

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**



***Сварка в России:  
современное состояние  
и перспективы***

*Сборник материалов Республиканской конференции  
педагогических работников ПОО Республики Татарстан  
28 апреля 2021 года*

*Казань, 2021*



**УДК 669**  
**ББК 35.641**  
**С24**

Печатается по решению организационного комитета республиканской конференции «Сварка в России: современное состояние и перспективы»

*Составитель:*

Садыкова Л.Т. – заместитель директора по научно-методической работе ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

**Сварка в России: современное состояние и перспективы:** материалы Республиканской конференции педагогических работников профессиональных образовательных организаций Республики Татарстан, 28 апреля 2021 года/ Казань, ГАПОУ «Казанский политехнический колледж», 2021. – 114 с.

**Электронное издание**

Материалы предназначены для преподавателей и мастеров производственного обучения. Материалы семинара печатаются в авторской редакции. Оргкомитет не несет ответственность за содержание информации, приводимой авторами.

© ГАПОУ «Казанский политехнический колледж», 2021  
ББК 35.641

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Азизов И.Р., ГАПОУ «Дрожжановский техникум отраслевых технологий»</i> НОВЫЕ ПРОГРЕССИВНЫЕ СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РАЗЛИЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА	5
<i>Алаева Т.М., ГАПОУ «Бугульминский строительно-технический колледж»</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	10
<i>Баронов А.А., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> КОМАНДНАЯ РАБОТА НА ПРОИЗВОДСТВЕ	14
<i>Газизова А.Р., ГАПОУ «КГАМТ им. Л.Б. Васильева»</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ - ФАКТОР РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛИСТА.....	18
<i>Горшков В.И., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> АНАЛИЗ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 22.02.06 СВАРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО, ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОБЩИЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ «ТЕХНИКА» И «СПЕЦИАЛИСТА СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА».....	21
<i>Ефимова А.И., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ МОТИВАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ СВАРОЧНЫМ РАБОТАМ .....	30
<i>Закирова Р.Г., ГАПОУ «Набережночелнинский политехнический колледж»</i> ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЬНО-КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА .....	33
<i>Ибрагимова А.Ю., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> НАНОТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	36
<i>Игнатьева И.А., Соломенникова А.А., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА. СВАРКА В КОСМОСЕ.....	38
<i>Исаева С.В., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ОБРАЗОВАНИЯ.....	40
<i>Ковалева М.А., ГАПОУ «Казанский строительный колледж»</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО КОММУНИКАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА.....	44
<i>Козырева И.А., ГАПОУ «Бугульминский машиностроительный техникум»</i> ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО В РАЗВИТИИ КОМПЕТЕНЦИИ «СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» .....	47
<i>Конаков А.С., ГАПОУ «Казанский авиационно-технический колледж им. П.В. Дементьева</i> ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ...	50
<i>Корнилова Н.Г., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	53

<i>Кулешова Д.В., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> СВАРКА В СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	56
<i>Михайлова А.О., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> МАТЕМАТИКА В СВАРОЧНОМ ДЕЛЕ.....	59
<i>Пеньков Ф.И., ГАПОУ «Бугульминский строительно-технический колледж»</i> МЕТОДЫ СВАРКИ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ПОЛИМЕРОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ .....	64
<i>Рахматуллина Р.Р., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРКЕ И СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	67
<i>Сагитов А.Р., ГАПОУ «Лаишевский технико-экономический техникум»</i> ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА В АВИАЦИИ.....	69
<i>Садыкова Л.Т., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> ПРОЕКТ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО СТЕНДА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	75
<i>Сафин М.Ф., ГБПОУ «Спасский техникум отраслевых технологий»</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СВАРКИ.....	78
<i>Сиразова Р.Р., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	81
<i>Случаева И.В., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> СВАРКА В КОСМОСЕ.....	85
<i>Филонова И.А., ГАПОУ «Лениногорский политехнический колледж»</i> РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИИ «СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	90
<i>Хафизов А.А., ГАПОУ «Актанышский технологический техникум»</i> ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПОДГОТОВКИ УЧАСТНИКОВ ЧЕМПИОНАТА WORLDSKILLS ПО КОМПЕТЕНЦИИ «СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	94
<i>Хлапкова С.Н., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> ИСТОРИЯ СВАРКИ.....	97
<i>Худякова А.Н., ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»</i> ВНЕДРЕНИЕ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ В СФЕРУ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	100
<i>Чистова М.Н., ГАПОУ «Колледж нефтехимии и нефтепереработки им.Н.В.Лемаева»</i> ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА СВАРЩИКОВ .....	104
<i>Шаймухаметова М.А., ГАПОУ «Азнакаевский политехнический техникум»</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ПО ПОДГОТОВКИ КАДРОВ.....	108
<i>Юносова Р.Р., ГАПОУ «Бавлинский аграрный колледж»</i> ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА	111

# **НОВЫЕ ПРОГРЕССИВНЫЕ СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РАЗЛИЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

Азизов И.Р., мастер производственного обучения  
ГАПОУ «Дрожжановский техникум отраслевых технологий»

В основе стандартов нового поколения использование прогрессивных сварочных технологий обеспечивает активную учебно-познавательную деятельность обучающихся, построение учебного процесса с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Поэтому, применение новых прогрессивных сварочных технологий в сварочном производстве формирует мотивированную компетентную личность, способной быстро ориентироваться в динамично развивающемся и обновляющемся информационном пространстве; получать, использовать и создавать разнообразную информацию по производству новых материалов; принимать обоснованные решения и решать жизненные проблемы на основе полученных знаний, умений и навыков в сварочном производстве.

Профессиональные образовательные стандарты предъявляют высокие требования к современному обучаемому. Короткие сроки обучения, большие объемы информации по выпуску и применению конструкционных материалов, высокие требования к знаниям и умениям обучающимся – вот современные условия образовательного процесса. Поэтому, необходимы новые подходы к организации учебного процесса опирающиеся на прогрессивные сварочные технологии.

Вопросы совершенствования сварочного производства стоят открытыми, хотя Российские и зарубежные ученые работают над проблемами сварочного производства.

На мой взгляд, к проблемам сварочного производства можно отнести:

- совершенствование дуговой сварки теплоустойчивых сталей: жаропрочных, хромистых и никелиевых;
- использование установок с видеомониторингом сварки;
- применение новых сварочных материалов для ручной дуговой сварки;
- эффективный и компетентный контроль за всем производственным циклом.

Раздел 1. Новые технологии и перспективы развития сварки

В настоящее время сварка используется для соединения отнюдь не только стальных конструкций. «Сегодня сварка применяется для неразъемного соединения широчайшей гаммы металлических, неметаллических и

композиционных конструкционных материалов в условиях земной атмосферы, Мирового океана и космоса. Именно поэтому мировой рынок сварочной техники и услуг возрастает пропорционально росту мирового потребления стали.

Значимое направление перспективного развития сварочных технологий напрямую пересекается с наукой о материалах. Необходимо создавать сложные композиционные материалы, а также высокопрочные стали. Это, по оценкам ученых, должно повысить характеристики жесткости и прочности.

Внедряя автоматизацию и роботизацию в сварочное производство, позволяет использовать принципиально новые методы электрической сварки. Они строятся на быстром изменении тока, сочетании его высоких и низких импульсов и т.д.

Перспективами развития сварки является:

- создание портативных аппаратов: легких и компактных, включая систему автоматической подачи проволоки, весом менее 10 килограммов, оснастить аппараты цифровой системой управления. При помощи дисплея и кнопок настройки не только профессионал, но даже «любитель» (т.е. человек, занимающийся соответствующими работами лишь время от времени) выставляет исходные показатели: например, вид газа и диаметр проволоки.

Система видеомониторинга сварки ARC VIEW, обеспечивает видеобзор в стесненных условиях, например позиционирование/сварка/наплавка внутри изделия с возможностью записи видео на флэшкарту или трансляции через интернет или компьютерную сеть предприятия с целью контроля работы персонала, а также наблюдения за сварочным процессом..

Система видеомониторинга ArcView предназначена для визуального слежения за сварочным процессом с расширенными возможностями. Система видеомониторинга ArcView позволяет осуществлять инспекцию и документирование различных факторов сварки. Результат внедрения системы ArcView - улучшение качества и производительности в рабочем процессе. Видеозаписи отлично подходят для оценки качества или как учебный материал.

Когда жесткие требования к качеству должны быть выполнены при сварке листов и других компонентов толщиной до 8 мм. на помощь приходит сварка KeyHole. Охлаждаемое газовое сопло сжимает дугу, обеспечивая мощный пучок дуги, что устраняет необходимость в трудоемкой подготовке сварочных кромок, таких как V-или U-образные. Это экономит до 30% от присадочного металла. Цифровые источники TIG 400 или 500 могут быть объединены с PlasmaModule 10 и сварочной плазменной горелки Robacta PTW 3500 для создания плазменной сварки KeyHole механизированной системы применения, в диапазоне мощностей от 3 до 500 А.

Сварочный инвертор для аргонодуговой сварки постоянным током TransTig (TIG) DC с полностью цифровым управлением. Возможность сварки штучным электродом (ММА). Аппарат прост в эксплуатации, имеет удобную систему управления, надежную и прочную конструкцию. TransTig идеально подходит для использования в химической и пищевой промышленности, производстве контейнеров, автокомпонентов, машин, в строительстве, при монтажных работах, сварке металлических конструкций, для сервиса и ремонта, а также для строительства трубопроводов.

Технология сварки Laser-Hybrid.

Благодаря совмещению технологий, становится возможным обеспечить высокую скорость и работу по зазорам, характерные для дуговой сварки, а также геометрию сварочной ванны (большая глубина проплавления и малая ширина) характерную для лазерной сварки.

#### 1. 2. Приоритетные способы сварки в 2017 – 2021 годах.

В начале третьего тысячелетия сварка является одним из ведущих технологических процессов создания материальной основы современной цивилизации. Во многих случаях сварка является единственно возможным и наиболее эффективным способом создания неразъемных соединений конструктивных материалов.

На рисунке 1 показаны методы соединения материалов в конструкциях.

Приоритетные способы сварки:

- в защитных газах (MIG/MAG/TIG),
- контактная сварка (трением, диффузионная),
- лазерная сварка,
- сварка электронным лучем,
- гибридные способы сварки (MAG + лазер).

Дуговая и контактная сварка останутся по-прежнему доминирующими способами соединения металлов. Такие способы сварки, как электронно-лучевая, диффузионная и высокочастотная, занимают важное место в общих технологических процессах обработки металлов и будут развиваться в зависимости от нужд и запросов промышленности.

Автомобильный сектор (например, компания Mazda) заинтересован в «твердой» сварке из-за больших объемов работ с алюминиевыми сплавами и точечной сваркой, а также в связи с возможностью соединять как экстремально структурно-разнородные, так и структурно-однородные материалы.

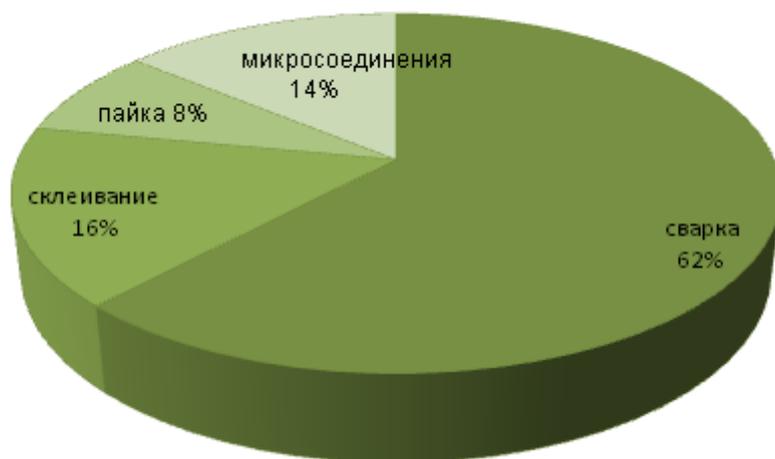


Рисунок 1 – Методы соединения материалов в конструкциях.

### 1.3. Материалы для сварных конструкций и методы их соединения.

Сегодня сварка применяется для неразъемного соединения широчайшей гаммы металлических, неметаллических и композиционных конструкционных материалов в условиях земной атмосферы, Мирового океана и космоса. Несмотря на непрерывно увеличивающееся применение в сварных конструкциях и изделиях легких сплавов, полимерных материалов и композитов, основным конструкционным материалом является сталь. 2/3 мирового потребления стального проката идет на производство сварных конструкций.



Рисунок 2 – Материалы, применяемые при сварке.

Будет непрерывно расширяться применение высокопрочных сталей в ответственных сварных конструкциях. Все более широкое применение находят высокопрочные алюминий-литиевые сплавы, сплавы с предельно высоким легированием, а также сплавы, которые содержат в своем составе эффективные

модификаторы – скандий, цирконий, одновременно улучшающие свариваемость материалов и механические свойства сварных соединений.

Заключение.

Практическое применение сварки настолько расширилось в течение прошедших двадцати лет и в разнообразии использования, и в специализации, что термин «сварка» теперь свободно заменяется термином «соединение», не теряя при этом смысловой нагрузки. Новые процессы, такие как, сварка трением, и новые материалы – например, пластмассы и керамика, появившиеся в традиционном контексте, ведут к новым технологиям и необычным решениям

Анализ современного состояния сварочного производства свидетельствует о том, что сварка плавлением занимает ведущие позиции во всех промышленно развитых странах. В дальнейшем роль этого вида сварки будет уменьшаться вследствие интенсивного развития сварки в твердой фазе.

Однако еще долгое время сварка плавлением будет оставаться основным видом сварки металлов. Постоянное стремление к повышению производительности и эффективности сварки плавлением проявилось в непрерывном повышении мощности источников сварочного нагрева и увеличении концентрации энергии в зоне плавления металла.

За истекшие годы в нашей стране и за рубежом достаточно большое развитие получила электроннолучевая сварка. Этим способом в первую очередь выполняют различные соединения тонкого металла в электронной промышленности, приборостроении, а также в авиа- и ракетостроении. Интенсивно ведутся работы по освоению электроннолучевой сварки сравнительно толстых трудно свариваемых сталей и сплавов. Расширится применение различных накидных камер для создания местного вакуума. Будут разработаны станки – автоматы для электроннолучевой сварки.

Таким образом, перспективы электроннолучевой сварки — сварка толстого металла в изделиях самого ответственного назначения: роторах турбин и генераторов, сосудах высокого давления и т. п.

Список использованных источников:

1. Н.Л.Алешин и др. «Контроль качества сварочных работ». Учебное пособие. М. Высшая школа. 2018 г. 206 с.
2. Волченко М.Ю. «Контроль качества сварки Учебное пособие. Машиностроение, 2017 г. 325 с.
3. Мисюров М.Д. «Технические процессы лазерной обработки». Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019 г. 604с.
4. Деев Г.Ф. и др. «Дефекты сварных швов». Киев, Наукова думка, 2015 г. 208с.

5. Клюев В.В. и др. «Неразрушающий контроль и диагностика». М. Машиностроение, 2019г. 656с.

6. Лихачев В.Л. «Электродуговая сварка» пособие для сварщиков и специалистов сварочного производства. М. Машиностроение 2017г. 640с.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Алаева Т.М., преподаватель  
ГАПОУ «Бугульминский строительно-технический колледж»

Ученые и специалисты России и СНГ активно работают над созданием новых классов сварочных материалов и оборудования, над проблемами и перспективами развития сварочного производства, надежности сварных конструкций и техники специального назначения, в том числе эксплуатирующийся в условиях Севера, а также проблемами подготовки специалистов сварочного производства. Один из обсуждаемых вопросов - сварка титана.

Титан, будучи сложным для обработки материалом, тем не менее широко востребован для создания конструкций и функциональных элементов, находит все большее применение в авиации, морской технике, атомной и химической промышленности, оборонной технике. Решение целого ряда задач технологического, конструкторского плана, разработка новых подходов к его обработке являются насущной необходимостью и должна стоять на повестке дня.

Титан — удивительный металл. Он отличается уникальным сочетанием свойств: легкость, прочность, коррозионная стойкость. Кроме того, титан не отторгается тканями человеческого организма. Из титана изготавливают детали самолетов и подводных лодок, элитные велосипеды и протезы. Однако обработка титана, а особенно — его сварка сопряжена с определенными трудностями. Для их преодоления ученые и инженеры разработали и успешно применяют специальные способы сварки титана и его сплавов [1].

Титан и его сплавы обладают температурой плавления от 1468 до 1830°C. Металл обладает высокой жаропрочностью (до 500°C) и высокой коррозионной стойкостью. Эти сплавы можно закалять, если добавить в качестве легирующих присадок хром, марганец или ванадий. При этом пластичность материала падает.

Однако при нагреве до 400 С поверхностные слои металла становятся химически активными и стремятся прореагировать с доступными окислителями, прежде всего — кислородом и азотом воздуха. Кроме того, при нагреве свыше 800°С сплавы проявляют склонность к росту зернистости и пористости. Сварка титана должна происходить в условиях отсутствия газов — окислителей [3].

Учитывая физико-химические свойства, титан и титановые сплавы сваривают только электродуговой сваркой.

*Основные способы сварки титана:*

- в газовой среде, с бескислородным флюсовым порошком АН-11;
- электрошлаковый для толстых листов, под флюсом АН-Т2;
- контактный в атмосфере защитных газов.

В ходе работы требуется защищать от окислителей не только рабочую зону, но и обратную сторону соединения. Поэтому технология сварки титана предусматривает работу в изолированном объеме, заполненном газовой смесью на основе аргона. Дополнительную защиту осуществляют, используя подкладки или сваривая детали встык.

Ручную сварку титана и его сплавов проводят электродами из вольфрама постоянным током обратной полярности. В ходе работ применяют оснастку и дополнительные приспособления, обеспечивающие защиту рабочей зоны и нагретой области, прилегающей к шву, и значительных отрезком остывающего шовного материала. Это специальные удлиненные насадки с соплами для подачи инертных газов, козырьки, перфорированные подкладные пластины с подачей газа и т.д. При соединении трубопроводов трубы заполняют защитным газом изнутри.

*Ручная аргонодуговая сварка* чаще всего применяется при изготовлении уникальных изделий или в мелкосерийном производстве, а также при выполнении работ высокой сложности, на которые не получается запрограммировать автомат.

При толщине листа до 3 мм зазор следует выставлять от полмиллиметра до полутора, и сваривать можно без добавления присадочной проволоки. При использовании 1,5-миллиметрового электрода и 2-миллиетровой присадочной проволоки сварочный ток для листов толщиной 2 миллиметра выбирают около 100 ампер, а для листов в 3-4 мм — ток увеличивают до 140 ампер.

*Автоматическая сварка* проводится электродами из вольфрама с применением постоянного тока.

Если используется неплавкий электрод, то рекомендуется применять прямую полярность. Рекомендованный диаметр сопел горелки, подающих защитный газ, должен быть в пределах 12-15 мм.

При сварке титана аргоном работают с металлом толщиной от 0,8 до 3 миллиметров.

Параметры сварки зависят от толщины листа:

- Диаметр электрода 1 -3 мм;
- напряжение 80-130 вольт;
- сила тока 45-220 А;
- скорость ведения электрода 18-22 метров в час;
- расход газа в горелке 6-12 литров в минуту;
- расход в подкладной пластине 3-4 литра в минуту.

Важно помнить: при ручной сварке титана аргоном:

- нужен ток постоянной полярности напряжением от 10 до 15В;
- электрод направляется вперед под углом;
- скорость образования шва – не меньше 2–2,5 мм/сек;
- присадка подается перпендикулярно;
- шов формируется на короткой дуге точными движениями;
- до охлаждения шов обдувается аргоном [2, с.120].

Остановимся на режиме сварки титана *под флюсом*. При этом методе линия шва посыпается толстым слоем флюсового порошка. Облако инертных газов образуется по мере сгорания флюсового порошка в пламени электродуги и прикрывает как сварочную ванну, так и околошовное пространство.

Метод позволяет работать с более толстыми деталями – до 5 мм для стыковых и угловых соединений, а при сварке внахлест — только до 3 мм. Ток при этом используется от 250 до 330 ампер, рабочее напряжение — 24-38 вольт. Данный метод обеспечивает повышенную скорость сварки — от 40 до 50 метров в час (почти метр в минуту).

*Электрошлаковая сварка титановых сплавов.* Этот способ применяется реже, но позволяет достигнуть высокой эффективности при соединении заготовок из титановых сплавов с добавлением алюминия и олова. Метод весьма энергоемкий, применяются трехфазные сварочные источники. Сварочные токи достигают полутора тысяч ампер.

Применяются пластинчатые электроды сечением 12×60 мм. Они позволяют получить высококачественный шов, причем шовный материал по своим основным механическим параметрам близок к материалу деталей.

*При контактной сварке* электроды не используются для разжигания дуги, их назначение — только подвести электрический ток к рабочей зоне. Дуга разжигается непосредственно между небольшими зонами деталей, сближаемых между собой под давлением электродов. Метод применяется для сварки относительно тонких листов проката в ходе изготовления сосудов, корпусов и т.п.

*Точечная сварка титана.* Этот метод позволяет получить негерметичное соединение листового металла до 4 мм толщины. Она широко применяется для корпусов механизмов и защитных кожухов, для сборки различных опорных рамок и т.п.

*Шовная роликовая сварка титана.* Данный способ используется для создания герметичных сварных соединений. Используются электроды в виде силовых роликов, которые катятся вдоль линии шва и сжимают листы заготовок друг с другом. На них периодически подают мощные импульсы тока с тем расчетом, чтобы зоны проплавления, имеющие овальную форму, перекрывали друг друга на 10-15%. Цепочка таких точек сварки и образует непрерывный герметичный шов. Метод позволяет сваривать листы толщиной от 0,2 до 3 мм и весьма популярен при изготовлении герметичных емкостей сосудов низкого давления, таких, как топливные баки, сильфоны и т.п.

*Конденсаторный метод* является подвидом шовной сварки и отличается от него тем, что энергия электрического импульса запасается в батарее, составленной из мощных конденсаторов, и управляющим модулем периодически подается на электроды. Трубные заготовки диаметром до 23 мм с толщиной стенки до 1,5 мм получается сваривать даже без защитной атмосферы, поскольку мощный импульс выжигает окислители в зоне сварки.

Одним из наиболее часто встречающихся дефектов является повышенная пористость шва. Он возникает за счет поглощения шовным материалом пузырьков водорода, попадающего в сварочную ванну. Чтобы избежать пористости, следует:

- тщательно зачистить и обезжирить рабочие поверхности;
- обеспечить достаточную защиту сварочной ванны и зоны остывающего металла.

Распространено также образование окисного слоя, переходящего от линии шва к сплошному металлу заготовок. Избежать этого позволяет поддержание защитного газового облака до остывания шва до температуры 400°C.

Список использованных источников:

1. Блащук В. Е. Титан: сплавы, сварка, применение // Автомат. сварка. - 2017. - № 3. - С. 39–46.
2. Металлургия и технология сварки титана и его сплавов / С. М. Гуревич, В. Н. Замков, В. Е. Блащук и др. - Киев: Наук. думка, 1986. - 240 с.
3. Гаврилюк В. С., Измайлова Г. М. Лазерная сварка титанового сплава ОТ4 по лазерному резу // Технология металлов. -2016. - № 1- С. 23–26.

4. McMasters J. A., Sutherlin R. C. Update: titanium specification revised // Welding J. - 2018. - № 5. - P. 43–47.

5. Замков В. Н., Прилуцкий В. П. Способы сварки титановых сплавов // Автомат. сварка. -2018. - № 8- С. 45–48.

## КОМАНДНАЯ РАБОТА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Баронов А.А., мастер производственного обучения,  
ГАПОУ “Казанский политехнический колледж”

Команда — группа лиц, объединённая общими мотивами, интересами, идеалами, действующая сообща. Участники команды объединены поддержкой друг друга и несут коллективную ответственность за результат деятельности всей команды.

Что такое команда, командная работа и чем она выгодна для компании? Как думаете: смог бы один человек без команды построить целую империю? Конечно, нет. Каждая история успеха связана со слаженной командой. Значит, всем, кто стремится к великим свершениям, нужно уметь строить команду, работать с командой и в команде.

В каком случае люди взаимодействуют в рамках бытовых или рабочих ролей и условий, а в каком происходит командное взаимодействие? С какого момента на работе начинает происходить работа с командой и что такое команда?

Сначала термин «команда» применялся к спортсменам, сейчас активно используется в бизнесе. Командой называют небольшие группы, от трех до двенадцати человек, у которых одна общая цель или общие правила и интенсивное взаимодействие между участниками.

Командной работой считается эффективная и продуктивная деятельность, нацеленная на определенный результат. Командой может называться войско, которое нацелено на победу над противником: чтобы победить, нужно делать все слаженно и сообща. Вместе команду держит одна цель.

Главные черты команды. Определим главные черты команды. Это:

- Совместная работа. Это не просто пазлы, которые по каким-либо признакам совпадают, это единый организм, который движется, и движется сообща в одном направлении. Члены команды что-то делают вместе, а не объединены только территориально и по другим признакам. Каждый участник этого движения взаимодополняет другого.

- У каждого участника свое позиционирование. Оно не стихийно и не меняется бесконечно, это продуманная и установленная в команде роль. За ролью закрепляются границы ответственности, задачи, которые известны другим членам команды. Работа в команде предполагает взаимодействие с учетом установленных ролей.

- Коммуникация. Каждый участник открыт с другими, нацелен на решение, а не на конфликты. Если это не так, команда распадается. Или из нее уходит тот, кто не доверяет и не готов открываться группе.

- Автономия. Команда представляет собой некую автономную единицу в какой-либо структуре. Она располагает своими собственными способами взаимодействия с «внешним миром» и другими командами, но никто не может извне повлиять на процессы, происходящие внутри команды.

- Синергия. Совместная работа дает особый синергетический эффект. Это когда полученный результат намного превышает сумму результатов каждого участника, если бы работа делалась каждым в одиночку.

Исходя из характеристик команды, видим, что команда – не простое взаимодействие между рядом находящимися людьми. Люди, которые сидят в одном кабинете или сотрудничают в работе над одним проектом далеко не всегда являются командой.

Командная работа – это труд группы людей, сосредоточенных вокруг какой-либо задачи, а работа с командой – это работа с автономной единицей, внутри которой свои правила и взаимоотношения.

Принципы и особенности команды.

Исследователям удалось определиться с принципами команды. Это:

Было доказано, что чем меньше команда, тем она продуктивнее. Команды до 5 человек работают быстрее. Большая команда более функциональна. Но чтобы она держалась и эффективно функционировала, важно профессионально установить роли и правила внутри команды.

Почему команда лучше, чем сотрудничество.

Команда эффективнее сотрудничества и это стремятся использовать в целях повышения эффективности организации. Поэтому от лидеров требуется умение создавать команды и работать с командами.

В чем конкретно эффективность команды?

Отдельный человек ограничен полномочиями и компетенциями. В команде, где присутствуют люди с разными полномочиями и профилями, можно выйти на нестандартную идею, которая способна родиться только на стыке компетенций. Причем, команда способна не только найти идею, но и реализовать ее.

Эффект синергии возможен только в команде, значит, совместная работа команды способна дать больше эффекта компании, чем если каждый будет работать сам по себе.

Команда менее подвержена внешнему влиянию, а значит, крепче. В команде остаются только взвешенные идеи, поскольку каждая из поступающих тщательно обсуждается и поддается многостороннему анализу. Обсуждается как вся идея, так и ее детали, поэтому меньше вероятности появления ошибок.

В командной работе устраняют ошибки, поскольку все они более заметны, чем при работе одному. За собой труднее замечать недочеты.

Наконец, команда – тот сегмент, который способен реализовать каждого сотрудника лучшим образом. Формирование команд – это самое желательное и логичное, что может произойти с рабочим коллективом, поэтому работа с командой для любого руководителя должна быть одним из обязательных навыков. Часто бывает, что команда благодаря своей синергии способна заменить собой одного очень креативного и высококлассного специалиста, оплата труда которого компании не по карману.

Повышение эффективности каждого.

Команда обладает еще одним удивительным эффектом – работа в команде способна увеличить эффективность отдельного сотрудника. Хорошая команда способна повысить эффективность отдельного участника не только на время командной работы, но и вне команды. Вот почему так эффективны тренинги по работе в команде и игры на командообразование – после них каждый становится эффективнее. Опыт пребывания в команде настолько силен, что для эффекта бывает достаточно даже нескольких часов командообразующей игры.

Теперь только представьте, насколько лучше, эффективнее и гармоничнее становится человек, который постоянно работает в команде.

Работа в команде делает каждого более открытым и терпимым, учит взаимодействовать с другими людьми, налаживать связи и эффективно сотрудничать. В команде нужно подчиняться решению большинства, и это воспитывает в человеке адекватное восприятие мира, учит логическому и критическому мышлению. Человек в команде учится проявлять эмпатию, развивает эмоциональный интеллект, учится слушать, уважать, понимать других.

Умение работать в команде является положительной характеристикой сотрудника. Такие специалисты высоко ценятся на рынке труда.

В свете выше сказанного, командная работа – это с одной стороны мощный инструмент для достижения компанией своих целей, с другой – средство повышения личной эффективности каждого участника команды.

## Командная работа и общий успех

Приведем реальные исторические примеры успеха, который был достигнут благодаря слаженной работе команды.

### Плюсы и минусы командной работы

У командной работы есть свои преимущества и недостатки. О преимуществах мы уже говорили, а недостатки не упоминали. Соберем теперь вместе плюсы и минусы.

#### Преимущества командной работы:

- Команда способна выполнить задачи, которые не выполнит один человек.
- Команда – это уже гарантия того, что интересы всех сторон учитываются.
- Команда снижает риск принятия ошибочного или случайного решения.
- Команда снижает риск пропадания из поля зрения важных фактов.
- Команда исключает «производственную слепоту» (так называемые «мертвые зоны»). Если один не заметит, обратит внимание другой.
- Сотрудника, имеющего опыт работы в команде, ожидает меньше проблем и трудностей, связанных с взаимодействием между людьми или другими подразделениями компании.
- Команда укрепляет навыки коллегиального сотрудничества.
- Умение работать в команде – ценная квалификация.

#### Есть у командной работы и недостатки:

- Работа в команде может требовать дополнительных затрат времени. Период притирания занимает время.
- Работа команды более медлительна, особенно при большой численности команды. Вся команда испытывает определенные трудности при сборе в назначенное время и т.д.
- Дискуссии отнимают время, хотя и являются ценными. Улучшить ситуацию может владение навыками коммуникаций и техникой ведения дискуссий.
- Работа в команде может задерживать решения, поскольку они принимаются после продолжительных дискуссий.
- Анонимность результатов иногда снижает мотивацию трудиться.
- Работа в команде дополнительно к основной деятельности может стать серьезной избыточной нагрузкой.
- Иногда команда создает ошибочный результат, иногда расходует время неэффективно или так и не приходит к совместному решению.

Список использованных источников:

1. Гитте Г. Работа в команде: практические рекомендации для успеха в группе / Г. Гитте, К. Отгл. – Москва : ЕРН, 2006. – 189 с.
2. Дарбинян Е. Б. Управление командообразованием в инновационных организациях / Е. Б. Дарбинян // Вестник Пятигорского государственного бб лингвистического университета. – 2014. – № 3. – С. 256-260.
3. Дорофеев В. Д. Менеджмент: учебное пособие / В. Д. Дорофеев, Н. Ю. Шестопап, А. Н. Шмелева. – Москва : ИНФРА-М, 2014. – 326 с.
4. Зинкевич-Евстигнеева Т. Д. Теория и практика командообразования: современная технология создания команд / Т. Д. Зинкевич-Евстигнеева. – Санкт-Петербург: Речь, 2011. – 289 с.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ - ФАКТОР РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛИСТА**

Газизова А.Р., преподаватель  
ГАПОУ «КГАМТ им. Л.Б. Васильева»

В настоящее время применение сварки и родственных технологий, разработка новых конструкционных материалов сопровождаются повышенными требованиями к качеству сварки, устойчивости сварных конструкций, квалификации персонала сварочного производства.

Анализируя материал Международного института сварки, доклады и статьи ученых и экспертов мирового уровня в области сварки и сварочного производства можно сделать вывод, что в настоящее время престиж профессий, специальностей сварочного производства значительно снижается. Эта же тенденция наблюдается и в России. Поэтому крайне необходимо решать задачи подготовки соответствующего современным требованиям персонала. Это возможно только при условии повышения эффективности профессионального образования и модернизации процесса подготовки сварщиков и специалистов сварочного производства.

Наиболее перспективными и действенными методами совершенствования процесса подготовки сварщиков и специалистов по сварке, сокращения сроков обучения и снижения его стоимости при одновременном расширении возможностей индивидуального подхода в учебном процессе, являются методы, основанные на использовании современных информационных технологий.

Одним из средств информационных технологий является применение имитаторов (тренажеров). Практической составляющей профессионального образования сварщиков является приобретение профессиональных навыков и умений ведения процесса ручной и механизированной сварки. Отработка таких навыков возможна только при использовании репродуктивного метода обучения, который обеспечивает усвоение, совершенствование навыков и умений посредством многократных повторений действий и стандартных решений для отработки их до автоматизма.

Сварка как один из основных технологических процессов современного машиностроения не осталась в стороне от широкого применения новых информационных технологий и САПР (систем автоматизированного проектирования).

САПР объединяет технические средства, математическое и программное обеспечение. Под автоматизацией проектирования понимается такой способ выполнения процесса разработки проекта, при котором проектные процедуры и операции осуществляются разработчиком изделия при тесном взаимодействии с ЭВМ, Автоматизация проектирования предполагает систематическое использование средств вычислительной техники при рациональном распределении функций между проектировщиком и ЭВМ и при обоснованном выборе методов машинного решения задач. Рациональное распределение функций между человеком и ЭВМ подразумевает, что человек должен, в основном, решать задачи творческого характера, а ЭВМ - задачи, допускающие формализованное описание в виде алгоритма, что позволяет достичь большей эффективности по сравнению с традиционным ручным способом.

Существенное преимущество машинных методов проектирования состоит в возможности проводить на ЭВМ эксперименты на математических моделях объектов проектирования, отказавшись или значительно сократив дорогостоящее физическое моделирование. Компьютеризация охватывает практически все сферы научно-технической и инженерной деятельности в сварочном производстве.

Важным направлением САПР является моделирование на основе численных методов и метода конечных элементов.

Компьютерное моделирование широко применяется для описания физических процессов, протекающих в условиях ускоренного нагрева и охлаждения металла при сварке. В качестве математической основы для современных вычислительных комплексов инженерного анализа в последнее время успешно применяется метод конечных элементов (МКЭ).

Такие вычислительные комплексы оформлены в отдельное направление развития компьютерных технологий, получившее название САЕ-системы

(CAE-технологии). В сфере сварки, например, разработан мощный программный комплекс MscMarc.

Развитие компьютерного моделирования в настоящее время связана во многом с изучением сварочных деформаций.

Новейшие разработки в моделировании процессов сварки позволяют решать вопросы надёжности и долговечности сварных конструкций, прогнозировать процесс образования и развития усталостных трещин.

Компьютерное моделирование с успехом применяется и для анализа процессов, сопутствующих сварке. Например, в настоящее время предъявляются жесткие требования к уровню предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочего помещения, где выполняется сварка. При сварке широко применяют установки местной вытяжки в районе сварочного поста. Компьютерная программа, разработанная на базе соответствующей модели, позволяет выполнять расчет необходимых вытяжных устройств, обеспечивающих требования по ПДК.

Использование информационно-компьютерных технологий на современном предприятии должно основываться на концепции интеграции, которая предусматривает создание единого информационного пространства предприятия с единой конструкторско-технологической базой данных, способной обеспечивать информационную поддержку интегрированной системы автоматизации инженерной подготовки и управления производством. Такая база данных должна позволить реализовать принципы совмещенного проектирования, при котором каждый специалист, участвующий в подготовке производства, приступает к решению своей задачи, как только в базе данных появляется необходимая для него информация, и работает параллельно с другими специалистами.

Современный инженер, участвуя в проектировании, должен понимать тенденции совершенствования систем автоматизированного проектирования и знать концепцию развития информационно-компьютерных технологий в направлении создания единого информационного пространства предприятия.

Список использованных источников:

1. Овчинников В.В. Современные наукоёмкие технологии в сварочном производстве //Наукоёмкие технологии в машиностроении.

2. Никитин В.М., Казаков С.И. Информационно-поисковая система «НиКа». Регистрационный номер 50200100433. Государственный координационный центр информационных технологий Министерства образования Российской Федерации.

3. Казаков С.И., Лапшин Л.Н., Калашников Д.Б. Информационно-поисковая система. Изобретения в области сварки. Номер гос. регистрации 50200401046. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 3808. Государственный координационный центр информационных технологий Министерства образования и науки РФ.

**АНАЛИЗ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА СРЕДНЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
22.02.06 СВАРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО, ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ,  
ОБЩИЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ «ТЕХНИКА» И  
«СПЕЦИАЛИСТА СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

Горшков В.И., мастер производственного обучения  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

**Аннотация**

Настоящая статья посвящена аналитическому обзору и сравнению квалификаций специалистов среднего звена «Техник» и «Специалист сварочного производства» в рамках Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

**Ключевые слова**

Сварочное производство, техник сварочного производства, специалист сварочного производства, образование, сварка.

**Введение**

Данная статья призвана проанализировать и разобрать возникающий вопрос: «В чем заключаются различия между «Техником» и «Специалистом сварочного производства» в их подготовке при реализации программы подготовки специалистов среднего звена по специальности?».

Анализ приведенный в данной статье носит более технический (инженерный) характер.

В статье рассмотрены виды деятельности, общие и профессиональные компетенции в ракурсе сравнения квалификаций специалистов среднего звена «Техник» и «Специалист сварочного производства». Также рассмотрена позиция, за счет каких предметов, знаний, умений практического опыта, могут достигаться дополнительные компетенции Специалиста сварочного производства.

Сравнение видов деятельности, общих и профессиональных компетенций «Техника» и «Специалиста сварочного производства»

1. Проведем анализ видов деятельности «Техника» и «Специалиста сварочного производства», согласно Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

Виды деятельности «Техника»	Виды деятельности «Специалиста сварочного производства»
4.3.1. Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций.	4.4.1. Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций.
4.3.2. Разработка технологических процессов и проектирование изделий.	4.4.2. Разработка технологических процессов и проектирование изделий.
4.3.3. Контроль качества сварочных работ.	4.4.3. Контроль качества сварочных работ.
4.3.4. Организация и планирование сварочного производства.	4.4.4. Организация и планирование сварочного производства.
4.3.5. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (приложение к настоящему ФГОС СПО).	4.4.5. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (приложение к настоящему ФГОС СПО).

В результате сравнения данных получаем, что виды деятельности «Техника» и «Специалиста сварочного производства», 100% идентичны.

2. Проведем анализ общих компетенции «Техника» и «Специалиста сварочного производства».

Общие компетенции «Техника»	Общие компетенции «Специалиста сварочного производства»
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые	ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и

методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

В результате сравнения данных наблюдаем, что виды деятельности «Техника» и «Специалиста сварочного производства», 100% идентичность ОК 1, и ОК 8.

Проанализируем оставшиеся ОК на смысловую схожесть.

ОК 2, ОК 4, ОК 9 а также ОК 5 - имеют одинаковую смысловую нагрузку соответственно. Как, например:

– Для ОК 2, выбрать метод и способ выполнения профессиональных задач не определив его?

– Для ОК 4, использовать информацию не проведя анализ и оценку?

– Для ОК 5, использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности и не использовать в профессиональной деятельности, равно как и наоборот?

– Для ОК 9, ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности и не быть готовым к этому?

Для ОК 3 основа, это: «Принимать решения в нестандартных ситуациях», где потребуется, и решать проблемы, и оценивать риски.

ОК 6, ОК 7, для «Специалиста сварочного производства», дополнены: - «Обеспечивать сплочение команды» и «Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу», то есть добавлены компетенции Руководителя.

3. Проведем сравнение и анализ профессиональных компетенций «Техника» и «Специалиста сварочного производства» для подготовки и осуществления технологических процессов изготовления сварных конструкций

Профессиональные компетенции «Техника»	Профессиональные компетенции «Специалиста сварочного производства»
ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.	ПК 1.1. Выбирать оптимальный вариант технологии соединения или обработки применительно к конкретной конструкции или материалу.
ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.	ПК 1.2. Оценивать технологичность свариваемых конструкций, технологические свойства основных и вспомогательных материалов.
ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для	ПК 1.3. Делать обоснованный выбор специального оборудования для

обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.	реализации технологического процесса по профилю специальности.
ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.	ПК 1.4. Выбирать и рассчитывать основные параметры режимов работы соответствующего оборудования.
-----	ПК 1.5. Выбирать вид и параметры режимов обработки материала с учётом применяемой технологии.
-----	ПК 1.6. Решать типовые технологические задачи в области сварочного производства.

ПК 1.2- для «Техника» учитывает выполнение технической подготовки производства. Деятельность предприятия по развитию его материально-технической базы, организации производства, труда и управления представляет собой техническую подготовку производства. Техническая подготовки производства состоит из: научно-исследовательские работы (НИР), конструкторскую подготовку производства, технологическую подготовку производства, организационно-плановую подготовку производства. Техническая подготовка производства включает в себя компетенции: оценку технологичности; выбор оптимальной технологии; методы, способы и приёмы сборки; выбор оборудования, приспособлений и инструментов; хранение и использование аппаратуры и инструмента. Это по сути и есть ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.6 Специалиста, и собственно ПК 1.1, 1.3, и ПК 1.4 самого Техника.

ПК 1.4 - для «Специалиста сварочного производства», дополняет компетенцию Техника выбором и расчетом режимов работы оборудования.

ПК 1.5 - для «Специалиста сварочного производства», скорее всего подразумевает, обработку материалов резанием.

4. Проведем сравнение и анализ профессиональных компетенций «Техника» и «Специалиста сварочного производства» для разработки технологических процессов и проектирование изделия.

Профессиональные компетенции «Техника»	Профессиональные компетенции «Специалиста сварочного производства»
ПК 2.1. Выполнять проектирование	ПК 3.1. Проектировать

технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.	технологическую оснастку и технологические операции при изготовлении типовых сварных конструкций.
ПК 2.2. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.	ПК 3.2. Производить типовые технические расчёты при проектировании и проверке на прочность элементов механических систем.
ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	ПК 3.3. Разрабатывать и оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.
ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.	ПК 3.4. Использовать информационные технологии для решения прикладных задач по специальности.
ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.	ПК 3.5. Проводить патентные исследования под руководством квалифицированных специалистов.

ПК 2.4. «Техника» и ПК 3.3 «Специалиста сварочного производства» аналогичны, но Специалист в отличие от Техника разрабатывает документацию, то есть готовит начинку документов.

ПК 2.1 и ПК 3.1 можно считать идентичными, так как, технологические процесс является совокупностью технологических операций, а проектирование технологической оснастки это одна из задач проектирования технологической операции.

ПК 2.2 и ПК 3.2 – «Техник» производит расчеты сварных соединений, а Специалиста сварочного производства делает расчеты таких элементов как Балки, Стержни, Фермы, то есть расчет конструкций, включая сварные соединения.

ПК 3.5 включает в себя ПК 2.3, так как технико-экономическое обоснование (анализ) является частью патентных исследований. ПК 3.5

дополняет ПК 2.3 другими исследованиями в рамках «Система разработки и постановки продукции на производство».

Реализация ПК 2.5, для «Специалиста сварочного производства», в принципе и является прикладными задачами указанными в ПК 3.4.

5. Проведем сравнение и анализ профессиональных компетенций «Техника» и «Специалиста сварочного производства» для контроля качества сварочных работ.

Профессиональные компетенции «Техника»	Профессиональные компетенции «Специалиста сварочного производства»
ПК 3.1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.	ПК 4.1. Осуществлять технический контроль соответствия качества изделия установленным нормативам.
ПК 3.2. Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.	ПК 4.2. Разрабатывать мероприятия по предупреждению дефектов сварных конструкций и выбирать оптимальную технологию их устранения.
ПК 3.3. Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.	ПК 4.3. Проводить метрологическую проверку изделий, стандартные и квалификационные испытания объектов техники под руководством квалифицированных специалистов.
ПК 3.4. Оформлять документацию по контролю качества сварки.	ПК 4.4. Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.
-----	ПК 4.5. Оформлять документацию по контролю качества сварки.

ПК 3.2 и ПК 3.4. «Техника» полностью идентичны ПК 4.4 и ПК 4.5 «Специалиста сварочного производства».

ПК 3.1 и ПК 3.3 «Техника» в совокупности и есть ПК 4.2 «Специалиста сварочного производства».

Для «Специалиста сварочного производства» вводятся ПК 4.1 и 4.3, что обусловлено знаниями и использованием нормативных документов в области контроля качества и метрологии.

6. Проведем сравнение и анализ профессиональных компетенций «Техника» и «Специалиста сварочного производства» для организация и планирование сварочного производства.

Профессиональные компетенции «Техника»	Профессиональные компетенции «Специалиста сварочного производства»
ПК 4.1. Осуществлять текущее и перспективное планирование производственных работ.	ПК 2.1. Осуществлять текущее планирование и организацию производственных работ на сварочном участке.
ПК 4.2. Производить технологические расчёты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат.	ПК 2.2. Рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности производственного участка.
ПК 4.3. Применять методы и приёмы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства.	ПК 2.3. Оценивать эффективность производственной деятельности.
ПК 4.4. Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта.	ПК 2.4. Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта.
ПК 4.5. Обеспечивать профилактику и безопасность условий труда на участке сварочных работ.	ПК 2.5. Обеспечивать безопасное выполнение сварочных работ на производственном участке.
-----	ПК 2.6. Получать технологическую, техническую и экономическую информацию с использованием современных технических средств для реализации управленческих решений.

ПК 4.1 в совокупности с ПК 4.3 и ПК 2.1 аналогичны, в отношении планирования работ. Специалист сварочного производства в отличии от Техника организывает работы по сварке, т.е. эффективно применяет методы

и приёмы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации.

ПК 4.2 Техник отличается от ПК 2.2 и ПК2.3 Специалиста тем, что Техник производит расчеты Себестоимости продукции, а Специалист рассчитывает технико-экономические показатели (Прибыль, рентабельность и прочие, включая себестоимость) на основании которых и проводит оценку эффективности.

ПК 4.4 и ПК 2.4 идентичны 100%.

ПК 4.5 и ПК 2.5 на самом деле аналогичны. Невозможно обеспечить безопасное выполнение работ без профилактики условий труда.

Для Специалиста сварочного производства вводится новая ПК 2.6

Заключение

Итак, сравнив и проанализировав виды деятельности, общие и профессиональные компетенции, в ракурсе сравнения квалификаций специалистов среднего звена «Техник» и «Специалист сварочного производства» можно сделать следующие выводы:

1. Квалификация «Техник» - является базовым уровнем подготовки специалистов среднего звена согласно Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

2. Для углубленной подготовки «Специалиста сварочного производства» добавлены компетенции:

а. Компетенции Руководителя, в виде: «Обеспечивать сплочение команды» и «Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу».

б. Выбор и расчет режимов работы оборудования для подготовки и осуществления технологических процессов изготовления сварных конструкций, в том числе обработка материалов резанием, то есть «Технология конструкционных материалов».

с. Разрабатывать конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами, причем с использованием информационных технологии (например: компьютерной программой «ВЕРТИКАЛЬ», «КОМПАС-3D»).

д. Расчеты таких элементов как Балки, Стержни, Фермы, то есть расчет конструкций

е. Проводить патентные исследования, в рамках Система разработки и постановки продукции на производство.

ф. Осуществлять технический контроль соответствия качества изделия установленным нормативам.

g. Проводить метрологическую проверку изделий, стандартные и квалификационные испытания объектов техники, то есть «Метрология».

h. Рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности производственного участка.

i. Получать технологическую, техническую и экономическую информацию с использованием современных технических средств для реализации управленческих решений, один из вариантов, это работа в программе «1С Предприятие».

Список использованных источников:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 21 апреля 2014 г. N 360).

2. ГОСТ Р 15.011-96 «Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения»

3. Медведева С.А. Основы технической подготовки производства / Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 69 с.

4. Основы технологии машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие / А. В. Трофимов [и др.]. – СПб.: СПбГЛТУ, 2013. – 72 с.

5. МДК 04.01. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОТ НА СВАРОЧНОМ УЧАСТКЕ. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» технического профиля очной формы обучения. Судомеханический техникум ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» 298309 г. Керчь, Орджоникидзе, 123. Керчь, 2019 г.

## **ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ МОТВАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ СВАРОЧНЫМ РАБОТАМ**

Ефимова А.И., преподаватель  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

На сегодняшний день проектная деятельность есть одна из самых востребованных технологий обучения. В рамках ФГОС проектная деятельность применяется, начиная с дошкольного образования и заканчивая высшей школой. Работа над проектом процесс не только увлекательный и интересный,

но и эффективный инструмент мотивации к обучению сварочным работам. Согласно ФГОС проектная деятельность является неотъемлемым инструментом при формировании компетенций обучающихся.

Сварочная работа считается самым доступным, востребованным видом работы с металлическими конструкциями. Современный рынок труда к специалисту-сварщику предъявляет довольно много требований. Это и высокий уровень квалификации, и допуски для различных видов работ, и знание норм противопожарной безопасности. Тем не менее, квалифицированный сварщик – это один из важнейших специалистов. Сварщики проходят периодическую практику для подтверждения своей квалификации и постоянно повышают свой уровень знаний. Ведь не каждый, кто умеет сваривать две арматуры, может называться сварщиком. Сварка – это творчество, произведение искусства, которое требует повышенной ответственности, концентрации и четкого знания своего дела. Высококвалифицированный сварщик поможет решить любую проблему с металлоконструкциями и трубопроводами. С помощью сварки осуществляются сравнительно простые работы: установка металлических заборов, калиток, ворот, оконных решеток, балконных и лестничных ограждений, резку ненужных металлических сооружений. К сложным работам относится работа с различного рода трубопроводами, особенно с магистральными газовыми или трубопроводами, работающими под высоким давлением, ферм, балок, листовых конструкций, колонн, деталей машин.

Продуктом проектной деятельности всегда должен являться некий физический объект, приносящий определенную практическую пользу. Это может быть: WEB-сайт, стенд, выставка, газета, журнал, мультимедийный продукт, оформление кабинета; игра, коллекция, костюм, видеофильм, справочник, учебное пособие, моделирование, благоустройства района и т.п.

С будущими сварщиками можно рассматривать такие темы проекта как:

Сварщики-знаменитости

Вклад сварщиков в победу над фашизмом

Сварка в помощь искусству

Технологический процесс сварки мангала и других сооружений для отдыха с семьей и т.п.

Очень важно, чтобы обучающиеся понимали, каким же хотят видеть свой конечный продукт и где будут применять полученный продукт. При выполнении проектной работы обучающиеся оценивают свои возможности и практические применения своих знаний и умений по сварочным работам на перспективу. Студенты участвуют в выявлении потребностей семьи, колледжа, общества в той или иной потребности, продукции и услугах, в оценке имеющихся технических возможностей и экономической целесообразности, в

разработке конструкции и технологии продукции, конструировании и моделировании изделия, проявляя в своей деятельности творческий подход.

Мы уверены, если студент сумеет справиться с работой над учебным проектом, то в профессиональной деятельности он окажется более приспособленным: сумеет планировать собственную деятельность, ориентироваться в разнообразных ситуациях, работать в команде с различными людьми, адаптироваться к меняющимся условиям.

Необходимо подчеркнуть, интерес к проекту зависит от степени самостоятельности: для многих проект интересен потому, что выполнялся лишь при небольшой помощи руководителя. Кто выбрал тему, руководствуясь чьим-либо советом, к проектной деятельности был низкий интерес.

По итогам выполнения проектов, обучающиеся стали выше оценивать свои возможности и способности.

Когда мы подводили итоги работы над проектом, на вопрос «Чему удалось научиться в ходе работы над проектом?» от студентов прозвучали такие ответы: распределять правильно время; анализировать собственные действия; презентовать результаты своего труда; довести дело до конца; достигать поставленной цели; рассматривать тему с разных точек зрения.

Практика показывает, что проектная деятельность обучающихся способствует развитию творческого мышления и навыков самостоятельной работы. Выполняя проекты, студенты развивают навыки мышления, учатся искать информацию, анализировать, экспериментировать, принимать решения, работать самостоятельно и в группах. Они занимаются моделированием, приобретают навыки изготовления изделий, получают более глубокие знания по использованию материалов, знакомятся с производственными процессами и новыми профессиями. Студентам дается возможность применять и углубить знания, полученные в области естественных наук, математики, экономических и гуманитарных наук. Благодаря проектному обучению развиваются творческие, активные, всесторонне развитые личности, способные обучаться самостоятельно.

Список использованных источников:

1. Васильев, В. Проектно-исследовательская технология: развитие мотивации [Текст]/В. Васильев//Народное образование. - 2008. - №9. - С. 177-180.
2. Гребенюк, О.С. Проблемы формирования мотивации учения и труда у учащихся средних профучилищ [Текст]/О.С. Гребенюк. - М.: Педагогика, 1985.- 156 с.
3. Джонс, Дж. Методы проектирования [Текст] / Дж. Джонс. - М.: Мир,

1989.- 326 с.

4. <http://diplomba.ru/work/100450>

5. <https://multiurok.ru/files/issliedovatel-skaia-rabota-vozmozhnosti-svarki-dl.html>

## **ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЬНО-КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Закирова Р.Г., преподаватель  
ГАПОУ «Набережночелнинский политехнический колледж»

Педагогическая практика свидетельствует, что использование одного лишь информационного метода преподнесения учебного материала быстро утомляет аудиторию. Внимание студентов рассеивается, восприимчивость материала снижается. Поэтому усвоение информации, а тем более прочность знаний, остаются довольно низкими. Знания, полученные в результате прослушивания лекций, не подкрепленные активными методами обучения, недолговечны.

Преподавание сегодня следует рассматривать как помощь каждому студенту в организации и рациональном, эффективном осуществлении активной, самостоятельной и результативной познавательной деятельности. Во всем мире наблюдается тенденция к переходу от обучения, когда обучаемому сообщается сумма фактов, которые он должен запомнить и, связав логически, представить в какой-либо информационной форме, к системе, когда перед обучаемым ставится задача, и он сам отбирает и обрабатывает информацию, необходимую для ее решения.

Модульная система обучения обеспечивает достижение дидактических задач, поставленных каждому студенту, предоставляет ему самостоятельный выбор индивидуального темпа продвижения по программе и саморегуляции своих учебных достижений. Модуль дает понимание что делать; как это делать; зачем это делать; когда это нужно делать, кто должен это делать; где это нужно сделать; как сделать иначе, если необходимо, кто должен сообщить о возможном возникновении затруднений; каковы последствия неправильного исполнения. Работа по изучению содержания модуля организована индивидуально, в парах или малых группах. Это позволяет педагогу больше времени уделять индивидуальной деятельности с каждым студентом по их потребностям и запросам. При модульном обучении оценивается конечный

результат, а внутри модуля контроль только диагностический, без оценочный, идет на уровне самоконтроля и взаимоконтроля. У студента есть возможность сверить результаты своей деятельности с образцом – эталоном ответов. Пропадает неуверенность, боязнь оценки, студенты, общаясь в парах или малых группах, овладевают организационно-коммуникативными способностями. Меняется и деятельность педагога. Его основная задача – разработка модульной программы, раздаточного, обучающего и оценочного материала, а на занятиях он мотивирует, консультирует, координирует, т.е. осуществляет управление учением студента. Гибкое построение содержания обучения, интеграция различных его видов и форм, комфортный темп работы обучаемого, бес стрессовая готовность студентов к оценочной деятельности – залог высокого уровня конечных результатов.

Студенты, пришедшие в систему СПО из школ, не владеют абстрактным, образным, наглядно-действенным мышлением (не умеют выделять главное, быстро читать и вычерчивать схемы, зарисовывать несложные предметы). Технология модульного обучения обладает гибкостью и обеспечивает личностно-ориентированный характер профессионального обучения. Она позволяет студентам овладеть профессиональной компетентностью. Изучение каждого модуля является логическим продолжением предыдущего. Переход к новому модулю осуществляется только, когда выполнены все результаты предыдущего. Это позволяет наиболее полно узнать уровень подготовленности и учесть индивидуальные особенности обучаемого. Студент сам оперирует учебным содержанием, только в этом случае оно усваивается осознанно и прочно, при этом развивается интеллект, формируется способность к самообучению, самообразованию, самоорганизации, исчезает неуверенность, боязнь процесса оценки.

Работая в парах или малых группах, студенты овладевают организационными и коммуникативными способностями, повышается их творческая активность, развивается интуиция, позволяющая решать профессиональные задачи. И, наконец, самое главное – повышается интерес к учебному процессу, что положительно сказывается на уровне знаний и профессиональных навыков студентов.

В традиционном обучении ответственность за обучение брал на себя преподаватель, а сегодня ответственность за полученную профессиональную компетентность берет на себя студент, так как активность студентов в процессе обучения становится выше активности педагога.

Конечно, данная технология обучения имеет ряд особенностей положительного и отрицательного характера.

Положительными сторонами является:

-обучающийся под руководством преподавателя работает самостоятельно, что развивает навыки самостоятельной работы;

-содержание учебного элемента предполагает полную занятость обучающихся на уроке;

-каждое занятие заканчивается подведением итога работы всех обучающихся, что позволяет преподавателю получить большую накопляемость оценок;

- развитие навыков работы с учебной литературой;

- максимальная индивидуализация изучения учебного материала (пропуски по болезни, слабоуспевающие обучающиеся и наоборот);

- у преподавателя появляется возможность дозирования индивидуальной помощи обучающимся.

Отрицательными сторонами являются:

- сложно применять в группах с наполняемостью в 25-30 человек;

- сводится к минимуму диалог между обучающимся и преподавателем, что препятствует развитию умения излагать свои мысли перед аудиторией;

- применение модульной системы обучения при изучении отдельных разделов показало, что прежде чем обучающиеся приступят к изучению отдельных учебных элементов, требуется дополнительное объяснение материала, так как обучающиеся имеют слабые навыки работы с учебной литературой, особенно на базе неполной средней школы;

-требуется большая затрата времени и средств для подготовки к изучению предмета по модульной технологии обучения.

Список использованных источников:

1. Байденко В.И. Компетенции: к освоению компетентностного подхода // Труды методологического семинара "Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы". - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2016. - с. 25-30.

2. Бермус А. Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании // Интернет-журнал «Эйдос» <http://www.eidos.ru/journal/2015/0910-12.htm>

3. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе/Педагогика. 10. 2017. - с. 26.

## НАНОТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Ибрагимова А.Ю., преподаватель,  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

Для повышения научно-технического уровня экономики требуется массовое внедрение новых прогрессивных технологий в промышленном производстве.

Согласно прогнозам многих авторитетных организаций, приоритетными являются работы в области разработки наноматериалов и нанотехнологий. Именно они будут способствовать существенному повышению эффективности производства в таких областях, как машиностроение, энергетика, строительство, сельское хозяйство, медицина, сварочное производство и т.д.

Одно из важнейших направлений нанотехнологий - это получение наночастиц (нанопорошков) и их применение.

Применение наноматериалов и высокотемпературной обработки никельхромовых сплавов при электрошлаковом литье и электрошлаковой сварке. При этом возможно управление микро- и макроструктурой жаропрочных никельхромовых сплавов и их физико-механическими свойствами за счет введения в расплав наночастиц карбонитрида титана в виде нанокристаллов, которые в свою очередь служат центрами кристаллизации.

Нанопорошки применяют также при лазерной сварке. В настоящее время это один из способов сварки, где нанопорошки находят все большее применение.

Разработанная технология лазерной сварки с применением нанопорошка, позволяет получать сварной шов с существенно улучшенными прочностными свойствами. Особенность новой технологии - введение в сварной шов порошка тугоплавкого соединения (например карбида или нитрида титана) с наноразмерными частицами. Это позволяет управлять процессом кристаллизации металла при сварке. Введение нанопорошка в сварной шов изменяет процесс зародышеобразования, которое происходит на наноразмерных частицах на границе контакта трех фаз (наночастица - зародыш - расплав) и резко изменяет строение и размер (морфологию и дисперсность) растущего зерна.

В последние годы большой интерес вызывают исследования по применению нанодисперсных тугоплавких материалов в качестве модифицирующих добавок для повышения качества стали и сплавов.

Как результат данного исследования является факт того, что применение наномодификаторов позволяет повысить скорость сварки, при той же

мощности луча, за счет увеличения коэффициента поглощения интенсивности лазерного излучения. При этом уменьшается ширина сварного шва, улучшается качество соединения, измельчается структура металла сварного шва, существенно возрастают его механические характеристики.

Температуру процесса соединения в твердой фазе можно снизить, если в качестве присадок применить быстро кристаллизующиеся аморфизированные гомогенные ленты или композиционные тонкопленочные материалы с нанослойной структурой. В таких материалах вследствие неравновесного состояния тонкой структуры имеет место существенное снижение температуры, при которой интенсивно протекают диффузионные процессы.

В качестве присадок разработаны и используются многослойные наноструктурные пленки, которые состоят из многослойных композиций различных металлических элементов (Ti/Al, Ni/Al, Cu/Al). Эти пленки характеризуются высокими значениями сопротивления пластической деформации и упругого восстановления, а также целым рядом важных эксплуатационных характеристик: высокой твердостью, жаростойкостью, износо- и коррозионной стойкостью, устойчивостью против ударных воздействия, высокими значениями электросопротивления. Например, замена прослойки обычного алюминия (базовый вариант) на фольгу из нанослойных конденсатов позволяет снизить температуру сварки композита на 80-100 °С, обеспечить качественное формирование неразъемного соединения при меньшем сварочном давлении.

Нанопорошковые технологии также применяют с целью снижения концентраторов напряжений (дефектов). Исследовали влияние нанопокртыя, состоящего из эпоксидной смолы и углеродных наночастиц, на концентраторы напряжений. Нанопокртые наносили в зону концентрации напряжений, влияние наноматериала заключалось в уменьшении распространения микротрещин в зону меньшей концентрации напряжений.

Благодаря применению новых технологий электрошлаковой, лазерной, диффузионной сварки появилась возможность успешно соединять материалы с особыми свойствами. В связи с тем, что дуговая сварка плавящимся электродом занимает одно из ведущих мест во всех отраслях промышленности, необходимо создание наноструктурированных материалов для этого способа сварки.

При этом следует изучить влияние материалов, содержащих наноструктурированные компоненты, на стабильность процесса сварки плавящимся электродом, а также наноструктурированных материалов - на механические свойства и химический состав сварных соединений и определить технико-экономические показатели процесса с применением материалов, содержащих наноструктурированные компоненты.

Это малая часть применения нанотехнологий в сварочном производстве.

Современный сварщик – это сварщик, который хорошо разбирается в наноматериалах, нанотехнологиях. Как Левша подковал блоху, так и сварщик не должен отставать от знаменитого тульского мастера.

Список использованных источников:

1. Кучук–Яценко В.С. Особенности контактной сварки алюминиевых сплавов с использованием наноструктурных алюминиево-никелевых и алюминиево-медных фольг / В.С.Кучук–Яценко, В.И.Швец, А.Г. Сахацкий, А.А.Наконечный // Сварочное производство.2017.№9.с.12-14.

2. Черепанов А.Н. Лазерная сварка стали с титановым сплавом с применением промежуточных вставок и нанопорошковых инокуляторов/ А.Н. Черепанов, Ю.В. Афонин, А.М. Оришич //Тяжелое машиностроение. 2019. № 8. с.24-26.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА. СВАРКА В КОСМОСЕ**

Игнатьева И.А., Соломенникова А.А., преподаватели  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

*«Славные парни в брезентовых робах,  
Сила, богатство и гордость страны,  
Опыт и ум, мастерство высшей пробы,  
Сварщиков руки повсюду нужны».*

*Гимн сварщиков*

12 апреля в России отмечается День космонавтики, приуроченный первому в мире полету человека в космос, совершенный гражданином Советского Союза Юрием Гагариным на космическом корабле "Восток" 12 апреля 1961 года. С тех пор прошло 60 лет, за этот период космонавтика ушла далеко вперед. Так как металлы — основные конструкционные материалы для изделий ракетно-космической техники, сварка находит своё применение и в космосе с развитием орбитальных станций огромных масштабов, телескопов, антенн, отражающих и поглощающих экранов. Всё это требует ремонта, который становится всё сложнее.

Сварка в открытом космическом пространстве осложняется следующими факторами:

- ✓ глубокий вакуум;
- ✓ неограниченная скорость диффузии газообразных веществ из зоны сваривания;
- ✓ значительные изменения температуры (от минус 150 до плюс 130 градусов по Цельсию). Для контроля применяют инфракрасные температурные датчики [3].

- ✓ Ограниченная подвижность самого сварщика, который одет в скафандр
- ✓ Отдельные правила безопасности

Критерии, на которые опираются при выборе сварки в космосе:

- ✓ универсальность;
- ✓ возможность выполнения резки материалов;
- ✓ высокая надежность;
- ✓ возможность автоматизации;
- ✓ работоспособность в вакууме и невесомости.

Если на Земле вы хотите соединить два куска металла вместе, вам нужно их нагреть до температуры плавления. Все мы видели, как для этой цели сварщики используют горелки. Тем не менее, когда вы находитесь в космосе, всё совершенно иначе [1].

Первые опыты по сварке в космосе провели российские космонавты Георгий Шонин и Валерий Кубасов в 1969 году. Они использовали электронно-лучевую сварку и два типа дуговой сварки. Все три метода технически сработали, но ни один из них не показал хороших результатов [2].

На Земле кислород взаимодействует с металлом, формируя оксидный слой на поверхности металла. Этот слой препятствует соединению металлов, а в космосе оксидный слой отсутствует, и небольшое усилие заставляет две металлические конструкции соединяться вместе. Данный метод называется холодной сваркой, которая впервые применялась в космической миссии Gemini-IV [1]. Но применение холодной сварки не всегда надежно. Примером этого может служить космический аппарат Галилео, который имел технические проблемы из-за приварившихся друг к другу в вакууме деталей его антенны [5].

В наши дни лазеры предпочтительнее для соединения металлических конструкций. NASA продвинули эти новые технологии, призванные ремонтировать станции и оборудование. Сварка лазером позволяет астронавтам осуществлять ремонт в полете. Размером с большой карандаш, лазер для сварки NASA является самым востребованным на космической станции [4].

Для современных технологий сварки и металлургии невесомость и вакуум не являются помехой. Вдохновленные поведением жидкого металла в условиях невесомости, ученые (в земных условиях) проводят испытания установок для, так называемой, левитационной плавки (во время нагрева

металл, при помощи электромагнитов, удерживают в воздухе) [6]. Также в состоянии невесомости и вакуума могут применяться и другие виды сварки: диффузионная и контактная.

Развиваясь, космонавтика разработает и внедрит передовые технологии. Перспективность направления сварочного производства несомненна, так как вряд ли в будущем какое-либо крупное строительство в космическом пространстве или на поверхности Луны, Марса, астероидов сможет обойтись без сварных соединений. Новую космическую технику будут создавать как в земных, так и в орбитальных условиях. И здесь очень важная роль отводится сварке и связанным с ней совершенно новым процессам и технологиям.

Список использованных источников:

- 1) <https://wonderfulengineering.com/learn-everything-you-need-to-know-about-welding-in-space/>
- 2) <https://www.quora.com/How-do-spaceship-docking-ports-avoid-cold-welding-in-the-vacuum-of-space>
- 3) <http://xn--80affkvlgiu5a.xn--p1ai/svarka-v-kosmose-istoriya-razvitiya/>
- 4) <https://www.sidneylee.com/welding-in-space/>
- 5) <http://lloill.ru/svarka/>
- 6) <https://xn----etbbfq1almes8i3a.xn--p1ai/raznoe/holodnaya-svarka-v-kosmose.html>

## **ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ОБРАЗОВАНИЯ**

Исаева С.В., заместитель директора по учебно-производственной работе  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

2021 год в России объявлен Годом науки и технологий. Этот год должен кардинально изменить представление общества о значимости науки во всех сферах жизни, раскрыть новые возможности для молодежи. У России большой научный потенциал. Наука сегодня пронизывает все сферы жизни, а проведение Года должно сфокусировать внимание и повысить заинтересованность общества в научно-технологическом развитии страны. Сварка является надежным и технологичным, а зачастую единственно возможным и наиболее эффективным способом создания неразъемных соединений конструкционных материалов, что обуславливает развитие сварочного оборудования, материалов и технологий. Основным материалом,

применяемым в различных отраслях промышленности и строительстве, по-прежнему остается сталь, несмотря на внедрение легких сплавов, полимерных материалов и композитов. Сварочные процессы по широте применения и валовому объему конечного продукта занимают половину (!) всех производственных работ. Трудно назвать отрасль народного хозяйства, где бы не применялась сварка. Сварка в будущем по-прежнему останется наиболее востребованным процессом в промышленности и строительстве с высокой производительностью на основе применения автоматизации, роботизации, компьютерной техники и процессов моделирования. Развитие робототехники будет способствовать дальнейшей автоматизации процессов соединения. Важной задачей является обеспечение качества выпускаемых материалов для сварки, а также разработка новых материалов как для традиционных способов сварки, так и для новых прогрессивных технологий. Растущая роль автоматизации и механизации в сварке диктует необходимость увеличения производства сплошной и порошковой сварочной проволоки.

Без сварочных работ сложно представить даже самое небольшое производство. Сварщики требуются в строительстве, металлургии, нефтеперерабатывающей промышленности, судостроении, машиностроении. Даже в сельском хозяйстве ни один ремонт спецтехники не обойдется без помощи этих специалистов. Профессия сварщика включает несколько направлений, среди которых газосварка, ручная дуговая сварка, газорезка, электросварка с применением автоматических и полуавтоматических сварочных аппаратов. Для работы в любом из направлений сварщикам необходимо иметь определенные навыки и пройти соответствующую подготовку. Внедрение прогрессивных методов сварки и усовершенствованного сварочного оборудования, применение новых материалов повышает требования к профессиональной подготовке сварщиков. Сегодня профессия сварщика входит в топ-50 самых востребованных специальностей по данным Минтруда РФ. Квалификация инженерно-технического персонала и рабочих-сварщиков в обеспечении качества сварных конструкций и изделий играет решающую роль. В настоящее время сварочное производство России испытывает хронический дефицит в высококвалифицированных рабочих-сварщиках. Для восполнения недостатка в квалифицированных кадрах необходимо организовать новую систему профессионального обучения молодежи, переподготовку и аттестацию инженерно-технического и производственного персонала, соответствующую международным нормам и стандартам. В повышении квалификации и расширении технического кругозора рабочих-сварщиков большую роль может сыграть изучение технической литературы по технологии сварки и теории

сварочных процессов. Поэтому весьма актуально издание учебников, учебных пособий и технических статей, освещающих опыт новаторов, передовиков производства, а также содержащих различные практические рекомендации и советы в решении различных производственных вопросов.

Для решения этих актуальных вопросов Минпросвещения России представило Стратегию развития среднего профобразования до 2030 года. Сегодня система профессионального образования популярна среди абитуриентов, а рабочие профессии стали осознанным выбором молодого поколения и неким гарантом успешного старта карьеры. Это стало возможным благодаря программно-целевому подходу Министерства просвещения России. В числе эффективных решений – демонстрационный экзамен как независимая оценка практических навыков студентов и выпускников СПО, профориентационный проект для школьников «Билет в будущее», открытые онлайн-уроки, конкурсы по профессиональному мастерству среди инвалидов и лиц с ОВЗ «Абилимпикс», международные чемпионаты по профессиональному мастерству WorldSkills International, а также национальные чемпионаты по профессиональному мастерству по стандартам Ворлдскиллс.

Современный колледж – это передовая площадка, отражающая вызовы времени. Так, помимо студентов по программам СПО, в колледжах России свыше 2 млн человек проходят подготовку по программам профобучения и дополнительного профобразования, реализуются образовательные программы для граждан предпенсионного и пенсионного возраста, а также для лиц, пострадавших от распространения новой коронавирусной инфекции. Стратегия развития СПО до 2030 года включает в себя пять приоритетных направлений: обновление содержания, формирование нового ландшафта сети СПО, повышение финансовой устойчивости и целевая поддержка колледжей, повышение квалификации работников системы СПО, развитие культуры профессиональных соревнований. В части обновления содержания образовательных программ в настоящее время из 485 профессий и специальностей по 87 обновлены ФГОС, ещё 19 – находятся на утверждении, в том числе по трём новым профессиям. Первым шагом в формировании нового ландшафта сети СПО станет улучшение инфраструктуры, повышение уровня материально-технической оснащённости колледжей и техникумов, создание мастерских, соответствующих современным международным стандартам. В Стратегию заложено и появление новых форм: при колледжах планируется создание малых инновационных предприятий, учебно-производственных участков, на которых студенты параллельно с учёбой смогут работать и зарабатывать. Ключевым направлением повышения квалификации работников системы СПО станет формирование нового набора компетенций педагогов. Для

тех, кто приходит на работу в колледжи с производства, акцент будет направлен на педагогические компетенции. Для тех, кто имеет педагогическое образование, но не имеет опыта работы на производстве, акцент будет сделан на обучение профессиональным компетенциям. Новая стратегия учитывает опыт синхронизации региональных систем среднего профессионального образования и кадровых потребностей экономики субъектов России.

Для решения поставленных перед системой СПО задач в рамках указанных направлений будут привлекаться средства из различных источников ресурсного обеспечения: средства федерального бюджета; средства бюджетов субъектов Российской Федерации; ресурсы организаций среднего профессионального образования; средства внебюджетных частных инвесторов, в том числе в рамках реализации механизма государственно-частного партнёрства. При таком государственном, системном подходе можно с полной уверенностью утверждать, что подготовка кадров – сварщиков различных квалификаций и компетенций будет осуществляться в условиях инновационной образовательной системы.

Список использованных источников:

1. Парлашкевич В. С., Белов В. А., Василькин А.А/Пути повышения качества сварных металлических строительных конструкций // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 9. с. 61–63.
2. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций. М.: Издательский центр «Академия», 2013. 256с.
3. Лукьянов В.Ф. Изготовление сварных конструкций в заводских условиях Ростов н /Д: Феникс, 2014. 315с.
4. Охрана труда при производстве сварочных работ / О.Н. Куликов, Е.И.Ролин. М.: Издательский центр «Академия», 2014. 245с.
5. Проект Стратегии развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций в РФ на период до 2030 года.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО КОММУНИКАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА

Ковалева М.А., преподаватель  
ГАПОУ «Казанский строительный колледж»

Обновление всех сфер общественной жизни выявило потребность изменения форм обучения в колледже. Всегда хочется идти в ногу со временем, жизнь стремительно развивается, а вместе с ней меняемся и мы, взрослые что говорить о студентах, они другие уже потому что мыслят другими категориями. "Цифровое поколение", им знаком новый язык и нельзя с этим не считаться. Приходится знакомиться с этим новым поколением, говорить на понятном им языке идти вперёд.

Информационные технологии, наиболее часто применяемые в учебном процессе, можно разделить на две группы:

– сетевые технологии, использующие локальные сети и глобальную сеть Internet (электронные вариант методических рекомендаций, пособий, серверы дистанционного обучения, обеспечивающие интерактивную связь со студентами через Internet, в том числе в режиме реального времени),

– технологии, ориентированные на локальные компьютеры (обучающие программы, компьютерные модели реальных процессов, демонстрационные программы, электронные задачки, контролирующие программы, дидактические материалы).

Я в своей практике широко использую ИКТ при обучении студентов по программам междисциплинарных курсов. В проведении урока мною используются возможности ИКТ на всех этапах проведения урока. Продемонстрирую это на примере одной темы урока «Сварочные трансформаторы». Лекционный материал по изучению устройства сварочного трансформатора ведется с использованием программы Macromedia Flash Player. При изучении схемы подключения трансформатора, регулировки сварочного тока, использую опорные конспекты с использованием программы PowerPoint. Решение задач на тему определения числа витков обмоток сварочного трансформатора даю с использованием презентации. При выполнении виртуальной лабораторной работы «Снятие внешних характеристик трансформатора» использую программу Macromedia Flash Player. Лабораторный практикум содержит комментарии, подсказки с диалоговыми режимами, тренажерами. Построение вольтамперной характеристики с использованием презентационного материала. Задания для самоконтроля и

проверки знаний проводится с использованием программы Macromedia Flash Player. Домашнее задание выдается с обозначением основной литературы – §13.1 и также дополнительной – справочник сварщика стр.1,2 решение задачи.

<b>Тема программы:</b>	Источники питания переменного тока
<b>Тема урока:</b>	Сварочные трансформаторы
<b>Цели урока:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сформировать понятия об источниках питания переменного тока.</li> <li>- Сформировать понятие о устройстве сварочного трансформатора.</li> <li>- Сформировать понятие о ВАХ сварочной дуги.</li> </ul>
<b>Содержание</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический материал</li> <li>- виртуальная лабораторная работа</li> <li>- самоконтроль знаний</li> </ul>
Инструкция для изучения материала и выполнения заданий.	<p>Внимательно прослушать и просмотреть лекцию. Решить задачу.</p> <p>Выполнить лабораторную работу: протестировать сварочный аппарат, построить ВАХ, сделать выводы по лабораторной работе.</p>
Основная литература. Электронные библиотечные системы	<p>Овчинников В.В. Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резки металлов. Учебник. стр.56-58 М.ИЦ Академия. 2016г.</p> <p>ЭБС ZNANIUM.COM - ООО «ЗНАНИУМ»</p>
Дополнительные электронные учебные материалы	Юхин А.А. Иллюстрированное пособие сварщика стр.6
Глоссарий	Зависимость электрического напряжения от тока при постоянной длине горячей дуги называют <i>статической вольтамперной характеристикой дуги.</i>
<b>Теоретический материал</b>	<p><b>"Сварочные трансформаторы"</b></p> <p><i>Сварочный трансформатор</i> это статический электромагнитный аппарат преобразующий энергию переменного тока одного высокого напряжения в</p>

	<p>другое напряжение – пониженное.</p> <p><b>1. Классификация трансформаторов</b></p> <p>1. По фазности электрического тока</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-однофазные</li> <li>-трехфазные</li> </ul> <p><b>2. Требования к трансформатору</b></p> <p>1. Для надежного зажигания дуги вторичное напряжение <math>U_{xx}</math> д.б. не меньше 60В.</p> <p>2. Напряжение дуги для РДС не больше 20-30В.</p>
Программа Macromedia Flash Player	Изучение устройства сварочного трансформатора
Использование опорного конспекта	Схема подключения трансформатора
Использование опорного конспекта	Плавная регулировка тока. Перемещение обмоток вдоль сердечника.
<b>Решение задач</b>	Задача. Определить число витков вторичной обмотки Т, если число витков первичной обмотки равно 300, напряжение сети 220В, а для работы необходимо 110В.
<b>Лабораторная работа</b> «Снятие внешних характеристик трансформатора» (Программа Macromedia Flash Player)	Лабораторный практикум с комментариями, подсказками и диалоговыми режимами, тренажерами.
Построение ВАХ (презентация к уроку)	
Вывод по выполнению лабораторной работы	
<b>Задания для самоконтроля</b> и проверки знаний преподавателем с использованием программы Macromedia Flash Player	
<b>Домашнее задание.</b> Повторить и закрепить материал. Решить задачу.	

Сегодня в образовательных учреждениях происходят серьезные перемены. Основой обучения должно быть не столько запоминание, сколько активное участие самих студентов в овладении знаниями, формировании у них способности к самостоятельной продуктивной деятельности. Для получения положительного результата в обучении, необходимо научить студентов

мыслить, идентифицировать себя в окружающем мире на основе критического анализа информации, овладеть навыками соотношения получаемой информации с принятыми в обществе моделями, уметь создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, находить и решать проблемы. Решение этих задач неразрывно связано с применением информационно-коммуникативных технологий.

Список использованных источников:

1. Кларин, М.В. Иновационные модели учебного процесса в современной зарубежной педагогике: Автореф. дис. ...док.пед. наук. - М., 1995. - 47 с.

2. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии. - М.: Педагогика, 1989. - 192 с.

3. Семенов, В.В. Компьютерная технология обучения /Новые информационные технологии в университетском образовании //Материалы международной научно-методической конференции. - Новосибирск: НГУ, 1995.- 118 с.

4. Талызина, Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. - М.: Изд-во МГУ, 1975. -141 с.

5. <https://nsportal.ru> Образовательная социальная сеть

## **ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО В РАЗВИТИИ КОМПЕТЕНЦИИ «СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Козырева И.А., преподаватель  
ГАПОУ «Бугульминский машиностроительный техникум»

На протяжении десятилетий специалист сварочного производства является одной из стабильно востребованных профессий. Практически все отрасли народного хозяйства нуждаются в квалифицированных специалистах. В связи с этим возрастает роль профессиональных знаний, умений, навыков, которые обеспечивают согласование трудовых действий, объединение их в условиях профессиональной деятельности.

В настоящее время среднее профессиональное образование как неотъемлемое звено системы непрерывного образования выполняет особую функцию – готовит конкурентоспособного специалиста в конкретной профессиональной деятельности.

Основная задача системы образования специальных дисциплин - это подготовка высококвалифицированных специалистов, которые умеют адаптироваться к постоянно меняющимся условиям развития личности,

требованиям к профессиональным компетенциям.

Специалист сварочного производства должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

- подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций;
- применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами;
- выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций;
- выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.

Как известно, профессионализм выпускника зависит от содержания профессионального образования.

На современном этапе подготовка специалистов, способных нестандартно, гибко и своевременно реагировать на изменения, которые происходят на производстве, является неотъемлемой частью обучения. В своей практике наряду с традиционными методами преподавания, такими как лекции, семинары, самостоятельная работа студентов мы стараемся использовать нетрадиционные методы. Так, лекционные занятия проводим в форме лекции-беседы с элементами дискуссии, с ситуациями, происходящими при производстве конкретной продукции, производимых на предприятии.

Преимуществами метода учебных дискуссий является не только закрепление материала, использование собственного опыта студентов, умение использовать знания из одной области в другую, но и развитие коммуникативных способностей, командного духа, самостоятельности мышления. Данный метод также помогает студентам проявлять инициативность, генерировать большое количество идей.

Наряду с лекционным материалом объектами профессиональной деятельности обучающего являются:

- технологические процессы сварочного производства;
- сварочное оборудование;
- сварочные материалы;
- техническая, технологическая и нормативная документации;
- первичные трудовые коллективы.

Специалист сварочного производства готовится к следующим видам деятельности:

- подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций;
- разработка технологических процессов и проектирование изделий;

- контроль качества сварочных работ;
- организация и планирование сварочного производства.

При подготовке специалистов сварочного производства необходимо обеспечить преподавание специальных предметов на примерах выполнения работ приближенных к производству.

В ГАПОУ «Бугульминский машиностроительный техникум» для разработки технологических процессов, составления технологических карт используются конструкции, максимально приближенные к тем, которые изготавливаются на предприятиях, находящиеся в этом регионе. К ним относятся:

- технологические трубопроводы с давлением от 0,1 до 20 МПа;
- сосуды, работающие под давлением;
- емкости низкого давления;
- теплообменники;
- качалки для нефти;
- счетчики жидкости различного исполнения и т.д.

Для контроля сварных швов рассматриваются все методы, оборудование, оценка качества и примеры на образцах, соответствующие размерам и формам объектов, непосредственно используемых на производстве.

При подборе оборудования задаются режимы для изготовления продукции, которые задействованы непосредственно на реальных объектах. Таким образом, рассматривается ситуация, приближенная к производственной. Обработанные технические характеристики, нормативные документы, требования по технике безопасности при планировании в дальнейшем используются для разработки планировки сварочного участка или цеха.

Методика преподавания, приближенная к производственным, создает условия для лучшего усвоения знаний обучающихся по профессии. Профессиональное образование должно содействовать личностному росту каждого студента, развитию его коммуникативных навыков, которые окажутся не менее востребованными в дальнейшей жизни.

Таким образом, разнообразные формы и методы обучения позволяют добиться профессиональных результатов, которые выражаются в высоких оценках, активности студентов на занятиях, в конкурсах профессионального мастерства, чемпионатах WS, их стремлении к познанию изучаемых профессиональных модулей.

#### Список использованных источников

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования. [www.mon.gov.ru](http://www.mon.gov.ru).

2. Базилевич С.В., Брылова Т.Б., Глухих В.Р., Левкин Г.Г. Использование инновационных и интерактивных методов обучения при проведении лекционных и семинарских занятий // Наука Красноярья. – 2012. – № 4. – С. 103–113.

## ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ

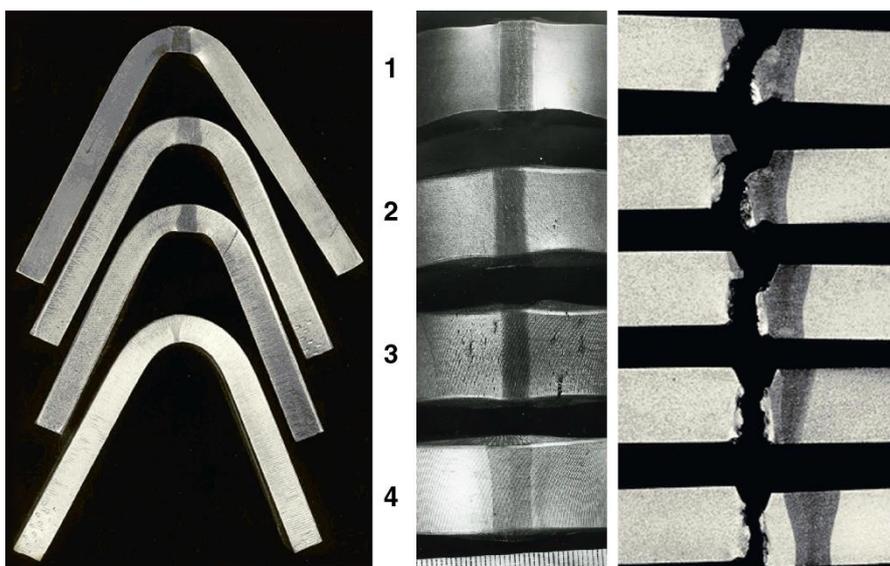
Конаков А.С., мастер производственного обучения  
ГАПОУ «Казанский авиационно-технический колледж им. П.В. Дементьева

Из всего многообразия видов сварки лазерная сварка считается наиболее технологичной и перспективной. Этот вид сварка является новой технологией, которая использует лазерный луч для расплавления металла с последующим образованием общей ванны расплавленного металла.

Применение лазерной сварки гарантирует получение высококачественного сварного шва (при условии качественной подгонки свариваемых кромок), что дает возможность его применения практически во всех отраслях промышленности.

Так как расплавлением кромок осуществляется с помощью концентрированного лазерного луча процесс бесконтактный, потому более чистый, чем другие виды сварки. Сварочный шов не загрязнен материалами электродов, флюса и т.д. Лазерная сварка происходит при высокой концентрации энергии, поэтому производительность сварки намного превышает производительность традиционных видов сварки.

Лазерная сварка обладает высокой производительностью и степенью автоматизации, высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами, обеспечивает значительное снижение деформаций сварных конструкций. Сварные соединения, как правило, выдерживают статический изгиб на 180° (даже на судокорпусной стали типа АК), а при испытании





титана и его сплавов, определяются такими свойствами, как высокая химическая активность металла при высокой температуре, особенно в расплавленном состоянии, что предъявляет высокие требования к оборудованию и оснастке, защите сварных швов и их околошовной зоны при температуре выше 400–500°C. Региональный центр лазерных технологий («РЦЛТ», Россия, г. Екатеринбург) применяет лазерную сварку при изготовлении титановых изделий. Например, из титановых сплавов ПТЗ-В, ВТ-20, ОТ4 изготавливались рамы для радиолокационных комплексов размером 3824×1314×287 мм из прямоугольных сварных труб 281×30 мм с толщиной стенок 3–5 мм, с допусками по неплоскостности 0,3 мм на всю длину сборки и неперпендикулярности — 0,2 мм. Результаты испытаний показали полное соответствие требованиям к сварным соединениям, заложенным в технической документации на изделия.

Помимо очевидных преимуществ применения лазерной сварки есть и ряд ограничений.

Одним из ограничений применения лазерной сварки является требование качественной сборки — без зазоров. Требования к сборке удается снизить с 0,1 до 0,5–1 мм за счет применения гибридных методов сварки, в т. ч. лазерно-дуговой, а также за счет применения сканирования лазерного пучка. Другим ограничением применения лазерной сварки является достаточно высокая стоимость оборудования. Поэтому ее применение целесообразно в массовом и крупносерийном производстве, а также в случаях, когда сварка другими методами нецелесообразна или невозможна.

Список использованных источников:

1. Григорьянц, А. Г. Технологические процессы лазерной обработки: учебное пособие / А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров ; под редакцией А. Г. Григорьянца. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2006. — 664 с.

2. <https://ritm-magazine.ru/ru/public/lazernaya-svarka-istoriya-sostoyanie-i-perspektivy>

## **ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Корнилова Н.Г., заместитель директора по производственной работе  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

В колледже по федеральным образовательным стандартам среднего профессионального образования (ФГОС СПО) обучаются по ППКРС 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки) на 1 курсе – 25 чел., на 2 курсе -24 чел, на 3 курсе - 40 чел., итого - 89 студентов; по ППССЗ 22.02.06 Сварочное производство на 1 курсе -25 чел., на 2 курсе – 25 чел, на 3 курсе – 24 чел., на 4 курсе – 24 человека, итого - 98 студентов. Обучение проводится в учебных мастерских и лабораториях по адресам Халитова, 9 и Попова, 3. Студенты колледжа принимают участие во внутриколледжных, сетевых, региональных и национальных чемпионатах по компетенции «Сварочные технологии», а также участвуют школьники по компетенции «Сварочные технологии - Юниоры». За ГАПОУ «Казанский политехнический колледж» закреплены компетенции: «Сварочные технологии», «Сварочные технологии – Юниоры». С 2020 года ГАПОУ «Казанский политехнический колледж» является ресурсным центром.

В 2017/2018 учебном году Региональный чемпионат – 1 место и Национальный чемпионат -2 место

В 2018/2019 учебном году Региональный чемпионат – 1 место и Национальный чемпионат - 1 место. В мае 2019 года колледж принимал участие в Skills-базаре, который проходил в рамках Финала VII Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia).

В сентябре 2019/2020 учебного года на базе колледжа проходил Республиканский этап V Национального Чемпионата по профессиональному мастерству среди инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья «Абилимпикс-2019» по компетенции «Сварочные технологии» - 1 место среди студентов и 1 место среди специалистов. На V Национальном Чемпионате - 4 место среди студентов.

В ноябре 2020/2021 учебного года в городе Нижнекамске проходил Республиканский этап VI Национального чемпионата по профессиональному мастерству среди инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья «Абилимпикс-2020» по компетенции «Сварочные технологии – 4 и 5 места.

В октябре 2019/2020 учебного года проводился Сетевой чемпионат среди взрослых, а в декабре Региональный чемпионат на Казань-Экспо. 2 место на Сетевом чемпионате и 2 место на Региональном чемпионате занял студент

нашего колледжа. В сентябре проводилась профориентационная работа среди школьников в школе № 15. Региональный чемпионат по компетенции «Сварочные технологии-Юниоры» проходил на Казань-Экспо в декабре 2019 года. Все 3 призовые места завоевали школьники школы № 15, которые тренировались на базе колледжа.

В колледже, в июле – августе 2020 г. проходили тренировки по компетенции «Сварочные технологии - Юниоры» Была подготовлена площадка для участия в Национальном чемпионате.

С 6 по 21 сентября 2020 года на нашей базе проходил Финал VIII Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) в дистанционно-очном формате по компетенции «Сварочные технологии - Юниоры» - 2 место.

В конце сентября началась работа по профориентации в школах №№ 15, 72, 47, гимназии 20, лицее 110 по отбору юниоров для участия в региональном чемпионате по компетенции «Сварочные технологии - Юниоры» После отбора начались тренировки в мастерской.

В октябре 2020/2021 учебного года по компетенции «Сварочные технологии» было застроено 6 рабочих мест в соответствии с новыми требованиями для проведения Регионального чемпионата и сдачи ДЭ.

С 16 ноября 2020 г. на новых рабочих местах по сварке проводился Сетевой чемпионат по компетенции «Сварочные технологии». Чемпионат проводился в течение 1 недели. Участвовали 16 учебных заведений по Республике Татарстан. Среди молодых профессионалов 1 место занял студент нашего колледжа.

С 23 ноября по 4 декабря 2020 г. на базе ГАПОУ «Казанский политехнический колледж» проводился Региональный чемпионат по компетенции «Сварочные технологии - Молодые профессионалы» - 1 место; по компетенции «Сварочные технологии - Юниоры» - 1 место занял учащийся 9 класса школа № 72, 3 место - учащийся 9 класса, школа № 15. По итогам чемпионатов в школах № 72 и 15 проведена профориентационная работа. Руководителям школ, родителям школьников и участникам чемпионатов были вручены благодарственные письма.

С 30.01. 2021 года по 06.02. 2021 года была организована стажировка для взрослого участника по компетенции «Сварочные технологии» в городе Липецке.

На базе колледжа по компетенции «Сварочные технологии» ежедневно, ежегодно проводятся тренировки после занятий. С декабря 2020 года на базе СЦК «Сварочные технологии проходят тренировки конкурсантов сборной РТ «Молодые профессионалы», «Юниоры». Эти тренировки проходят в

соответствии с графиками. Также на базе СЦК проходили контрольные профессиональные срезы. В мастерских используется оборудование Мирового и Национального чемпионатов: верстаки, приспособления, инструмент - углошлифовальные машинки, микроскоп цифровой, пресс - гидравлический, сварочное оборудование «Kemppi» (полуавтомат, аргодуговая сварка), машинка для заточки вольфрамовых электродов, опрессовщик электрический - гидравлический, тележка гидравлическая, термпечь для сушки и прокалики электродов, сварочные шторы и т.д.

В апреле 2021 года победители Регионального чемпионата и контрольных срезов принимали участие в отборочных соревнованиях Финала IX Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia).

По внебюджету проводилось обучение в мастерских по профессии «Сварщик» по стандартам WorldSkills, по антикризисному учебному плану, 50+, «Билет в будущее», а также проходили курсы повышения квалификации. В конце декабря 2020 года группа, обучающаяся по стандартам Ворлдскиллс, сдавала демонстрационный экзамен.

Демонстрационный экзамен проводится ежегодно. В 2018 году в рамках промежуточной аттестации по компетенции «Сварочные технологии» сдавало демонстрационный экзамен 14 студентов, обучающихся по ППССЗ 22.02.06 Сварочное производство. В 2019 и 2020 годах экзамен сдавали по 33 студента, обучающихся по ППКРС 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки). В 2021 году сдают экзамен 45 студентов, обучающихся по ППКРС 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки) и по ППССЗ 22.02.06 Сварочное производство.

В учебном процессе заняты мастера производственного обучения и преподаватели колледжа: Биккенин Р.Р., Горшков В.И., Понятов А.Н, Баронов А.А., Мухтаров А.А., Шакирова Н.Б., Случаева И.В.

Биккенин Р.Р., Баронов А.А., Мухтаров А.А. принимали участие, как технические администраторы площадок на Национальном чемпионате и Казань-Экспо, Шакирова Н.Б., как эксперт.

Биккенин Р.Р., Горшков В.И., Понятов А.Н - эксперты и главные эксперты. Они имеют свидетельства на право поведения чемпионатов и на право проведения демонстрационного экзамена.

В чемпионатах принимали участие студенты групп, обучающихся по программам ППКРС и ППССЗ. Наши студенты также участвовали в качестве волонтеров и технических администраторов площадок.

Студенты не только получают знания, умения, навыки профессии или специальности, но и активно участвуют в открытых мероприятиях и чемпионатах по сварке.

## СВАРКА В СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кулешова Д.В. преподаватель  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

Основным материалом, применяемым в различных отраслях промышленности и строительстве, по-прежнему остается сталь, несмотря на внедрение легких сплавов, полимерных материалов и композитов. И около 2/3 производимого стального проката в России идет на изготовление сварных конструкций. Положительная тенденция роста мирового производства стали, несмотря на некоторое замедление темпов в последние годы, определяет рост объема сварочного производства и производства сварочной техники, а также объемов научных исследований и разработок по созданию нового и совершенствованию существующего оборудования и технологий. В начале XXI в. объем сварочного производства оценивался примерно в 40 млрд долл., из которых около 70 % приходится на сварочные материалы и около 30 % — на оборудование. Сварочные процессы по широте применения и валовому объему конечного продукта занимают половину всех производственных работ. Трудно назвать отрасль народного хозяйства, где бы не применялась сварка.

Сварка в будущем по-прежнему останется наиболее востребованным процессом в промышленности и строительстве с высокой производительностью на основе применения автоматизации, роботизации, компьютерной техники и процессов моделирования. Рассмотрим тенденции и пути развития сварки, и сварочного производства на ближайший период времени.

Современная цивилизация многим обязана процессу сварки. Без сварочных элементов мы не получили бы транспорта, огромных строений, технологических конструкций, мобильных телефонов и пр. Несмотря на то, что этот физический процесс применяется много столетий, он не останавливает своего прогресса. Учёные многих стран продолжают исследовать и совершенствовать сварочные механизмы, применять новые приёмы и производить революционные открытия в этой сфере.

Теория сварки металлов очень обширна и невозможно в рамках одной статьи описать все нюансы. Также как невозможно описать все способы сварки металлов, поскольку на данный момент способов около сотни. Но постараюсь кратко классифицировать методы сварки, чтобы новички не запутались.

Итак, на данный момент возможна термическая, термомеханическая и полностью механическая сварка деталей из металла или других материалов (например, пластика или стекла). При выборе способа сварки учитывается

каждый нюанс: толщина деталей, их состав, условия работы и прочее. От этого зависит технология сварки металла.

Процесс сварки можно классифицировать по технологическим признакам. Используя такую классификацию можно довольно кратко описать все имеющиеся типы сварки. Они делятся на:

- сварку в защитной среде (для защиты может использоваться флюс, инертный газ, активный газ, вакуум, защита может быть комбинированной и состоять из нескольких материалов сразу);
- сварку прерывистую и непрерывную;
- сварку ручную, механизированную, полуавтоматическую, автоматическую, роботизированную.

Если ранее не сталкивались со сваркой и все перечисленное выше кажется чем-то запутанным и непонятным, то не беспокойтесь. Далее раскроем, какие же самые популярные методы сварки используются в промышленных условиях.

Важной научно-технической проблемой есть создание экономичных, надежных и долговечных сварных конструкций, которые смогли бы работать на земле, под водой и в космосе, при большой разнице температур, в агрессивной среде и при интенсивном облучении. Больше половины валового национального продукта промышленно развитых стран создается при помощи сварки и родственных технологий. В сварочном производстве занято около 5 млн человек, большинство которых выполняют электродуговые процессы. Сварка плавлением является основой сварочного производства.

Техника и технология этого процесса постоянно совершенствуется. Аппаратура для дуговой сварки занимает первое место на рынке сварочного оборудования. Возрастает производство аппаратуры для сварки порошковой и сплошной проволокой при уменьшении доли оборудования для ручной дуговой сварки покрытыми электродами. В промышленно развитых странах доля металла, наплавленного ручной дуговой сваркой, сократилась почти в 3 раза и составляет 20-30%, в других странах такое понижение менее интенсивно.

Производство оборудования для контактной сварки занимает второе место. При этом доля оборудования для газовой сварки и резки уменьшается. В мировой практике в последнее время начали широко применять инверторные источники питания, которые имеют большие возможности для автоматического управления сварочными процессами.

Распространяются отрасли применения лазерных технологий, в частности мощных диодных сварочных лазеров с высоким КПД. Для развития тяжелого машиностроения большое значение имеет электрошлаковая сварка при

изготовлении крупногабаритных толстостенных изделий. Успешно развивается контактная сварка (роликовая, точечная и рельефная).

Благодаря развитию электронной техники и приборостроения, образовалась ультразвуковая, диффузионная, прессовая и других виды сварки. Обеспечение соединений высокого качества в сложных условиях требует совершенствования техники и средств подготовки к ремонтной сварки.

Актуальной остается проблема сварки новых материалов на основе железа, меди, никеля, алюминия, титана и др. Созданы новые технологии, которые дают возможность получения сварных соединений толщиной 1,5-1000 мм. Чтобы получить неразъемные соединения из разнородных материалов (сталь - титан, медь - алюминий, сталь - алюминий и др.) преимущественными будут такие процессы: магнитно-импульсная сварка, сварка взрывом, диффузионная сварка, пайка, склеивание, механические соединения.

В производство внедрены новые технологии для сварки полимеров и композитов на их основе, сварка труб из термопластов, которые используются при сооружении газо- и водопроводов, а также других коммуникаций. Перспективными являются соединения этих материалов при помощи ультразвуковой сварки, сварки трением и токами высокой частотности.

В значительной степени увеличились возможности подводной сварки и резки, которые используются на глубинах нескольких десятков метров. В этом случае используют сварку плавкими и неплавкими электродами, лазерное излучение. Проводится разработка новых механизированных способов сварки и резки, а также оборудования, которые можно было бы использовать на километровой глубине для прокладывания газо- и нефтепроводов по дну океанов.

Сварка и родственные технологии будут и дальше интенсивно развиваться, поскольку они есть ключевыми для лидирующих отраслей современной промышленности.

Список использованных источников:

1. Антонов, В.П. Диффузионная сварка материалов / В.П. Антонов, В.А. Бачин, Г.В. Загорин, и др.. - М.: Машиностроение, 1981. - 271 с.
2. Аргоно-дуговая сварка алюминиевых сплавов для строительных конструкций / Коллектив авторов. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 180 с.
3. Брауде, М.З. Охрана труда при сварке в машиностроении / М.З. Брауде. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 141 с.
4. Виноградов, В.С. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки / В.С. Виноградов. - М.: Академия, 2001. - 319 с.

## МАТЕМАТИКА В СВАРОЧНОМ ДЕЛЕ

Михайлова А.О., преподаватель  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

Математика – одна из важнейших учебных дисциплин. Она приобретает особое значение в связи с необычайным ростом науки, технического прогресса в нашей стране. Высокий уровень развития математики необходим для прогресса многих наук. Трудно найти такую область знания, где математика не играла бы никакой роли. Хорошо известно, что развитие наук в последнее время характеризуется проникновением в них математических методов и математического стиля мышления. Это касается не только физики, техники и астрономии, но и таких, казалось бы, весьма далёких от математики наук, как современная химия, биология, геология, археология, медицина, метеорология, экономика и различных других наук. Математика необходима в практической деятельности инженеров и техников, нужна для многих видов квалифицированных рабочих профессий. Зачем сварщику математика? Кто такой сварщик. Профессия сварщика – это рабочая специальность, востребованная на производстве. Данный вид деятельности подразумевает соединение пластмасс и металлов без каких-либо крепежных приспособлений и деталей. Профессия требует высокого уровня ответственности, так как срок эксплуатации всевозможной техники, устойчивость и долговечность строительных конструкций напрямую связаны с качественно выполненной работой сварщика. Именно благодаря сварке металлические элементы будут надежно соединены как при изготовлении новых конструкций, или изделий, так и при ремонте старых элементов. Сварщик – это специалист, занимающийся соединением металлических и неметаллических деталей, узлов и других конструкций методом оплавления. Услугами сварщика пользуются не только в машиностроении или ремонте авто, но и на стройплощадках, в промышленности, в кораблестроении, в сельском хозяйстве, при строительстве мостов и зданий. В энергетике и нефтеперерабатывающей промышленности без мастера сварочных работ тоже не обойтись. Должностные обязанности техника – сварщика: проведение необходимых расчетов и оформление технической документации, выявление причин брака продукции, разработка мер по его предупреждению, при необходимости - ликвидации. Занимается составлением графиков ремонта сварочного оборудования (планово предупредительный и капитальный). Специалист этой области должен обладать необходимыми знаниями, иметь представление не только об устройстве сварочного оборудования, но и применять в работе правила его эксплуатации, наладки, и

другие. От мастерства сварщиков зависит качество сварочных швов. Любые ошибки, небрежность, допускаемые в работе, могут привести к катастрофическим последствиям. От качества работы сварщика зависит многое — долговечность и устойчивость строительных конструкций, работа и срок службы различной техники. Стать квалифицированным востребованным специалистом в своем деле невозможно без определенных знаний из других наук. «Математика представляет искуснейшие изображения, способные удовлетворить любознательность, облегчить ремёсла и уменьшить труд людей». Эти слова сказал ещё в XVII веке великий французский математик Рене Декарт. Математика даёт надёжные способы решения задач, реально возникающих в практике людей самых различных профессий. Необходимость применения знаний элементарной математики ощущается в работе представителей практически всех профессий. Различаются непосредственные и косвенные связи математики с профессиональной подготовкой, а затем и с трудовой деятельностью. Это измерительные, вычислительные и графические навыки, умение читать и строить условные графические изображения, пользоваться разнообразными таблицами, справочниками и т.д. В своей работе сварщику практически каждый день приходится сталкиваться с решением тех или иных проблем, вопросов, задач, ситуаций или еще каких-либо процессов. И во многих случаях для решения проблемы ему необходимы математические знания. Можно составить небольшой список примеров практического использования математических знаний и умений специалисту сварочного производства: разрабатывать меры предупреждения образования дефектов сварных соединений и технологию их устранения; выполнять необходимые теоретические и экспериментальные исследования по профилю специальности и составлять отчет по работе; конструирование технологической модели типовых конструкций; построить чертеж будущего изделия; знания математической символики для выражения количественных и качественных свойств объектов; исследования свойств будущих конструкций и оценкой применимости полученных результатов; уметь использовать основные понятия и методы геометрических построений и измерений; уметь использовать для решения производственных задач методы изученных им наук. Изучить и анализировать информации, технические данные, показатели и результаты работы, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты, используя современную электронно-вычислительную технику; осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль над состоянием и эксплуатацией оборудования; Создание сварной конструкции, полностью отвечающей своему служебному назначению, надежной в эксплуатации, представляет собой комплексную задачу, которая включает проектирование,

расчет, рациональное построение технологии изготовления. Все это требует определенных математических знаний – вычислительных навыков, знания правила пропорции, умения нахождения неизвестного и др., и, конечно же, немало знаний из области геометрии. Геометрическое проектирование сварочной конструкции помогает уменьшить время, затрачиваемое на создание изделия, позволяет практически исключить ошибки и улучшить качество изделия.

Производственные задачи, приводящие к необходимости применения математического аппарата.

1. Задачи на чтение и построение чертежей. Многие, привлекающие наш взгляд изделия созданы руками сварщика. Это кованые изделия. Мы видим различные фонарики, витые трубы, затейливые ажурные завитки. Порой такие изделия поражают своей красотой, и, кажется, что человеческие руки не могут сделать такого. Чтобы такие изделия пользовались спросом, они должны соответствовать требованиям моды, эстетики, функциональности и технологичности. Моделирование внешнего вида изделия средствами геометрии на начальном этапе работы является важной частью работы современного сварщика. Возможность создания точных моделей детали является фундаментом успешного результата. Первый этап работы – эскиз, а также грамотно выполненный чертеж изделия помогает оценить общее качество изделия с точки зрения его внешнего вида и математических свойств поверхностей и соединений. Разработка эскиза и чертежа невозможна без знания определенных понятий геометрии: расстояние между точками, длина отрезка, параллельность и перпендикулярность прямых, окружность, радиус и диаметр и др. Немаловажным для хорошего сварщика является умение чтения чертежей.

2. Вычислительно – расчетные задачи. Пусть требуется рассчитать количество металла, необходимое для изготовления данной ограды с заданным количеством пролетов. Для решения этой производственной задачи тоже требуется умение чтения чертежа, или даже его построения по желанию заказчика.

3. При изучении темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей» рассматриваются расположение плоскостей в тавровых и угловых соединениях, расположение металла при изготовлении решетчатого настила (увеличение прочности за счет перпендикулярного расположения). Изготовление качелей – не такая уж простая задача, потребуется полистать учебник геометрии, вспомнить возможные случаи взаимного расположения прямых в пространстве. При изучении темы «Многогранники» производим расчет площадей и объемов изделий, имеющих форму многогранников; расчеты количества материалов,

идушего на изготовление изделия; изменение размеров фигур с учетом подобия.

Профессионально значимые задачи – это задачи-модели будущей профессиональной деятельности, которые требуют ориентации на соотношение фундаментальных и прикладных знаний. В качестве примеров профессионально значимых задач приведем следующие задачи, рассматриваемые на уроках математики и в профессиональной деятельности:

1. Сварить металлическую конструкцию перпендикулярно заданной плоскости (укрепить трубу ограды клумбы перпендикулярно земельному участку; укрепить фонарный металлический столб перпендикулярно земле и др.);

2. Определить вес электродов, необходимых для создания металлической конструкции (для шва пожарного ведра конической формы; для арматуры заданной формы и др.), если на один погонный метр требуется 250-300 г электродов;

3. Сколько кг электродов потребуется на изготовление емкости для воды, имеющей форму прямоугольного параллелепипеда, объемом 1 куб. м, если на 1 м потребуется 250-300г электродного материала. (в данном примере рассматривается дуговая сварка)

4. При условии, что будем применять газовую сварку, задача приобретает такое условие: произвести расчет присадочного материала и газа, если на 1 мм толщины металла  $100-150 \text{ мм}^3$ , если производить сварку металла толщиной 2,5мм с учетом правого (левого) способа. Расход присадочного материала и газа при левом способе  $120-150 \text{ мм}^3$ , а при правом способе  $100-130 \text{ мм}^3$ . При этом нужно еще учитывать, что левый способ сварки предполагает толщину металла менее 3 мм, а правый 3 и более мм.

5. Рассчитать силу сварочного тока по диаметру электрода.

Для профессии сварщика из области математики профессионально значимыми являются, в первую очередь, знания и навыки расчетного характера, умение выполнять действия с числами разного знака, оперировать обыкновенными и десятичными дробями, в том числе приближенными, умение оперировать процентами. В техническом обиходе активно используются такие математические понятия, как соотношение величин, пропорции, прямая и обратная пропорциональные зависимости, степень числа. Из геометрических знаний, прежде всего рабочему этой профессии необходимо освоить определения, виды и свойства взаимного расположения плоскостей, расположения плоскостей в угловых соединениях и научиться оперировать ими применительно к своей профессии; уметь производить расчет площадей и объемов изделий, имеющих форму многогранников; расчеты количества

материалов, идущего на изготовление изделия и наверняка еще многое другое, чему предстоит научиться каждому, выбравшему эту нелегкую, но востребованную и, несомненно, уважаемую профессию.

Естественно-математическая подготовка сварщиков имеет решающее значение для формирования у них многих качеств – таких, как умение работать самостоятельно, сравнивать и оценивать качество выполняемой работы в соответствии с требованиями, умело координировать свои движения и быстро реагировать на изменения ситуаций. Развивается чувствительность зрительного и слухового анализаторов, формируются навыки соблюдения технологической последовательности выполняемых работ. Все это способствует росту компетентности будущего сварщика, высокой мобильности, что позволит ему быть конкурентным в сложных рыночных условиях.

Подводя итог, хочется сказать, что в наше время постоянно происходит увеличение сфер или отраслей деятельности, где в той или иной степени применяется математика. Это связано в первую очередь с быстрым развитием научно-технического прогресса – все быстрее появляются новые технологии и с каждым годом они становятся все более сложными; а также с тем, что математические основы – это базовые знания, фундаментальный заклад, который нужен в любой науке. И в связи с этим, хочется в очередной раз подчеркнуть, насколько важна роль математики в сварочном производстве. Расчеты должны быть сверхточными для обеспечения полной безопасности прохождения тех или иных процессов, и чтобы этого достичь, он использует математические знания. Если же специалист не будет обладать достаточным уровнем квалификации, то он останется невостребованным, что в свою очередь для него весьма и весьма невыгодно. Таким образом, можно сделать вывод, что математика – это, в какой-то мере, основа любой науки, и без знания математики в современном мире существовать практически невозможно.

Математика сложна, а нужна ли нам она?

Рассчитаться за покупку, инженеру строить дом,  
Музыканту, машинисту - нужна в поезде большом.

В любом деле и в науке, без неё никак нельзя –

Все примеры и задачи вы решайте для себя.

Математика сложна, но она, ох, как важна!

Список использованных источников:

1.Алешина Т.Н. Дидактический материал проф. направленности как средство повышения эффективности обучения математике в средних профтехучилищах. М.: Просвещение, 1990.

2.Атанасян Л.С. Геометрия. 10-11 класс. Просвещение, 2012

3. Блинов А.Н., Лялин К.Н. Сварочные работы (конструкции).

4. Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начала анализа – М.: Просвещение, 1990.

## **МЕТОДЫ СВАРКИ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ПОЛИМЕРОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

Пеньков Ф.И., преподаватель  
ГАПОУ «Бугульминский строительно-технический колледж»

Актуальность задачи по анализу состояния и оценке перспектив использования полимерной трубной продукции подтверждается большим спросом на нее по причине изношенности существующих трубопроводов и роста темпов строительства в стране. Ежегодно в мире производится более 10 млн. т. полимерных труб, применяемых в системах водо- и газоснабжения, отопления, водоотведения, транспортировки газов, жидкостей и других материалов. На территории России сегодня используются в основном стальные трубы (70%), лишь часть которых имеет антикоррозийные покрытия. При этом срок службы стальных труб не превышает 10-15 лет, тогда как расчетная продолжительность срока службы трубопроводов из полимерных труб в системах холодного водоснабжения составляет не менее 50 лет, а в системах горячего водоснабжения и отопления – не менее 25–30 лет.

Полимерные трубы производятся из материалов: поливинилхлорид (ПВХ); полиэтилен (ПЭ); полипропилен (ПП); сшитый полиэтилен (РЕХ); полибутен (ПБ), полиамид (ПА).

1. Полиэтилен (ПЭ) является самым распространенным материалом для труб холодного водоснабжения и газопроводов. Трубы выпускаются для питьевого водоснабжения диаметрами 10-1200 мм (по ГОСТ 18599-2001), для газопроводов – диаметрами 20–400 мм (по ГОСТ Р 50838-95). Рабочее давление труб – до 1,25 МПа (12,5 атм.), гарантийный срок службы – 50 лет. Трубы соединяются полипропиленовыми компрессионными фитингами, а также стыковой сваркой. Для горячего водоснабжения трубопроводы должны быть рассчитаны на максимальную рабочую температуру 75 °С, а для отопления – 90°С при давлении до 0,6 МПа с учетом не менее чем 25 лет эксплуатации [1].

2. Сшитый полиэтилен (РЕХ). Трубы применяются в системах отопления и горячего водоснабжения. Большинство систем из сшитого полиэтилена могут выдерживать температуру 95°С при давлении 1 МПа. Эти трубы имеют хорошую гибкость. Благодаря сшивке свойства исходного полиэтилена

существенно изменяются. Улучшаются длительная прочность, химическая стойкость, стойкость к растрескиванию, ударная прочность и морозостойкость. Под сшивкой понимается процесс связки звеньев молекул в широкоячеистую трехмерную сетку за счет образования поперечных связей. Особенности получения сшитого полиэтилена отражаются в маркировке труб и обозначаются латинскими символами: (РЕХа; РЕХb; РЕХс), а – пероксидный способ, b – silane, с – сшивка потоком электронов [1].

3. Полипропилен (ПП) Полипропилен получил распространение для труб в системах холодного и горячего водоснабжения, а также в трубопроводах внутренней канализации. Используется наиболее теплостойкая разновидность полипропилена — сополимер пропилена с этиленом (рандом сополимер). В системах отопления применяется полипропилен, армированный алюминием для антидиффузионной защиты от кислорода. Полипропилен можно сваривать, возможно использовать дешевые полимерные фитинги с гарантией надежности системы в местах соединений [1].

4. Полибутен (ПБ). Преимуществом полибутеновых труб является меньшая толщина стенок по сравнению с толщиной стенок других полимерных труб при одинаковых эксплуатационных характеристиках. Трубы из полибутена зарекомендовали себя в сетях горячего водоснабжения и отопления (в частности, для устройства теплых полов). При 70<sup>0</sup>С и рабочем давлении в системе 0,3 МПа гарантируется 50-летний срок службы РВ труб. Максимальная температура эксплуатации таких труб – +95<sup>0</sup>С. При толщине стенок всего в 2 мм полибутеновые трубы рассчитаны на рабочее давление от 4 до 10 бар (в зависимости от назначения). Их можно сваривать подобно полипропиленовым (при температуре 273<sup>0</sup>С), а также использовать для соединения прессовые и резьбовые фитинги [1].

5. Поливинилхлорид (ПВХ) и хлорированный поливинилхлорид (ХПВХ) используются в системах канализации (благодаря жесткости трубы эффективны для стояков больших диаметров), водоснабжения и в технологических трубопроводах (благодаря высокой химической стойкости). Трубы из ПВХ могут эксплуатироваться при температурах до 45<sup>0</sup>С, а из хлорированного ПВХ – до 95<sup>0</sup>С. Трубы не горючие и обладают более низким коэффициентом линейного теплового расширения по сравнению с трубами из перечисленных ранее материалов. Одной из наиболее успешных модификаций ПВХ стал хлорированный поливинилхлорид (ХПВХ). Это современный высококачественный материал для систем горячего и холодного водоснабжения и отопления. Трубы из ХПВХ применяют для внутримодовой и внутриквартирной прокладки сетей горячего и холодного водоснабжения и отопления. Основное достоинство - высокие огнестойкие характеристики,

благодаря чему трубы из этого материала находят применение в системах пожаротушения [1].

6. Композитные (металлополимерные) трубы (МП) объединяют достоинства полимерных и металлических труб в одном материале. Они позволяют снизить кислородопроницаемость в системах отопления до нормативных показателей, а также имеют хорошую прочность на разрыв в сочетании с гибкостью и коррозионной стойкостью. Режим эксплуатации: давление – до 1 МПа, температура – до 90 °С. Большинство композитных трубных систем на рынке представляют собой комбинацию сшитый полиэтилен-алюминий (PEX-AL-PEX).

7. Стеклопластиковые трубы (СП). Конструкция стенок этих труб формируется на основе армированных стекловолокном термореактивных полиэфирных смол и песчаного наполнителя. Трубы используются в коммунальных системах. Их применение при бесканальной прокладке сокращает потери тепла до 1–2% на километр трубопровода вместо 15–20% на трубопроводах в минераловатной изоляции.

Сварка полимеров – сложный технологический процесс, требующий высокой квалификации персонала и высококачественного оборудования. Сварные и электросварные соединения, используемые для монтажа трубопроводов из полиэтиленовых труб, должны иметь высокую прочность, герметичность и стойкость к внешним разрушающим воздействиям в процессе монтажа и эксплуатации. Скорость монтажа в сравнении с металлическими трубами выше в 2–4 раза, а энергоемкость значительно ниже. Фитинги как соединительная деталь трубопроводов устанавливаются в местах поворотов, переходов и разветвлений. Основными методами соединения полимерных труб являются сварка (в раструб, встык, с помощью деталей с закладными нагревательными элементами) и склейка; используются также разъемные, компрессионные и неразъемные соединения.

Мировая практика доказала, что в горячем и холодном водоснабжении альтернативы полимерам уже нет. Мировой опыт показывает, что надежность полимерных трубопроводов в эксплуатации существенно выше, чем стальных. Перспективные области применения полимерных труб является использование труб из полиэтилена, армированного кевларом (полиэфирами). Наиболее перспективные области применения таких труб – газопроводы до 25 бар и транспортировка жидких продуктов до 60 бар. Большие возможности открывает использование полиэтилена, армированного ориентированными высокомолекулярными ПЭ-лентами для снижения толщины труб высокого (до 25 бар) давления. Эти трубы с успехом могут использоваться, в частности, для транспортировки нефти и нефтепродуктов в сетях высокого (до 150 атм!)

рабочего давления, в т. ч. при температуре до 85 °С.

Список использованных источников:

1. Власов Г. С. «Трубы и соединительные детали для инженерных систем, станций водоподготовки и газовых сетей с гидравлическими характеристиками труб». — М.: Владос, 2004 г. — 165 с.

## **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРКЕ И СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Рахматуллина Р.Р., заведующая отделением,  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

Применение компьютерных технологий в сварочном производстве на современном этапе развития технологического прогресса носит глубокий характер. Рассмотрим лишь основные направления проникновения средств вычислительной техники в современное сварочное производство и учебный процесс.

*Расчет и оптимизация режимов сварки* производятся при помощи специализированных математических пакетов либо языков высокого уровня – Delphi, Visual C, VB.

*Построение чертежей* свариваемых конструкций в современном конструкторском бюро и в учебном процессе нашего института производится с применением персональных компьютеров и широкоформатных печатающих устройств. Для построения чертежей применяются специальные графические пакеты, наиболее популярными из которых являются «Компас», разработанный фирмой Аскон и «AutoCAD» фирмы Autodesk, позволяющий разрабатывать проекты, визуализировать их и составлять проектную документацию. Система КОМПАС-3D позволяет реализовать классический процесс трехмерного параметрического проектирования. Основные компоненты КОМПАС-3D — собственно система трехмерного твердотельного моделирования, чертежно-графический редактор КОМПАС-График и модуль проектирования спецификаций. Все они имеют русскоязычные интерфейс справочную систему.

*Моделирование* при помощи компьютера многообразно и может быть условно разделено на моделирование процессов, моделирование объектов и прочие варианты построения моделей.

Моделирование процессов включает в себя моделирование тепловых, электрических, механических, магнитных, электромеханических и других

процессов. Наиболее актуальными задачами здесь являются распространение тепловых полей и деформаций, связанных с нагревом и охлаждением твердых тел при сварке плавлением, моделирование МАГ-МИГ сварки, моделирование контактной сварки. В программе моделирования контактной сварки, разработанной Тульским университетом, имитируется процесс сварки двух металлических пластин заданной толщины при помощи, выбираемой из базы данных машины контактной сварки. При моделировании может задаваться ряд параметров, как процесса сварки, так и сварочного агрегата.

Моделирование объектов включает в себя моделирование систем программного управления сваркой, системы автоматизации сварочных процессов, источников питания на базе инверторных преобразователей.

При моделировании систем программного управления процессом сварки решается задача синтеза программных управлений. Путем искусственной периодизации, задающее воздействие представляется в виде суммы гармоник ряда Фурье, и задача сводится к решению системы алгебраических уравнений, относительно гармоник задающего воздействия, решая которую может быть построено множество программных управлений, ограниченное сверху и снизу значениями среднеквадратичного функционала, ранжируемого по необходимым вычислительным ресурсам, т.е. числу гармоник, учитываемых в синтезе, а в качестве условия решаемости задачи выступает условие допустимого значения управления.

При моделировании в области сварки, объектом может стать источник питания дуги, выполненный на базе инверторного преобразователя напряжения. Здесь существуют области, которые подлежат моделированию, а также в которых может ставиться и решаться задача синтеза форм напряжения заданного качества.

Под *оформлением документов* понимается составление грамотной пояснительной записки к работе (в учебном процессе – курсовая, дипломная) включая текстовую, табличную, графическую и чертежную, а также технологических маршрутных карт всего процесса сварки.

При *тестировании знаний* оправдана следующая схема реализации с помощью компьютера. Создается база данных вопросов тематических тестов и вариантов ответов к ним. Формат базы данных может быть любым, СУБД которой отвечает общепринятому стандарту SQL (Structured Query Language – структурированный язык запросов). Для создания оболочки могут применяться как широко распространенные приложения и реализованные в них языки программирования, так и пользовательские модули.

Повышение эффективности сварочного оборудования возможно посредством реализации модульного способа построения источников питания

для сварочных аппаратов. Модуль – это функционально и конструктивно законченный узел источника питания сварочного аппарата, который обеспечивает выполнение заданного алгоритма сварочных процессов на требуемом уровне мощности. Алгоритм работы модуля определяет система управления сварочным аппаратом по специально заданным программам. С целью повышения качества сварочного процесса и создания универсальных сварочных аппаратов применяется программирование выходных характеристик модульного источника питания.

Статическая и динамическая выходные характеристики задаются графическим способом на ПК специальной программой или применяются готовые из базы данных. Информация о выходных характеристиках записывается в систему управления сварочным аппаратом. Система управления в соответствии с алгоритмом сварки задает требуемую в данный момент времени выходную характеристику.

Список использованных источников:

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

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

3. Смаллбоне К. Улучшение качества жизни посредством оптимального использования сварочных технологий / К. Смаллбоне // Автоматическая сварка. - 2008. - № 11. - С. 30-39.

4. Хозяинов Г.И. Средства обучения как компонент педагогического процесса / Г.И. Хозяинов // Юбилейный сборник трудов ученых РГАФК, посвященный 80-летию академии. -М., 1998. -Т. 5. -С. 130-136.

5. Эрганова Н.Е. Методика профессионального обучения : учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений / Н.Е. Эрганова. - М. : изд. центр «Академия», 2007. - 160 с.

## **ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА В АВИАЦИИ**

Сагитов А.Р., преподаватель

ГАПОУ «Лаишевский технико-экономический техникум»

В настоящее время производство авиационно-космической техники немислимо без использования различных технологий сварки, используемых

для производства фюзеляжей самолетов и корпусов ракет, двигателей, прецизионных приборов, а также технологической оснастки различного назначения. Сборка-сварка в общей трудоемкости изготовления авиационной техники составляет 40-50%. Но большие габариты и сложность конструкций, необходимость получения соединений металлических и неметаллических материалов, а также сварка таких материалов как титановые сплавы, дюралюминий, нержавеющая сталь и т.п., обладающих специфическими механическими и физическими свойствами, сильно усложняет процесс. Кроме того важно оценить каковы будут коробления и напряжения после выполнения сварки, т.е. те показатели, которые напрямую влияют на дальнейшее качество и долговечность работы.

Также сварка используется для ремонта трещин на элементах авиационной техники. Самолет в течение одного полета подвергается воздействию вибрации, перепаду атмосферного давления, перепаду температур, знакопеременных механических нагрузок. Поэтому, появление трещин, как на силовых, так и несиловых элементах конструкции самолета неизбежно. И если замена всего поврежденного агрегата экономически нецелесообразна, то для устранения трещин используется сварка.

Сегодня большое распространение в производстве и ремонте авиационной техники получила лазерная сварка. Лазерная сварка - это один из видов сварки, при котором в качестве источника энергии, подводимой к зоне плавления, используют мощный концентрированный световой луч лазера. Лазерную сварку следует рекомендовать к применению, когда необходимо получить следующие требования к изделию:

- получение прецизионной конструкции и размеры которой практически не должны меняться;
- малой зоны термического влияния;
- минимальных остаточных напряжённых состояний;
- высокой коррозионной стойкости, а также других требований, при которых другие технологии изготовления сварной конструкции не могут выполнить данные условия.

Именно такие требования и предъявляются к деталям, востребованным авиационной и космической отраслями. Лазерная сварка широко применяется в производстве отсеков летательных аппаратов, что объясняется высокой технологичностью этого процесса, возможностью соединения материалов различных марок с различными механическими и физическими свойствами. Кроме того, получение герметичных элементов конструкции, таких как топливные баки, узлы орбитальных модулей, магистральные трубопроводы возможно только с использованием технологии сварки. Поэтому

перевооружение российских авиакосмических предприятий во многом будет ориентировано на оснащение новейшими лазерными технологическими комплексами для резки и сварки материалов.

Основные преимущества лазерной сварки перед другими видами сварки:

1. Лазерный луч легко регулируется и с помощью зеркальных оптических систем направляется в труднодоступные для других способов места.

2. Не требуется вакуум и защитная среда, как при электронно-дуговой и аргоновой сварке.

3. Минимальная ширина шва (типичная 0,5 мм).

4. Минимальная дальнейшая механическая обработка изделия.

5. Малая деформация сварных конструкций из-за малой ширины зоны термического влияния.

6. Высокая технологическая прочность сварных соединений (до 95% от прочности самого металла), толщина свариваемого металла может колебаться от 0,3 до 1,5 мм.

Конечно, сварка с помощью лазерного излучения не получила пока должного распространения по сравнению с той же лазерной резкой листовых материалов. На операции резки и раскроя в машиностроении сегодня приходится около 20% всех операций. Оценочно можно сказать, что на 10 станков лазерной резки сегодня приходится один технологический комплекс лазерной сварки. В развитии лазерной сварки выделяют два этапа. Вначале развивалась точечная сварка — на основе импульсных лазеров на рубине и на стекле с неодимом. Затем были разработаны лазеры на углекислом газе, в котором часть энергии электрического разряда в газе превращается в энергию когерентного излучения. Достаточно хорошим на сегодняшний день следует признать КПД газовых лазеров 10-15%. Именно такая часть энергии электрического разряда превращается в энергию непрерывного лазерного излучения. И, наконец, относительно недавно появились лазеры с диодной накачкой. Это новые современные лазеры, в которых вместо высоковольтной газоразрядной лампы накачка производится светоизлучающими диодами. Они более дороги, но зато в системе нет высоких напряжений, ресурс диодных линеек существенно выше ресурса газоразрядной лампы. Одно из исполнений диодных лазеров — волоконные, «многоствольные», когда каждое волокно является независимым излучателем. Базовым элементом таких систем являются полупроводниковые диодные матрицы, которые очень эффективно (с КПД около 90%) преобразуют электричество в лазерное излучение. Но сфокусировать несколько лучей волоконного лазера в один и получить малое пятно с достаточно высоким уровнем плотности мощности весьма трудно. Обычно в пятне диаметром 0,6 мм выделяется 90% энергии «многоствольного»

лазера. В то время как рабочее пятно CO<sub>2</sub>-лазера - всего 50 мкм, что означает плотность мощности в 100 раз большую. Это и объясняет их большую распространенность на производстве (как правило, для резки материалов).

Волоконные «многоствольные» лазеры более экономичны, для них не требуется мощных источников питания на 100 кВт и более, и в то же время они могут использоваться для сварки.

Преимущество газовых лазеров – однородная и недорогая активная среда (CO<sub>2</sub>). С появлением мощных CO<sub>2</sub>-лазеров и лазеров на гранате с неодимом, дающих непрерывное излучение или последовательность часто повторяющихся импульсов, стала развиваться шовная сварка. Особенностью сварки мощными лазерами является так называемое «кинжальное» проплавление, характеризующееся значительной глубиной при очень малой ширине шва. При достижении стационарного режима сварки в головной части формирующегося шва поддерживается стабильный парогазовый канал, обеспечивающий проникновение лазерного луча вглубь материала. На передней части стенки канала происходит плавление свариваемого материала, и жидкий расплав переносится по стенкам канала в хвостовую часть ванны расплава, где и застывает, образуя характерный «лазерный» шов.

Примеры точечной лазерной сварки: соединение никелевого контакта с зажимом из никелевого сплава на основании транзистора, приваривание тонких медных проводов друг к другу или к зажимам, взаимное соединение микроэлектронных компонентов. Шовная лазерная сварка непрерывным излучением мощностью около 100 Вт применяется для герметизации корпусов приборов, приваривания наконечников к лопастям газовых турбин и кромок из закаленной стали к полотнам металлорежущих пил и т. д. С помощью киловаттных лазеров производят автоматизированную шовную сварку кузовов автомобилей, корпусов судов, труб газопроводов и т.д. Для сварки деталей из стекла используются лазеры мощностью 100 Вт, для сварки кварца — мощностью до 300 Вт.

Дуговая сварка неплавящимся электродом, плазменная, электронно-лучевая и контактная сварки - эти методы в наибольшей степени могут быть заменены лазерной сваркой без принципиального изменения конструкции детали. Лазерная сварка успешно конкурирует с известными способами сварки, например с электродуговой и сваркой электронным лучом. Она обладает весомыми преимуществами. При лазерной сварке нет контакта со свариваемым образцом, а значит, нет опасности загрязнения его какими-либо примесями. В отличие от электронно-лучевой сварки, для которой нужен вакуум, лазерная сварка производится в обычных условиях. Она позволяет производить быстро и с высокой точностью локальное проплавление: в данной точке или вдоль

данной линии. Зона, подвергающаяся тепловому воздействию, имеет очень малые размеры. Это важно, в частности, в тех случаях, когда сварка выполняется в непосредственной близости от элементов, чувствительных к нагреву. Сегодня разработаны следующие режимы лазерной сварки, которые могут перекрывать большинство «узких» технологических мест в авиакосмической отрасли:

- непрерывная с глубоким проплавлением;
- импульсно-периодическая с глубоким проплавлением;
- непрерывная для малых толщин;
- импульсная для малых толщин.

Пока, надо честно признать, лазерная сварка – очень дорогое удовольствие. В среднем технологический комплекс для сварки лазером стоит не менее 500 тысяч долларов. Отечественные производители лазерных комплексов могут предложить свое оборудование и за 250 тысяч долларов, но стоимость его доводки и дооснащения автоматикой и компьютерным управлением тоже обойдутся недешево. Поэтому требуется оптимальное планирование и загрузка оборудования для быстрой окупаемости. Обеспечить такие режимы загрузки оборудования на большинстве российских машиностроительных предприятий пока проблематично. Авиакосмическая отрасль – довольно капиталоемкая часть экономики, где требуется высокоэффективное и надежное (пусть даже очень дорогое) оборудование, и где большинство технологических операций – ответственные. Так что лазеры прижились в первую очередь на производстве дорогостоящих летательных и космических аппаратов.

Лазерная сварка непрерывным излучением выполняется со скоростями, позволяющими в 10-15 раз увеличить производительность по сравнению с традиционными методами сварки плавлением. Одним из важнейших экономических признаков, свойственных процессу лазерной сварки, является значительная экономия сварочных материалов вследствие малых объемов расплавленного металла шва. Типовая мощность лазерного технологического комплекса – несколько киловатт. Обычная компоновка лазерного станка следующая – стол для крепления деталей, подвижный портал с лазерной головкой и блок программируемой автоматики для управления и движением лазерной головки и перемещениями стола со свариваемыми деталями. В большинстве установок детали остаются неподвижными, а лазерный луч перемещается вдоль соединения, проплавливая запрограммированные сварные швы.

И понятно, почему. Самолетам нового поколения необходим большой запас прочности, в том числе и за счет увеличения прочности сварных

соединений. Заклепки все больше будут оставаться в 20 веке. Вспомним, как в годы войны уральские машиностроители совершили революционный переворот в танкостроении – они перешли к электросварке корпусов Т-34, которые стали лучшими танками Второй мировой войны. Похоже, что в авиастроении такую же революцию суждено произвести лазерной сварке. Снижение в 2...5 раз ширины шва позволяет расширить ассортимент авиационных деталей, где ограничены размеры на расположение шва, как с точки зрения теплового воздействия, так и компактности. Уменьшается деформация деталей до 10 раз. Снижение же деформаций в свою очередь приводит к значительной экономии как металла (за счет уменьшения размеров допусков), так и к повышению производительности (за счет экономии времени на правку после сварки). И самое важное – материал шва является практически идентичным по составу материалу соединяемых деталей!

Список использованных источников:

1. *Абрамов, Н. В.* Авиационное материаловедение и технология обработки материалов / Н. В. Абрамов, Ю. С. Елисеев, В. В. Крымов. — М. : Высшая школа, 1998.
2. *Братухин, А. Г.* Конструкционные и функциональные материалы современной авиации / А. Г. Братухин, М. А. Погосян, Л. В. Тарасенко, В. И. Суров. — М. : Изд-во МАИ, 2007.
3. *Братухин, А. Г.* Штамповка, сварка, пайка и термообработка титана и его сплавов / А. Г. Братухин, Ю. Л. Иванова, Б. Н. Марьина. — М. : Машиностроение, 1997.
4. *Масин, И. Д.* Исследование свариваемости сплавов В-1469 и 01570 с использованием электронно-лучевой сварки, применительно к конструкции перспективного космического корабля / И. Д. Масин, В. В. Николаев, П. С. Петровичев // Космическая техника и технологии. — № 4(7). — 2014. — С. 68—75.
5. *Смирнов, А. Н.* Металловедение сварки и дефекты металлов / А. Н. Смирнов. — Кемерово : Изд-во ГУ КузГУ, 2008.
6. *Фетисов, Г. П.* Материаловедение и технология материалов / Г. П. Фетисов, В. М. Матюхин [и др.]; под ред. Г. П. Фетисова., 2016.
7. *Фетисов, Г. П.* Материаловедение и технология материалов / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарафулин. — М. : ИНФРА-М, 2014.

## **ПРОЕКТ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО СТЕНДА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Садыкова Л.Т., заместитель директора по НМР  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

Сегодня стандарты WorldSkills становятся стандартами подготовки кадров. По технологии WorldSkills проводятся не только чемпионаты, но и демонстрационные экзамены в рамках итоговой государственной аттестации (ГИА). Раньше колледжи самостоятельно определяли практическое задание, в большинстве случаев выпускной экзамен был теоретическим, сейчас каждый выпускник будет на деле демонстрировать свои навыки, которые он получил в процессе обучения.

Worldskills — международное некоммерческое движение, целью которого является повышение престижа рабочих профессий и развитие навыков мастерства. От традиционных ремесел до многопрофильных профессий в области промышленности и сфере услуг в 84 странах-участницах движения, WorldSkills оказывает прямое влияние на рост профессионального образования во всем мире.

Сварщики - это специалисты, которые обладают практическими навыками для профессионального выполнения работы. Для проведения различных видов сварочных работ требуются различные материалы. Для достижения соответствия качественным требованиям, сварщики должны понимать чертежи, стандарты и маркировки, применять необходимые технологии сварки и разбираться в характеристиках материалов с учетом международных требований компетенции WorldSkills «Сварочные технологии». Также необходимо понимание техники безопасности при проведении сварочных работ. Данный профессиональный навык охватывает сварку компонентов, конструкций, листовых материалов, труб и резервуаров высокого давления. Для обозначения стандартных терминов и описаний сварочных процедур, сварочных положений и проверки сварных соединений используются национальные стандарты Российской Федерации, межгосударственные стандарты, стандарты Международной организации по стандартам (ISO) и Американского общества сварщиков (AWS).

Задания международных и Российских конкурсов используются на демонстрационных экзаменах. Поэтому для подготовки студентов нужен стенд демонстрационный, с учетом международных требований компетенции WorldSkills «Сварочные технологии».

И в век компьютерных технологий есть потребность в учебных демонстрационных стендах. Имеющиеся учебные плакаты не совсем устраивают. Так как на плакатах не всегда видно изображения.

Целью проекта является создание демонстрационного стенда «Компетенция «Сварочные технологии» для учебно-производственных целей.

Задачи: организовать работу обучающихся и студентов колледжа для оформления демонстрационного стенда «Компетенция «Сварочные технологии», привлечь потенциальных работодателей, способствовать распространению движения WorldSkills среди студентов и обучающихся колледжа.

Целевые группы проекта - преподаватели и мастера производственного обучения, студенты по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки) и специальности 22.02.06 Сварочное производство.

Возможные риски реализации проекта: низкая активность обучающихся и студентов; большая загруженность мастера производственного обучения; недостаток материально-финансовых средств.

Организационный этап включает в себя следующие мероприятия:

- разработать поэтапное внедрение проекта;
- выявление способных студентов для разработки проекта.

Практический этап предполагает выполнение следующих заданий:

- сбор информации по стандартным терминам и описаний сварочных процедур, сварочных положений и проверки сварных соединений, которые используются в национальных стандартах Российской Федерации, межгосударственных стандартах, стандартах Международной организации по стандартам (ISO) и Американского общества сварщиков (AWS);
- оформление демонстрационного стенда «Компетенция «Сварочные технологии».

В обобщающем этапе предполагается использование демонстрационного стенда «Компетенция «Сварочные технологии» в учебно-производственном процессе.

Проектируя демонстрационный стенд, следует учитывать его надежность, долговечность, универсальность, простату сборки, удобство в применении, предельную массу и габариты, требования дизайна (органичность и целостность внешней формы, пропорциональность, гармоничность отдельных макетов).

Технология изготовления стенда:

1. за основу стенда берем пластик ПВХ белого цвета, толщиной 3мм;

2. на компьютере в программе CoralDRAW выполняем макет стенда в выбранной цветовой гамме и в соответствующем масштабе;
3. на плоттере распечатываем стенд на самоклеющейся пленке Oracal;
4. с обратной стороны стенда крепим дистанционные держатели для возможности размещения его на стене.

Для качественной выполнения работ по изготовлению стендов необходимо знать особенности применения материалов, из которых они изготовлены.

Основными материалами, используемыми при изготовлении стенда, являются самоклеющаяся пленка.

Самоклеющаяся пленка - это материал, который обладает практически неограниченными возможностями: широкая сфера применения, реализация дизайнерских фантазий, безопасность для здоровья, а также долговечность. Однотонные самоклеющиеся пленки насыщенных цветов, матовые, с орнаментами, узорами и структурами, с безыскусным изяществом или с модным металлическим блеском, самоклеющиеся пленки для чисто декоративной отделки или для более практических целей, для подчеркивания отдельных деталей оформления или для полного обновления обстановки - самоклеющиеся пленки очень широко используются везде.

Целевыми индикаторами и показателями результативности проекта являются:

- создание демонстрационного стенда «Компетенция «Сварочные технологии»;
- использование его в учебно-производственном процессе при подготовке обучающихся и студентов к демонстрационному экзамену и освоении компетенции «Сварочные технологии».

Заключение.

Целью данного проекта было создание демонстрационного стенда «Компетенция «Сварочные технологии» для учебно-производственных целей.

Проект демонстрационного стенда «Компетенция «Сварочные технологии» призван способствовать реализации образовательных, педагогических и методических планов коллектива образовательного учреждения на совершенствование учебно-производственного процесса, повышения качественных и количественных показателей успешности деятельности ГАПОУ «Казанский политехнический колледж».

Данный опыт будет полезен в дальнейшей работе по специальности.

Список использованных источников:

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-Ф
2. Техническое описание компетенции «Сварочные технологии», 2018 г.
3. "Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ)
4. Указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537 "О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года" (развитие системы среднего профессионального образования в целях подготовки квалифицированных рабочих в соответствии с лучшими мировыми стандартами и передовыми технологиями).
5. Документация движения «WorldSkills Russia» Официальный сайт движения «WorldSkills Russia» [Электронный ресурс] –Режим доступа <http://worldskills.ru/>

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СВАРКИ**

Сафин М.Ф., преподаватель  
ГБПОУ «Спасский техникум отраслевых технологий»

В настоящее время сварочное производство является самостоятельной отраслью машиностроительной промышленности и для его дальнейшего развития требуется решение целого ряда вопросов, таких, как разработка новых сварочных машин, аппаратов и материалов.

Главной организацией в СССР по сварке является институт электросварки им. Е. О. Патона, который координирует деятельность всех институтов и промышленных предприятий нашей страны в области сварочного производства.

Во второй половине XX в. произошел переход от машинно-технической революции к научно-технической, которая характеризуется широким использованием наукоемких технологий. В начале третьего тысячелетия сварка является одним из ведущих технологических процессов создания материальной основы современной цивилизации.

Более половины валового национального продукта промышленно развитых стран создается с помощью сварки и родственных технологий. До 2/3 мирового потребления стального проката идет на производство сварных

конструкций и сооружений. Во многих случаях сварка является единственно возможным или наиболее эффективным способом создания неразъемных соединений конструкционных материалов и получения ресурсосберегающих заготовок, максимально приближенных по геометрии к оптимальной форме готовой детали или конструкции. Непрерывный рост наукоемкости сварочного производства способствует повышению качества продукции, ее эффективности и конкурентоспособности.

Сегодня сварка применяется для неразъемного соединения широчайшей гаммы металлических, неметаллических и композиционных конструкционных материалов в условиях земной атмосферы, Мирового океана и космоса. Несмотря на непрерывно увеличивающееся применение в сварных конструкциях и изделиях легких сплавов, полимерных материалов и композитов, основным конструкционным материалом остается сталь. Именно поэтому мировой рынок сварочной техники и услуг возрастает пропорционально росту мирового потребления стали. К началу XXI в. он оценивается примерно в 40 млрд. долларов, из которых около 70 % приходится на сварочные материалы и около 30 % – на сварочное оборудование.

Отмеченные особенности определяют общую положительную тенденцию роста мирового производства сварных конструкций, динамичного развития мирового и регионального рынков сварочной техники и материалов, а также объемов научных исследований и разработок по совершенствованию сварки и родственных технологий. Основываясь на анализе, проведенном академиком Б.Е. Патеном, выделим основные направления развития сварки и родственных технологий в XXI в. Сначала несколько слов об общих тенденциях применительно к нашей стране.

Дуговая и контактная сварка останутся по-прежнему доминирующими способами соединения металлов.

Развитие сварки под флюсом, связано с созданием более совершенного оборудования. Учитывая мировые тенденции расширения области применения прогрессивных ресурсосберегающих технологий можно предположить, что доля лазерной технологии в сварочном производстве в предстоящее десятилетие существенно увеличится и достигнет 6 – 8 % общего объема сварочных работ.

Такие способы сварки, как электронно-лучевая, диффузионная и высокочастотная, занимают важное место в общих технологических процессах обработки металлов и будут развиваться в зависимости от нужд и запросов промышленности.

Создание высоконадежных и экономичных сварных конструкций в различных отраслях промышленности и строительства основа эффективности

сварочного производства, которая может реализоваться только при условии использования новейшего сборочного и сварочного оборудования, а также высоких технологий и модернизации производства. Немаловажным условием эффективной организации и умелого ведения технологических процессов сварки является экономное использование электроэнергии, бережное отношение к оборудованию, экономное расходование сварочных материалов, качественное выполнение сварных швов. Кроме того, необходим поиск наиболее целесообразных и экономичных инженерных решений по технологии производства сварных конструкций и рационально выбранной технологии сварки.

Повышение эффективности производства — это создание качественной, конкурентоспособной продукции при минимальных затратах труда и материальных ресурсов. Приоритетными направлениями эффективного производства являются ресурсосберегающие технологии сварки конструкций, снижающие материалоемкость, металлоемкость, энергоемкость, а также производственные трудозатраты.

Качественно на новую ступень ставит сварочное производство разработка средств компьютерного моделирования процессов сварки и образования сварного шва с целью выбора оптимальных сварочных параметров, оперативного контроля и управления процессом. Внедрение компьютерных технологий обеспечит повышение качества продукции при снижении расходов на подгоночные работы и правку готовой продукции.

Итак, сварка остается ведущим процессом в изготовлении конструкций и изделий практически во всех отраслях промышленности и строительства. Рост промышленного производства требует увеличения объемов производства сварочной техники и сварочных материалов, а также разработки новых технологических процессов сварки. Необходимо усовершенствование системы подготовки высококвалифицированных специалистов - сварщиков и организации экологически безопасных рабочих мест, а также обеспечение эффективной работы и повышения производительности труда.

Создание и продвижение в жизнь всё новых и новых материалов с широким спектром характеристик неразрывно связаны с усложнением и постоянным развитием служебных свойств машин и механизмов; и здесь без сварки не обойтись. Молодость сварки, её широта и универсальность, высокая экономическая эффективность служат залогом дальнейшего развития сварочной науки и техники. Сварке металлов и неметаллов, несомненно, принадлежит будущее.

Список использованных источников:

1. Лупачев, В.Г. Общая технология сварочного производства / В.Г. Лупачев. - ИНФРА-М, 2018. - 288 с.
2. Овчинников, В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов / В.В. Овчинников. - 2019. - 256 с.
3. Парлашкевич В. С., Белов В. А., Василькин А.А/Пути повышения качества сварных металлических строительных конструкций // Промышленное и гражданское строительство. 2018. № 9. с. 61–63.
4. Хромченко Ф.А. Справочное пособие электросварщика – 2-е издание., испр. -М.: Машиностроение, 2017.- 416 с

## **ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Сиразова Р.Р., преподаватель  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

Одной из стратегических целей экономической политики промышленно развитых стран в последние десятилетия является изменение хозяйственной структуры в сторону наращивания удельного веса наукоемких отраслей и производств. Такая политика служит важным средством стимулирования общего роста экономики и повышения международной конкурентоспособности. К числу приоритетных направлений развития исследований и разработок, отвечающих данной цели, относится информационная техника и технология.

В настоящее время сварочная технология является примером наукоёмкой области знаний, которая стабильно развивается во многих странах мира. Необходимым условием её нормального развития является мощная система информационного обеспечения. Расширение областей применения сварки и родственных технологий, разработка новых конструкционных материалов, используемых для изготовления технической продукции, сопряжено с новыми, повышенными требованиями к технологии сварки, качеству и ресурсу сварных соединений. Решение подобных задач невозможно без наличия персонала сварочного производства соответствующей квалификации. Поэтому подготовке специалистов сварочного производства в настоящее время уделяется особое внимание, в том числе с использованием информационных технологий.

Применение компьютерных технологий в сварочном производстве на

современном этапе развития технологического прогресса носит глубокий характер. Рассмотрим лишь основные направления проникновения средств вычислительной техники в современное сварочное производство и учебный процесс.

Расчет и оптимизация режимов сварки производится при помощи специализированных математических пакетов либо языков высокого уровня – Delphi, Visual C, VB.

Построение чертежей свариваемых конструкций в современном конструкторском бюро и в учебном процессе производится с применением персональных компьютеров и широкоформатных печатающих устройств. Для построения чертежей применяются специальные графические пакеты, наиболее популярными из которых являются «Компас», разработанный фирмой Аскон и «AutoCAD» фирмы Autodesk, позволяющий разрабатывать проекты, визуализировать их и составлять проектную документацию. Система КОМПАС-3D позволяет реализовать классический процесс трехмерного параметрического проектирования. Основные компоненты КОМПАС-3D— собственно система трехмерного твердотельного моделирования, чертежно-графический редактор КОМПАС-График и модуль проектирования спецификаций. Все они имеют русскоязычные интерфейс справочную систему.

Моделирование при помощи компьютера многообразно и может быть условно разделено на моделирование процессов, моделирование объектов и прочие варианты построения моделей.

Моделирование процессов включает в себя моделирование тепловых, электрических, механических, магнитных, электромеханических и других процессов. Наиболее актуальными задачами здесь являются распространение тепловых полей и деформаций, связанных с нагревом и охлаждением твердых тел при сварке плавлением, моделирование МАГ-МИГ сварки, моделирование контактной сварки. В программе моделирования имитируется процесс сварки двух металлических пластин заданной толщины при помощи выбираемой из базы данных машины контактной сварки. При моделировании может задаваться ряд параметров, как процесса сварки, так и сварочного агрегата.

Моделирование объектов включает в себя моделирование систем программного управления сваркой, системы автоматизации сварочных процессов, источников питания на базе инверторных преобразователей.

При моделировании систем программного управления процессом сварки решается задача синтеза программных управлений. Путем искусственной периодизации, задающее воздействие представляется в виде суммы гармоник ряда Фурье, и задача сводится к решению системы алгебраических уравнений, относительно гармоник задающего воздействия, решая которую может быть

построено множество программных управлений, ограниченное сверху и снизу значениями среднеквадратичного функционала, ранжируемого по необходимым вычислительным ресурсам, т.е. числу гармоник, учитываемых в синтезе, а в качестве условия решаемости задачи выступает условие допустимого значения управления.

При моделировании в области сварки, объектом может стать источник питания дуги, выполненный на базе инверторного преобразователя напряжения. Здесь существуют области, которые подлежат моделированию а также в которых может ставиться и решаться задача синтеза форм напряжения заданного качества.

Под оформлением документов понимается составление грамотной пояснительной записки к работе (в учебном процессе – курсовая, дипломная) включая текстовую, табличную, графическую и чертежную, а также технологических маршрутных карт всего процесса сварки.

При тестировании знаний оправдана следующая схема реализации с помощью компьютера. Создается база данных вопросов тематических тестов и вариантов ответов к ним. Формат базы данных может быть любым, СУБД которой отвечает общепринятому стандарту SQL (Structured Query Language – структурированный язык запросов). Для создания оболочки могут применяться как широко распространенные приложения и реализованные в них языки программирования, так и пользовательские модули.

Повышение эффективности сварочного оборудования возможно посредством реализации модульного способа построения источников питания для сварочных аппаратов. Модуль – это функционально и конструктивно законченный узел источника питания сварочного аппарата, который обеспечивает выполнение заданного алгоритма сварочных процессов на требуемом уровне мощности. Алгоритм работы модуля определяет система управления сварочным аппаратом по специально заданным программам. С целью повышения качества сварочного процесса и создания универсальных сварочных аппаратов применяется программирование выходных характеристик модульного источника питания.

Статическая и динамическая выходные характеристики задаются графическим способом на ПК специальной программой или применяются готовые из базы данных. Информация о выходных характеристиках записывается в систему управления сварочным аппаратом. Система управления в соответствии с алгоритмом сварки задает требуемую в данный момент времени выходную характеристику.

В настоящее время совершенно очевидно, что только использование технических возможностей современной компьютерной техники для

комплексного анализа технологических вариантов сварки путем моделирования совокупности протекающих в металле процессов, позволит получать оптимальные технологические решения при значительном снижении ресурсоемкости самого процесса разработки.

Следует отметить, что в последние десятилетия развитие программных средств моделирования сварочных процессов привело к становлению новой области знаний, посвященной компьютерным технологиям в сварке. Актуальность развития данного направления подтверждается большим числом регулярных специализированных международных научных конференций, посвященных этой проблеме: «Математические методы в сварке» (Киев, ИЭС им.Е.О.Патона), «Компьютерные технологии в соединении материалов» (Тула, ТулГУ), «Numerical Analysis of Weldability» (Graz, TUG), «Computer Technology in Welding» (TWI) и др.

Анализ известных из литературы отечественных и зарубежных программных продуктов показывает, что к настоящему времени на рынке программного обеспечения в области сварки сложились вполне определенные тенденции.

Развитие вычислительной техники и удорожание экспериментальных исследований значительно повысили интерес к компьютеризации инженерной деятельности в различных отраслях производства, в том числе в области сварки и родственных технологий (наплавки, пайки, нанесения покрытий, спсцэлектрометаллургии). Проводимые работы по этой проблеме можно условно разделить на пять направлений компьютеризации:

- библиографические и фактографические базы данных в области сварки;
- научные исследования;
- проектирование сварных соединений, узлов (объектов технологии сварки);
- проектирование технологий сварочного производства;
- управление технологическим процессом и контроль качества.

Основу каждого направления составляет информационное обеспечение, поэтому компьютеризации информационных потоков путем создания соответствующих библиографических и фактографических банков и баз данных и знаний уделяют и будут уделять большое внимание во всех крупных сварочных центрах мира.

Список использованных источников:

1. Информатика и ИКТ [Текст]: учебник для нач и сред проф. образования / М. С. Цветкова, Л. С. Великович. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 352 с., [8] л. цв. ил. ISBN 978-5-7695-6955-5

2. Основы сварочного производства /А. А. Черепяхин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — М.: Академия, 2008.

3. Овчинников В. В. Современные наукоёмкие технологии в сварочном производстве//Наукоёмкие технологии в машиностроении. 2011. №5. С. 35-45.

4. Патон Б. Е., Богдановский В. А., Коротынский А. Е. и др. Информационные технологии при подготовке сварщиков и специалистов сварочного производства: методология и технические средства//Сварка и Диагностика. 2010. №3. С. 37–44.

## **ВИКТОРИНА-ИГРА: «СКАЖИ: - «ДА!» ОХРАНЕ ТРУДА»**

Случаева И.В., преподаватель  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

### Цели:

1. Повторение и закрепление знаний по охране труда, промышленной и пожарной безопасности, приобретенных на уроках спецдисциплин.

2. Воспитание ответственного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих людей;

3. Привлечение внимания обучающихся к современным достижениям в области охраны труда;

4. Создание условий для развития творческих способностей и эрудиции обучающихся.

### Задачи:

Образовательная: дать возможность студентам в разнообразной игровой деятельности актуализировать приобретенные ранее знания.

Воспитательная: способствовать воспитанию у студентов воли к победе, чувства патриотизма.

Развивающая: активизировать развитие памяти, внимания, мышления, способности ориентироваться в различных ситуациях.

Оборудование: проектор, доска, раздаточный материал

Подготовка: 3 команды по 6 человек.

Жюри: 3 человека.

Место проведения викторины: учебный класс.

Участники игры: студенты группы второго курса по специальности «Сварочное производство»

**Викторина-игра: «Скажи: - «да!» охране труда»**

**Слайд 1**

- Добрый день уважаемые гости, коллеги и студенты.

Труд во все времена был основным занятием человека

Давайте вспомним пословицы, который воспевают труд и человека труда с давних времён: (внимание на **слайд №2**)

Кто не работает, .....(тот не ест).

Дело мастера .....(боится),

Кончил дело - .....(гуляй смело),

Больше дела - .....(меньше слов),

Землю красит солнце, ...(а человека труд),

Глаза бояться, а .....(руки делают),

Птицу узнают в полёте, ...(человека в работе),

Труд - дело чести, будь ...(в труде на первом месте),

Гляди не на человека, а ...(а на его дела),

Не смотри на лицо, а...(смотри на дело).

Ну конечно ТРУД – УКРАШАЕТ ЧЕЛОВЕКА!!! Помогает реализоваться, в конце концов кормит, одевает.

**Слайд 5)** Наше мероприятие посвящено «Всемирному дню охраны труда», который сегодня отмечают во всём мире. Идея учреждения Всемирного дня охраны труда связана с Международным днем памяти рабочих, погибших и получивших травмы на работе.

**Слайд 6)** Трудящиеся более 100 стран отмечают этот день. С одной стороны, в знак скорби по людям труда, отдавшим свои жизни, находясь на рабочих местах, а с другой, в качестве подтверждения своей решимости бороться за улучшение своих условий труда, за сокращение числа несчастных случаев на производстве.

**Слайд 7)** Нет ничего более ценного, чем жизнь. Нет ничего более очевидного и неопровержимого для человека, чем право на жизнь. Большая часть населения мира проводит более трети сознательной жизни на рабочем месте, внося свой вклад в развитие общества. Право на наивысшее достижимые стандарты здоровья считается общепризнанными, без них человек не может работать и приносить пользу обществу, а также достичь собственного благополучия. Если жизнь на рабочем месте подвергается опасности, то пропадает основа для производительной занятости и социально-экономического развития.

К опасным и вредным производственным факторам конечно же необходимо привлекать внимание, существует множество инструкций, инструктажей, плакатов ...

**(внимание на слайды 8, 9, 10,11) слайды с интервалом 3 сек.**

**Слайд 12)** Но если сам работник будет пренебрегать правилами безопасной работы, и не будет вести себя должным образом никакие инструкции не помогут избежать неприятностей.

*И так наши дорогие гости, болельщики и участники перейдем от слов к делу. Позвольте начать наше мероприятие, посвященное Всемирному Дню охраны труда, наш лозунг «Скажи да охране труда!»*

**Слайд 13)** Представление жюри:

Жюри оценивает каждый конкурс по 5- бальной системе, у нас запланировано 7 конкурсов, итого максимальный балл, который может набрать команда равен 35

**Слайд 14)** Сегодня в нашей интеллектуальной викторине-игре принимают участие три команды. Давайте с ними познакомимся: «команда красных», «команда жёлтых» и «команда зелёных». У каждой команды есть капитан, всё, как положено.

В первом конкурсе капитанов: капитаны должны доказать нам, что цвет команды важен в охране труда, что обозначает цвет команды где он используется мы сейчас и узнаем. Слово команде.

**Слайд 15) выступление капитанов**

**Слайд 16)** Со знаками безопасности мы познакомились. Капитаны большие молодцы! Настоящие лидеры своих команд.

**Слайд 17)** Во втором конкурсе командам необходимо из предложенных знаков безопасности выбрать те, которые можно использовать для предупреждения об опасностях на сварочном участке и объяснить свой выбор.

**Команды тянут жребий и сразу отвечают....**

**Слайд 19)** В третьем конкурсе командам необходимо взять случайным образом по два вредных фактора, воздействующих на сварщика во время работы и рассказать о способах защиты от них.

**Слайд 20) выступление команд**

Спасибо командам, жюри внимательно следит за ответами.

**Слайд 21)** Следующий, четвёртый конкурс направлен на знание законодательства в области охраны труда. Я буду зачитывать вопрос и предлагать варианты ответов, команда должна определить верный вариант ответа

**1. ЧТО СЧИТАЕТСЯ ПРОГУЛОМ?**

1. Отсутствие на рабочем месте без уважительных причин более часа подряд в течение рабочего дня.

2. Отсутствие на рабочем месте без уважительных причин более двух часов подряд в течение рабочего дня.

3. Отсутствие на рабочем месте без уважительных причин более трех часов подряд в течение рабочего дня.

4. *Отсутствие на рабочем месте без уважительных причин более четырех часов подряд в течение рабочего дня.*

5. Отсутствие на рабочем месте без уважительных причин более четырех часов в течение рабочего дня.

2.МОЖНО ЛИ УВОЛИТЬ РАБОТНИКА ЗА НАРУШЕНИЕ ИМ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА?

1. *Можно.*

2. *Нельзя.*

3.НУЖНО ЛИ В ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИВЕСТИ ПЕРЕЧЕНЬ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ?

1. *Не нужно.*

2. *Нужно.*

3. *На усмотрение специалиста по охране труда.*

4.ДОЛЖЕН ЛИ РАССЛЕДОВАТЬСЯ НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ, О КОТОРОМ ПОСТРАДАВШИЙ НЕСВОЕВРЕМЕННО СООБЩИЛ РАБОТОДАТЕЛЮ?

1. *Да, должен.*

2. *Нет, не должен.*

3. *По усмотрению работодателя.*

5.КЕМ ДОЛЖЕН РАССЛЕДОВАТЬСЯ НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ, ПРОИСШЕДШИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ С РАБОТНИКОМ, НАПРАВЛЕННЫМ СТОРОННЕЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ?

1. *Комиссией сторонней организации, которая направила пострадавшего.*

2. *Комиссией предприятия, где произошел несчастный случай с участием представителя сторонней организации.*

6.ВКЛЮЧАЮТСЯ ЛИ В СОСТАВ КОМИССИИ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ НЕСЧАСТНОГО СЛУЧАЯ ЛИЦА, НА КОТОРЫХ НЕПОСРЕДСТВЕННО ВОЗЛОЖЕНО ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА НА УЧАСТКЕ, ГДЕ ПРОИЗОШЕЛ НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ?

1. *Включаются.*

2. *Не включаются.*

3. *По усмотрению работодателя*

**Слайд 22) Конкурс 5 Следующая группа вопросов направлена на знание универсальной схемы оказания первой помощи пострадавшему**

1. ЧТО НЕОБХОДИМО СДЕЛАТЬ В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ПРИ ОКАЗАНИИ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШЕМУ В СЛУЧАЕ ЕГО ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ?

1. Вызвать «Скорую помощь».
2. Обесточить пострадавшего.
3. Начать прямой массаж сердца.

2. КАКИЕ ДЕЙСТВИЯ НЕОБХОДИМО ПРЕДПРИНЯТЬ ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШЕМУ В СЛУЧАЕ ПОПАДАНИЯ ЕДКИХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ГЛАЗА?

1. *Раздвинуть осторожно веки пальцами и подставить под струю холодной воды; промыть глаз под струей холодной воды так, чтобы она стекала от носа кнаружи.*

2. Обработать глаза специальной нейтрализующей жидкостью, затем промыть холодной водой и наложить повязку.

3. Допускается оба вышеперечисленных варианта действий.

3. КАКИМ ОБРАЗОМ НЕОБХОДИМО ОБРАБАТЫВАТЬ ОЖОГИ КОЖНОГО ПОКРОВА ПРИ НАРУШЕНИИ ЦЕЛОСТНОСТИ ОЖОГОВЫХ ПУЗЫРЕЙ?

1. Подставить место ожога под струю холодной воды на 10-15 минут, затем обработать место ожога раствором перекиси водорода и забинтовать.

2. *Накрыть место ожога сухой чистой тканью. Поверх сухой ткани приложить холод (пакет со льдом, грелку с холодной водой, гипотермический пакет).*

3. Смазать поврежденную поверхность жирным масляным кремом и забинтовать.

4. Забинтовать обожженную поверхность стерильным бинтом.

**Слайд 23.) В следующем, шестом,** конкурсе Вашему вниманию будут предложены картинки с нарушением ТБ и ОТ, Вам, уважаемые участники, поочередно необходимо будет объяснить, в чём именно заключается нарушение.

**Слайды с картинками**

**Слайды 24,25,26)**

В заключительном шестом конкурсе, уважаемые команды, Вам необходимо закончить фразу:

**Слайд 27) Чтоб безопасным был твой труд.**

Ответственность нужна, например: «Тебя здоровым дома ждут и дети и жена»

Пока команды готовятся, предлагаю посмотреть ролик, который мы сделали в прошлом году во время дистанционного обучения.

Спасибо командам, а пока жюри подводит итоги давайте ещё раз посмотрим плакаты, направленные на формирование безопасного поведения.

### **Слайд 28 ...**

Слово предоставляется жюри:

И подойдя к финалу нашего мероприятия, я хочу сказать «Что Всемирный день охраны труда – это дополнительная возможность напомнить всем нам, что каждый человек должен работать, прежде всего профессионально. А это значит – с соблюдением всех норм и правил безопасности. Только тогда у нас не только не будут происходить несчастные случаи на производстве, но и промышленность, экономика, наша страна выйдут на более высокую ступень развития. Всем спасибо!»

Охрана труда в жизни нашей важна,  
В работе помощницей служит она.  
Предотвращает, оберегает,  
И эффективность труда повышает.

## **РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИИ «СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Филонова И.А., преподаватель  
ГАПОУ «Лениногорский политехнический колледж»

Сварка является надежным и технологичным, а зачастую единственно возможным и наиболее эффективным способом создания неразъемных соединений конструкционных материалов, что обуславливает развитие сварочного оборудования, материалов и технологий.

Основным материалом, применяемым в различных отраслях промышленности и строительстве, по-прежнему остается сталь, несмотря на внедрение легких сплавов, полимерных материалов и композитов.

Сварка в будущем по-прежнему останется наиболее востребованным процессом в промышленности и строительстве с высокой производительностью на основе применения автоматизации, роботизации, компьютерной техники и процессов моделирования.

На мировых и европейских сварочных рынках наблюдается увеличение доли материалов и оборудования для механизированных способов сварки и сокращение доли ручной сварки. Таким образом, в мировом сварочном производстве лидирующие позиции будут занимать полуавтоматические и автоматические виды дуговой сварки в основном за счет сокращения доли ручной сварки [1]. Но полностью заменить или отменить ручную дуговую

сварку невозможно так как производить монтаж в том числе в полевых условиях или ремонт сварных конструкций часто невозможно или затруднено.

В связи с вышеизложенным, считаю обучение студентов навыкам и основам ручной дуговой сварки необходимостью. В учреждениях среднего профессионального образования необходимо уделять особое внимание подготовке обучающихся за счет увеличения часов учебной практики и обязательное прохождение производственной.

Хорошим подспорьем в подготовке будущих специалистов по компетенции Сварочные технологии является сдача демонстрационного экзамена и участие обучающихся в конкурсах профессионального мастерства. Экзамен заключается в демонстрации обучающимися практических навыков, освоенных в процессе обучения.

В процессе прохождения демонстрационного экзамена сварщик должен знать и уметь:

- Стандарты и законодательство, связанные с охраной труда, техникой безопасности, защитой и гигиеной в сварочной отрасли;
- Выбор и использование средств защиты, связанных со специфическими или опасными задачами;
- Изображение чертежей ISO A и (или) E (американских и европейских);
- Технические термины и обозначения, используемые в чертежах и планах;
- Поддерживать чистоту на рабочем месте;
- Выполнять работу в согласованные сроки;
- Выполнять необходимые соединения для конкретных сварочных процедур[2];
- Технологию сварки цветных металлов и нержавеющей стали, понимать свариваемость стали и уметь выбрать сварочные материалы и режимы сварки;
- Классификацию и конкретное применение сварочных расходных материалов, в том числе:
  - Кодировку и обозначение сварочных электродов
  - Диаметры и конкретное применение сварочного прутка
  - Выбор и подготовку сварочных электродов.
  - Правильные настройки сварочного аппарата:
  - Полярность при сварке;
  - Положение при сварке;
  - Материал;
  - Толщина материала;
  - Присадочный металл и скорость подачи.

В процессе подготовки к демонстрационному экзамену осваиваются и другие виды сварки: дуговая сварка металлическим электродом в среде защитного газа (MIG, MAG / 135), дуговая сварка вольфрамовым электродом в среде защитного газа (TIG / 141) и дуговая сварка порошковой проволокой (136).

Большое значение надо уделять сварке изделий больших толщин (8 мм и более), в различных пространственных положениях и разными видами сварки.

Для повышения квалификации рабочего сварщика и его универсальности необходимо не только теоретически, но и практически знакомить студентов с разными видами сварки, различными видами оборудования и их работой.

Сварочное оборудование на сегодняшний день так же востребовано, как и в начале его использования. Эти аппараты имеют разную область применения, и для каждой сферы логично выбирать определенный сварочный агрегат или метод соединения.

Развитие сварочного оборудования началось с первых дней применения сварки. С 1882г. Н.Н. Бенардос использовал для сварки непригодное для этих целей оборудование – свинцово – кислотную аккумуляторную батарею. Но уже в 1888г. Н.Г. Славянов дооборудовал динамомашину балластным реостатом, что значительно улучшило условия горения дуги. К концу 1930-х гг. в Киевском Институте электросварки под руководством Е.О. Патона были разработаны установки для автоматической сварки под флюсом, хорошо зарекомендовавшие себя в Великую Отечественную войну при изготовлении военной техники. Электронно-лучевая была разработана в конце 1950-х гг. французскими учеными, которые и создали первые сварочные установки. Лазерная сварка стала возможной с 1960-х гг. вскоре после изобретения лазеров в России (Н.Г. Басов и А.М. Прохоров).

Другое направление развития сварочного оборудования связано с появлением и развитием новой элементной базы: в составе источников – это мощные диоды, тиристоры и транзисторы; в конструкциях автоматов и полуавтоматов для дуговой сварки – это плавно регулируемый привод подачи и перемещения, системы программного управления циклом сварки.

Каковы же перспективы качественного совершенствования сварочного оборудования? В области источников питания – это сокращение доли трансформаторов и вращающихся машин, широкое использование инверторных источников, в том числе с функциями, обеспечивающими высокий уровень сварочных свойств. В области полуавтоматов и автоматов для сварки плавящимся электродом – это внедрение блочно-модульной системы конструирования, при которой установка комплектуется из набора типовых элементов. Оборудование будет комплектоваться микропроцессорными

системами управления с программным управлением режимом сварки и с обратными связями по току, напряжению и другими параметрам, позволяющими стабилизировать режим с высокой точностью или быстро изменять его в зависимости от технологической ситуации. Синергетическое управление процессом поставит на более высокий уровень диалог человека с машиной, позволит оптимизировать сварочный режим по критериям производительности, качества и экономичности [3].

При подготовке студентов к конкурсу профессионального мастерства необходимо обращать внимание на теоретическую составляющую и охрану труда. Обучающийся должен знать расшифровку марок стали. Свариваемость металла, сварку деталей разных толщин, разных пространственных положений и правильность сборки металлоконструкций.

Внедрение прогрессивных методов сварки и усовершенствованного сварочного оборудования, применение новых материалов повышает требования к профессиональной подготовке сварщиков. Квалификация инженерно-технического персонала и рабочих-сварщиков в обеспечении качества сварных конструкций и изделий играет решающую роль. В настоящее время сварочное производство России испытывает хронический дефицит в высококвалифицированных рабочих-сварщиках. Для восполнения недостатка в квалифицированных кадрах необходимо организовать новую систему профессионального обучения молодежи, переподготовку и аттестацию инженерно-технического и производственного персонала, соответствующую международным нормам и стандартам.

В повышении квалификации и расширении технического кругозора рабочих-сварщиков большую роль может сыграть изучение технической литературы по технологии сварки и теории сварочных процессов. Поэтому весьма актуально издание учебников, учебных пособий и технических статей, освещающих опыт новаторов, передовиков производства, а также содержащих различные практические рекомендации и советы в решении различных производственных вопросов [1].

Список использованных источников:

1. Парлашкевич В. С., Белов В. А., Василькин А.А/Пути повышения качества сварных металлических строительных конструкций // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 9. с. 61–63.

2. Техническое описание компетенции Сварочные технологии Милютин В.С., Катаев Р.Ф. / Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением: учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования // М. : Издательский центр «Академия», 2010.с.12-14

## **ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПОДГОТОВКИ УЧАСТНИКОВ ЧЕМПИОНАТА WORLDSKILLS ПО КОМПЕТЕНЦИИ «СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Хафизов А.А., мастер производственного обучения  
ГАПОУ «Актанышский технологический техникум»

WORLDSKILLS - это международное некоммерческое движение, целью которого является повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем гармонизации лучших практик и профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов профессионального мастерства, как в каждой отдельной стране, так и во всем мире в целом. Сегодня проблема подготовки кадров для высокотехнологичных отраслей экономики становится как никогда актуальной. Нужны мощные внутренние ресурсы, чтобы сделать нашу промышленность конкурентоспособной, обеспечить экономический рост, а в конечном итоге – добиться повышения уровня жизни каждого в России. С помощью проведения Чемпионата решается задача популяризации современных рабочих профессий, повышения их престижа в обществе, привлечения молодых инициативных людей к получению рабочих профессий.

Конкурс WSR имеет большое образовательное и воспитательное значение в подготовке квалифицированных кадров, способствуют формированию опыта творческой деятельности обучающихся, их самостоятельности. При подготовке к конкурсу достигается индивидуализация профессионального воспитания обучающегося. Приоритетной становится личность обучающегося с его интересами, способностями, возможностями, перспективами. Требования конкурса такие, что студенту приходится выполнять задания, в которых ему понадобятся все его знания, которые он приобрёл за время своего обучения.

Студенты нашего техникума принимают участие в Чемпионате по компетенции «Сварочные технологии», а для того чтобы достойно представить образовательное учреждение необходима своевременная и качественная подготовка участников. В нашем техникуме в течении года идет подготовка региональному чемпионату по рабочим профессиям конкурса профессионального мастерства WorldSkills (молодые профессионалы), в т.ч. по компетенции «Сварочные технологии», в котором наш техникум принимает активное участие. Здесь очень большое внимание уделяется самостоятельной работе студента. Но необходимо отметить, что самостоятельная работа в современной образовательной модели вообще стоит на первом месте. Самое главное, он должен уметь продуктивно, рационально и качественно

самостоятельно работать как в области теоретических, так и в области практических навыков.

Конкурсы мотивируют на саморазвитие, на самосовершенствование, на самореализацию в своей профессии. Соревнования необходимы для того, чтобы студенты повышали свою квалификацию, узнавали и придумывали что-то новое. В чемпионате за четыре дня участник показывает абсолютно всё, чему он научился за время обучения. Видны сразу все его промахи, все недочеты, всё, чему он недоучился. Это очень важно, студентам, понять над чем нужно поработать, к чему необходимо стремиться и в чём нужно развиваться дальше. Никогда нельзя останавливаться на достигнутом, ведь всегда найдется тот, кто будет лучше. Участнику чемпионата требуются хорошие знания по правилам техники безопасности, электро-пожарной безопасности, сборки-сварки, технологии изготовления сварных конструкций из разных материалов, устройства и принципы работы оборудования и механизмов управления, способы и методы выполняемых работ по модулям. Приемы, особенности и применение оборудования, используемого в работе, свойства обрабатываемых материалов изделий. Читать чертежи в соответствии с требованиями национальных и международных стандартов и т.д.

Главной задачей на первом этапе подготовки - это во время практических занятий сформировать практические навыки по компетенциям и проводить работу среди обучающихся по отбору перспективных ребят для дальнейшего совершенствования не имеющих медицинских противопоказаний и подходящих по возрасту для участия в чемпионатах. При подготовке участника необходимо:

- проводить учебно-тренировочные и воспитательные работы, используя разнообразные приемы, методы и средства обучения, современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы;

- усовершенствовать тренировки, опираясь на достижения в области методической, педагогической и психологической наук, а также современных информационных технологий с использованием наиболее эффективных методов подготовки обучающихся;

- анализировать участие и достижения, обучающихся в конкурсах профессионального мастерства, уровня подготовки, а также оценивать эффективность их обучения с использованием современных информационных и компьютерных технологий;

- обеспечивать повышение уровня теоретической, морально-волевой и практической подготовки обучающихся, укрепление и охрану их здоровья в процессе занятий, безопасность учебно-тренировочного процесса;

-вести систематический учет, анализ, обобщение результатов работы, в том числе и с использованием электронных форм.

Главной движущей силой участника в чемпионатном движении является мотивация. Прежде всего, это мотив выбора профессии, это увлеченность делом, желание показать себя и свои профессиональные умения в конкретной области, не бояться быть замеченным работодателями, а также умение анализировать плюсы и минусы своей деятельности совместно с экспертом. При подготовке к чемпионату, нужно укрепить у студента веру в свои профессиональные возможности, в достижении успеха. Следующий этап – цель участника по реализации себя в профессии, кем он себя видит в перспективе, способность к своей будущей специальности, а также обучаемость. Этот этап также включает в себя – это способность к критической самооценке, а также адекватное отношение к конструктивной критике и умение слушать, так как на чемпионате участник выступает не один, а в тесном взаимодействии со своим экспертом, и поэтому от умения слушать и слышать эксперта зависит итоговый результат. И еще одно важное требование – психологическая устойчивость, так как чемпионат продолжителен по времени, стрессоустойчивость позволяет участнику пройти всю дистанцию, не снижая уровня качества работы.

Подготовка студентов для достижения высокого профессионального уровня идет через формирование профессиональных и общих компетенций. Участники должны знать и быть готовы показать свою квалификацию и выполнять требования по международным стандартам, предъявляемые в конкурсе для компетенции «Сварочные технологии».

Таким образом, подготовка студентов к участию в чемпионатах WSR и достижения высоких побед студентами требует обеспечения всех условий:

- разработанные образовательные программы профессионального модуля, учебно-методическое обеспечение в соответствии со стандартом WSR и профессионального стандарта;

- подготовка студентов к участию в подобного рода чемпионатах должна начинаться с 1-го курса;

- необходимость в расширении материально-технической базы сварочной мастерской;

- высокий профессионализм педагогов (соответствие педагогов квалификационным требованиям);

- обеспечение курсов повышения и стажировки преподавателей и мастеров п/о;

- принимать еще более активное участие, как в соревнованиях, так и в конкурсах, семинарах и конференциях для поэтапной подготовки студента к мировому уровню морально, психологически и физически.

Все это составляющие для достижения высоких результатов на чемпионатах WSR. Такие конкурсы несут благие цели – обучающиеся начинают осознавать, чтобы быть успешным, достичь вершин профессионализма, необходимо постоянно стремиться к саморазвитию и повышению уровня своего мастерства. Несомненно, в современном мире очень важно повышать престиж рабочих профессий. Подобные чемпионаты помогают студентам нашего техникума в профессиональном саморазвитии и понимании значимости профессии, тем более она входит в ТОП 50 востребованных на рынке труда. Смело можно утверждать, что все наши студенты с уверенностью смотрят в будущее, именно это является ярким показателем успешной работы нашего техникума.

Список использованных источников:

1.Официальный сайт Чемпионата рабочих специальностей по стандартам WorldSkills.–URL, Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://worldskills.ru/>

2.Статья Что такое WorldSkills? 2018 Центр навыков и компетенций SkillsCenter Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://worldskillsrussia.org/worldskills>

## ИСТОРИЯ СВАРКИ

Хлапкова С.Н., преподаватель  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

*Тьму разгоняет огонь в подземелье,  
Дарит нам сварщик свой фирменный  
шов,  
Он свой секрет оставляет за дверью,  
Шов простоят до скончания веков...  
Н.Печенкин*

Очевидно то, что сварка – уникальный процесс, не имеющий аналогов. Начало развития происходило еще до нашей эры, и этот процесс не прекращается до сих пор. Любая технология первоначально имеет предпосылки возникновения, процесс развития сквозь призму истории, итог в современности и перспективы дальнейшего развития.

Эпоха железного века тем и характерна, что люди научились добывать железо. На линейке времени эта отметка появилась примерно три тысячи лет

назад. Процесс добычи железа сейчас выглядит очень просто: из природных железных руд путем плавки отделяется железо. Но в древности это выглядело иначе, так как плавить никто не умел. Из железной руды получали некую смесь только с частицами железа. Кроме него эта смесь содержала примеси неметаллического содержания: уголь, шлаки и пр. Только спустя значительное количество времени, с помощьюковки нагретой смеси получалось отделить железо от всего остального. В результате получались железные заготовки, которые впоследствии кузнечной сварки превращались в потрясающие изделия: орудия труда и оружие. Немного позднее, человек научился самостоятельно добывать другие виды металлов (медь, свинец, бронзу), а также с помощью термической обработки – подогрева отдельных элементов – изготавливать более крупные изделия. Литьё использовалось уже для изготовления практически совершенных изделий. Самые передовые технологии сварочного процесса вплоть до промышленной революции составляли только кузнечная сварка и пайка. Последняя широко применялась в области ювелирного производства.

История сварки берет свое начало с открытия электрической дуги в 1802г. профессором физики В.В. Петровым, который предположил, что данное явление может иметь практический смысл, что и воплотил в жизнь в 1881г. русский изобретатель Н.Н. Бернадос, который использовал электрическую дугу для соединения стали с использованием присадочной проволоки. Впоследствии такая сварка применялась на железной дороге при ремонте подвижного состава.

Чуть позже, в 1888 году, российский инженер Н.Г.Славянов усовершенствовал технологию сварки, предложив использовать электрическую дугу с плавящимся металлическим электродом. Так же он применил флюс для защиты металла сварочной ванны от воздействия воздуха и изготовил сварочный генератор собственной конструкции, а так же организовал первый в мире электросварочный цех.

1904 год ознаменован появлением резаков. 1908-1909 года характеризуются появлением технологии подводной резки металлов. Применять ее начали во Франции и Германии. Газовая сварка занимала лидирующие позиции в сварочном производстве вплоть до 30-х годов, усиленно применялась в годы Первой мировой войны.

Тем не менее в дореволюционный период сварка не получила широкого распространения на территории России, а широко применяется сварка стала только в 1920-х годах на различных промышленных предприятиях, тогда же стали появляться все более и более совершенные сварочные аппараты благодаря разработкам таких советских ученых как В.П. Никитин, Д.А.

Дульчевский, К.М. Новожилов, Г.З. Волошкевич, К.В. Любавский, Е.О. Патонов, некоторые из которых даже удостоились государственных наград за свои труды в развитии данной области.

Развитие сварки в нашей стране можно условно разделить на несколько этапов.

Подготовка кадров (1918-1928) и начало развития науки. В 1925 г. академики В. П. Никитин и А. И. Вологдин организовали сварочные специальности в институтах Днепропетровска и Владивостока. 1929-1935 годы — бурное развитие сварки и резкое повышение ее качества. Сварка стала применяться как технический процесс для изготовления новых изделий в отдельных областях промышленности. В 1929 г. создан Автогенный комитет, который способствовал внедрению электродуговой сварки. 1935-1940 годы — курс на резкое повышение качества сварных конструкций и производительности труда сварщиков. В этот период сварку стали внедрять во всех отраслях промышленности. В 1936 г. началось применение качественных электродов вместо электродов с меловой обмазкой. 1941-1945 гг. — активное применение сварки, продиктованное условиями военного времени. В Нижнем Тагиле открыто явление саморегулирования дуги (профессор Дятлов). Разрабатываются различные способы сварки под флюсом, а также продолжаются исследования в области сварки. С 1946 г. — дальнейшее всестороннее развитие сварки и наплавки, появление новых видов и способов сварки, наплавки и резки, например, сварка трением, ультразвуковая сварка, взрывом, вибродуговая наплавка, плазменная, лазерная сварка и резка, сварка в защитных газах и другие. Сварка позволила сделать промышленность страны более экономически выгодной, поскольку могла заменить дорогостоящие и трудоемкие процессы, такие как, например, клепка или литье, также сокращались и расходы металла, стоимость оборудования, свою роль сыграла так же возможность автоматизации и механизации сварочных работ.

В настоящий момент происходит компьютеризация сварочного процесса в целом. Под компьютеризацией понимается внедрение возможностей компьютерных технологий в основные направления инженерной деятельности в области сварки: научные исследования, предварительное проектирование, управление и контроль технологических процессов.

Важно не упускать значимость информации в сварочном деле. Обладая необходимой информацией, в нужное время и в нужном месте, возможность совершать действительно важные открытия только повышается.

Список использованных источников:

1. Сварка в СССР. Том 1. Развитие сварочной технологии и науки о сварке. Технологические процессы, сварочные материалы и оборудование. - М.: Наука, 1981. - 536 с
2. Чернышов, Г.Г. Сварочное дело: сварка и резка металлов: учебник для вузов [Гриф Минобразования РФ] / Г.Г. Чернышев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2008.493 с.
3. Чеканов А.А. Николай Николаевич Бенардос (1842-1905). - М.: Наука, 1983. - 142 с.
4. Славянов Н.Г. Труды и изобретения. - Пермь: Книжное издательство, 1988. - 296 с.
5. Патон Б.Е., Корниенко А.Н. Огонь сшивает металл. - М.: Педагогика, 1988. - 144 с.

## **ВНЕДРЕНИЕ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ В СФЕРУ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Худякова А.Н., Воронцова Л.Г., преподаватели  
ГАПОУ «Казанский политехнический колледж»

Сварочное производство, имеющее межотраслевой характер, представляет в настоящее время одну из науко- и инженероёмких составляющих мировой и национальных экономик. В металлообрабатывающих отраслях промышленного производства и в строительстве, где сварка и родственные ей процессы сегодня являются базовыми технологиями соединения и обработки конструкционных материалов, сварочное производство – это самостоятельный технологический сектор, в той или иной мере интегрированный в общий производственный процесс.

Сегодня каждый человек является свидетелем и участником рыночной экономики, которая характеризуется традиционной линейной моделью производства, основанной на принципе получения сырья, изготовления продукта и выбрасывания отходов – «добываем-производим-выбрасываем». Эта экономика не жизнеспособна перед лицом экологических и экономических ограничений и вызовов, она уже вышла за пределы ограниченных мировых ресурсов. Экономика замкнутого цикла (или циркулярная) приходит на смену традиционной линейной концепции экономики. В линейной модели продукты

производят, используют и утилизируют (take-make-dispose). А циркулярный подход основан на принципе 3-R:

- Reduce: сокращают использование ресурсов и отдают приоритет возобновляемым материалам

- Reuse: максимально эффективно используют продукты

- Recycle: восстанавливают побочные продукты и отходы для дальнейшего использования в экономике

Циркулярная экономика основана на принципе «уменьшай, используй повторно, перерабатывай». Для реализации принципов циркулярной экономики создаются закрытые циклы производства (ресурсы не покидают производственный цикл, а превращаются в новые товары), максимально используется возобновляемая энергия, для всех участников системное мышление становится своеобразной опорой, и они взаимодействуют друг с другом в процессе производства и потребления.

В циркулярной экономике сильная взаимосвязь и взаимозависимость всех отраслей промышленности, звеньев производства, торгово-потребительских отношений обеспечивает извлечение максимальной пользы из имеющихся ресурсов. Отходы одной отрасли всегда становятся бесценным сырьем для другой, предприятие перестает выбрасывать вторичное сырье, ведь это уже становится упущенной возможностью получить дополнительные доходы, теперь фирмы только закупают и только продают. Из-за кардинальных различий производственных процессов в разных отраслях экономики различные предприятия предлагают разные решения по переработке вторичного сырья.

Без сварки металлов не обходится ни один производственный процесс. Строительство и реконструкцию искусственных сооружений также невозможно представить без проведения сварочных работ. Развитие промышленности поставило перед человечеством острую проблему – охраны окружающей среды и, в частности, защиты атмосферы от загрязнения промышленными выбросами вредных веществ.

Любой производственный процесс сопровождается образованием побочного вторичного продукта, который можно использовать для получения сырья повторно или необходимо утилизировать.

Сварочные отходы, как и отходы любой другой отрасли, имеют свои особенности и правила по утилизации и переработки.

Переработка или утилизация сварочных остатков достаточно проста. Например, утилизация электродов заключается лишь в их переплавке, но для этого сначала нужно их отсортировать по составу примесей или металла. Это позволит после переплавки сразу получить сталь легированную нужным

химическим составом. Чаще всего она по второму кругу идет на производство таких же сварочных электродов. Это очень удобно, так как не остается отходов.

По федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО) огаркам сварочных электродов был присвоен свой индивидуальный номер – 91910001205. Подразумевается, что отходы несут наименьшую опасность для человека и экологии в целом. И это понятно, так как в процессе сварки электрод используется, как называется «до последнего», на выходе мы имеем лишь часть металлического стержня.

При сварке металла, прямо над сварочным швом, образуется шлак, который представляет собой продукт окисленного металла и электродной обмазки. Шлак защищает сварочную ванну от попадания кислорода, и не даёт соединению слишком быстро остыть, что приводит к потере прочности и появлению различных дефектов сварки.

Практикуется добавление небольшого объёма дробленой шлаковой корки к флюсу. Хотя сам шлак и различается по своему химическому составу тем, что он содержит больше окислов железа и кальция. Фторида кальция же напротив меньше. Полученный шлак будет иметь пониженную стойкость к образованию трещин и различных пор. Все это делает невозможным полностью заместить флюс шлаком. Но небольшое его число ни приведёт к заметному ухудшению качества сварного шва. Сам сварочный шлак относится к четвертому классу опасности отходов, означает это, что данный вид отложений контролируется и на него должен оформляться паспорт отходов. Паспорт необходим только для отходов 1 - 4 класса опасности. В нем содержатся все инструкции дальнейшего взаимодействия, предписания по утилизации или обезвреживанию, полное описание состава.

Переработка шлаковых продуктов – это сложный с технологической точки зрения процесс, поэтому его поручают высококвалифицированным специалистам с большим опытом. Если утилизировать профессионально, можно получить великолепное сырье для повторного металлургического производства.

Грамотно выполненная обработка алюминиевого шлака отличается многими положительными сторонами. Она позволяет избавиться от токсичных продуктов без ущерба для здоровья людей и без ухудшения экологического фона; сохранить металлургические ресурсы, обзавестись пригодным вторсырьем для цикличного изготовления алюминиевых сплавов; избежать штрафных санкций за неправильное выбрасывание техногенно опасных побочных продуктов; увеличить производство качественных изделий из алюминия по еще более доступной стоимости.

Основу безотходной технологии составляют разработка и внедрение принципиально новых технологических процессов, исключающих любые виды отходов, различных бессточных технологических схем и водооборотных циклов на базе эффективных методов очистки, а также широкое использование отходов в качестве вторичного сырья. Экология и переработка отходов, в том числе и сварочного производства одна из кардинальных проблем, стоящих перед человечеством и всей мировой экономикой.

Таким образом, переработка сварочных остатков оказывается весьма нужной работой. Особенно если это касается полностью перерабатываемых материалов. Это позволит сэкономить ресурсы нашей планеты, а также сократить попадание в атмосферу различных токсичных веществ.

#### *Одна история.*

Когда Рэй Андерсон, основатель американской компании Interface по производству ковров и напольных покрытий, в своей речи в 1995 году упомянул Землю, которая попала в беду, стоимость акций его компании упала на 50% на следующий день. Понятно, что люди не понимали, что Земля должна делать с бизнесом.

Вскоре компания запустила программу под названием Mission Zero, целью которой является устранение любого негативного воздействия, которое компания оказывает на окружающую среду. Эта цель должна была быть достигнута с помощью новых технологий и радикального изменения процессов и продуктов: путем сокращения отходов и вредных выбросов, и значительно увеличивая использование возобновляемой энергии и повторное использование материалов.

Interface и его Mission Zero являются ярким примером компании, решившей перестроить свою деятельность в направлении циркулярной экономики.

Принятие циркулярной экономики является не только мудрым деловым шагом, но и необходимым условием устойчивого будущего.

#### Список использованных источников:

1. Александрова, В. Д. Актуальность перехода к модели циркулярной экономики в России / В. Д. Александрова. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2017. - 11. - С. 106-110.

2. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Модель циркулярной экономики: теория и практика / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. - 2017. - URL: <http://ecoyear.ru/2017/12/model-tsirkulyarnoj-ekonomiki-teoriya-i-praktika/>

3. Пахомова, Н.В. Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития / Н.В. Пахомова, К.К. Рихтер, М.А. Ветрова // Вестник Санкт-Петербургского Университета. Серия 5. Экономика. - 2017. - Выпуск 2. - С. 244-269.

4. Ратнер С. В. Циркулярная экономика: теоретические основы и практические приложения в области региональной экономики и управления // Инновации. — 2018. - 120 с.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА СВАРЩИКОВ**

Чистова М.Н., мастер производственного обучения  
ГАПОУ «Колледж нефтехимии и нефтепереработки им.Н.В.Лемаева»

Одной из важнейших задач ГАПОУ «Колледж нефтехимии и нефтепереработки им.Н.В.Лемаева» является развитие у студентов творческой инициативы, самостоятельности и роста профессионального мастерства.

Решить задачу подготовки специалистов сварочного производства, соответствующего современным требованиям, можно только путем обновления содержания профессионального образования самого процесса профессиональной подготовки, использования современных производственных и педагогических технологий и средств обучения.

Методология использования инновационных методов и средств подготовки должна обеспечивать формирование мотивации к обучению, углубление его содержания, включение современных технологий в образовательный процесс, организацию самостоятельной работы с использованием эффективных средств и методов контроля знаний. В этой связи особенно ценно использование информационных технологий.

Информационные технологии обеспечивают все характерные стадии усвоения новых знаний: теорию (получение теоретических знаний ) теоретический кабинет оснащен интерактивной доской, по каждой теме имеются презентации, практику (интерактивное обучение навыкам и умениям), контроль (самопроверку или аттестацию) и формирование общих и профессиональных компетенций. При этом методология рациональной, дидактически обоснованной подготовки с использованием информационных технологий должна реализовываться в следующей последовательности:

1. Изучение теоретического материала по электронному пособию или учебнику;

2. Осмысление и закрепление теории с помощью интерактивных тестов;
3. Приобретение навыков и развитие практических умений, ускоренное накопление профессионального опыта на тренажерах;
4. Применение полученных профессиональных компетенций на практике.

Сварка – один из наиболее ответственных технологических процессов. Без применения сварочных работ сегодня не обходится ни один вид промышленности, кроме того, они широко востребованы в различных сервисных центрах и нередко используются в быту. Сварка является наиболее простым и эффективным способом соединения металлических изделий, с ее помощью можно легко модифицировать любую деталь либо разрезать отслужившую свой срок конструкцию. С каждым днем растет необходимость в проведении очень точных, практически ювелирных сварочных работ, при этом к качеству сварного шва предъявляются очень высокие требования. А их реализация возможна только с помощью инновационных технологий.

Оценка качества выполняемых сварочных работ показывает, что основным недопустимым видом браков являются непровар, шлаковые включения и поры, доля которых составляет 30% от общего брака. При этом основной причиной, обуславливающей указанные виды браков, является уровень профессиональной подготовки самого сварщика. Принято считать, что доля швов с дефектами, появляющимися по вине сварщика, может достигать 30-40%.

Большинство существующих методов обучения сварщиков ручной дуговой сварки (РДС) основываются на выработке у обучаемых моторных навыков путем проведения множества реальных сварочных процессов в различных пространственных положениях разными способами. Причем качество сварного соединения может быть оценено только после окончания сварки методами разрушающего или неразрушающего вида контроля.

Такой способ оценки качества и навыков работы, особенно на начальных стадиях обучения, является трудоемким, дорогостоящим, требует больших затрат времени и применения специализированного оборудования. Другим недостатком первого этапа обучения на реальном технологическом процессе является то, что мастер производственного обучения не может объективно контролировать процесс сварки в реальном времени из-за отсутствия совокупной информации о показателях качества формирования сварного соединения. Кроме того, отсутствует возможность по окончании процесса показать обучающемуся его ошибки в отношении траектории перемещений электрода относительно стыка, скорости перемещения и других элементов манипуляции электродом.

Анализ современных методов профессиональной подготовки позволяет считать, что в данном случае методы обучения практическим навыкам сварщиков тренажером могут оказаться весьма полезными для организации обучения будущих сварщиков РДС.

При этом из экономических соображений формирование первичных моторных навыков необходимо осуществлять не на реальном процессе, а на тренажере. И только после этого переходить к реальному процессу сварки. Обучение на тренажере позволяет своевременно фиксировать ошибки и не допускать закрепления «неправильных» навыков. На начальном этапе обучения тренажеры, по сравнению с обучением в производственной среде, позволяют ускорить процесс получения необходимых навыков благодаря возможности расчленить моторные действия сварщика на составляющие и тренировать сварщика на выполнение каждой составляющей отдельно. Часть функций сварщика тренажер позволяет имитировать близко к тому, как они исполняются в производственной среде, а некоторые реализуются на тренажере намного лучше. Применение тренажеров позволяет в ряде случаев во много раз ускорить процесс обучения и добиться его высокого качества.

Молодые студенты, будущие сварщики, должны стремиться стать мастерами своего дела. Для этого необходимо, в первую очередь, хорошо изучить основы процесса сварки и непрерывно совершенствовать свое мастерство, стремясь к увеличению выпуска и повышению качества сварных изделий, экономии металла, сварочных материалов, электроэнергии, снижению себестоимости сварочных работ и повышению производительности труда. В техникуме оборудован кабинет по сварочному производству, в котором находятся полуавтомат для сварки в защитном газе и оборудование для аргонно-дуговой сварки.

Студенты колледжа приобретают навыки техники сварки на малоамперном дуговом тренажере сварщика (модель МДТС-05М1). Тренажер сварщика – это симулятор движений сварщика во время сварки с отображением процесса сварки и полученных результатов.

В процессе подготовки сварщиков имеется ряд проблем:

1. Сварка – вредный высокотемпературный процесс с образованием брызг расплавленного металла, с ультрафиолетовым излучением и выделением сварочных дымов и аэрозолей.

2. Вторая проблема связана с необходимой подготовкой большого количества образцов для сварки, последующей их утилизацией, расходом сварочных материалов и газов.



Применение тренажеров сварщика с использованием технологии виртуальной реальности решает эти проблемы, позволяет улучшить качество подготовки сварщиков и снизить затраты на практические работы, которые связаны с металлом, электродами и экономией электроэнергии. В процессе работы тренажера на экране монитора компьютера отображаются текущие параметры имитируемого сварочного процесса, осуществляется обратная связь со студентом непосредственно во время выполнения процесса сварки путем автоматической подачи звуковых сигналов (звуковая подсказка) и тем самым оперативно корректируются действия будущего сварщика. Окончанием тренировочных сварок на тренажере является тестирование студентов на нем и, соответственно, допуск к работе на реальном сварочном оборудовании.

Студенты «Колледжа нефтехимии и нефтепереработки им.Н.В.Лемаева» участвуют в конкурсах профессионального мастерства Республики Татарстан. Получают дипломы. Использование современных технологий позволяет обеспечить квалифицированных выпускников, соответствующих требованиям работодателей. Наши выпускники продолжают обучение в высших учебных заведениях по профилю.

Список использованных источников:

1. По материалам Специализированного образовательного портала Инновации в образовании [Электронный ресурс]// <http://sinncom.ru>
2. По материалам интернет-журнала «Эйдос» [Электронный ресурс] // <http://www.eidos.ru/journal>
3. По материалам сайта Открытый класс, сетевые образовательные сообщества, Суворина В.Г. [Электронный ресурс] // <http://www.openclass.ru>

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ПО ПОДГОТОВКИ КАДРОВ

Шаймухаметова М.А., мастер производственного обучения  
ГАПОУ «Азнакаевский политехнический техникум»

Сварка является одним из ведущих технологических процессов создания материальной основы современной цивилизации. Более половины национального продукта промышленно развитых стран создается с помощью сварки и родственных технологий. Во многих случаях сварка является наиболее эффективным способом создания неразъемных соединений конструкционных материалов.

В настоящее время ситуация в сварочном производстве в России весьма противоречива. Возникший в 90-е годы дефицит квалифицированных кадров не удается ликвидировать до нашего времени. Почти на всех предприятиях используется устаревшее, отработавшее свой ресурс, сварочное оборудование. Современным предприятиям необходимо модернизировать производство посредством внедрения новых технологий и импортозамещающей продукции, а также повышения квалификации персонала. Осознавая важность популяризации рабочих и инженерных кадров для экономики, ведущие страны мира присоединились к движению WorldSkills, и на сегодняшний день в WorldSkills International насчитывается 87 стран-участниц. Самое отрадное WorldSkills (Ворлдскиллс) – это международное общественное движение, которое во всем мире объединяет людей, которые хотят что-то изменить. Его основная миссия – создавать условия для людей, которые хотят профессиональной самореализации.

В 2019 году прошёл 45-ый по счету чемпионат мировой чемпионат WorldSkills, в котором сборная России заняла второе место в медальном зачете среди более 70 стран-участниц. Мы очень гордимся тем, что причастны к вступлению России в международное движение WorldSkills. Другим важным достижением стала победа за право проведения в Казани мировых соревнований WorldSkills Competition летом 2019 года. Эти события сыграли ключевую роль в развитии отечественного СПО, изменив подходы, образовательные программы и отношение к колледжам по всей стране.

Чемпионаты профессионального мастерства среди обучающихся школ и колледжей в возрасте от 10 до 16 лет (юниорская группа) и от 16 до 22 лет (основная группа). Победители региональных соревнований встречаются в финале ежегодного Национального чемпионата «Молодые профессионалы», чтобы защитить честь своего региона и получить шанс войти в состав

национальной сборной России и выступать на международных чемпионатах WorldSkills. Корпоративные чемпионаты, организуемые и проводимые крупнейшими российскими компаниями среди молодых работников в возрасте от 16 до 28 лет. Победители корпоративных чемпионатов получают возможность представлять свою компанию на всероссийском чемпионате сквозных рабочих профессий высокотехнологичных отраслей промышленности по методике WorldSkills – WorldSkills Hi-Tech. Таким образом начали решать проблему, которая стояла перед обществом о нехватки квалифицированных кадров. Для создания ресурсных центров по подготовки кадров образовательным учреждениям дали возможность оснащать площадки по инфраструктурным требованиям WorldSkills и надеемся это процесс сделает большой сдвиг по подготовки кадров, высоко квалифицированных кадров, которые отвечают требованиям нынешнего рынка.

Приоритетные способы сварки: В защитных газах (MIG/MAG, TIG), контактная сварка (трением, диффузионная), лазерная сварка, электронным лучём, гибридные способы (MAG+лазер). Дуговая и контактная сварка останутся по-прежнему доминирующими способами соединения металлов. Такие способы сварки, как электронно-лучевая, диффузионная и высокочастотная, занимают важное место в общих технологических процессах обработки металлов и будут развиваться в зависимости от нужд и запросов промышленности. Методы соединения материалов в конструкциях путем сварки 62%, пайкой 8%, склеивание 16% и микросоединения 14%.

Способы сварки, которым будет отдаваться приоритет в развитии в 2019-2025 годах: лазерная сварка 20%, контактная сварка 12%, сварка в защитных газах 37%, сварка электронным лучем 8% ,прочие виды сварки 33%.

Технологии: сварка и родственные технологии продолжают активно и всесторонне развиваться как вглубь, так и вширь. Создаются теоретические и технологические условия изготовления новых изделий в традиционных областях сварочного производства, а также освоения все более широких сфер применения.

Увеличение толщины свариваемых металлов и тенденции к повышению скорости сварки приводят к необходимости исследования технологии и режимов сварки в углекислом газе в узкую щелевую разделку, а также под флюсом составным электродом.

Достижения в области совершенствования существующих технологических сварочных процессов: для соединения деталей больших толщин разработан новый процесс электродуговой сварки с использованием специального закладного электрода, предварительно введенного в узкий зазор между свариваемыми деталями и покрытого тонким слоем (около 1 мм)

изолирующего покрытия; есть все основания предполагать, что в ближайшие годы электрошлаковая сварка в новом варианте займет достойное место в производстве толстостенных изделий т.к скорость электрошлаковой сварки можно увеличить в 4-5 раз и тем самым уменьшить перегрев металла. При этом отпадает необходимость в проведении последующей термической обработки изделий.

Металлы, применяемые при изготовлении сварных конструкций - основным конструкционным материалом остается сталь. Будет непрерывно расширяться применение высокопрочных сталей в ответственных сварных конструкциях. Все более широкое применение находят высокопрочные алюминиево-литиевые сплавы, сплавы с предельно высоким легированием, а также сплавы, которые содержат в своем составе эффективные модификаторы – скандий, цирконий, одновременно улучшающие свариваемость материалов и механические свойства сварных соединений. Ведутся работы по созданию новых конструкционных, хорошо сваривающихся титановых сплавов, обладающих высокой прочностью и коррозионной стойкостью.

Аппаратура - на рынке сварочного оборудования первое место занимает аппаратура для дуговой сварки; второе место занимает производство оборудования для контактной сварки. Доля оборудования для газовой сварки и резки уменьшается. В мировой практике в последнее время начали широко использовать инверторные источники питания, имеют большие возможности для автоматического управления сварочными процессами. Расширяются области применения лазерных технологий. Развитие электронной техники и приборостроения привел к созданию ультразвукового, диффузионного, прессового и других видов сварки. Развитие электронной техники и приборостроения привел к созданию ультразвукового, диффузионного, прессового и других видов сварки. Обеспечение соединений высокого качества в сложных условиях требует совершенствования техники и средств подготовки к ремонтной сварки.

Проблемы в сварочном производстве. Важной проблемой является применение сварочных технологий в космическом пространстве, где перспективным способом считается электронно-лучевая, лазерная сварка. На большинстве предприятий используется устаревшее, отработавшее свой ресурс сварочное оборудование. Контроль качества сварки не везде уделяется должное внимание, как со стороны руководства предприятий, так и со стороны контролирующих органов. Все это привело к неприемлемо низкому уровню качества сварных конструкций, произведенных в этот период.

Решение проблем в сварочном производстве:

Вариант первый. Нанять больше неквалифицированной рабочей силы из ближнего зарубежья.

Вариант второй. Оставить все как есть, постоянно ремонтировать оборудование производства конца прошлого века, полагаться на опытных сварщиков. Идя по такому пути, не следует рассчитывать на высокую производительность, качество продукции и уважение заказчиков.

Вариант третий. Цивилизованный. Обновить парк сварочного оборудования, отправить сварщиков и инженеров на курсы повышения квалификации, ввести эффективную систему управления качеством, начать внедрение новых технологий сварки, не забывая и об обеспечении нормальных условий труда — вентиляции, отоплении, освещении.

Список использованных источников:

1. <http://karimova.ucoz.ru/>
2. <http://infomirspb.ru/>
3. <http://elektroas.ru/>
4. <http://www.svarkainfo.ru/>
5. <http://www.uvz.ru/>

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Юносова Р.Р., преподаватель  
ГАПОУ «Бавлинский аграрный колледж»

Сварочные работы по-прежнему остаются одним из доминирующих технологических процессов, обеспечивающих производственно - монтажную деятельность предприятий разного уровня и направленности. Формирование металлических конструкций, ремонт инженерных сетей и оборудования – лишь малая часть производственных задач, которые решаются посредством сварки. Современный технический уровень реализации таких операций позволяет строго распределять функции и методы их выполнения. В то же время сварочное производство остаётся зависимым от человеческого фактора, поэтому повышаются и требования к специалистам, работающим в этой области. Даже самое роботизированное и супер «оцифрованное» производство, не обойдётся без какого - либо вмешательства человека.

Представителей крупнейших российских и зарубежных компаний, представлявших ведущие промышленные отрасли, в частности сварочное

производство, вернее выпуск сварочного оборудования, очень волнует главный вопрос - насколько важна роль человека в сварочном процессе и будет ли сварка полностью роботизирована. Современное видение тенденций и проблем рынка, заставляют призадуматься об этом. На сегодняшний день организация эффективного сварочного производства в условиях быстроизменяющегося мира один из главных вопросов. Но это касается больше производителей. Они заинтересованы в производстве и сбыте роботизированной техники, ну пусть не полноценных роботов, но все равно более усовершенствованного оборудования. И нужно сказать, сварочное оборудование, выпускаемое, например, компанией «Кемпи Россия» достойно восхищения. Задачи, кстати, тоже - организовать мероприятия, приносящие пользу всей сварочной отрасли и промышленности в целом. И главным условием для реализации этой задачи становятся повышение уровня знаний и профессионализма в отрасли. Как ни крути роботом будет управлять человек, но вот насколько он квалифицирован, это уже вопрос другой.

Здесь уже на первый план выходит, на мой взгляд профессиональное образование. Именно на этом этапе реализации столь грандиозных задач, сварочную промышленность могут подстергать «подводные камни», в виде низкого уровня знаний и профессионализма. Лишь немногие профессиональные учреждения могут похвастаться наличием упомянутого оборудования. Многие студенты, разумеется в процессе обучения имеют дело совсем с другим оборудованием. Конечно, есть стандарты Ворлдскилс. Но финансовые возможности у всех разные. Хотелось бы, чтобы производители сварочного оборудования параллельно, пусть ограниченными сериями, выпускали оборудование с пониженной себестоимостью и для того, чтобы их приобретали и профессиональные учреждения.

В действительности же, все не так, как на самом деле. В производство уходят специалисты среднего звена, в глаза не видевшие современного сварочного оборудования. Поэтому внедрение таких передовых тем, как автоматизация, роботизация, цифровизация, да и просто механизация, своего рода спасение для отрасли. С другой же стороны, обучаем то мы в первую очередь, ручной дуговой сварке. Это основа, без неё никуда. Это старушка (ручная дуговая) уже давно на пенсии, но, ещё довольно бодрая бабка. Ладно, сейчас ещё частично механизированную сварку осваиваем. Прогресс налицо. Но этого мало. Для того чтобы трансформировать сварочное производство и внедрять передовые инструменты, изменения должны быть комплексными, организационными, техническими и методологическими. Поэтому есть смысл пересмотреть учебные планы, программы. Хотя вряд ли система профессионального образования сможет угнаться за развитием и внедрением в

сварочное производство автоматизации, роботизации и цифровизации управления процессами стандартных видов сварки. Но стремиться к этому нужно.

На прошедшей 29 мая 2020 года онлайн - конференции «Будущее сварки уже наступило», были выделены три основных направления, оказывающих влияние на успешное развитие сварочной отрасли: инновационные разработки, способствующие появлению совершенно новых способов сварки, недостаток квалифицированных кадров и отраслевое регулирование. Именно третье направление является во многом определяющим дальнейшее развитие сварочной отрасли в России и мире.

Как правило, промышленные инновации значительно повышаются требования к человеку как к специалисту в области сварки, особенно к его инженерным навыкам.

Внедрение прогрессивных методов сварки и усовершенствованного сварочного оборудования, применение новых материалов повышает требования к профессиональной подготовке сварщиков. Квалификация инженерно-технического персонала и рабочих - сварщиков в обеспечении качества сварных конструкций и изделий играет решающую роль. В настоящее время сварочное производство России испытывает хронический дефицит в высококвалифицированных рабочих - сварщиках. Для восполнения недостатка в квалифицированных кадрах необходимо организовать новую систему профессионального обучения молодёжи, переподготовку и аттестацию инженерно-технического и производственного персонала, соответствующую международным нормам и стандартам. Но, внедрение одной только новой системы профобучения, положение вряд ли улучшится. Важна ещё и профессиональная ориентация и правильный профотбор. Эти комплексные мероприятия заслуживают отдельного внимания. Сейчас мы говорим о тех специалистах, которыми ежегодно снабжают сварочную отрасль профессиональные образовательные учреждения. Их квалификация и профессиональные способности во многом также оказывают влияние на развитие сварочного производства. В том плане, будет ли оно развиваться дальше или останется на прежнем уровне. Здесь ведь важна заинтересованность молодых специалистов в перспективах своего карьерного роста, дальнейшего образования и т.п. Только уверенный в завтрашнем дне специалист может разработать инновационные технологии, которые с успехом можно будет применять в производстве. В повышении квалификации и расширении технического кругозора рабочих - сварщиков большую роль может сыграть изучение технической литературы по технологии сварки и теории сварочных процессов. Поэтому весьма актуально издание учебников, учебных пособий и

технических статей, освещающих опыт новаторов, передовиков производства, а также содержащих различные практические рекомендации и советы в решении различных производственных вопросов. Сварочная наука и техника развивается, совершенствуется, и, как следствие, появляется необходимость создание технических средств обучения сварщиков, в частности тренажерно - обучающих устройств и систем. Для повышения качества подготовки специалистов по рабочей профессии сварщик сегодня широко применяются тренажеры (имитаторы).

Сейчас самое время менять существующие подходы и процессы в сварке. Будущее уже наступило. Оно влечет за собой повышение требований к квалификации сварщиков в связи повышением высокотехнологичности сварочного оборудования, «кастомизация ручной сварки», усиление отраслевого регулирования сварочных процессов с точки зрения требований к качеству и уровню безопасности и защиты сварочных процессов.

Список использованных источников:

1. Овчинников, В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов / В.В. Овчинников. – 2012. – 256 с.
2. Фельдштейн, Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. – Минск: ИНФРА-М, 2011.– 265с.
3. <https://magazine.neftegaz.ru/articles/rynok/636382-sostoyanie-i-perspektivy-svarochnogo-proizvodstva-v-rossii/>
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-tehnicheskij-uroven-svarochnogo-proizvodstva-v-sovremennoy-rossii>
5. [http://www.svarca.ru/svarkastatya\\_istoriya\\_svarki\\_v\\_rossii\\_167.html](http://www.svarca.ru/svarkastatya_istoriya_svarki_v_rossii_167.html)