

**ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА**

**ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ
МЕН ТЕХНИКАСЫ**

2001 ЖЫЛДАН БАСТАП ШЫҒАДЫ



**НАУКА И ТЕХНИКА
КАЗАХСТАНА**

ИЗДАЕТСЯ С 2001 ГОДА

ISSN 1680-9165

№ 1 (2021)

ПАВЛОДАР

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**
выходит 1 раз в квартал

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ63VPY00028965

выдано
Министерством информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация результатов фундаментальных и прикладных научных исследований
по широкому спектру проблем в области металлургии, машиностроения, транспорта,
строительства и естественных наук

Подписной индекс – 76129

<https://doi.org/10.48081/ERLV4618>

Импакт-фактор РИНЦ – 0,344

Абишев Кайратолла Кайроллинович – к.т.н., профессор (главный редактор);
Касенов Асылбек Жумабекович – к.т.н., профессор (заместитель главного редактора);
Мусина Жанара Керейовна – к.т.н., профессор (ответственный секретарь);
Шокубаева Зауреш Жанатовна – технический редактор.

Члены редакционной коллегии:

Калиакпаров Алтай Гиндуллинович – д.т.н., профессор (Нур-Султан, Казахстан);
Клецель Марк Яковлевич – д.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);
Шеров Карибек Тагаевич – д.т.н., профессор (Караганда, Казахстан);
Богомоллов Алексей Витальевич - к.т.н., ассоц. профессор (Павлодар, Казахстан);
Кажыбаева Галия Тулеуевна - к.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);

Зарубежные члены редакционной коллегии:

Waigang Sun – профессор (Пекин, Китай);
Gabriele Comodi – PhD, профессор (Анкона, Италия);
Jianhui Zhao – профессор (Харбин, Китай);
Khamid Mahkamov – д.т.н., профессор (Ньюкасл, Великобритания);
Magin Laruerta – д.т.н., профессор (СьюДад Исаева КуралайСметкановна Реал, Испания);
Mareks Mezitis – д.т.н., профессор (Рига, Латвия);
Petr Bouchner – PhD, профессор (Прага, Чехия);
Ronny Berndtsson – профессор (Лунд, Швеция);
Барзов Александр Александрович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);
Витвицкий Евгений Евгеньевич – д.т.н., профессор (Омск, Россия);
Иванчина Эмилия Дмитриевна – д.т.н., профессор (Томск, Россия);
Лазарев Владислав Евгеньевич – д.т.н., профессор (Челябинск, Россия);
Мягков, Леонид Львович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);
Янюшкин Александр Сергеевич – д.т.н., профессор (Чебоксары, Россия);
Ребезов Максим Борисович – д.с/х.н., профессор (Москва, Россия).

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на журнал «Наука и техника Казахстана» обязательна

© Торайгыров университет

<https://doi.org/10.48081/MJDT4847>**И. А. Шумейко, Д. М. Жанбулатова**

Торайгыров университет,
Республика Казахстан, г. Павлодар

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ СВАРОЧНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Обеспечение конкурентоспособности в современных условиях зависит от состояния материально-технической базы, т.е. видов умений, трудовых функций, появление новых профессий, что в свою очередь обуславливает необходимость подготовки специалистов в тесной связке – предприятие – учебное заведение.

Актуальность организации и подготовки специалистов сварочного производства обусловлена быстрыми темпами технико-технологического перевооружения промышленности, глобализацией и появлением новых профессий, возрастанием профессиональной мобильности, т.е. к подготовке и переподготовке кадров для промышленных предприятий.

Таким образом, идёт непростой процесс внедрения и применения инновационных разработок в образовательных программах.

Данная статья посвящена сварочному производству, оценивать, и открывать возможность, планировать уровень технологичности создаваемых сварных конструкций, что несомненно будет способствовать развитию технического прогресса в сварочном производстве.

Ключевые слова: сварочный аппарат, сварные конструкции, уровень технологичности.

Введение

Развитие техники в современной машиностроительной отрасли тесно связано с достижениями, которые происходят в сфере производства неразъемных неподвижных соединений деталей и конструкций. Прогрессивным методом получения таких соединений является сварка.

Широкое применение сварки объясняется её технико-экономическими преимуществам, это снижение стоимости продукции, экономия металла, сокращение производственного цикла. Сварные соединения во многих случаях превосходят по ряду важнейших технико-экономических показателей неразъемные соединения, выполненные с помощью других методов, например, методы механического крепления, пайки, клепки и склеивания.

Обработка материалов на производстве и в мастерской требует применения сварки с помощью различных сварочных агрегатов –неразъёмное прочное соединение [1].

Процесс интеграции Казахстана в мировое образовательное пространство требует разработки и внедрения в педагогическую практику инновационных технологий, которые способны вывести систему образования на качественно новый уровень, соответствующий мировым стандартам. В результате все более широкое распространение получают применение новых технологии.

Современный этап развития общества характеризуется стремительным развитием инновационных процессов в сфере образования. Требования к высшей школе сегодня определяются ситуацией, в которой находится государство, когда происходят глобальные процессы перераспределения труда. Главная задача, стоящая перед высшей школой – обеспечивать развитие потенциала будущих специалистов для созидательной, творческой деятельности [2].

Активную учебно-познавательную деятельность обучающихся, построение учебного процесса с учетом индивидуальных особенностей обучающихся обеспечивает использование прогрессивных сварочных технологий. Соответственно, применение современных тренажеров при обучении специалистов для сварочного производства формирует мотивированную компетентную личность, способной быстро ориентироваться в динамично развивающемся и обновляющемся информационном пространстве; принимать обоснованные решения на основе полученных компетенций.

Материалы и методы

Дуговой тренажёр сварщика ДТС-02 предназначен для обучающихся по дисциплине «Технологические процессы машиностроительного производства», раздел сварка, для тренировки и начального обучения приёмам сварки с контактным возбуждением сварочной дуги [3].

Тренажёр сварщика используется в качестве технического средства обучения, тренировки, тестирования, повышения квалификации, а также допуска электросварщиков к работе. Тренажёр необходим для выработки и совершенствования профессиональных навыков имитировать процессы ручной дуговой сварки, в защитной атмосфере углекислого газа и аргонной сварки, а также обеспечивает широкие возможности оперативного контроля основных параметров этих процессов на мониторе компьютера.

Тренажёр сварщика имеет возможность последовательно усложнять задания, изменять значения контролируемых параметров в процессе обучения обучающихся определённых психомоторных навыков сварочного процесса. На начальном этапе обучения отрабатываются навыки возбуждения и поддержания длины дуги без и с имитацией плавления электродов. Затем осваивается техника стыкового, углового и трубного соединений в горизонтальном, вертикальном и потолочном положениях свариваемых элементов.

Выводятся и контролируются на экран основные параметры, влияющие на качество сварного соединения.

Корректируются действия обучаемого путём автоматической подачи речевых сигналов непосредственно во время выполнения процесса сварки, а также автоматически оценивает уровень навыков по итогам выполнения задания.

Основное назначение:

– визуализация геометрических параметров «виртуального шва», полученного в результате выполнения сварочного процесса (сеанса обучения);

- продольное сечение «виртуального» сварочного шва по всей его длине или по длине выбранного участка шва;

– поперечное сечение (форма) шва в любой точке его длины;

– глубина проплавления, ширина шва и высота усиления в любой точке длины «виртуального» сварочного шва;

– программное обеспечение содержит более 80 упражнений на все виды электродуговой сварки;

– от работы по сварке труб до имитации подачи присадочной проволоки [4].

Тренажер сварщика обеспечивает приобретение практических навыков:

– по возбуждению и поддержанию определенной длины дугового промежутка;

– по поддержанию пространственного положения имитатора ручного инструмента (горелки) по отношению к поверхности свариваемой детали;

– по поддержанию скорости сварки.

Тренажер позволяет:

– имитировать процесс сварки с помощью реальной малоамперной сварочной дуги;

– задавать исходные параметры имитируемого сварочного процесса (длина дугового промежутка, скорость сварки, угол наклона ручного инструмента);

– регистрировать на персональном компьютере информацию о тренировочном сеансе по параметрам:

а) длине дугового промежутка;

б) длине дугового промежутка;

в) углу наклона электрода;

г) скорости сварки.

– формировать звуковые сигналы ошибки при выходе контролируемых параметров за заданные пределы граничных значений;

– изменять сложность учебных задач по отдельным параметрам;

– проводить статистическую обработку и оценивать результаты тренировочного сеанса;

– документально фиксировать результаты тренажа в виде табличной и графической информации на бумажном носителе.

Тренажер работает под управлением персонального компьютера не ниже класса «Pentium» с операционной системой Windows 9X, ME, NT или XP.

Тренажер при совместной работе с компьютером обеспечивает возможность:

– вводить исходные данные имитируемого сварочного процесса в диалоговом режиме;

– отображать на экране монитора компьютера текущие параметры имитируемого сварочного процесса;

– проводить статистическую обработку результатов тренажа и анализ по каждому контролируемому параметру режима сварки;

– получать оценку качества выполнения имитируемого сварочного процесса за счет введения элементов экспертной системы;

– документально регистрировать результаты тренажа в виде табличной и графической информации на оптическом, магнитном и бумажных носителях, что позволяет осуществлять контроль за динамикой формирования навыков у обучаемых [5].

Тренажёр сварщика состоит:

- а) технологического интерфейса;
- б) манипулятора для крепления и позиционирования сварного образца;
- в) инструмента для ручной дуговой сварки с имитацией плавления электрода (РДЭ);
- г) инструмента для ручной дуговой сварки промышленного образца;
- д) ручного инструмента для механизированной сварки в защитных газах (МИГ-МАГ) плавящимся электродом;
- е) ручного инструмента для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом (ТИГ) с присадкой и без неё;
- ж) маски сварщика;
- з) персонального компьютера ПК);
- и) кабелей управления;
- к) головных телефонов;
- л) плоского и углового образцов сварных соединений.

Учебная программа тренажера включает теоретические сведения по основам ручной дуговой сварки. Каждое занятие предусматривает определенную последовательность действий по достижению заданной цели и критерии оценки работы обучающихся. Программа обучения предполагает последовательное усложнение заданий и сужение пороговых значений контролируемых параметров сварочного процесса [6].

Результаты и обсуждения

Практические занятия на тренажере по освоению навыков и техники ручной дуговой сварки следует проводить после усвоения курса теоретического обучения по основам дуговой сварки, включая особенности и свойства сварочной дуги, элементы техники ручной дуговой сварки металлическими электродами, сварки в защитных газах плавящимся и неплавящимся электродом, основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений, а также дефекты сварных швов, возникающие при дуговых способах сварки.

Тренажер ДТС-02 обеспечивает возможность:

– моделировать процессы ручной дуговой сварки покрытыми электродами (ММА), сварки плавящимся электродом в среде защитных газов (МИГ\МАГ), сварки неплавящимся электродом в среде инертных газов (ТИГ) с присадкой и без нее [7];

– вводить исходные данные имитируемого сварочного процесса в диалоговом режиме (рисунок 1);

- производить обучение навыкам возбуждения дуги и поддержания нормативной длины дугового промежутка;
- осуществлять обучение навыкам поддержания правильных углов наклона электрода сварочного инструмента, оптимальной скорости сварки, правильного теплового режима сварочной ванны;
- выполнять отработку техники перемещения имитатора ручного инструмента в процессе сварки относительно объекта сварки;
- отображать на экране монитора компьютера текущие параметры имитируемого сварочного процесса (рисунок 2);
- осуществлять обратную связь с обучаемым непосредственно во время выполнения процесса сварки путем автоматической подачи звуковых сигналов («звуковая подсказка») и тем самым оперативно корректировать действия обучаемого;
- контролировать правильность проведения сварочного процесса как по отдельным параметрам (длине дугового промежутка, углам наклона электрода сварочного инструмента, скорости ведения сварочного процесса, тепловому режиму сварочной ванны), так и всего процесса в целом;
- проводить статистическую обработку результатов тренажа;
- получать оценку качества выполнения имитируемых сварочных работ за счет введения элементов экспертной системы (рисунок 3);
- документально регистрировать, результаты тренажа в виде табличной и графической информации на оптическом, магнитном и бумажном носителях, что позволит осуществлять контроль за динамикой формирования навыков у обучаемых.

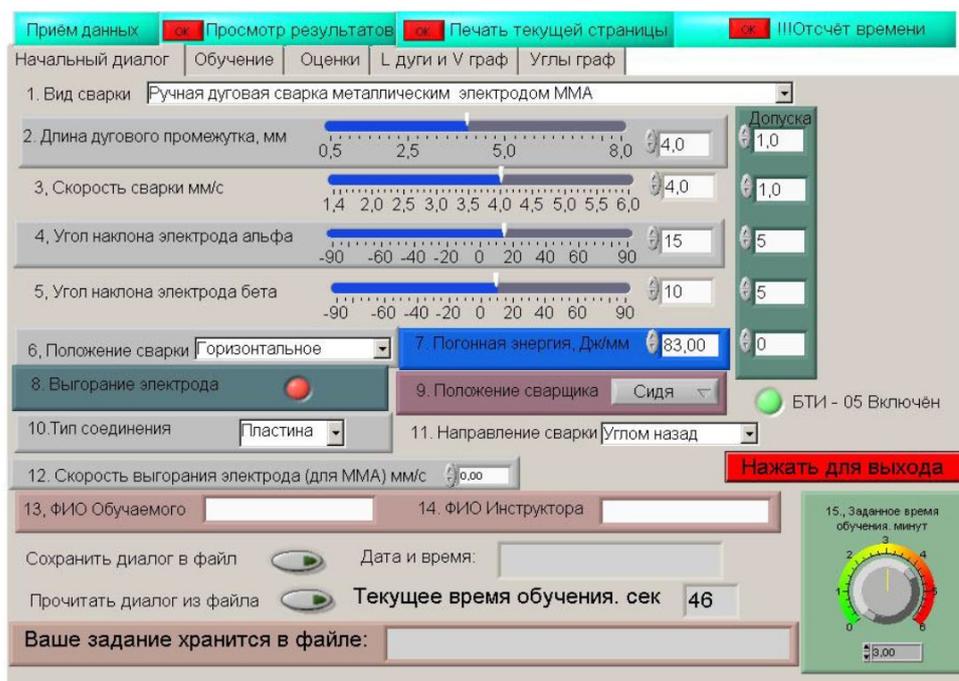


Рисунок 1 – Начальный диалог установки параметров режима сварки

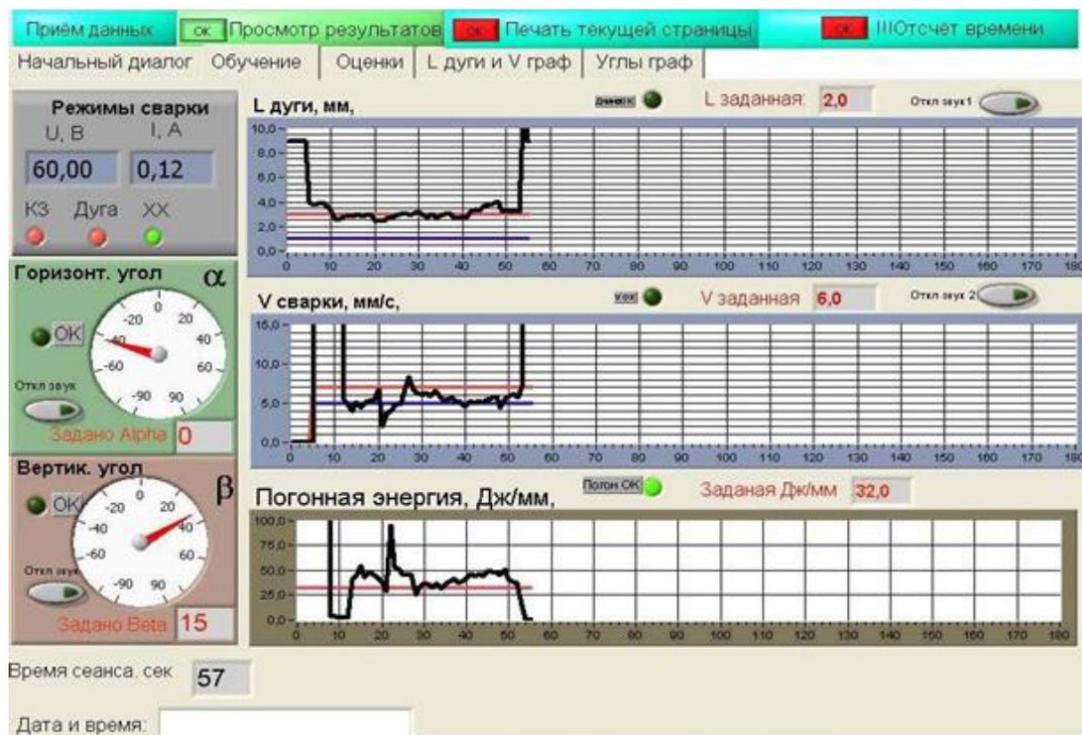


Рисунок 2 – Окно «Обучение»

Данные отображаются на экране монитора в виде:

- графика временной зависимости длины дуги;
- указателя текущего времени;
- индикатора наличия дуги;
- индикатора ошибок по длине дуги;
- индикатора ошибок по скорости сварки;
- индикатора ошибок по продольному углу наклона рабочего инструмента;
- индикатора ошибок по поперечному углу;
- наклона рабочего инструмента;
- указателя отклонения рабочего инструмента от заданных значений по углам наклона [8].

После имитаций сварочного процесса обучающиеся получат отчет о результатах.

Отчёт включает в себя:

- график временной зависимости длины дуги;
- текстовую информацию о: времени тренажа, среднем значении длины дуги, заданных предельных значениях контролируемых параметров количестве ошибок по каждому из параметров.

Отчет о результате тренажа предоставляется в виде таблицы. При необходимости итоговую таблицу и график можно вывести на печать. Так же возможно запоминание итоговой таблицы в базе данных [9]. При работе с базой

данных, при необходимости сохраненные данные можно отсортировать и вывести на печать. При завершении тренировочного сеанса производится статистическая обработка результатов тренажа и выставляется ориентировочная оценка.

МАЛОАМПЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР СВАРЩИКА									Печать экрана	на принтер	КОНЕЦ РАБОТЫ
Задание		Сварка	Оценка	Параметры	Шов	Помощь	Голос		Сварка		
№	Наименование параметра	Ед. изм.	Задано	Выше, %	Норма, %	Ниже, %	Оценка, балл	Общая оценка, балл			
1	Длина дугового промежутка	мм	3	7,5	92,5	0,0	5	3			
2	Скорость сварки	мм/с	4	0,0	77,4	22,6	4				
3	Угол наклона электрода горизонтальный α	°	20	0,0	0,0	100,0	2				
4	Угол наклона электрода вертикальный β	°	15	100,0	0,0	0,0	2				
5	Частота подачи присадочной проволоки	1/мин	0	0,0	0,0	0,0	0				
Вид сварки:		ручная аргодуговая сварка (TIG) без присадки				Направление сварки:		слева направо			
Положение сварки:		нижнее				Поворот образца во фронтальной плоскости, °:		0			
Тип сварного соединения:		пластина		Катет шва, мм:		Положение сварщика:		сидя			
Тип электрода:		вольфрамовый		Диаметр электрода, мм:		Положение электрода:		углом назад			
Угол фиксации электрода в держателе, °:				Скорость выгорания электрода, мм/с:		Диаметр присадки, мм:					
Дата:		Время запуска: 16:46:50		Общее время оценивания: 00:38		Число участков: 1					
ИНСТРУКТО	ФИО: Имя инструктора		Имя организации: Имя организации инструктора								
СВАРЩИК	ФИО: Имя сварщика		Имя организации: Имя организации сварщика								
Описание сварки:		Переаттестация сварщиков									
Нажата кнопка "Стоп" при оценке на участке 1. Тестирование остановлено. Оцененных участков: 1.											

Рисунок 3 – Оценивание

Сущность эксперимента заключается в оценке эффективности применения ИКТ, т.е. тренажёра при подготовке специалистов в сфере сварочного производства [10-12].

Выводы

Анализируя результаты проведённого эксперимента, можно увидеть преимущество ИКТ в обучении перед традиционной на данный момент. Также проведён сравнительный анализ подгрупп по условным баллам (визуализированный отчёт), который доказывает, что применение ИКТ в обучении приводит к снижению числа пороговых условных баллов и значительному увеличению высоких условных баллов.

Список используемых источников

1 **Андреев, В. И.** Педагогика: учебный курс для творческого саморазвития. 2-е изд. Казань: Центр инновационных технологий, 2000. – 124 с.
 2 **Бордовская, Н. В., Реан А. А.** Педагогика: Учебник для вузов. – СПб. : Питер, 2001. – 304 с.

3 Патон, Б. Е. и др. Информационные технологии при подготовке сварщиков и специалистов сварочного производства: современные тенденции // Сварка и диагностика. – 2010. – № 1. – С. 10–15.

4 Иванов, Б. Г., Журавицкий, Ю. И., Левченко, В. И. Сварка и резка чугуна. – М. : Машиностроение, 1977. – 207 с.

5 Миддельдорф, К., Хофе фон Д. Тенденции развития технологий соединения материалов // Автоматическая сварка. – 2008. – № 11. – С. 39–47.

6 Никитина, Н. Н., Железнякова, О. М., Петухов, М. А. Основы профессионально-педагогической деятельности – М. : Мастерство, 2002. – 288 с.

7 Орчаков, О. А. Подготовка студентов инженерно-педагогической специальности к дидактическому проектированию.: Автореф. дис.... канд. пед. наук. Свердловск : Свердл. инж.-пед. ин-т, 1994. – 23 с.

8 Плаксина, Л. Т. Конкурсы профессионального мастерства WorldSkills как фактор подготовки специалистов сварочного производства // Сборник научных трудов «Современные проблемы сварочного производства». – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – С. 146–150.

9 Самойленко, П. И., Гериш, Т. В. Совершенствование практической подготовки специалистов среднего звена технического профиля // Специалист. 2005. – № 5. – С. 26-29.

10 Бегентаев М. М., Абишев К. К. Опыт подготовки квалифицированных кадров для машиностроительной отрасли // Наука и техника Казахстана. – № 3. – 2019. – С. 6–15

11 Рабкин, Д. М., Игнатъев, В. Г., Довбищенко, И. В. Дуговая сварка алюминия и его сплавов. – М. : Машиностроение, 1982. – 95 с.: ил.

12 Ларионов, В. П. Электродуговая сварка конструкций в северном исполнении. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1986. – 253 с.: ил.

References

1 Andreyev, V. I. Pedagogika: uchebnyy kurs dlya tvorcheskogo samorazvitiya [Pedagogy: a training course for creative self-development. 2nd ed.] [Text] Kazan: Center for Innovative Technologies, 2000. – 124 p.

2 Bordovskaya, N. V., Rean A. A. Pedagogika: Uchebnik dlya vuzov [Pedagogy : Textbook for universities] [Text]. – Sankt-Peterburg : Peter, 2001. – 304 p.

3 Paton, B. Ye. et al Informatsionnyye tekhnologii pri podgotovke svarshchikov i spetsialistov svarochnogo proizvodstva: sovremennyye tendentsii [Information technologies in the training of welders and specialists in welding production: current trends // Welding and diagnostics. – 2010. – № 1. – P. 10–15.

4 Ivanov, B. G., Zhuravitskiy, YU. I., Levchenko, V. I. Svarka i rezka chuguna [Welding and cutting of cast iron] [Text]. – Moscow : Mashinostroenie, 1977. – 207 p.

5 Middel'dorf, K., Khofe fon D. Tendentsii razvitiya tekhnologiy soyedineniya materialov [Trends in the development of technologies for joining materials] [Text]. Automatic welding. – 2008. – № 11. – P. 39–47.

6 Nikitina, N. N., Zheleznyakova, O. M., Petukhov, M. A. Osnovy professional'no-pedagogicheskoy deyatel'nosti [Fundamentals of professional and pedagogical activity] [Text]. – Moscow : Mastery, 2002. – 288 p.

7 Orchakov, O. A. Podgotovka studentov inzhenerno-pedagogicheskoy spetsial'nostey k didakticheskomu proyektirovaniyu [Preparation of students of engineering and pedagogical specialties for didactic design. : Avtoref. dis cand. ped. sciences] [Text]. – Sverdlovsk : Sverdl. engineer-ped. Institute, 1994. – 23 p.

8 Plaksina, L. T. Konkursy professional'nogo masterstva WorldSkills kak faktor podgotovki spetsialistov svarochnogo proizvodstva [WorldSkills Professional Skills Competitions as a Factor in the Training of Welding Production Specialists // Collection of Scientific Papers «Modern Problems of Welding Production»] [Text]. Chelyabinsk: SUSU Publishing Center, 2016. – P. 146-150

9 Samoilenko, P. I., Gerish, T. V. Sovershenstvovaniye prakticheskoy podgotovki spetsialistov srednego zvena tekhnicheskogo profilya [Improving the practical training of mid-level technical specialists] [Text]. – Specialist. – 2005. – № 5. – P. 26–29.

10 Begentayev, M. M., Abishev, K. K. Opyt podgotovki kvalifitsirovannykh kadrov dlya mashinostroitel'noy otrasli [Experience in training qualified personnel for the machine-building industry] [Text]. Science and technology of Kazakhstan. – № 3. – 2019. – P. 6–15.

11 Rabkin, D. M., Ignat'yev, V. G., Dovbishchenko, I. V. Dugovaya svarka alyuminiya i yego splavov [Arc welding of aluminum and its alloys] [Text]. – Moscow : Mashinostroenie, 1982. – 95 p.

12 Larionov, V. P. Elektrodugovaya svarka konstruktsiy v severnom ispolnenii [Electric arc welding of structures in the northern version] [Text]. – Novosibirsk : Science. Sib. department, 1986. – 253 p.

Материал поступил в редакцию 25.03.21.

И. А. Шумейко, Д. М. Жанбулатова
Торайғыров университеті,
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.
Материал 25.03.21 баспаға түсті.

ДӘНЕКЕРЛЕУ ӨНДІРІСІН ОҚЫТУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ ЖӨНІНДЕГІ ІС-ШАРАЛАР

Қазіргі жағдайда бәсекеге қабілеттілікті қамтамасыз ету материалдық-техникалық базаның жай-күйіне, яғни іскерліктің түрлеріне, еңбек функцияларына, жаңа кәсіптердің пайда болуына байланысты, бұл өз кезегінде кәсіпорын – оқу орны тығыз байланыста мамандарды даярлау қажеттілігін негіздейді.

Дәнекерлеу өндірісі мамандарын даярлау мен ұйымдастырудың өзектілігі өнеркәсіпті техникалық-технологиялық қайта жарақтандырудың жылдам қарқынымен, жаңа кәсіптердің жаһандануы мен пайда болуымен, кәсіби ұтқырлықтың өсуімен, яғни өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін кадрларды даярлау

мен қайта даярлауға негізделген.

Осылайша, білім беру бағдарламаларына инновациялық әзірлемелерді енгізу және қолдану процесі оңай жүріп жатыр.

Кілтті сөздер: дәнекерлеу аппараты, дәнекерлеу конструкциялары, технологиялық деңгейі.

I. A. Shumeiko, D. M. Zhanbulatova

Toraighyrov University,

Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

Material received on 25.03.21.

ACTIVITIES FOR THE ORGANIZATION OF WELDING PRODUCTION TRAINING

Ensuring competitiveness in modern conditions depends on the state of the material and technical base, i.e. the types of skills, labor functions, the emergence of new professions, which in turn necessitates the training of specialists in a close combination – enterprise – educational institution.

The relevance of the organization and training of specialists in welding production is due to the rapid pace of technical and technological re-equipment of industry, globalization and the emergence of new professions, increasing professional mobility, i.e., to the training and retraining of personnel for industrial enterprises.

Thus, there is a difficult process of implementing and applying innovative developments in educational programs.

Keywords: welding machine, welded structures, technological level.

Теруге 25.03.21 ж. жіберілді. Басуға 05.04.21 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

2,74 Мб RAM

Шартты баспа табағы 9,7. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген З. С. Искакова

Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3747

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов көш., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

nitk.tou.edu.kz