды рөл атқарады.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда электр қауіпсіздігін басқару жүйесін кезең-кезеңімен цифрландыру, жабдықтарды интеллектуалды бақылау және тәуекелдерді автоматты бағалау болашақта өндірістік жарақаттану мен апаттық жағдайларды едәуір азайтуға мүмкіндік береді. Осы бағыттағы жұмыстар өндіріс тиімділігін арттырып ғана қоймай, экологиялық және әлеуметтік қауіпсіздікті де қамтамасыз етеді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Nanoprecise Sci Corp. Detection of a Bearing Outer Race Failure on a Critical Pump Saved Downtime Cost of \$145K. – 2023.
2. Mobley R.K. *An Introduction to Predictive Maintenance*. Elsevier, 2020.
3. International Electrotechnical Commission (IEC). IEC 60364: Electrical Installations for Buildings. – Geneva, 2021.
4. Lee J., Bagheri B., Kao H. A. Recent advances and trends in predictive manufacturing systems. // *Manufacturing Letters*, 2015.
5. ҚР Еңбек кодексі және электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік қағидалары. – Қазақстан Республикасы, 2023.

ДӘНЕКЕРЛЕУ САЛАСЫНДАҒЫ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

*Тілес Абзал Тілесұлы,
Алматы электромеханика колледжінің
өндірістік оқыту шебері*

Кіріспе

Дәнекерлеу қазіргі заманғы өнеркәсіптің негізгі технологиялық процестерінің бірі болып табылады. Ол машина жасау, құрылыс, энергетика, мұнай-газ және металл өңдеу салаларында кеңінен қолданылады. Ғылыми-техникалық прогрестің

дамуына байланысты дәнекерлеу технологиялары да үнемі жетілдіріліп, автоматтандырылған және жоғары дәлдікті әдістер енгізілуде. Сондықтан дәнекерлеу саласындағы заманауи технологияларды зерттеу өзекті болып табылады.

1. Автоматтандырылған және роботтандырылған дәнекерлеу

Автоматтандырылған дәнекерлеу жүйелері өндірістік процестердің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Роботтандырылған дәнекерлеу кешендері дәнекерлеу параметрлерін дәл сақтап, тігіс сапасының тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Бұл технология адам еңбегін азайтып, өндірістік қауіпсіздікті арттырады. Роботтар әсіресе ауыр, қауіпті және бірқалыпты операцияларды орындауда тиімді.

2. Инверторлы дәнекерлеу аппараттары

Инверторлы дәнекерлеу аппараттары дәстүрлі трансформаторлық құрылғылармен салыстырғанда жеңіл, ықшам және энергияны үнемді пайдалануымен ерекшеленеді. Олар дәнекерлеу доғасының тұрақтылығын қамтамасыз етіп, сапалы дәнекерлеу тігісін алуға мүмкіндік береді. Инверторлы аппараттар MMA, MIG/MAG және TIG әдістерінде кеңінен қолданылады.

3. Лазерлік дәнекерлеу технологиясы

Лазерлік дәнекерлеу – жоғары энергиялы лазер сәулесін қолдануға негізделген заманауи әдіс. Бұл технология жоғары дәлдікті, тар және терең дәнекерлеу тігісін алуға мүмкіндік береді. Лазерлік дәнекерлеудің басты артықшылығы – термиялық әсер аймағының аздығы және материалдың деформациясының төмен болуы. Ол авиация, электроника және медицина салаларында кеңінен қолданылады.

4. Үйкеліс арқылы дәнекерлеу

Үйкеліс арқылы дәнекерлеу балқымай біріктіру әдістерінің қатарына жатады. Бұл процесс кезінде бөлшектердің үйкелісінен пайда болған жылу арқылы металл пластикалық күйге өтіп, біріктіріледі. Әдіс жоғары берікті дәнекерлеу жігін алуға мүмкіндік береді және әсіресе алюминий мен жеңіл қорытпаларды біріктіруде тиімді.

5. Сандық басқару және бақылау жүйелері

Заманауи дәнекерлеу жабдықтары сандық басқару жүйелерімен жабдықталған. Бұл жүйелер дәнекерлеу процесін автоматты түрде реттеуге, негізгі параметрлерді тіркеуге және сапаны бақылауға мүмкіндік береді. Нәтижесінде өндірістік ақаулар азайып, дайын өнімнің сапасы артады.

Қорытынды

Дәнекерлеу саласындағы заманауи технологиялар өндірістің тиімділігін арттырып, еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Автоматтандыру, роботтандыру және сандық технологияларды қолдану дәнекерлеу сапасын жаңа деңгейге көтерді. Болашақта бұл сала интеллектуалды басқару жүйелері мен жасанды интеллектті енгізу арқылы одан әрі дамитын болады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Құдайбергенов А.Ж. *Дәнекерлеу технологиясы*. – Алматы: Білім, 2020.

2. Смирнов В.А. *Современные сварочные технологии*. – Москва: Машиностроение, 2019.
3. Касымов Н.К. *Металдарды пісіру және кесу*. – Астана, 2021.
4. ГОСТ және ISO стандарттары (дәнекерлеу процестері бойынша).

ИНТЕГРАЦИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ЧУ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ КОРПОРАЦИИ «КАЗАХМЫС»

*Сулейменова Алтын Бакрановна, преподаватель географии
ЧУ «Политехнический колледж корпорации «Казахмыс»*

В условиях цифровой трансформации промышленности подготовка будущих специалистов горно-металлургического профиля требует внедрения новых педагогических подходов уже на этапе общеобразовательных дисциплин. География в колледжном обучении может выступать не только как теоретическая дисциплина, но и как инструмент формирования профессионально ориентированного мышления. Практическая значимость работы заключается в интеграции географического анализа, цифровых картографических инструментов и практико-ориентированных заданий, направленных на развитие критического мышления студентов первого курса.

Актуальность представленного опыта обусловлена спецификой образовательной среды ЧУ «Политехнический колледж корпорации “Казахмыс”», где подготовка специалистов осуществляется с учетом потребностей горно-металлургической отрасли и региональных особенностей промышленного развития. В данных условиях особое значение приобретает раннее формирование у студентов профессионально ориентированного мировоззрения и понимания территориальных аспектов функционирования отрасли.

Целью работы является демонстрация практического применения географического анализа при подготовке студентов металлургического профиля в условиях цифровизации образовательного процесса.

Задачи исследования включают анализ факторов размещения металлургических предприятий, внедрение цифровых инструментов в образовательный процесс и развитие аналитических компетенций обучающихся.

Методы исследования: сравнительный географический анализ, кейс-метод, проектные задания, использование цифровых картографических платформ (Google Earth).

Современные исследования в области профессионального образования показывают, что интеграция общеобразовательных дисциплин с профессиональной направленностью способствует более раннему формированию профессиональной идентичности обучающихся. География как междисциплинарная наука позволяет рассматривать производственные процессы через призму пространственного анализа, что особенно важно для металлургических и обогащательных специальностей.

Несмотря на то что обучение на первом курсе относится к циклу общеобразовательных дисциплин, интеграция географии с профессиональной тематикой позволяет сформировать базовое понимание территориальных аспектов будущей профессии уже на раннем этапе обучения. В условиях обучения в ЧУ «Политехнический колледж корпорации “Казахмыс”» данная задача приобретает дополнительную значимость, поскольку многие обучающиеся ориентированы на дальнейшую профессиональную деятельность в промышленном секторе региона.

В моей педагогической практике география интегрируется с профессиональными дисциплинами. На занятиях студенты анализируют размещение металлургических предприятий Казахстана на примере Балхашского медеплавильного завода - одного из ключевых предприятий цветной металлургии Республики Казахстан и градообразующего промышленного комплекса региона. Использование данного объекта как регионального компонента позволяет рассматривать реальные факторы размещения промышленности: сырьевую базу Центрального Казахстана, энергетическое обеспечение производства, особенности транспортно-логистической инфраструктуры, а также экологические аспекты функционирования металлургического предприятия.

Обращение к конкретному региональному промышленному объекту способствует повышению практико-ориентированности обучения, поскольку студенты получают возможность анализировать реальные производственные процессы, актуальные для их будущей профессиональной деятельности. Балхашский медеплавильный завод выступает в образовательном процессе в качестве кейса, позволяющего соединить теоретические положения экономической и промышленной географии с практическими задачами металлургической отрасли.

Важной частью обучения является использование элементов цифровизации. Применение платформы Google Earth и цифровых карт позволяет визуализировать размещение производственных объектов, проводить пространственный анализ территории, сопоставлять природные и экономические условия размещения промышленности, а также формировать навыки работы с геоинформационными инструментами, востребованными в современной промышленной среде.

Инновационным элементом является использование проектных заданий, моделирующих реальные профессиональные ситуации. Студенты выполняют задания по выбору оптимального размещения условного производственного объекта с учетом логистических, экологических и ресурсных факторов. Пример Балхашского медеплавильного завода используется как практическая модель для сопоставления учебных решений с реальными промышленными условиями и анализа эффективности различных подходов к территориальной организации производства.

Особое внимание уделяется развитию критического мышления студентов. Обучающимся предлагаются задания, требующие анализа альтернативных вариантов размещения предприятий, аргументации собственных решений и оценки возможных последствий выбранных стратегий. Подобные виды деятельности формируют аналитические компетенции, имеющие

непосредственное значение для будущей профессиональной деятельности специалистов металлургического профиля.

Использование цифровых инструментов соответствует концепции Industry 4.0, где ключевую роль играет анализ данных и пространственное моделирование. Включение подобных элементов в образовательный процесс колледжа позволяет адаптировать обучение к современным требованиям промышленности и способствует формированию цифровых компетенций обучающихся.

Практическая апробация показала, что применение цифровых инструментов и регионального промышленного кейса повышает вовлеченность студентов и способствует развитию пространственного и профессионального мышления. Обучающиеся демонстрируют более глубокое понимание факторов размещения промышленных объектов, способность сопоставлять территориальные условия и аргументированно обосновывать принимаемые решения, что свидетельствует о практической эффективности представленного педагогического подхода.

Педагогическая новизна представленного подхода заключается в интеграции общеобразовательной дисциплины «География» с профессиональной направленностью обучения уже на первом курсе колледжа. Использование цифровых картографических инструментов и практико-ориентированных заданий, основанных на региональном промышленном объекте, позволяет сформировать у студентов базовое понимание территориальных аспектов будущей профессии и развивать критическое мышление на раннем этапе профессиональной подготовки.

Представленный опыт подтверждает, что интеграция географического анализа и цифровых технологий является эффективным инструментом формирования профессионального мышления студентов среднего профессионального образования.

Список литературы:

1. Национальный атлас Республики Казахстан. – Алматы: РГП «Институт географии», 2018.
2. Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020–2025 годы [Электронный ресурс]. – Астана, 2021. – Режим доступа: официальный сайт Правительства Республики Казахстан.
3. География промышленности Казахстана: учебное пособие. – Алматы: Казак университеті.
4. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. – Geneva: World Economic Forum, 2016.
5. Google Earth Pro - геоинформационная платформа пространственного анализа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: официальный сайт Google.

ЭРА РОБОТИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ

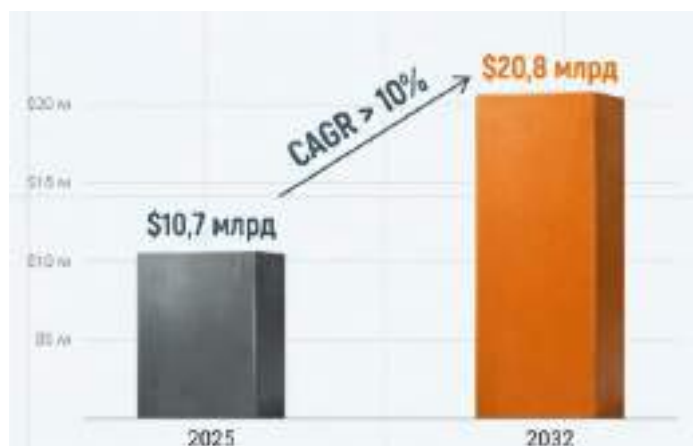
*Халилова Елена Владимировна,
преподаватель специальных дисциплин
Аксуский колледж черной металлургии*

Промышленность XXI века стремительно переходит к цифровым и автоматизированным технологиям производства. Одним из ключевых направлений этой трансформации является роботизация сварочных процессов.

Сварка относится к наиболее трудоемким и потенциально опасным технологическим операциям, требующим высокой квалификации персонала, точности и повторяемости действий. Роботизированные сварочные комплексы позволяют повысить стабильность качества сварных соединений, снизить влияние человеческого фактора и увеличить производительность производства. В условиях

глобальной конкуренции и роста требований к качеству продукции предприятия активно внедряют автоматизированные и роботизированные решения, что делает тему роботизированной сварки особенно актуальной.

Мировой рынок сварочных роботов демонстрирует устойчивый рост и ежегодно увеличивается более чем на 10 процентов. Наибольшее распространение роботизированная сварка получила в автомобильной промышленности, где автоматизировано до 70–80 процентов сварочных операций, а также в машиностроении, производстве металлоконструкций, судостроении и авиационной промышленности.



В развитых индустриальных странах плотность использования промышленных роботов ежегодно возрастает, что свидетельствует о переходе промышленности к цифровым производственным системам.

Роботизация сварочного производства направлена на обеспечение стабильного качества сварных соединений, повышение точности и повторяемости операций, снижение доли брака, повышение производительности труда и обеспечение круглосуточной работы оборудования. Важной социальной задачей является снижение вредных условий труда, уменьшение воздействия высоких температур, газов и излучений на человека, а также повышение уровня промышленной безопасности.

Современные роботизированные сварочные системы оснащаются элементами искусственного интеллекта и машинного зрения. Такие системы позволяют автоматически корректировать параметры сварки, распознавать геометрию деталей, адаптироваться к отклонениям сборки, прогнозировать дефекты и предотвращать их появление. Применение интеллектуальных систем обеспечивает переход к концепции «умного производства» и индустрии 4.0.



Требования к роботизированным установкам. Роботизированные сварочные комплексы должны обладать высокой точностью позиционирования манипулятора, стабильностью параметров сварочного процесса, системами контроля параметров сварки, возможностью автоматического мониторинга качества шва и интеграции в цифровые производственные линии. Важным требованием является соответствие международным стандартам качества сварки.

Внедрение роботизированной сварки обеспечивает сокращение затрат на брак и переделки, повышение производительности в несколько раз, снижение расходов на тяжелый ручной труд, уменьшение простоев оборудования и повышение культуры производства. Эргономические преимущества выражаются в снижении физической нагрузки на персонал, исключении работы человека в опасных зонах и улучшении условий труда.

Сварочные роботы KUKA сочетают беспрецедентное качество сварных швов с невероятной стабильностью дуги при очень низком токе и при очень высоких скоростях сварки. Параметры дуги, управляемые компьютером, позволяют задавать оптимальные условия сварки по длине сварного шва, снижая напряжение при нагреве сварочной пластины во время цикла сварки. Сварочные роботы зачастую оснащаются вращающимся столом, позволяющим выполнять сварку деталей в любом положении. Они позволяют автоматически создавать металлические конструкции любой сложности: от велосипедной рамы до целого моста. Разнообразие моделей и возможность написать любое ПО для них способствуют тонкой кастомизации устройств под самые сложные проекты.



Риски и пути их устранения. Основными рисками внедрения роботизации являются высокая стоимость оборудования, необходимость подготовки квалифицированных специалистов и сложность обслуживания высокотехнологичных систем. Решением данных проблем является поэтапное внедрение роботизированных комплексов, обучение персонала, развитие сервисной инфраструктуры и внедрение гибких производственных систем.

Роботизированная сварка является одним из ключевых направлений технологического развития современной промышленности. Ее внедрение обеспечивает повышение качества продукции, рост производительности и улучшение условий труда. В ближайшие годы роль интеллектуальных роботизированных комплексов будет только возрастать, формируя основу цифровых производств будущего.

Список литературы:

1. Отчеты Международной федерации робототехники (IFR).
2. Аналитические отчеты рынка сварочных роботов.
3. Материалы производителей робототехнического оборудования ABB, FANUC, KUKA, Yaskawa.
4. Отраслевые аналитические обзоры по автоматизации сварочного производства.

МАМАНДАРДЫ ДАЯРЛАУДА ӨНДІРІСТІК ПРАКТИКАНЫҢ РӨЛІ

*Нұржігіт Жастілек Нұржанұлы,
өндірістік оқыту шебері
Қазалы аграрлы-техникалық колледжі*

Қазіргі қазақстандық қоғам өндірістік қызметті ұйымдастырудың сапалы жаңа қағидаттары қалыптасатын үдерісті бастан кешуде.

Бұл жағдайларда бірінші кезекте кәсіпорындарда белгілі бір лауазымдарды атқаратын болашақ мамандарды даярлау, олардың кәсіби құзыреттілігі,

бастамашылдығы, икемділігі және өндіріс процесіне бейімделу мүмкіндігі жатыр. Осы мәселелердің бәрін тек тиімді жұмыс істеу негізінде ғана шешуге болады. Ол болашақ мамандарды даярлаудағы кәсіпорындардың көмегімен кешенді білім беру жүйесі екендігі анық.

Техникалық және кәсіптік білім беру мекемелерінде жас мамандарды даярлау сапасы:

- теориялық оқыту курсы барысында білімалушылардың алған білімдерінің тереңдігіне;

- өндірістік оқыту және өндірістік практика процесіне;

- кәсіпорындарда алған білімдерінің практикалық дағдыларын пысықтау және бекітуге тікелей байланысты.

Қазіргі уақытта біз кәсіпорындар мен фирмаларда жетілдірілген білімі бар, бірақ, өкінішке орай, оларды тәжірибеде қолдана алмайтын жаңа оқитын студенттерге қарағанда жұмыс тәжірибесі бар қызметкерлерге артықшылық берілуде деген проблемамен көбірек бетпе-бет келістік.

Жыл сайын түлектерді жұмысқа орналастыру жас маман үшін де, колледж үшін де қиынға соғады. Негізгі проблема жұмыс берушілер кем дегенде 1 жылдан 3 жылға дейін жұмыс тәжірибесі бар мамандармен бос жұмыс орындарын жабады және диплом алған бітірушіні жұмысқа алуға мүдделі емес. Бұл мәселені шешу үшін колледж білімалушыға жеке кесте бойынша немесе дуальды оқыту аясында практикалық дайындық арқылы оқу кезінде жұмыс тәжірибесін алуға көмектесуге тырысады. Дуальді оқыту қазіргі уақытта білімалушылар үшін ең қолайлы нұсқа екенін атап өткен жөн.

Сондықтан, еңбек нарығында өз түлектерінің жоғары бәсекеге қабілеттілігін және олардың табысты кәсіби қызметін қамтамасыз ету үшін колледждер білімалушыларға өзінің болашақ кәсіби қызметі саласында кең ауқымды мәселелерді шешуде біліктер мен дағдыларды дарыту, сондай-ақ олардың жеке қасиеттерін дамыту қажет. Диплом алған маман, ең алдымен, өндірістік жұмысқа жақсы дайындалуы керек. Болашақ маманды дайындау мен қалыптастыруда маңызды нысан болашақ мамандардың практикалық жұмыс дағдыларын қалыптастыруды, колледжде алған теориялық білімдерін бекітуді қамтамасыз ететін оқу және өндірістік тәжірибе болып табылады.

Техникалық және кәсіптік білім беру саласында білімалушының мамандығы, біліктілігі, жұмысының мазмұны мен сипаты бойынша кәсіптік практика 3 кезеңге бөлінеді:

I кезең — оқу. Оның мақсаты- практикаға теориялық тұрғыдан дайындау. Мамандыққа байланысты оқу практикасы оқу және оқу-өндірістік шеберханаларда, өндірістік шаруашылықтарда, оқу полигондарында, білім беру ұйымдарының оқу-көмекші объектілерінде, сондай-ақ кәсіпорындарда (ұйымдарда) өткізіледі. Оқу практикасында білім алушылардың жұмыс күнінің ұзақтығы жасына және өндірістік жағдайларға байланысты жұмысшылардың тиісті санаттарына арналған қолданыстағы еңбек туралы заңнамаға сәйкес кәсіпорындарда (ұйымдарда) 6 академиялық сағатты құрайды.

II кезең — өндірістік. Өндірістік практика (тиісті мамандық бойынша) кәсіпорындарда өткізіледі.

III кезең — диплом алды практика – болашақ кәсіптік қызметпен байланысты белгілі бір жұмыс түрлерін орындау процесінде теориялық білімдерді, дағдыларды бекітуге, практикалық машықтар мен құзыреттерді иемденуге және дамытуға бағытталған оқу қызметінің түрі;

Өндірістік практикадан өту-құзыретті маман даярлауды жеделдетудің негізгі құралдарының бірі. Теориялық білімді ұштастыру және оларды практикада қолдану жас қызметкерлерге өз ісін барынша толық білу мен анық түсінуге мүмкіндік береді.

Өндірістік практика кәсіпорындардағы оқу процесінің кестесіне сәйкес өткізіледі. Студенттер практикаға әлеуметтік серіктестермен жасалған келісім-шарттар негізінде және кәсіпорындардың жеке анықтамалары негізінде жіберіледі. Әр тәжірибеге барар алдында студенттермен кездесулер өткізіліп, онда бөлім меңгерушілері, пәндік цикл комиссияларының төрағалары студенттерді практиканың мақсаттары мен міндеттерімен таныстырады, сонымен қатар, еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы туралы нұсқаулық жасалады.

Колледжде №21-1 топ білімалушылары 1-қыркүйектен 6-қазан аралығында төмендегі кесте бойынша кәсіпорындар мен жеке кәсіпкерліктерде өндірістік практикадан өтті.

1-кесте.

1.	Есетов Ерсұлтан	«Сыр Маржанв» ЖШС
2.	Мырзағали Ерасыл	
3.	Мырзағали Ернұр	
4.	Шамша Дидар	
5.	Алдажар Батыржан	Қазалы темір бұйым цехы
6.	Балтабаев Нурбакыт	
7.	Ахмет Даниал	«М-Бай» темір бұйым цехы
8.	Өтеміс Данияр	
9.	Дәрменқұлов Ерсұлтан	«Жұпарбаев С» ЖК
10.	Қожабаев Диас	
11.	Жақсылық Дәулет	
12.	Ғабитбекұлы Айберген	«Пірманов Н.»ЖК
13.	Сағынтай Данияр	
14.	Дүйіс Бағылан	
15.	Шүкір Ақтілек	
16.	Куникеев Ғалым	«Бигерестанов М» ЖК
17.	Мирамбекұлы Бақытбек	
18.	Нағыметуллаев Мирас	«Ырза-Агро» ЖШС

Өндірістік практикадан өту-құзыретті маман даярлауды жеделдетудің негізгі құралдарының бірі. Теориялық білімді ұштастыру және оларды практикада қолдану жас қызметкерлерге өз ісін барынша толық білу мен анық түсінуге мүмкіндік береді.

Практикадан өту мүмкіндігі студенттерде үшінші курста пайда болады. Балалар кәсіпқойлар ортасына кірігіп, олардың тәжірибесін қабылдай бастайды, бұл болашақта жұмысқа орналасу кезінде оларға бірден жұмыс процесіне қосылуға мүмкіндік береді.

Үздіксіз өндірістік тәжірибе өзін білім алушылардың, ең алдымен тәрбиелеуші, оқытатын және дамытушы тұлғаның тұлғасына кешенді әсер ету факторы ретінде көрсетті.

Студенттерде өз мамандығы туралы нақты түсінік қалыптасты, оған деген құрмет пен барлығына қажетті жауапты міндеттерді шешуге қатыстылығы үшін мақтаныш артты.

Оқу зертханаларында ешқашан игерілмеген, олардың болашақ жұмысы үшін пайдалы көптеген іскерліктер мен дағдылар қалыптасты. Жауапкершілігі күшейтілді, және өсіп қызығушылық меңгеруге оқу пәндерінің орната отырып, ең жақсы дайындықты, кәсіби қызметтің үлгерімін арттыру.

Басқа да оң нәтижелер анықталды. Мекеменің өзінде білім беру процесі үздіксіз өндірістік практиканың ықпалымен жетілдіріледі. Сабақ өткізу кезінде теорияның практикамен байланысы артты. Студенттердің дәрістерінде, жауаптарында және сөз сөйлеулерінде өндірістік тәжірибе тәжірибесінен алынған мысалдар жиі қолданылады. Мұндай мысалдар семинарлар мен практикалық сабақтарда үлкен қызығушылықпен, терең және пәндермен талқыланады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1600013395>
2. <https://aemk.kz/өндірістік-және-кәсіптік-тәжірибе>

РОБОТИЗИРОВАННАЯ СВАРКА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Ауезбек Гүлдерай Сайлаубекқызы,
преподаватель специальных дисциплин
Алматинский строительно-технический колледж*

В работе раскрываются особенности роботизированной сварки как одного из наиболее динамично развивающихся направлений автоматизации сварочных процессов. Рассматриваются преимущества использования сварочных роботов, их воздействие на эффективность производства, качество сварных соединений и уровень безопасности труда. Отдельное внимание уделяется проблемам внедрения роботизированных систем в промышленность и образовательную среду, а также перспективам дальнейшего развития данной технологии.

Современная промышленность развивается в условиях активной автоматизации и внедрения цифровых технологий в производственные процессы. Одним из приоритетных направлений становится использование роботизированных систем для выполнения сварочных операций. Роботизированная сварка, основанная на применении автоматизированных манипуляторов, получила широкое распространение благодаря высокой точности и эффективности. Традиционные методы не всегда позволяют обеспечить оптимальные результаты из-за ограничений в позиционировании и формировании

траектории движения заготовки, что обуславливает необходимость разработки более сложных алгоритмов оптимизации. В статье предложен интеллектуальный производственный подход, основанный на применении методов обучения с подкреплением для совершенствования процессов роботизированной сварки. Использование технологий трёхмерной калибровки и позиционирования деталей значительно повышает точность сварочных операций, а алгоритмы обучения с подкреплением обеспечивают оптимизацию траекторий и повышение эффективности выполнения сварочных работ.

1. Планирование процесса сварки с помощью сварочных роботов остается сложной задачей, требующей экспертных знаний специалистов в области сварки

2. Планирование сварочной процедуры для единичного изделия занимает много времени и подвержено ошибкам. Искусственные методы необходимо усовершенствовать для удовлетворения требований многотипного и мелкосерийного производства, поскольку оно в значительной степени зависит от опыта и принятия решений инженерами по планированию процессов

3. Повышение интеллектуальности и эффективности планирования процесса для сварочных роботов является крайне важным. Это усовершенствование позволит сварочным роботам автономно принимать решения во время планирования сварочных процедур, что приведет к сокращению времени подготовки и повышению качества сварки.



Рис.1

В процессе сварки заготовка деформируется под воздействием тепла, что приводит к отклонению от заданной траектории. Это отклонение негативно сказывается на точности сварочных работ. Технология машинного зрения позволила интегрировать сварочных роботов с методами лазерного визуального обнаружения, обеспечивая точную настройку траекторий воспроизведения для точного отслеживания шва. Камеры выступают в качестве основных датчиков в системах машинного зрения, играя решающую роль в различных приложениях, связанных с визуальной оценкой. Лазерный датчик зрения расположен перед сварочным пламенем для захвата и анализа данных о сварочных швах в режиме реального времени. Эти данные затем используются для управления сварочным роботом и выбора соответствующей траектории движения. Таким образом, точность и эффективность сварки повышаются за счет использования распознавания положения сварного шва в режиме реального времени. Тема обучения с подкреплением заимствована из областей машинного обучения и оптимального управления и изучает, как интеллектуальный агент должен работать в изменяющейся среде, чтобы максимизировать свою выгоду.

Разработка интеллектуальной системы планирования процессов предлагает жизнеспособный подход к решению проблем. Сварочное задание является основным входным параметром для планирования процесса в интеллектуальной технологии управления процессами. Крайне важно иметь модель сварочного задания, которая включает в себя тщательное и точное определение. Модель должна предоставлять достаточно данных для интеллектуальной платформы планирования процессов, поскольку инновационное управление процессами является фундаментальной потребностью. Методы, используемые для отображения сварочных заданий, включают двухмерные чертежи и цифровые модели. Использование вычислительной мощности и связи через сети привело к предпочтению цифровой структуры данных в интеллектуальном планировании процессов для сварочных операций. Этот вариант привлек значительное внимание в исследовательских работах. Существующие цифровые представления сварочных работ включают множество моделей, таких как объектно-ориентированный подход, модель, представленная формализованными сигналами, и онтологическая версия. Цифровое моделирование сварочных операций основано на характеристиках сварки, аналогичных идее характеристик обработки. Распространенной проблемой, связанной с этими системами, является необходимость обеспечения совместимости и гибкости.

Преимущества процесса роботизированной сварки:

1) Высокая стабильность процесса сварки позволяет отрасли регулярно повторять один и тот же процесс сварки, для повышения производительности. Эта стабильность приводит к большему объему сварочной ванны, что также способствует получению более прочных сварных швов. Качество сварки выше и лучше, поскольку она выполняется предварительно запрограммированным роботом, который выполняет сварку без возможности ошибки во время работы. Эта технология сварки используется в промышленности для повышения производительности, и своевременной поставки продукции.

2) Использование роботизированных технологий для повышения эффективности процесса сварки и сокращения отходов. Если процесс сварки выполняется роботизированным способом, вероятность ошибок сводится к минимуму. Робот полностью предварительно запрограммирован на все этапы сварки и действия, задействованные в процессе сварки. Предварительно запрограммированные действия помогают контролировать все действия, заранее улучшая процесс завершения в процессе изготовления. Эффективность и предварительное определение сварочных работ сокращают отходы при выполнении процесса сварки.

3) Сокращение образования отходов во время сварки уменьшает объем после сварочной очистки, связанной с ломом и отходами, образующимися в процессе сварки. Высокая эффективность этой технологии сварки означает, что в процессе сварки не образуется лом, и требуется меньше энергии для очистки отходов, образующихся в процессе сварки.

Требования к персоналу в условиях роботизированной сварки:

Внедрение роботизированных сварочных комплексов существенно изменяет требования к квалификации специалистов. Современный сварщик всё чаще выполняет функции оператора и наладчика автоматизированных систем, а его деятельность смещается от ручного выполнения операций к управлению технологическим процессом, контролю качества и техническому обслуживанию оборудования. Сварщик-оператор роботизированной установки должен обладать не только знаниями в области сварочных технологий, но и навыками работы с автоматизированными системами управления. К основным компетенциям относятся:

- понимание принципов работы промышленных роботов и сварочных источников питания;
- умение выбирать и корректировать режимы сварки в зависимости от материала, толщины и положения шва;
- навыки настройки траекторий движения робота и корректировки программ;
- контроль качества сварных соединений с применением визуальных и измерительных методов;
- соблюдение требований промышленной безопасности при работе с роботизированным оборудованием.

Таким образом, сварщик-оператор становится специалистом широкого профиля, сочетающим профессиональные навыки сварщика, техника и оператора автоматизированных систем. Подготовка кадров для роботизированной сварки включает освоение основ программирования промышленных роботов, как в режиме обучения с пульта, так и с применением офлайн-программирования в CAD/CAM-средах. Специалисты должны уметь:

- создавать и редактировать программы сварочных циклов;
- настраивать параметры движения, скорости, дугового зажигания и окончания сварки;
- выполнять базовую диагностику неисправностей;
- проводить плановое техническое обслуживание, замену расходных материалов и калибровку оборудования.

Особое значение имеет практическая подготовка на реальных роботизированных комплексах, что позволяет сократить время внедрения технологий и повысить стабильность производственных процессов.

Заключение

Роботизированные технологии в сварке занимают ключевое место в обновлении промышленного производства, поскольку позволяют повысить качество соединений, увеличить производительность и улучшить условия труда работников. Успешное внедрение таких систем требует системного подхода, включающего обновление оборудования, оптимизацию производственных процессов и подготовку квалифицированных кадров. В перспективе развитие робототехники будет способствовать расширению применения автоматизированной сварки и укреплению конкурентных позиций промышленности.

Список литературы

1. Абрамов А. В. *Робототехника в сварочном производстве*: учеб. пособие / А. В. Абрамов. – М.: Машиностроение, 2019. – 256 с.
2. Белов И. П., Смирнов Д. А. *Современные методы автоматизации сварочных процессов* // Сварочное производство. – 2021. – № 4. – С. 12–25.
3. Гусев В. И., Захаров Е. Н. *Роботизированная сварка и контроль качества*: монография / В. И. Гусев, Е. Н. Захаров. – Санкт-Петербург: Питер, 2020. – 312 с.
4. Иванова Т. С. *Автоматизация и роботизация в машиностроении* / Т. С. Иванова. – Екатеринбург: УрФУ, 2022. – 198 с.
5. Козлов А. Ю. *Интеллектуальные сварочные системы* // Журнал промышленных технологий. – 2020. – Т. 8, № 2. – С. 45–60.
6. Кузнецов Н. В. *Роботы-сварщики: технологии, оборудование, эксплуатация*: учебное пособие / Н. В. Кузнецов. – Новосибирск: СибАДИ, 2018. – 224 с.
7. Лебедев С. Г. *Управление качеством сварочных работ на производстве* / С. Г. Лебедев. – М.: Академия, 2019. – 176 с.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ КАК ОСНОВА ДОЛГОСРОЧНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

Абдурахимов Х.И. - декан факультета энергетики и транспорта
Технического колледжа Таджикский технический университет им академика
М.Осими.

Ниёзов Х. - декан факультета строительство и информационные
технологии Технического колледжа Таджикский технический университет им
академика М.Осими.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы устойчивого развития в контексте современной промышленной деятельности с акцентом на роль промышленной безопасности и системы подготовки кадров. Показано, что обеспечение устойчивого социально-экономического развития невозможно без снижения техногенных рисков, повышения уровня безопасности производственных процессов и формирования квалифицированного человеческого капитала. Особое внимание уделяется человеческому фактору как ключевому элементу промышленной безопасности, а также значению профессионального образования и непрерывного обучения в условиях технологических изменений. Обоснована необходимость интеграции принципов устойчивого развития и культуры безопасности в образовательные программы и кадровую политику промышленных предприятий. Сделан вывод о том, что согласованное развитие промышленной безопасности и подготовки кадров способствует повышению устойчивости экономики, социальной стабильности и экологической ответственности.

Ключевые слова. устойчивое развитие; промышленная безопасность; подготовка кадров; человеческий капитал; техногенные риски; культура

безопасности; профессиональное образование; устойчивость экономики; охрана труда.

Современный этап развития мировой экономики характеризуется одновременным усилением технологического прогресса и возрастанием рисков, связанных с промышленной деятельностью. В этих условиях концепция устойчивого развития приобретает особую значимость, поскольку направлена на обеспечение сбалансированного взаимодействия экономических, социальных и экологических факторов. Устойчивое развитие предполагает не только рост производственных показателей, но и сохранение человеческого потенциала, снижение техногенных угроз и формирование системы ценностей, ориентированной на безопасность и ответственность. Промышленная безопасность и подготовка кадров в данном контексте выступают не вспомогательными элементами, а фундаментальными условиями устойчивого социально-экономического прогресса.

Промышленность традиционно играет ключевую роль в формировании национального богатства, развитии инфраструктуры и обеспечении занятости населения. Однако высокая концентрация сложных технических систем, использование опасных веществ и эксплуатация энергоемкого оборудования превращают промышленные объекты в зоны повышенного риска. Аварии, катастрофы и производственные инциденты не только наносят прямой экономический ущерб, но и приводят к долгосрочным социальным и экологическим последствиям, подрывая устойчивость территорий и снижая уровень доверия общества к промышленному развитию. В этой связи промышленная безопасность становится важнейшим инструментом предупреждения кризисных ситуаций и сохранения стабильности.

Следует отметить, что промышленная безопасность не ограничивается исключительно техническими мерами защиты или соблюдением формальных нормативов. Она представляет собой сложную систему, включающую организационные, управленческие, правовые и человеческие компоненты. Особую роль в этой системе играет человеческий фактор, который, с одной стороны, является источником потенциальных ошибок и нарушений, а с другой — ключевым ресурсом предотвращения аварий и повышения надежности производственных процессов. Именно поэтому уровень профессиональной подготовки кадров, их компетентность и культура безопасности оказывают прямое влияние на устойчивость промышленного развития.

Подготовка кадров в условиях современной промышленности требует переосмысления традиционных образовательных подходов. Быстрое обновление технологий, цифровизация производственных процессов и усложнение оборудования предъявляют новые требования к специалистам. Современный работник должен обладать не только узкопрофессиональными знаниями, но и системным мышлением, навыками анализа рисков, способностью принимать ответственные решения в нестандартных ситуациях. Формирование таких качеств невозможно без интеграции вопросов промышленной безопасности и устойчивого развития в образовательные программы технических и инженерных специальностей.

В контексте устойчивого развития подготовка кадров приобретает стратегическое значение, поскольку именно человеческий капитал определяет способность экономики адаптироваться к изменениям и обеспечивать долгосрочную конкурентоспособность. Инвестиции в образование и профессиональное обучение рассматриваются как вложения в будущее, способствующие снижению аварийности, повышению производственной дисциплины и улучшению качества управления. В то же время недостаточный уровень подготовки персонала приводит к росту техногенных рисков, увеличению числа несчастных случаев и снижению эффективности использования ресурсов.

Особое внимание следует уделить формированию культуры промышленной безопасности, которая представляет собой совокупность ценностей, установок и моделей поведения, направленных на приоритет сохранения жизни и здоровья человека. Культура безопасности не возникает спонтанно, она формируется в процессе систематического обучения, практической деятельности и личной ответственности каждого участника производственного процесса. В этом смысле образовательные учреждения, предприятия и государственные органы должны действовать согласованно, создавая единую среду, способствующую устойчивому развитию и безопасному труду.

Важным аспектом устойчивого развития является также взаимосвязь промышленной безопасности с экологической ответственностью. Аварии на производстве часто сопровождаются загрязнением окружающей среды, что усиливает социальное напряжение и ухудшает качество жизни населения. Подготовка кадров, способных учитывать экологические последствия своей деятельности и применять принципы рационального природопользования, становится необходимым условием снижения негативного воздействия промышленности. Таким образом, профессиональное образование должно включать не только технические дисциплины, но и вопросы экологии, охраны труда и устойчивого развития.

В современных условиях все большее значение приобретает непрерывное образование, направленное на постоянное обновление знаний и навыков специалистов. Устойчивое развитие невозможно без гибкой системы повышения квалификации и переподготовки кадров, способной оперативно реагировать на изменения технологической и нормативной среды. Непрерывное обучение позволяет не только повышать уровень промышленной безопасности, но и формировать у работников чувство ответственности за результаты своей деятельности и ее последствия для общества в целом.

Список литература:

1. Доклад Всемирной комиссии по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее». — Женева: United Nations, 1987.
2. Цели устойчивого развития на период до 2030 года. — Нью-Йорк: United Nations, 2015.
3. Промышленная безопасность опасных производственных объектов: учебное пособие / под ред. В. А. Петрова. — М.: Академия, 2019.

4. Охрана труда и промышленная безопасность: теория и практика / С. Н. Кузнецов, И. В. Романенко. — М.: Инфра-М, 2020.
5. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / под ред. А. Г. Сердюка. — М.: Юрайт, 2021.
6. Человеческий капитал и устойчивое развитие экономики / Н. И. Иванов. — СПб.: Питер, 2018.
7. Профессиональное образование в условиях технологических изменений / под ред. Л. П. Калашниковой. — М.: Проспект, 2020.
8. Управление техногенными рисками в промышленности / А. М. Смирнов. — Екатеринбург: УрФУ, 2019.

КОРПОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА КОЛЛЕДЖА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ: ФУНДАМЕНТ БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

*Орланов Миржас Донасович,
мастер производственного обучения
Темиртауский технический колледж*

В современной системе образования устойчивое развитие перестало быть формальным требованием стандартов. Сегодня это стратегический ориентир колледжа, направленный на формирование безопасной, этичной и развивающей образовательной среды.

В центре устойчивого развития колледжа находится личность — студент и преподаватель, а инструментом реализации выступает организационная культура учебного заведения.

Когда безопасность и ответственность становятся внутренней ценностью каждого участника образовательного процесса, колледж переходит от формального контроля к осознанной культуре взаимодействия.

1. Создание культуры устойчивого развития и безопасности в колледже **Пример руководства.**

Администрация колледжа формирует ценности через личный пример. Соблюдение норм академической честности, поддержка инициатив студентов и преподавателей, участие в мероприятиях по охране труда формируют доверие.

Открытость и доверие.

Важно создавать атмосферу, в которой студент или преподаватель может открыто сообщить о проблеме — будь то конфликт, риск травматизма или перегрузка. Анализ ситуации должен быть направлен на поиск решения, а не на наказание.

Вовлеченность обучающихся и педагогов.

Создание студенческих советов и рабочих групп по качеству образования позволяет участникам образовательного процесса предлагать инициативы и улучшения.

2. Обучение как инструмент формирования культуры безопасности

Обучение является ключевым механизмом формирования ценностей и устойчивого развития.

Современные подходы:

- Интерактивные методы обучения (тренинги, кейсы, деловые игры).
- Использование цифровых технологий и виртуальных лабораторий.
- Микрообучение (короткие обучающие модули и тесты).
- Развитие soft skills (коммуникация, эмоциональный интеллект, командная работа).

3. Взаимосвязь ценностей, безопасности и устойчивого развития

Элемент	Роль в системе	Связь с
Ценности колледжа	Формируют образовательную среду	устойчивым развитием Повышают доверие студентов и партнеров
Безопасная образовательная среда	Защита жизни и здоровья обучающихся	Снижение травматизма и конфликтов
Устойчивое развитие	Стратегическая цель колледжа	Обеспечивает долгосрочную конкурентоспособность

Заключение

Формирование культуры безопасности и устойчивого развития в колледже — это постоянный процесс. Колледж, в котором каждый участник образовательного процесса осознает свою ответственность, становится устойчивым, конкурентоспособным и ориентированным на будущее.

Список литературы

1. Шейн Э. Х. Организационная культура и лидерство. — СПб.: Питер, 2012.
2. Ризон Дж. Управление человеческим фактором. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.
3. Деккер С. The Field Guide to Understanding 'Human Error'. — Boca Raton: CRC Press, 2014.
4. Элкингтон Дж. Зеленые лебеди. Регенеративный капитализм. — М.: Эксмо, 2021.
5. ISO 21001:2018. Educational organizations — Management systems for educational organizations — Requirements with guidance for use. — Geneva: ISO, 2018.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ТРЕНД (В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН)

*Бикенова Аккыз Кусаиновна
Заутай Бекболат Заутайұлы,
мастера производственного обучения
Темиртауский технический колледж*

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к подготовке кадров в области промышленной безопасности в контексте устойчивого развития промышленности Республики Казахстан. Особое внимание уделяется требованиям национальных нормативных документов, роли образовательных программ технических колледжей и формированию профессиональных компетенций специалистов нового поколения.

Введение

Устойчивое развитие является одним из приоритетных направлений социально-экономической политики Республики Казахстан. В условиях индустриально-инновационного развития, модернизации производств и цифровизации экономики особое значение приобретает промышленная безопасность как фактор сохранения жизни и здоровья работников, защиты окружающей среды и обеспечения стабильности производственных процессов. Подготовка квалифицированных кадров в технических колледжах должна соответствовать современным требованиям законодательства и потребностям промышленности.

1. Требования к знаниям современных специалистов в области устойчивого развития и промышленной безопасности

Современный специалист в сфере промышленной безопасности должен обладать комплексными знаниями, основанными на нормативно-правовой базе Республики Казахстан. Ключевыми документами являются Трудовой кодекс РК, Закон РК «О гражданской защите», Экологический кодекс РК, а также государственные стандарты и отраслевые правила безопасности.

Специалисты должны знать методы идентификации и оценки производственных рисков, основы экологической безопасности, принципы рационального использования природных ресурсов и требования охраны труда. Важным является понимание концепции устойчивого развития, предполагающей баланс между экономической эффективностью, социальной ответственностью и экологической безопасностью.

2. Роль образовательных программ и сертификаций в подготовке кадров для устойчивой промышленности

Технические и профессиональные колледжи Республики Казахстан играют ключевую роль в формировании кадрового потенциала для промышленности. Образовательные программы должны разрабатываться в соответствии с государственными общеобязательными стандартами образования (ГОСО) и профессиональными стандартами. Особое значение имеет практико-ориентированный подход, включающий производственное обучение, дуальное

образование, целевое обучение, использование кейс-заданий и моделирование производственных ситуаций. Дополнительная сертификация по охране труда, промышленной и экологической безопасности повышает уровень профессиональной подготовки выпускников и их конкурентоспособность на рынке труда.

Хочу остановиться на целевом обучении. Это очень практичное и нужное обучение. В этом году у меня группа станочников широкого профиля 26 человек и все они идут по целевому обучению, то есть мы приглашаем родителей, студентов и представителей с предприятия в колледж, представители предприятия рассказывают о работе предприятия, выпускаемой ими продукции, о возможностях дальнейшего роста студентов и подписываем трех-сторонний договор : Колледж-предприятие- родители, студенты. И уже есть практика и есть место работы. И студенты знают где и кем они будут работать

3. Востребованные профессиональные навыки в сфере безопасности и устойчивого развития

Современный специалист в области промышленной безопасности должен обладать как профессиональными, так и универсальными компетенциями. К числу востребованных навыков относятся анализ опасных и вредных производственных факторов, разработка мероприятий по предупреждению аварий и несчастных случаев, умение работать с нормативной и технической документацией.

Не менее важными являются навыки цифровой грамотности, умение использовать автоматизированные системы контроля и мониторинга, а также коммуникативные способности и ответственность за принимаемые решения. Формирование данных компетенций способствует подготовке специалистов, способных обеспечивать устойчивое и безопасное развитие промышленных предприятий Казахстана.

Заключение

Таким образом, подготовка кадров в области промышленной безопасности в условиях устойчивого развития требует системного подхода и тесной взаимосвязи образования и производства. Адаптация образовательных программ под реалии Республики Казахстан и современные требования промышленности позволяет формировать специалистов, способных обеспечить высокий уровень безопасности и устойчивости производственных процессов.

Список литературы:

1. Трудовой кодекс Республики Казахстан.- Астана
- 2.Экологический кодекс Республики Казахстан-Астана
- 3.Закон Республики Казахстан «О гражданской защите»
- 4.Государственные общеобязательные стандарты технического, профессионального и послесреднего образования республики Казахстан
- 5.Стратегия «Казахстан-2050» новый политический курс состоявшегося государства.-Астана

КАК Я ВИЖУ БУДУЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Зорин Александр Владимирович
Преподаватель специальных дисциплин
Темиртауский технический колледж*

Одной из важнейших задач программы развития образования в Республике Казахстан является модернизация системы технического и профессионального образования (ТиПО), а также совершенствование механизмов входа в профессию и непрерывного профессионального развития граждан.

Президент страны Касым-Жомарт Токаев в своем Послании народу Казахстана подчеркнул особое значение рабочих профессий, заявив:

«Объявляю 2025 год — Годом рабочих профессий. За это время предстоит осуществить реформу системы технического и профессионального образования. Год рабочих профессий будет также способствовать продвижению в нашем обществе идеи трудолюбия и профессионализма».[1]

Глава государства отметил, что люди, добившиеся успеха честным и усердным трудом, должны пользоваться особым уважением и почётом. Эти слова определяют стратегическое направление развития ТиПО — повышение престижа рабочих профессий и создание условий для качественной подготовки кадров, востребованных экономикой.

Современные реалии требуют специалистов, обладающих широким спектром практических и профессиональных навыков, способных адаптироваться к стремительным изменениям на рынке труда. В связи с этим необходимо не только обновление содержания образовательных программ, но и активное внедрение передовых технологий обучения.

Одним из ключевых направлений является укрепление сотрудничества между колледжами и предприятиями. Работодатели должны участвовать в разработке учебных программ, определять приоритетные компетенции и содействовать оснащению учебных мастерских современным оборудованием. Важно также расширять применение дуальной формы обучения, при которой студенты проходят практику на реальном производстве, получают заработную плату и осваивают профессию в реальных условиях. Это повышает интерес молодежи к рабочим профессиям, а выпускникам гарантирует трудоустройство.

Для стимулирования предприятий, участвующих в дуальном обучении, необходимо предусмотреть компенсацию их расходов на оплату труда наставников и использование расходных материалов в рамках государственного образовательного заказа. Так, например, предприятие ТОО «Завод КазАрматура» в 2024 году заказало подготовку 15 станочников широкого профиля, а в 2025 году увеличило этот показатель до 20 специалистов.

Наряду с этим большое значение имеет развитие цифровой инфраструктуры и внедрение современных технологий обучения. Я, как преподаватель специальных дисциплин Темиртауского технического колледжа по специальности «Технология машиностроения», вижу необходимость в скорейшем оснащении учебных лабораторий металлорежущими станками с числовым программным

управлением (ЧПУ). Это позволит готовить операторов станков с ЧПУ, которые сегодня крайне востребованы на предприятиях города. Кроме того, на базе колледжа можно будет организовать курсы переподготовки для действующих специалистов.

Отдельного внимания заслуживает профориентационная работа со школьниками. Важно проводить встречи, экскурсии на современные предприятия, мастер-классы и конкурсы профессионального мастерства в рамках проекта «Jas Skills». Такие мероприятия способствуют формированию у молодежи уважительного отношения к труду и осознанному выбору профессии.

Таким образом, будущее технического и профессионального образования в Казахстане — это синтез лучших образовательных практик, инновационных технологий и тесного взаимодействия с производственным сектором. Только при активном сотрудничестве государства, образовательных учреждений и работодателей можно обеспечить подготовку квалифицированных специалистов, готовых к вызовам времени и развитию экономики страны.

Список литературы

1. Токаев К-Ж. «Ежегодное послание народу Казахстана» сентябрь 2024г.

ДӘНЕКЕРЛЕУ САПАСЫН ЦИФРЛЫҚ БАҚЫЛАУ ӘДІСТЕРІ

*Тургумбаева Улбосын Илиясовна, арнайы пән оқытушысы
Талғар политехникалық колледжі
Жумадилов Азамат Кайратович, өндірістік оқыту шебері
Алматы жолаушылар көлігі және технологиялар колледжі*

Аңдатпа

Бұл мақалада дәнекерлеу сапасын бақылаудың заманауи цифрлық әдістері қарастырылады. Өндірісте сапаны арттыру мақсатында қолданылатын автоматтандырылған жүйелер, жасанды интеллект, сенсорлық бақылау және деректерді талдау технологияларының тиімділігі талданады. Сонымен қатар, дәстүрлі бақылау тәсілдерімен салыстырғандағы артықшылықтары көрсетіледі.

Түйін сөздер: дәнекерлеу, цифрлық бақылау, сапа, автоматтандыру, жасанды интеллект, сенсорлар.

Кіріспе

Қазіргі өнеркәсіптік өндірісте дәнекерлеу жұмыстарының сапасы өнімнің сенімділігі мен қауіпсіздігіне тікелей әсер етеді. Сондықтан дәнекерлеу сапасын бақылау — маңызды технологиялық кезеңдердің бірі. Дәстүрлі бақылау әдістері (визуалды тексеру, ультрадыбыстық бақылау, радиографиялық әдістер) кеңінен қолданылғанымен, олар көп жағдайда уақытты талап етеді және адам факторына тәуелді.

Соңғы жылдары цифрлық технологиялардың дамуына байланысты дәнекерлеу сапасын бақылаудың жаңа тәсілдері енгізілуде. Бұл әдістер өндірістік

процесті автоматтандыруға, қателіктерді ерте анықтауға және сапаны тұрақты бақылауға мүмкіндік береді.

Негізгі бөлім

1. Цифрлық бақылау жүйелерінің мәні

Цифрлық бақылау жүйелері – дәнекерлеу процесін нақты уақыт режимінде бақылауға мүмкіндік беретін технологиялар жиынтығы. Олар әртүрлі сенсорлар, бағдарламалық қамтамасыз ету және деректерді өңдеу жүйелерінен тұрады.

Бұл жүйелер келесі параметрлерді бақылайды:

- дәнекерлеу тогы мен кернеуі; температура; доғаның тұрақтылығы;
- балқу тереңдігі; металл құрылымының өзгерістері.

Нәтижесінде, барлық мәліметтер цифрлық форматта тіркеліп, талдау үшін қолданылады.

2. Сенсорлық және автоматтандырылған бақылау

Заманауи дәнекерлеу жабдықтары арнайы сенсорлармен жабдықталған. Бұл сенсорлар процестің негізгі параметрлерін үздіксіз өлшейді және бақылау жүйесіне жібереді.

Негізгі сенсор түрлері:

- температуралық сенсорлар;
- оптикалық сенсорлар (доға мен балқыма аймағын бақылау);
- акустикалық сенсорлар (ақауларды анықтау); лазерлік сканерлер.

Автоматтандырылған жүйелер осы мәліметтер негізінде:

- ақауларды анықтайды;
- параметрлерді автоматты түрде реттейді; операторға ескерту береді.

3. Жасанды интеллект және машиналық оқыту

Жасанды интеллект (AI) технологиялары дәнекерлеу сапасын бақылауда үлкен рөл атқарады. Машиналық оқыту алгоритмдері бұрынғы деректерді талдау арқылы ақауларды болжауға мүмкіндік береді.

Мысалы:

- тігістегі жарықшақтарды автоматты анықтау;
- кеуектілікті болжау;
- сапа деңгейін алдын ала бағалау.

AI жүйелері:

- адам қателігін азайтады;
- бақылау дәлдігін арттырады;
- өндіріс тиімділігін жоғарылатады.

4. Компьютерлік көру жүйелері

Компьютерлік көру (machine vision) технологиялары камералар арқылы дәнекерлеу процесін бақылайды. Бұл жүйелер:

- тігіс геометриясын талдайды;
- ақауларды визуалды түрде анықтайды;
- сапаны нақты уақыт режимінде бағалайды.

Артықшылықтары:

- жоғары дәлдік;
- жылдам жұмыс;
- адам қатысуын азайту.

5. Деректерді талдау және цифрлық егіз (Digital Twin)

Цифрлық егіз технологиясы – нақты өндірістік процестің виртуалды моделін құру. Бұл модель арқылы:

- дәнекерлеу процесін модельдеуге;
- ақауларды алдын ала анықтауға;
- технологияны оңтайландыруға болады.

Big Data технологиялары үлкен көлемдегі деректерді өңдеп, өндірістік шешім қабылдауды жеңілдетеді.

Артықшылықтары мен кемшіліктері

Артықшылықтары:

- жоғары дәлдік және сенімділік; процесті автоматтандыру;
- ақауларды ерте анықтау; өндіріс тиімділігін арттыру.

Кемшіліктері:

- жоғары бастапқы шығындар;
- арнайы мамандардың қажеттілігі;
- күрделі бағдарламалық қамтамасыз ету.

Қорытынды

Дәнекерлеу сапасын цифрлық бақылау әдістері қазіргі өндірісте маңызды рөл атқарады. Олар сапаны арттырумен қатар, өндірістік процестерді оңтайландыруға мүмкіндік береді. Болашақта жасанды интеллект пен цифрлық технологиялардың дамуы бұл саланы одан әрі жетілдіреді.

Цифрлық бақылау жүйелерін енгізу – бәсекеге қабілетті өндіріс құрудың негізгі шарттарының бірі.

Әдебиеттер тізімі:

- 1.Дәнекерлеу технологиялары бойынша оқулықтар
- 2.Өнеркәсіптік автоматтандыру жөніндегі ғылыми мақалалар
- 3.Жасанды интеллект және өндіріс тақырыбындағы зерттеулер
- 4.Халықаралық стандарттар (ISO, AWS)

54.ПРИМЕНЕНИЕ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ СТАЛИ

Л. Чжун, магистрант

О.В. Дубинина, к.х.н., доцент

Национальный Исследовательский Томский

Политехнический университет, Россия, г. Томск

Введение.

Проблема коррозии металлов является одним из наиболее серьезных вызовов современной промышленности и инфраструктуры. Данное явление носит глобальный характер: по различным оценкам, прямые и косвенные экономические потери от коррозии составляют от 3 до 5% мирового ВВП

ежегодно. Помимо колоссальных финансовых издержек, коррозионное разрушение металлоконструкций создает прямую угрозу техногенной безопасности, приводя к авариям на трубопроводах, обрушению строительных конструкций и выходу из строя высокоточного оборудования [1].

Исторически сложилось, что наиболее эффективными средствами защиты от коррозии являлись органические ингибиторы (например, амины, азолы) и соединения на основе хрома (хроматы и дихроматы). Органические ингибиторы, формирующие на поверхности металла гидрофобные адсорбционные пленки, демонстрируют высокую эффективность в кислых средах, однако многие из них обладают низкой термической стабильностью и ограниченной областью применения. Хроматные соединения, в свою очередь, известны как сильные окислители, способные пассивировать поверхность, формируя плотные оксидные слои. Тем не менее, несмотря на приемлемые защитные характеристики, применение указанных классов соединений в настоящее время существенно затруднено [2]. Это создает острую необходимость в поиске экологически безопасных, экономически доступных и при этом высокоэффективных альтернатив традиционным ингибиторам.

В контексте поиска новых реагентов особое внимание исследователей привлекли неорганические ингибиторы коррозии, в частности, наноразмерные формы оксидов металлов. Среди них наночастицы оксида магния (MgO) выделяются рядом уникальных характеристик. Во-первых, MgO обладает высокой щелочностью поверхности, что способствует нейтрализации кислых агрессивных агентов (например, растворенного CO_2 или H_2S) и созданию пассивирующей щелочной среды на границе раздела фаз металл/электролит. Во-вторых, материал демонстрирует отличную химическую и термическую стабильность, а также биосовместимость, что позволяет классифицировать его как перспективный «экологичный» ингибитор. Кроме того, высокая удельная площадь поверхности наночастиц обеспечивает значительную адсорбционную емкость по отношению к ионам хлора и продуктам коррозии.

Критически важным фактором, определяющим функциональные свойства MgO , является способ его получения. Метод синтеза (золь-гель технология, гидротермальный синтез, осаждение из растворов, механохимическая активация и др.) напрямую детерминирует комплекс морфологических и структурных характеристик конечного продукта. Вариации синтетических подходов позволяют целенаправленно изменять дисперсность (размер частиц от единиц до сотен нанометров), степень кристалличности, фазовую чистоту, а также количество и тип структурных дефектов поверхности. Установлено, что именно дефектная структура поверхности (ступени, вакансии, краевые дислокации) выступает в роли активных центров адсорбции. Следовательно, различные режимы синтеза способны кардинально менять адсорбционную способность MgO по отношению к агрессивным анионам и молекулам воды, тем самым модулируя его защитный механизм на металлических поверхностях [3].

Настоящее исследование посвящено сравнительному анализу наночастиц оксида магния, синтезированных различными физико-химическими методами (золь-гель-синтез и СВЧ-синтез). В работе проведена комплексная оценка их влияния на коррозионную стойкость металлических материалов в кислых средах.

Экспериментальная часть. Защитные свойства ингибиторов коррозии на основе MgO исследовали методом спектроскопии электрохимического импеданса. Тестировали два состава с концентрацией 0,4% масс.: суспензию наночастиц, полученных золь-гель методом, и суспензию частиц, синтезированных с использованием СВЧ-излучения.

Электрохимический анализ. Электрохимические измерения выполнены на потенциостате/гальваностате CS310 (CorrTest Instruments, Китай) методом потенциодинамической поляризации в трехэлектродной ячейке. Рабочий электрод – углеродистая сталь 65Г ($S = 0,25 \text{ см}^2$), электрод сравнения и вспомогательный – хлорид-серебряные (Ag/AgCl). Электролит – 0,1 М HCl.

Результаты и обсуждение. Электрохимические испытания показали, что добавление наночастиц MgO в 0,1 М HCl существенно изменяет импедансный отклик системы и снижает скорость коррозии углеродистой стали 65Г (рис. 1). Диаграммы Найквиста демонстрируют увеличение диаметра полукруга в присутствии ингибиторов, что свидетельствует о росте поляризационного сопротивления. Наибольший диаметр полукруга зафиксирован для суспензии MgO, полученной золь-гель методом, что указывает на ее максимальную защитную эффективность. Данные диаграмм Боде подтверждают этот вывод, в низкочастотной области модуль импеданса $|Z|$ также оказался наиболее высоким для золь-гель образца. Наименьшую защитную способность продемонстрировали частицы, синтезированные СВЧ-методом. Таким образом, установлено, что защитная эффективность MgO существенно зависит от способа его получения.

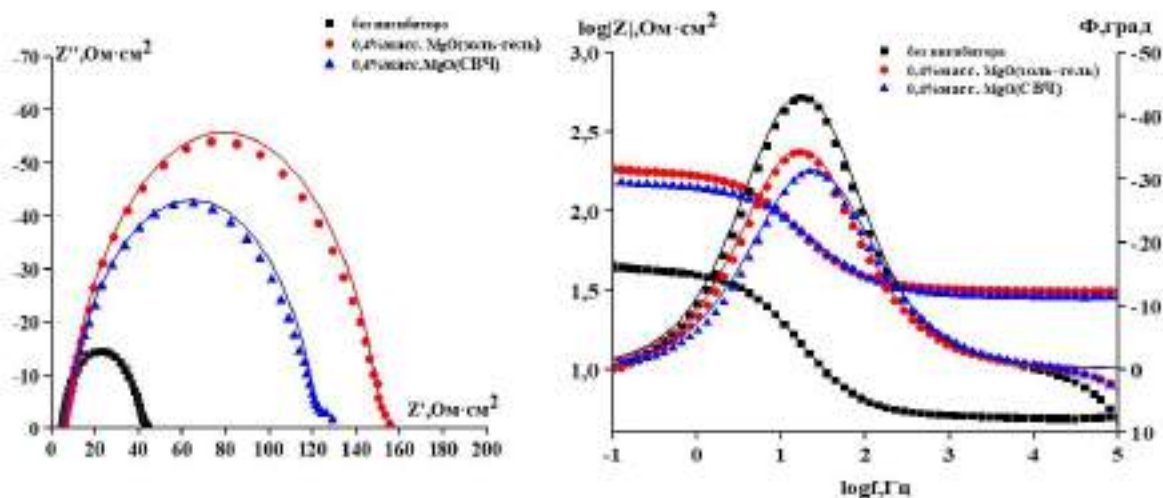


Рисунок 1 – Диаграммы Найквиста (слева) и Боде (справа) для стали 65Г в 0,1 М HCl.

Заключение. Установлено, что наночастицы MgO, синтезированные золь-гель методом, обладают более высокой ингибирующей способностью по сравнению с образцами, полученными СВЧ-синтезом. Выявленное преимущество, вероятно, обусловлено различиями в морфологии, размере частиц и дефектности поверхности, обеспечивающими более эффективную адсорбцию и формирование плотного барьерного слоя на стали. Полученные результаты подтверждают перспективность применения оксидов металлов для создания эффективных экологически безопасных ингибиторов коррозии.

Список литературы

[1] G. Koch, J. Varney, N. Thompson, O. Moghissi, M. Gould, J. Payer, International Measures of Prevention, Application, and Economics of Corrosion Technologies (IMPACT Report)// NACE International. 2021.

[2] C. Verma, E.E. Ebenso, M.A. Quraishi, Ionic liquids as green and sustainable corrosion inhibitors for metals and alloys: An overview// J. Mol. Liq. 2021.322. P.114529.

[3] I. Bilecka, M. Niederberger, Microwave chemistry for inorganic nanomaterials synthesis// Nanoscale. 2021. 13(20). P.9081-9094.

НАСТАВНИЧЕСТВО В ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД — ОТ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ К КОЛЛЕДЖУ

*Бенджамин Гибсон. Бакалавр психологии,
преподаватель в профессиональной школы.*

*Benjamin Gibson. Bachelor of Psychology,
teacher at a vocational school in China.*

Профессиональная школа, город Шэньчжэнь, Китай.

Для меня большая честь приветствовать вас сегодня. Меня зовут Бенджамин Гибсон (Benjamin Gibson), я молодой преподаватель и уже два года работаю в сфере образования. У меня есть степень бакалавра в области психологии, что позволяет мне глубже понимать особенности развития личности учащихся и выстраивать образовательный процесс с учётом их возрастных и эмоциональных потребностей. Работа в китайской школе дала мне ценный опыт наблюдения за тем, как системный подход к обучению и воспитанию помогает формировать целеустремлённых и ответственных молодых людей.

Сегодня я хотел бы кратко обсудить важность наставничества в переходный период — от средней школы к колледжу и от старшей школы к университету, а также то, какую роль учителя играют в формировании у студентов способности принимать осознанные решения о будущем.

В Китае переход между уровнями образования — это не просто изменение академической среды, а значимый жизненный этап, требующий комплексной и продуманной поддержки. Наша роль как педагогов заключается не только в передаче знаний, но и в профессиональном наставничестве, развитии у студентов навыков самоанализа и ответственности за собственный выбор. Учитель становится для ученика проводником, помогающим увидеть перспективы и оценить реальные возможности.

Наставничество при поступлении в колледж

Переход от средней школы к колледжу особенно важен для студентов, ориентированных на практико-ориентированное образование. Этот процесс начинается с того, что учащиеся выбирают несколько направлений подготовки или колледжей, соответствующих их интересам, способностям и академическим достижениям, при поддержке учителей и образовательных консультантов. После сдачи вступительных экзаменов специалисты анализируют результаты и предлагают наиболее реалистичные траектории поступления.

Если показатели оказываются ниже ожидаемых, мы обязательно предоставляем альтернативные варианты — другие колледжи, смежные специальности или более гибкие образовательные программы. Такой подход помогает сохранить учебную мотивацию студентов и предотвращает разочарование. Важно, чтобы каждый ученик понимал: образовательный маршрут может быть вариативным, а успех достигается благодаря настойчивости и грамотному планированию.

Наставничество при поступлении в университет

Переход от старшей школы к университету часто сопровождается повышенным уровнем тревожности как у студентов, так и у их семей. Именно поэтому наставничество начинается задолго до выпускных экзаменов. Совместно с учителями и консультантами учащиеся анализируют свои сильные стороны, академические интересы и долгосрочные карьерные цели. Особое внимание уделяется развитию критического мышления и умению принимать самостоятельные решения.

После сдачи национальных экзаменов специалисты проводят детальный анализ результатов и подбирают университеты, соответствующие набранным баллам и профессиональным намерениям студентов. Если итоговые показатели оказываются ниже ожидаемых, наставник помогает рассмотреть более реалистичные альтернативы, демонстрируя, что даже при скромных результатах можно выстроить достойную образовательную и профессиональную траекторию. Такой подход формирует у молодых людей устойчивость, гибкость мышления и готовность к непрерывному обучению.

Заключение

В заключение хочу подчеркнуть, что эффективное наставничество играет ключевую роль в том, чтобы помочь студентам уверенно пройти мост между школьным образованием и будущей профессией. В китайской системе образования этот мост создаётся благодаря согласованной работе учителей, консультантов, администрации школ и самих учащихся.

Наша главная цель — не просто обеспечить поступление в колледж или университет, а помочь студентам найти своё место в обществе, раскрыть потенциал, поверить в собственные силы и осознанно вступить во взрослую жизнь. Инвестируя время и профессиональные усилия в наставничество сегодня, мы формируем поколение молодых людей, способных принимать взвешенные решения и вносить вклад в развитие общества завтра.

Список литературы

1. Brown, J. D. *Mentorship and Academic Transitions: A Guide for Educators* / J. D. Brown. — New York: Springer, 2018.
2. Robinson, P. L. *The Role of Mentoring in Student Success: Theory and Practice* / P. L. Robinson. — London: Routledge, 2017.
3. Smith, R. A. *Navigating the Path: Educational Mentoring in Higher Education* / R. A. Smith, A. T. Wright. — Oxford: Oxford University Press, 2019.

МЕТАЛЛ ӨНДЕУ САЛАСЫНА БІЛІКТІ МАМАН ДАЙЫНДАУ – БАСТЫ МІНДЕТ

*Султанбаева Айымкуль Маханбетовна,
арнайы пән оқытушысы
Теміртау жоғары политехникалық колледжі*

1. Тандалған тақырыптың өзектілігі

Металл өңдеу - машина жасау өндірісінің маңызды саласы. Металл өңдеу саласындағы орнықты даму экономикалық тұрғыдан алғанда өндірістің тиімділігін арттыруға бағытталған. Бұған заманауи технологияларды енгізу, технологиялық процестерді автоматтандыру және цифрландыру, сандық бағдарламамен басқарылатын станоктарды (СББ) пайдалану арқылы қол жеткізіледі. Мұндай технологиялар шикізат шығынын азайтуға, ақау санын азайтуға және еңбек өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Нәтижесінде кәсіпорындар экономикалық пайда алып, өздерінің бәсекеге қабілеттілігін арттырады.

Біздің колледждің әлеуметтік серіктесі - «**Инкар-1**» ЖШС - студенттердің тәжірибелік дағдыларын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады.

2. «Инкар-1» ЖШС кәсіпорыны жайлы ақпарат

«Инкар-1» ЖШС цехтарында бөлшектер, механизмдер мен конструкциялар дайындалады, олар бүкіл ел бойынша өнеркәсіптік объектілердің бір бөлігіне айналады. Бүгінде зауыт сенімді түрде кеңеюде, жабдықтарды жаңғыртуда, сонымен бірге «Даму» кәсіпкерлікті дамыту қоры» акционерлік қоғамының мемлекеттік қолдауы арқылы жаңа бағыттарды игеруде.

«Инкар-1» ЖШС токарлық-фрезерлік өңдеу мен дәнекерлеуден бастап өнеркәсіптік жабдықтар мен стандартты емес конструкциялардың тораптарын шығаруға дейін металл өңдеу және машина жасау саласында кең ауқымды міндеттерді орындайды.

3. Өндірістік қауіпсіздік пен тұрақты даму

«Инкар-1» ЖШС кәсіпорнында өнеркәсіптік қауіпсіздік ережелерін сақтауға өте қатаң талаптар қойылған.

Металл өңдеу жоғары қауіптілік санатына жатады, өйткені станоктарда жұмыс істеумен, кесу құралдарын, электрді және әртүрлі техникалық сұйықтықтарды пайдаланумен байланысты. Сондықтан металл өңдеудегі өнеркәсіптік қауіпсіздік ережелерін сақтаудың маңызы зор.

Металл өңдеу цехтарында негізгі қауіптілік көздері токарлық, фрезерлік, бұрғылау және ажарлау станоктары болып табылады. Жабдықты дұрыс пайдаланбау, тозған бөлшектер немесе қауіпсіздік техникасының бұзылуы жарақаттарға: жарақаттануға, күйікке және сынуға әкелуі мүмкін. Жазатайым оқиғалардың алдын алу үшін жарамды жабдықтарды, қорғаныш қаптамаларын пайдалану және станоктарда жұмыс істеу жөніндегі нұсқаулықтарды қатаң сақтау қажет.

4. Студенттердің өндірістік тәжірибесі және кадр мәселесі

Кәсіпорында кадрлық әлеуетке ерекше назар аударылады - мұнда жас мамандарды оқытады, тәлімгерлік етеді және колледждермен ынтымақтастықты белсенді дамытуда.

Біздің студенттеріміз 3 - курстан бастап «Инкар-1» ЖШС базасында өндірістік тәжірибенің барлық түрінен өтеді, колледжді бітіргеннен кейін біраз түлектеріміз аталған кәсіпорынға жұмысқа орналасады. Атап айтқанда, түлектеріміз Бағыдатов Нұртаза, Теміров Серікжан, Сейтқалиев Аслан, Сайдуллаев Аманжол, Төлегенов Азамат, Абатов Бекхожа, Ненахов Дмитрий, Каримов Алимжан, Сағынбаев Қабылжан, Серікбаев Мұхамедали, Амиров Ильяс, Құрбанбаев Нұрбек, Талапов Қаныш, Боранбаев Әсет, Нурдуллаев Әділет кәсіпорынның механикалық цехтарында, СББ учаскесінде өз қызметтерін бастаған. Қазіргі күні барлығы металл өңдеу саласы бойынша өз істерінің шебері.

Теміртау жоғары политехникалық колледжінде теориялық білімді тәжірибемен ұштастырып, металл өңдеу саласы бойынша таңдаған мамандыққа қызығушылықты арттыру мақсатында ауқымды жұмыстар атқарылуда.

2019-2020 оқу жылынан бастап студенттердің «Креативті ойлау орталығы» елеулі қызмет атқарып келеді. Арнайы пәндер оқытушысына үлкен жауапкершілік жүктеледі, өйткені тәрбие берумен бірге болашақ мамандардың өз ісінің шебері болып қалыптасуы үшін мамандығы бойынша арнайы пәндерден терең, сапалы білім берумен бірге ғылыми-зерттеу жұмыстарына қызығушылығын оятып, дамыту керек.

«Токарлық іс» мамандығы бойынша оқып жүрген студенттеріміз Боранбаев Әсет пен Нурдуллаев Әділет нақты бір бөлшекті механикалық өңдеу бойынша технологиялық процессті жобалап, «Инкар-1» ЖШС механикалық цехында, бөлшекті өңдеу кезінде хронометраж жүргізді. Бөлшекті өңдеуге жұмсалған нақты уақыттың жобадағы есептелген уақытқа өте жақын шыққанын дәлелдеп, колледжде өткізілген «Креативті ойлау орталығында» қорғап, 2-орынға ие болды.

5.«WorldSkills Kazakhstan» чемпионаты

Елімізде өткізіліп жатқан «WorldSkills Kazakhstan» чемпионатына металл өңдеу саласы бойынша білім алып жатқан студенттеріміздің қызығушылығы жоғары.

WorldSkills Kazakhstan миссиясы - кәсіптік бағдарлау, кадрлар даярлау, сараптамалық қоғамдастықтарды қалыптастыру және еңбек өнімділігін арттыру тетіктерін қоса алғанда, халықаралық стандарттар негізінде техникалық кәсіптер бойынша өнеркәсіптің жоғары технологиялық салаларын кадрлармен қамтамасыз ету тетіктерін қалыптастыру.

«WorldSkills Karaganda-2025» аймақтық чемпионатына «Сандық бағдарламамен басқарылатын станоктардағы фрезерлік жұмыстар» күзіреттілігі бойынша Никита Игнатов, «Сандық бағдарламамен басқарылатын станоктардағы токарлық жұмыстар» күзіреттілігі бойынша Нурғали Нуралиев, «Слесарлық іс» күзіреттілігі бойынша Бүркіт Нуриев қатысты.

«Сандық бағдарламамен басқарылатын станоктардағы фрезерлік жұмыстар» күзіреттілігі бойынша Никита Игнатов 1-орынды иеленді. «WorldSkills Kazakhstan» Республикалық чемпионатына қатысып, 658 ұпай жинады.

5. Қорытынды

Металл өңдеу саласында тұрақты даму және өндірістік қауіпсіздік еліміздің өркендеуі үшін негізгі талап. «Инкар-1» ЖШС осы талапты толық орындаумен бірге заман талабына сай білікті мамандарды дайындау үшін жоғары дәрежеде өндірістік тәжірибелерді ұйымдастырып, өткізуге жағдай жасайды.

Сонымен бірге студенттердің «WorldSkills Kazakhstan» чемпионатына, ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындауға белсене қатысуы да білім алушының кәсіби құзыреттілігін жан-жақты дамытуда маңызды рөл атқарады. Ол тек теориялық білімді бекітіп қана қоймай, студенттің зерттеушілік, талдау, жоспарлау, шығармашылық және практикалық дағдыларын дамытады, еңбек нарығында сұранысқа ие, бәсекеге қабілетті мамандар даярлаудың тиімді жолы.

Әдебиеттер тізімі:

1. «Инкар-1» ЖШС кәсіпорнының ресми сайты - «Инкар-1» ЖШС кәсіпорнының өндіріс, қызмет көрсету, жаңалықтар мен тәжірибесі туралы ақпарат.
2. «Даму» кәсіпкерлікті дамыту қоры» акционерлік қоғамының сайты - ТОО «Инкар-1»: Металл, который двигает экономику
3. «WorldSkills Kazakhstan» ресми сайты https://worldskills.kz/?page_id=3294 - чемпионат туралы барлық ақпараттар
4. «ТАЛАП» ЖШС сайты - <https://talap.edu.kz/worldskills-kazakhstan/?lang=ru>
- «WorldSkills Kazakhstan» жобасы туралы ақпарат

ВЛИЯНИЕ МОРФОЛОГИИ ЧАСТИЦ ОКСИДА ЦИНКА НА АНТИКОРРОЗИОННУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В СОСТАВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ СУСПЕНЗИЙ

*Шевченко Иван Николаевич, инженер-исследователь НОИЦ «НМНТ» ТПУ
Лямина Галина Владимировна, доцент, ОМ ИШНПТ ТПУ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Томский
политехнический университет», Россия, г. Томск*

Введение. Коррозия металлов продолжает оставаться одной из наиболее острых проблем современной промышленности, нанося колоссальный экономический и экологический ущерб: ежегодные потери достигают 3–4 % ВВП большинства стран, а общемировые предотвратимые издержки оцениваются в сотни миллиардов долларов [1]. Некоторые традиционные ингибиторы, такие как тиомочевина и её производные, являются достаточно безопасными составами для профилактики коррозии в кислых средах [2]. Однако более эффективный класс составов на основе хроматов, несмотря на высокую защитную способность, содержит токсичные соединения, что стимулирует активный поиск экологически безопасных альтернатив. В этом контексте особое внимание привлекают «зеленые» ингибиторы на основе растительного сырья, однако их защитные свойства не всегда достаточны для эксплуатации в агрессивных средах [3].

Перспективным направлением является модификация таких составов наночастицами оксидов металлов, которые благодаря высокой удельной поверхности и возможности формирования защитных адсорбционных слоев способны значительно повышать ингибирующий эффект [4]. Среди различных оксидов особое место занимает ZnO [4], однако существующие исследования, как правило, не учитывают влияние морфологии частиц на их функциональные свойства, что определяет актуальность настоящей работы.

Материалы и методы. Суспензию гидроксида цинка получали химическим осаждением: эквимольные объемы 1 М растворов $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ и NaOH смешивали и выдерживали 24 ч. Осадок промывали дистиллированной водой до нейтрального pH (7). Выделение твердой фазы проводили тремя способами: нанораспылительной сушкой, СВЧ-сушкой и фильтрацией. Все полученные порошки подвергали термообработке при 350 °С в течение 5 мин для формирования оксида цинка. ZnO_{HPC} получали на установке Nanospray Drying B-90. $\text{ZnO}_{\text{Ф}}$ выделяли фильтрованием через фильтр «синяя лента» с последующей сушкой при 70 °С в течение 4 ч. Для получения $\text{ZnO}_{\text{СВЧ}}$ отфильтрованный осадок помещали в керамическую посуду и обрабатывали в микроволновой печи.

Для изготовления суспензий ингибиторов использовали 0,5 масс.% раствор тиомочевины (ТИО) и коммерческое 100% эфирное масло пихты (МП), полученное водно-паровой дистилляцией. Порошки ZnO добавляли в концентрации 0,15 масс.%, эффективность которой установлена ранее [1]. Смешение проводили на вихревой мешалке Daihan VM-10 (5 мин, макс. мощность) с последующей обработкой в УЗ-ванне ODA-LG40 (120 Вт, 40 кГц, 15 мин). В качестве подложки использовали сталь У8А. Поверхность шлифовали вручную, обезжиривали этанолом и промывали дистиллированной водой. Далее на поверхность металла наносили суспензию ингибитора методом погружения.

Потенциодинамические испытания выполняли на потенциостате CorrTest CS310 в трёхэлектродной ячейке с хлоридсеребряными электродами сравнения и вспомогательным электродом. Электролитами служили 0,1 М HCl и 0,6 М NaCl. Поляризационные кривые регистрировали в диапазоне $\pm 0,3$ В относительно потенциала разомкнутой цепи со скоростью развёртки 10 мВ/с. Спектры электрохимического импеданса (ЭИС) снимали при амплитуде 10 мВ в диапазоне частот 10^{-1} – 10^5 Гц.

Результаты и обсуждение. Порошок, полученный нанораспылительной сушкой, представляет собой сферические пористые агрегаты со средним размером 0,78 мкм. Агрегаты состоят из слабосвязанных первичных наночастиц пластинчатой формы размером 28–30 нм (рисунок 1, а). Порошок, выделенный фильтрацией, образован плотными микронными агломератами неправильной формы. Средний размер агломератов составляет 2,28 мкм (рис. 1, б). Порошок, обработанный в микроволновой печи, характеризуется субмикронными агломератами размером 0,43 мкм (рис. 1, в).

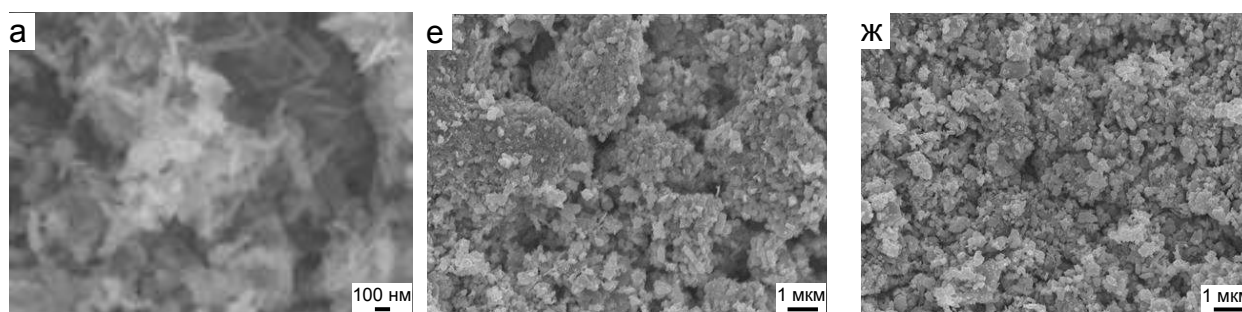


Рисунок 1 – РЭМ-изображения порошков: а – ZnO_{HPC} ; б – ZnO_F ; в – ZnO_{SVC} ;

Потенциодинамические поляризационные измерения показали, что защитная эффективность суспензий на основе масла пихты существенно зависит от морфологии вводимых частиц ZnO (табл. 1). Наибольшее снижение плотности тока коррозии и смещение потенциала коррозии в положительную область зафиксировано для состава с ZnO_{HPC} . Для ZnO_{SVC} эффект выражен слабее, а ZnO_F демонстрирует минимальное влияние на коррозионные параметры стали У8А. Полученные данные свидетельствуют о том, что развитая поверхность и сферическая морфология агрегатов ZnO_{HPC} обеспечивают наиболее эффективную адсорбцию компонентов масла пихты и формирование плотного защитного слоя.

Таблица 1– Основные коррозионные характеристики образцов стали У8А в 0.1 М HCl и 3,5% NaCl, рассчитанные на основе коррозионных диаграмм.

Покрытие	0.1 М HCl			0,6 М NaCl		
	$I_{корр}$, мкА	$-E_{корр}$, мВ	η , %	$I_{корр}$, мкА	$-E_{корр}$, мВ	η , %
–	731±56	382±19		25±6	362±15	
МП	290±10 7	364±17	60 ±15	11±4,7	323±26	56 ±19
МП– ZnO_{HPC}	110±53	347±19	86 ±7	3,7±1,6	310±40	85 ±6
МП– ZnO_F	331±37	405±13	54 ±24	22,3±4, 9	383±36	12 ±5
МП– ZnO_{SVC}	195±63	343±16	73 ±9	12,2±1, 2	343±31	51 ±18

Анализ спектров электрохимического импеданса для суспензий на основе тиомочевины выявил схожие с маслом пихты закономерности (табл. 2). Наибольшие абсолютные значения сопротивления переноса заряда зафиксированы для суспензий, содержащих ZnO_F (0.1 М HCl) и ZnO_{HPC} (1,3 М NaCl). Однако, полученные значения импеданса для всех систем с оксидом цинка находятся в пределах доверительных интервалов друг друга. Это указывает на то, что в суспензиях на основе тиомочевины влияние морфологии частиц на защитную эффективность выражено менее отчетливо, чем в случае с маслом пихты.

Таблица 2– Параметры коррозии для образцов стали У8А, рассчитанные по данным метода ЭИС.

Покры- тие	0.1 M HCl				0,6 M NaCl			
	R_s , Ом·см ²	C_{dl} , мкФ/см ²	R_p , Ом·см ²	, %	R_s , Ом·см ²	C_{dl} , мкФ/см ²	R_p , Ом·см ²	η , %
–	5,9± 0,3	0,22± 0,01	121± 11		4,7± 0,2	0,25± 0,01	97±5 0	
ТИО	6,7± 0,6	0,23± 0,04	229± 22	7±6	4,3± 0,1	0,31± 0,03	104± 32	8 ±24
ТИО– ZnO _{НРС}	7,1± 0,5	0,27± 0,04	369± 82	7±6	4,4± 0,1	0,28± 0,12	88±5 8	2 3±29
ТИО– ZnO _Ф	7,1± 0,8	0,24± 0,02	414± 83	1±7	4,5± 0,2	0,29± 0,01	86±2 6	– 11±16
ТИО– ZnO _{СВЧ}	7,4± 0,9	0,23± 0,01	359± 101	6±11	4,7± 0,1	0,32± 0,03	90±1 9	– 7±40

Закключение. Таким образом, влияние морфологии частиц оксида цинка на эффективность коррозионной защиты стали У8А определяется природой ингибитора. В составе масла пихты прослеживается отчетливая корреляция между морфологическими характеристиками частиц и защитными свойствами суспензий, тогда как в системе с тиомочевинной данная зависимость выражена неявно. Наиболее эффективной с точки зрения антикоррозионных свойств можно выделить суспензию МП–ZnO_{НРС}, использование которой обеспечивает снижение плотности тока коррозии до 86 % в кислой среде и до 85 % в нейтральной.

Работа выполнена на оборудовании ЦКП НОИЦ «Наноматериалы и нанотехнологии» ТПУ.

Список литературы

1. Koch, G. Cost of corrosion / G. Koch // Trends in oil and gas corrosion research and technologies. – 2017. – P. 3–30.
2. Quy Huong, D. Effect of the structure and temperature on corrosion inhibition of thiourea derivatives in 1.0 M HCl solution / D. Quy Huong, T. Duong, P. C. Nam // ACS Omega. – 2019. – Vol. 4. – P. 14478–14489.
3. Barbu, C. A. Critical review regarding the application of plant extracts as eco-friendly corrosion inhibitors – a sustainable interdisciplinary approach / C. A. Barbu [et al.] // Molecules. – 2025. – Vol. 30, № 18. – P. 3722.
4. Oreko, B. U. Recent advances in nanoparticle-based corrosion inhibition of metals: a review / B. U. Oreko, S. O. Okuma // NIPES-Journal of Science and Technology Research. – 2025. – Vol. 7, № 3. – P. 245–265.
5. Лямина, Г. В. Разработка ингибитора коррозии на основе суспензий наночастиц оксида цинка для сталей в кислых средах / Г. В. Лямина, И. Н. Шевченко, Т. В. Данилова // Бутлеровские сообщения. – 2022. – Т. 71, № 7. – С. 20–28.