Бюджетное образовательное учреждение Омской области

начального профессионального образования

«Профессиональное училище №65»

**Комплект контрольно-оценочных средств**

**по междисциплинарному курсу**

***МДК 02.03. Электросварочные работы на автоматических и полуавтоматических машинах***

программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих СПО

по профессии 150709.02

Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)

срок обучения 10 месяцев

Разработал: Баранов Владимир Ильич мастер производственного обучения

Седельниково, 2014

Комплект контрольно – оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 150709.02 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы); программы междисциплинарного курса МДК.02.03.Электросварочные работы на автоматических и полуавтоматических машинах; рекомендаций БОУ НПО ПУ №65 по формированию нормативно - методической документации по реализации ФГОС СПО от 01.09.2014 г.; положения о формировании фонда оценочных средств программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих СПО по профессии 150709.02 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы); положения о промежуточной аттестации обучающихся БОУ НПО ПУ №65, порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (приказ МОРФ от 14.06.2013 г. № 464)

Организация – разработчик: БОУ НПО «ПУ № 65», c. Седельниково Омской области.

Разработчик:

Баранов В.И. мастер производственного обучения, преподаватель специальных дисциплин БОУ НПО «Профессиональное училище № 65», с. Седельниково Омской области.

Согласовано:

На заседании

педагогического совета

Протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2014г.

# СОДЕРЖАНИЕ

[Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств](#_Toc306743744) ..4

[Результаты освоения междисциплинарного курса, подлежащие проверке](#_Toc306743745) .6

[Оценка освоения междисциплинарного курса………………….](#_Toc306743750) .13

[3.1. Формы и методы оценивания](#_Toc306743751) .13

[3.2. Типовые задания для оценки освоения междисциплинарного курса](#_Toc306743752) .17

Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации…………………………...22

Список литературы……………………………………….………………………………....20

1. **Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств**

В результате освоения междисциплинарного курса МДК. 02. 03. Электросварочные работы на автоматических и полуавтоматических машинах, обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС среднего профессионального образования по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих СПО по профессии ***150709.02 Сварщик (*электросварочные и газосварочные работы)** следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

ПО 1. Выполнения автоматической и механизированной сварки с использованием плазмотрона средней сложности и сложных аппаратов, узлов, деталей, конструкций и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей;

ПО 2. Чтения чертежей средней сложности и сложных сварных металлоконструкций;

ПО 3. Организация безопасного выполнения сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда;

У 1. Выполнять технологические приемы ручной дуговой, плазменной и газовой сварки, автоматической и полуавтоматической сварки с использованием плазмотрона деталей, узлов, конструкций и трубопроводов различной сложности из конструкционных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях шва;

У 2. Выполнять автоматическую сварку ответственных сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях;

У 3. Выполнять автоматическую сварку в среде защитных газов неплавящимся электродом горячетканных полос из цветных металлов и сплавов под руководством электросварщика более высокой квалификации;

У 4. Выполнять автоматическую микроплазменную сварку;

У 5. Устанавливать режимы сварки по заданным параметрам.

У 6. Экономно расходовать материалы и электроэнергию, бережно обращаться с инструментами, аппаратурой и оборудованием;

У 7. Соблюдать требования безопасности труда и пожарной безопасности;

У 8. Читать рабочие чертежи сварных металлоконструкций различной сложности.

З 1. Устройство обслуживаемых электросварочных и плазморезательных машин, газосварочной аппаратуры, автоматов, полуавтоматов, плазмотронов и источников питания;

З 2. Свойства и назначение сварочных материалов, правила их выбора;

З 3. Правила установки режимов сварки по заданным параметрам;

З 4. Технологию сварки изделий в камерах с контролируемой атмосферой;

З 5. Требования к организации рабочего места и безопасности выполнения сварочных работ.

ПК 1. Выполнять автоматическую и механизированную сварку с использованием плазмотрона средней сложности и сложных аппаратов, узлов, деталей, конструкций и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей.

ПК 2. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.

ПК 3. Обеспечивать безопасное выполнение сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем;

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

Формой аттестации по междисциплинарному курсу является ***дифференцированный зачет***

**2. Результаты освоения междисциплинарного курса, подлежащие проверке**

2.1. В результате аттестации по междисциплинарному курсу осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции** | **Показатели оценки результата** | **Форма контроля и оценивания** |
| **уметь** |  |  |
| У 1. Выполнять технологические приемы ручной дуговой, плазменной и газовой сварки, автоматической и полуавтоматической сварки с использованием плазмотрона деталей, узлов, конструкций и трубопроводов различной сложности из конструкционных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях шва;  ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;  ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;  О К 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами;  О К 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). | Умеет правильно выполнять технологические приемы ручной дуговой, плазменной и газовой сварки, автоматической и полуавтоматической сварки с использованием плазмотрона деталей, узлов, конструкций и трубопроводов различной сложности из конструкционных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях шва.  Явно выраженный интерес к профессии;  демонстрация интереса к будущей профессии в процессе теоретического и производственного обучения, производственной практики; результативное участие в конкурсах профессионального мастерства.  Оперативность поиска необходимой информации, обеспечивающей наиболее быстрое, полное и эффективное выполнение профессиональных задач;  владение различными способами поиска информации;  адекватность оценки полезности информации.  Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения на принципах толерантного отношения; эффективное, бесконфликтное взаимодействие в учебном коллективе и бригаде; соблюдение этических норм общения при взаимодействии с учащимися, преподавателями, мастерами  и руководителями практики;  соблюдение норм профессиональной этики при работе в команде.  Участие во внеурочной работе с учетом подготовки к исполнению воинской обязанности, военных сборах;  применение профессиональных знаний в ходе прохождения воинской службы. | Оценка выполнения лабораторных работ.  Наблюдение и оценка выполнения практических работ.  Оценка устного опроса.  Контроль и оценка выполнения самостоятельной работы.  Наблюдение и оценка участия в учебных, образовательных, воспитательных мероприятиях в рамках профессии, достижение высоких результатов, стабильность результатов, участие в профессиональных конкурсах, портфолио достижений.  Наблюдение и оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения профессиональных задач в области ручной дуговой, плазменной и газовой сварки, автоматической и полуавтоматической сварки с использованием плазмотрона деталей, узлов, конструкций и трубопроводов различной сложности из конструкционных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях шва, в процессе учебной и производственной практик.  Наблюдение и оценка коммуникабельности.  Сведения военкомата. |
| У 2. Выполнять автоматическую сварку ответственных сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях;  О К 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы; | Владеет приемами выполнения автоматической микроплазменной сварки.  Обоснованный выбор форм контроля и качества выполнения своей работы;  положительная динамика в организации деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции результатов собственной работы;  оценка результатов работы. | Оценка выполнения лабораторной работы.  Наблюдение и оценка выполнения практических работ.  Оценка устного опроса.  Контроль и оценка выполнения самостоятельной работы.  Наблюдение и оценка эффективности и правильности самоанализа принимаемых решений  на практических  занятиях, в процессе учебной и производственной практик. |
| У 3. Выполнять автоматическую сварку в среде защитных газов неплавящимся электродом горячетканных полос из цветных металлов и сплавов под руководством электросварщика более высокой квалификации;  О К 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач; | Умеет выполнять автоматическую сварку в среде защитных газов неплавящимся электродом горячетканных полос из цветных металлов и сплавов под руководством электросварщика более высокой квалификации;  Оперативность поиска необходимой информации, обеспечивающей наиболее быстрое, полное и эффективное выполнение профессиональных задач;  владение различными способами поиска информации;  адекватность оценки полезности информации. | Наблюдение и оценка выполнения практической работы.  Оценка устного опроса.  Контроль и оценка выполнения самостоятельной работы.  Наблюдение и оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения профессиональных задач в области выполнения автоматической сварки в среде защитных газов неплавящимся электродом горячетканных полос из цветных металлов и сплавов под руководством электросварщика более высокой квалификации на практических занятиях, в процессе учебной и производственной практик. |
| У 4. Выполнять автоматическую микроплазменную сварку;  О К 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач; | Умеет выполнять автоматическую микроплазменную сварку;  Оперативность поиска необходимой информации, обеспечивающей наиболее быстрое, полное и эффективное выполнение профессиональных задач;  владение различными способами поиска информации;  адекватность оценки полезности информации. | Наблюдение и оценка выполнения практической работы.  Оценка устного опроса.  Контроль и оценка выполнения самостоятельной работы.  Наблюдение и оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения профессиональных задач в области выполнения автоматической микроплазменной сварки на практических занятиях, в процессе учебной и производственной практик. |
| У 5. Устанавливать режимы сварки по заданным параметрам.  О К 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы; | Умеет устанавливать режимы сварки по заданным параметрам.  Обоснованный выбор форм контроля и качества выполнения своей работы;  положительная динамика в организации деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции результатов собственной работы;  оценка результатов работы. | Оценка выполнения лабораторной работы.  Наблюдение и оценка выполнения практических работ.  Оценка устного опроса.  Контроль и оценка выполнения самостоятельной работы.  Наблюдение и оценка эффективности и правильности самоанализа принимаемых решений  на практических  занятиях, в процессе учебной и производственной практик. |
| У 6. Экономно расходовать материалы и электроэнергию, бережно обращаться с инструментами, аппаратурой и оборудованием;  О К 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;  О К 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач; | Умеет экономно расходовать материалы и электроэнергию, бережно обращаться с инструментами, аппаратурой и оборудованием;  Обоснованный выбор форм контроля и качества выполнения своей работы;  положительная динамика в организации деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции результатов собственной работы;  оценка результатов работы.  Оперативность поиска необходимой информации, обеспечивающей наиболее быстрое, полное и эффективное выполнение профессиональных задач;  владение различными способами поиска информации;  адекватность оценки полезности информации. | Наблюдение и оценка выполнения практических работ.  Оценка устного опроса.  Контроль и оценка выполнения самостоятельной работы.  Наблюдение и оценка эффективности и правильности самоанализа принимаемых решений  на практических  занятиях, в процессе учебной и производственной практик.  Наблюдение и оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения профессиональных задач в области установки режимов сварки по заданным параметрам на практических занятиях, в процессе учебной и производственной практик. |
| У 7. Соблюдать требования безопасности труда и пожарной безопасности;  О К 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы; | Соблюдает требования безопасности труда и пожарной безопасности.  Обоснованный выбор форм контроля и качества выполнения своей работы;  положительная динамика в организации деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции результатов собственной работы;  оценка результатов работы. | Оценка выполнения лабораторных работ.  Наблюдение и оценка выполнения практических работ.  Оценка устного опроса.  Контроль и оценка выполнения самостоятельной работы.  Наблюдение и оценка эффективности и правильности самоанализа принимаемых решений  на практических  занятиях, в процессе учебной и производственной практик. |
| У 8. Читать рабочие чертежи сварных металлоконструкций различной сложности;  О К 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач; | Уметь читать рабочие чертежи металлоконструкций различной сложности.  Оперативность поиска необходимой информации, обеспечивающей наиболее быстрое, полное и эффективное выполнение профессиональных задач;  владение различными способами поиска информации;  адекватность оценки полезности информации; | Наблюдение и оценка выполнения практических работ.  Оценка устного опроса.  Контроль и оценка выполнения самостоятельной работы.  Наблюдение и оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения профессиональных задач в области чтения чертежей сварных металлоконструкций различной сложности на практических занятиях, в процессе учебной и производственной практик. |
| **Знать** |  |  |
| З 1. Устройство обслуживаемых электросварочных и плазморезательных машин, газосварочной аппаратуры, автоматов, полуавтоматов, плазмотронов и источников питания; | Точность и полнота знаний устройств обслуживаемых электросварочных и плазморезательных машин, газосварочной аппаратуры, автоматов, полуавтоматов, плазмотронов и источников питания. | Наблюдение и оценка выполнения практических работ.  Оценка устного опроса.  Контроль и оценка выполнения самостоятельной работы. |
| З 2. Свойства и назначение сварочных материалов, правила их выбора; | Точность и полнота знаний свойств и назначения сварочных материалов, правила их выбора. | Наблюдение и оценка выполнения практических работ.  Оценка устного опроса.  Контроль и оценка выполнения самостоятельной работы. |
| З 3. Правила установки режимов сварки по заданным параметрам; | Точность и полнота знаний, правил установки режимов сварки по заданным параметрам. | Наблюдение и оценка выполнения практических работ.  Оценка устного опроса.  Контроль и оценка выполнения самостоятельной работы. |
| З 4. Технологию сварки изделий в камерах с контролируемой атмосферой; | Точность и полнота знаний технологии сварки изделий в камерах с контролируемой атмосферой. | Наблюдение и оценка выполнения практических работ.  Оценка устного опроса.  Контроль и оценка выполнения самостоятельной работы. |
| З 5. Требования к организации рабочего места и безопасности выполнения сварочных работ. | Полнота знаний требований к организации рабочего места и безопасности выполнения сварочных работ. | Наблюдение и оценка выполнения практических работ.  Оценка устного опроса.  Контроль и оценка выполнения самостоятельной работы. |

**3. Оценка освоения междисциплинарного курса:**

**3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС СПО по междисциплинарному курсу МДК.02.03. ***Электросварочные работы на автоматических и полуавтоматических машинах,*** направленные на формирование общих и профессиональных компетенций. Оценка знаний и умений обучающихся производится на основании индивидуальных достижений.

Итоговой аттестацией по междисциплинарному курсу является ***дифференцированный зачет***.

Контроль и оценка освоения междисциплинарного курса по темам (разделам)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элемент междисциплинарного курса** | **Формы и методы контроля** | | | | | |
| **Текущий контроль** | | **Рубежный контроль** | | **Промежуточная аттестация** | |
| **Форма контроля** | **Проверяемые ОК, У, З** | **Форма контроля** | **Проверяемые ОК, У, З** | **Форма контроля** | **Проверяемые ОК, У, З** |
| **Раздел 1.**  ***Эксплуатация оборудования для механизированной и автоматической сварки, выполнение автоматической и полуавтоматической сварки.*** | | | *Тестирование* | *У 1, У 2,У 3, У 4, У 5, У 6, У 7,У 8,*  *З 1, З 2, З 3, З.4,*  *З 5, З 6, З 7, З 8,*  *О К 1, О К 2,*  *О К 3,О К 4,*  *О К 5,*  *O K 6, OK 7* |  |  |
| Тема 1.1.  Оборудование для дуговой автоматической сварки. | *Устный опрос*  *Самостоятельная работа* | *У 1, У 2,У 3,*  *У 4, У 5, У 6, У 7,У 8,З 1,*  *З 2, З 3, З 4,*  *З 5, З 6, З 7,*  *З 8,О К 1,*  *О К 2,О К 3,*  *О К 4, О К 5,*  *O K 6, OK 7* |  |  |  |  |
| Тема 1.2**.**  Оборудование для механизированной дуговой сварки. | *Устный опрос*  *Практическая работа №1*  *Практическая работа №2*  *Самостоятельная работа* | *У 1, У 2,У 3,*  *У 4, У 5, У 6, У 7,У 8,З 1,*  *З 2, З 3, З 4,*  *З 5, З 6, З 7,*  *З 8,О К 1,*  *О К 2,О К 3,*  *О К 4, О К 5,*  *O K 6, OK 7* |  |  |  |  |
| Тема 1.3. Технология автоматической дуговой сварки под флюсом. | *Устный опрос*  *Самостоятельная работа* | *У 1, У 2,У 3,*  *У 4, У 5, У 6, У 7,У 8,З 1,*  *З 2, З 3, З 4,*  *З 5, З 6, З 7,*  *З 8,О К 1,*  *О К 2, О К 3,*  *О К 4, О К 5,*  *O K 6, OK 7* |  |  |  |  |
| Тема 1.4. Технология автоматической дуговой сварки в защитных газах. | *Устный опрос*  *Самостоятельная работа* | *У 1, У 2,У 3,*  *У 4, У 5, У 6, У 7,У 8,З 1,*  *З 2, З 3, З 4,*  *З 5, З 6, З 7,*  *З 8,О К 1,*  *О К 2, О К 3,*  *О К 4, О К 5,*  *O K 6, OK 7* |  |  |  |  |
| Тема 1.5. Технология дуговой механизированной сварки. | *Устный опрос*  *Практическая работа №3*  *Практическая работа №4*  *Практическая работа №5*  *Практическая работа №6*  *Практическая работа №7*  *Самостоятельная работа* | *У 1, У 2,У 3,*  *У 4, У 5, У 6, У 7,У 8,З 1,*  *З 2, З 3, З 4,*  *З 5, З 6, З 7,*  *З 8,О К 1,*  *О К 2,О К 3,*  *О К 4, О К 5,*  *O K 6, OK 7* |  |  |  |  |
| Тема 1.6. Технология и оборудование электрошлаковой сварки. | *Устный опрос*  *Самостоятельная работа* | *У 1, У 2,У 3,*  *У 4, У 5, У 6, У 7,У 8,З 1,*  *З 2, З 3, З 4,*  *З 5, З 6, З 7,*  *З 8,О К 1,*  *О К 2, О К 3,*  *О К 4, О К 5,*  *O K 6, OK 7* |  |  |  |  |
| **Итоговая аттестация** |  |  |  |  | *Дифференцированный зачет* | *У 1, У 2,У 3, У 4, У 5, У 6, У 7,У 8,*  *З 1, З 2, З 3, З 4,*  *З 5, З 6, З 7, З 8,*  *О К 1, О К 2,*  *О К 3,О К 4,*  *О К 5,*  *O K 6, OK 7* |

**3.2 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины**

**3.2.1. Типовые задания для оценки знаний З 1, З 2, З 3, З 4, З 5, З 6, З 7, З 8, умений У 1, У 2,**

**У 3, У 4, У 5, У 6, У 7, У 8, (текущий контроль)**

**Текущий контроль**

**Раздел I. Эксплуатация оборудования для механизированной и автоматической сварки, выполнение автоматической и полуавтоматической сварки.**

**Тема 1.1. Оборудование для дуговой автоматической сварки.**

**Устный опрос. Контрольные вопросы.**

1. Каковы требования и назначение автоматов для дуговой сварки?
2. Расскажите о классификации сварочных автоматов и их основных видах.
3. Каковы принципы работы сварочных автоматов и области их применения?
4. Назовите основные узлы сварочных автоматов и их конструктивные особенности.
5. Назовите существующие автоматы для сварки под слоем флюса и перечислите их.

**Тема 1.2. Оборудование для механизированной дуговой сварки.**

**Устный опрос. Контрольные вопросы.**

1. Что представляют собой сварочные полуавтоматы?
2. Каковы назначение и классификация сварочных полуавтоматов?
3. Опишите устройство и принцип работы полуавтомата для сварки в защитном газе и под флюсом.
4. В чем заключается принципиальное различие сварочных головок в автоматах и полуавтоматах?
5. Какой тип подающего устройства более подходит для механизированной дуговой сварки тонкой и мягкой сварочной проволокой?

**Практическая работа №1** «Изучение полуавтомата».

**Цель работы:** Закрепление теоретических знаний по теме полуавтоматы для дуговой сварки.

**Порядок выполнения работы.**

1. Проработайте теоретический материал и ответьте письменно на контрольные вопросы.
2. Выполните задание №1 и №2.
3. Оформите результаты работы.

**Практическая работа №2** «Изучение полуавтомата».

**Цель работы:** Закрепление теоретических знаний по теме полуавтоматы для дуговой сварки.

**Порядок выполнения работы.**

1. Проработайте теоретический материал и ответьте письменно на контрольные вопросы.
2. Выполните задание №3 и № 4.
3. Оформите результаты работы.

**Тема 1.3. Технология автоматической дуговой сварки под флюсом.**

**Устный опрос. Контрольные вопросы.**

1. Каковы особенности сварки под слоем флюса?
2. Какие применяются способы подготовки и сборки деталей для сварки под флюсом?
3. Назовите параметры, определяющие условия при сварке под флюсом.
4. Какова роль параметров режима сварки в формировании швов?
5. Каковы технология и особенности выполнения сваркой под флюсом сварных соединений со стыковыми, угловыми и кольцевыми швами?
6. Как предотвратить появление прожогов при сварке под флюсом?
7. Возможна ли сварка под флюсом потолочных швов?

**Тема 1.4. Технология автоматической дуговой сварки в защитных газах.**

**Устный опрос. Контрольные вопросы.**

1. Каковы особенности и способы защиты металла с использованием защитных газов?
2. Расскажите о подготовке деталей и выборе технологических параметров режима, определяющих условия сварки в защитных газах.
3. Охарактеризуйте особенности технологии сварки вольфрамовым электродом в защитных газах.
4. Какие существуют разновидности сварки вольфрамовым электродом в защитном газе?
5. Расскажите об особенностях процесса и технологии сварки плавящимся электродом в среде аргона.
6. Расскажите об особенностях процесса и технологии сварки плавящимся электродом в углекислом газе.
7. При аргонодуговой сварке на постоянном токе плавящимся электродом для тонких деталей какую полярность лучше использовать?

**Тема 1.5. Технология дуговой механизированной сварки.**

**Устный опрос. Контрольные вопросы.**

1. Опишите технологию выполнения механизированной сварки в углекислом газе.
2. Каковы особенности и технология механизированной сварки порошковой проволокой?
3. В чем заключаются достоинства механизированной сварки порошковой проволокой?
4. Каковы сущность и технология процесса механизированной сварки самозащитной проволокой сплошного сечения?
5. Чем отличается электродная проволока при автоматической и механизированной сварке в углекислом газе?
6. Можно ли на автомате для сварки в углекислом газе вести процесс порошковой и самозащитной проволокой?

**Практическая работа № 3 «**Сварка стыковых швов полуавтоматом».

**Цель работы:** Закрепление теоретических знаний и приобретение навыков сварки стыковых швов полуавтоматом в нижнем положении.

**Порядок выполнения работы.**

1. Изучите теоретический материал «технология полуавтоматической сварки».
2. Выполните задание №1.
3. Оформите результаты работы.

**Практическая работа №4** «Сварка стыковых швов полуавтоматом».

**Цель работы:** Закрепление теоретических знаний и приобретение навыков сварки стыковых швов полуавтоматом в горизонтальном положении.

**Порядок выполнения работы.**

1. Изучите теоретический материал «технология полуавтоматической сварки».
2. Выполните задание №1 и №2.
3. Оформите результаты работы.

**Практическая работа №5** «Сварка угловых швов полуавтоматом».

**Цель работы:** Закрепление теоретических знаний и приобретение навыков сварки угловых швов полуавтоматом.

**Порядок выполнения работы.**

1. Изучите теоретический материал «технология полуавтоматической сварки».
2. Выполните задание №1.
3. Оформите результаты работы.

**Практическая работа №6** «Сварка угловых швов полуавтоматом».

**Цель работы:** Закрепление теоретических знаний и приобретение навыков сварки угловых швов полуавтоматом.

**Порядок выполнения работы.**

1. Изучите теоретический материал «технология полуавтоматической сварки».
2. Выполните задание №2.
3. Оформите результаты работы.

**Практическая работа №7** «Сварка угловых швов полуавтоматом».

**Цель работы:** Закрепление теоретических знаний и приобретение навыков сварки угловых швов полуавтоматом.

**Порядок выполнения работы.**

1. Изучите теоретический материал «технология полуавтоматической сварки».
2. Выполните задание №3.
3. Оформите результаты работы.

**Тема 1.5. Технология и оборудование электрошлаковой сварки.**

**Устный опрос. Контрольные вопросы.**

1. Каковы особенности процесса и технология выполнения соединений электрошлаковой сваркой?
2. Назовите способы электрошлаковой сварки и области их применения.
3. Каковы особенности и разновидности аппаратов для выполнения электрошлаковой сварки?
4. Каковы основные параметры, определяющие режимы электрошлаковой сварки, и как они влияют на формирование шва?
5. Как будет различаться подготовка деталей и технология выполнения соединений металла толщиной 50 мм при использовании электрошлаковой и автоматической дуговой сварки под флюсом?
6. Чем принципиально различаются электрошлаковая и автоматическая дуговая сварка под флюсом?
7. Почему электрошлаковая сварка не входит в группу дуговых сварочных процессов?

**Рубежный контроль.**

**Контрольная работа по разделу I. Эксплуатация оборудования для механизированной и автоматической сварки, выполнение автоматической и полуавтоматической сварки.**

Вопросы:

1. ***Каковы требования и назначение автоматов для дуговой сварки?***
2. ***Расскажите о классификации сварочных автоматов и их основных видах?***
3. ***Что представляют собой сварочные полуавтоматы?***
4. ***Каковы назначение и классификация сварочных полуавтоматов?***
5. ***Назовите способы электрошлаковой сварки и области их применения***

Эталон ответа.

1. ***Каковы требования и назначение автоматов для дуговой сварки?***

### При автоматических и механизированных способах сварки по­мимо источников питания дуги необходимо иметь специальное оборудование, позволяющее исключить ручное ведение свароч­ного процесса. При этом требуется механизировать выполнение двух основных технологических движений: подачу электрода в зону сварки и перемещение дуги вдоль свариваемых кромок. Свароч­ные аппараты, обеспечивающие автоматическое выполнение ос­новных технологических перемещений электрода и дуги с под­держанием заданных параметров сварочного режима (напряже­ния дуги, сварочного тока, скорости сварки) постоянными, на­зывают автоматами.

1. ***Расскажите о классификации сварочных автоматов и их основных видах?***

В основе классификации автоматов используются различные при­знаки: тип электрода, способ перемещения, характер защиты и др.

По типу применяемого электрода автоматы подразделяют на автоматы с плавящимся электродом и автоматы с неплавящимся (вольфрамовым) электродом.

По способу перемещения тележки различают автоматы трак­торного типа и кареточные.

По способу защиты сварочной ванны различают автоматы для сварки под флюсом, в среде защитных газов и универсальные. По пространственному выполнению сварных соединений

раз­личают автоматы для сварки швов в нижнем, вертикальном и го­ризонтальном положениях, кольцевых поворотных и неповорот­ных стыков и кольцевых стыков в горизонтальной плоскости.

По способу поддержания постоянства параметров дуги выпус­кают автоматы с принудительным регулированием дуги и саморе­гулированием.

По числу горящих дуг различают автоматы для сварки одной дугой, двумя дугами и трехфазной дугой.

1. ***Что представляют собой сварочные полуавтоматы?***

При механизированной сварке используют специальные сва­рочные аппараты, обеспечивающие механизированную подачу сварочной проволоки, а перемещение дуги вдоль оси шва выпол­няется вручную. Такие аппараты получили название полуавтома­товдля дуговой сварки.

Для сварки выпускают полуавтоматы, рассчитанные на номи­нальные токи 150...600 А, для проволоки диаметром 0,8...3,5 мм со скоростями подачи 1... 17 м/мин.

В комплект полуавтоматов обычно входят подающее устрой­ство с кассетами для электродной проволоки, шкаф управления, сварочные горелки, провода для сварочной цепи и цепей управ­ления, газовая аппаратура.

1. ***Каковы назначение и классификация сварочных полуавтоматов?***

Полуавтоматы классифицируют по раз­ным признакам:

* по способу защиты сварочной зоны — для сварки под флю­сом, в среде защитных газов, открытой дугой;
* способу регулирования дуги (в основном применяют полуав­томаты с саморегулированием дуги);
* виду применяемой проволоки — сплошной, порошковой или комбинированной;
* способу подачи проволоки — толкающего, тянущего и ком­бинированного типа;
* конструктивному исполнению — со стационарным, передвиж­ным и переносным подающим устройством.

1. ***Назовите способы электрошлаковой сварки и области их применения.***

В зависимости от типа применяемого электрода различают не­сколько способов электрошлаковой сварки — электродной про­волокой, электродной пластиной, плавящимся мундштуком. Вы­бор способа электрошлаковой сварки определяется формой и раз­мерами сечения соединяемых элементов и их протяженностью. В зависимости от толщины свариваемых деталей процесс ведут одним или несколькими электродами. Наибольшее распростране­ние получила сварка электродной проволокой диаметром 2,5... 3,5 мм. В зависимости от толщины (до 500 мм) применяется одно- или многоэлектродная сварка (чаще три электрода). Сварку электрод­ной пластиной используют для швов небольшой длины (до 1,5 м) с развитым прямоугольным сечением (шириной до 2 м). Сварка плавящимся мундштуком как бы объединяет способы сварки про­волочным и пластинчатым электродами. При этом в пластинча­том электроде, выполненном по форме сечения свариваемого эле­мента, делают пазы или приваривают к нему трубки для подачи электродных проволок. При сварке происходит одновременное рас­плавление и непрерывно подаваемых проволок, и неподвижной пластины — мундштука. Этим способом можно сваривать швы сложного криволинейного профиля.

Электрошлаковой сваркой пользуются при изготовлении бара­банов котлов высокого давления, станин мощных прессов, валов гидротурбин, валов судов, тяжелых сварно-литых и сварно-кованых конструкций и др. Ее также применяют для наплавки рабочих поверхностей металлами и сплавами.

**4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по междисциплинарному курсу.**

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: текущий контроль осуществляется выполнением практических, контрольных и самостоятельных внеаудиторных работ, устным опросом.

Итоговый контроль осуществляется выполнением контрольной работы по междисциплинарному курсу.

I. ПАСПОРТ

**Назначение:**

КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения междисциплинарного курса ***МДК 02.03 Электросварочные работы на автоматических и полуавтоматических машинах*** подготовки квалифицированных рабочих, служащих СПО по профессии 150709.02 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)

ПО 1. Выполнения автоматической и механизированной сварки с использованием плазмотрона средней сложности и сложных аппаратов, узлов, деталей, конструкций и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей;

ПО 2. Чтения чертежей средней сложности и сложных сварных металлоконструкций;

ПО 3. Организация безопасного выполнения сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда;

У 1. Выполнять технологические приемы ручной дуговой, плазменной и газовой сварки, автоматической и полуавтоматической сварки с использованием плазмотрона деталей, узлов, конструкций и трубопроводов различной сложности из конструкционных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях шва;

У 2. Выполнять автоматическую сварку ответственных сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях;

У 3. Выполнять автоматическую сварку в среде защитных газов неплавящимся электродом горячетканных полос из цветных металлов и сплавов под руководством электросварщика более высокой квалификации;

У 4. Выполнять автоматическую микроплазменную сварку;

У 5. Устанавливать режимы сварки по заданным параметрам.

У 6. Экономно расходовать материалы и электроэнергию, бережно обращаться с инструментами, аппаратурой и оборудованием;

У 7. Соблюдать требования безопасности труда и пожарной безопасности;

У 8. Читать рабочие чертежи сварных металлоконструкций различной сложности.

З 1. Устройство обслуживаемых электросварочных и плазморезательных машин, газосварочной аппаратуры, автоматов, полуавтоматов, плазмотронов и источников питания;

З 2. Свойства и назначение сварочных материалов, правила их выбора;

З 3. Правила установки режимов сварки по заданным параметрам;

З 4. Технологию сварки изделий в камерах с контролируемой атмосферой;

З 5. Требования к организации рабочего места и безопасности выполнения сварочных работ.

ПК 1. Выполнять автоматическую и механизированную сварку с использованием плазмотрона средней сложности и сложных аппаратов, узлов, деталей, конструкций и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей.

ПК 2. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.

ПК 3. Обеспечивать безопасное выполнение сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем;

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

II. ЗАДАНИЕ 1. Вариантов 2.

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 35-45 минут.

**Задание**

**Контрольная работа.**

Вариант 1.

***Автоматическая и полуавтоматическая сварка в защитных газах.***

Вариант 2.

***Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом.***

**Эталон ответа.**

## Автоматическая и полуавтоматическая сварка в защитных газах

Сущность способа сварки в защитных газах заключается в том, что дуга горит в струе защитного газа, оттесняющего воздух из зоны сварки и защищающего [расплавленный металл](http://www.shkval-antikor.ru/mess642.htm) от вредного воздействия газов, содержащихся в атмосфере.

Основными преимуществами сварки в среде защитного газа перед другими способами являются: надежная защита расплавленного металла от окисления кислородом окружающего воздуха; отсутствие обмазок и флюсов при сварке, усложняющих и удорожающих этот процесс; высокая производительность; простота процесса и возможность его механизации при сварке в различных пространственных положениях с помощью простых приспособлений; возможность сварки цветных металлов, сплавов и разнородных металлов; хороший внешний вид сварного шва и высокие механические свойства соединения; возможность качественной сварки труб без внутренних подкладных колец или ручной подварки.

К недостаткам сварки в защитных газах следует отнести осложнения при проведении сварки на открытом воздухе, особенно в ветреную погоду из-за возможности отдува защитного газа струей воздуха, а также большие выделения вредного газа на рабочем месте сварщика.

В качестве защитного газа используют инертные газы: аргон и азот, не взаимодействующие с расплавленными металлами, а также активные газы и смеси газов: водород, смесь водорода и азота, углекислый газ, смесь аргона и углекислого газа, смесь аргона и кислорода, взаимодействующие в большей или меньшей степени с расплавленным металлом. Защитный газ выбирают в зависимости от свариваемых материалов.

Сваривать в защитных газах можно плавящимся или неплавящимся электродом. При сварке плавящимся электродом электрическая дуга горит между электродной проволокой, подаваемой в зону сварки, и изделием. Дуга расплавляет электродную проволоку и основной металл. При сварке неплавящимся электродом электрическая дуга горит между неплавящимся угольным или вольфрамовым электродом и изделием. Передвигаясь вдоль кромок соединения, дуга оплавляет их. Для сварки неплавящимся электродом используют вольфрамовые стержни диаметром от 0,8 до 10 *мм.*Диаметр прутка выбирают с учетом требуемой величины сварочного тока.

Способ сварки в струе, аргона плавящимися и неплавящимися электродами нашел применение при изготовлении трубопроводов из нержавеющих и жаропрочных сталей, цветных металлов (алюминий, медь, титан) и их сплавов.

Промышленность выпускает аргон технический, чистый первого и второго сорта. Хранят и транспортируют аргон в стандартных стальных баллонах емкостью 40 *л*при давлении 150 *кгс/см2*в газообразном состоянии. Баллоны для хранения технического аргона окрашивают в черный цвет, на верхнюю часть баллона наносят белую поперечную полосу. Баллон имеет надпись «Аргон технический». Баллоны для хранения чистого аргона окрашивают в нижней части в черный, а в верхней части— в белый цвет, на верхней части черными буквами пишут «Аргон чистый».

Источником постоянного тока служат стандартные сварочные генераторы с падающей внешней характеристикой—ПС-300, ПС-500. Величину сварочного тока регулируют балластными реостатами РБ-200 от 10 до 200 *а*и РБ-300 от 20 до 300 *а.*

Источником тока при сварке на переменном токе являются стандартные сварочные трансформаторы с дросселями.

Для ручной аргонодуговой сварки неплавящимся электродом используют установку УРСА-600, предназначенную для сварки на переменном токе от 50 до 600 *а.*В комплект установки входят сварочные горелки, источник питания и аппаратура управления. Кроме того, промышленность выпускает установки УДАР-300 и УДАР-500. Установка УДАР-300 предназначена для сварки вольфрамовым электродом диаметром от 1,5 до 7 *мм*при силе тока до 300 *а,*а УДАР-500 — при силе тока до 500 *а.*В комплект установки входят две горелки, источник питания (трансформатор и дроссель насыщения) и аппаратный ящик.

В последние годы разработано значительное количество различных горелок: ГРАД-1, ГРАД-2, ГРАД-3, ЭЗР-1-54, ЭЗР-2-54. Хорошим качеством отличаются горелки АР-9 и РГС-1.

Автоматическую аргонодуговую сварку применяют для соединения поворотных и неповоротных стыков труб диаметром до 219 *мм.*Автоматическую сварку неповоротных стыков труб выполняют с помощью специализированных автоматов АТВ (рис. 83), AT и АГН с неплавящимся вольфрамовым электродом. Для сварки поворотных стыков труб применяют полуавтоматы с плавящимся электродом: ПШП-9, ПША-10, ПДА-300 и автоматы АДСП, АДПГ, АДСВ. Кроме указанной аппаратуры в промышленности работает большое количество специализированных установок.

В среде инертного газа — азота сваривают в основном медь и ее сплавы.

Азотно-дуговую сварку меди осуществляют только неплавящимся электродом с подачей в зону дуги присадочного материала. В качестве неплавящегося электрода можно применять угольные или торированные вольфрамовые стержни. Неторированные вольфрамовые стержни частично плавятся при сварке в азоте и загрязняют металл шва вольфрамом.

В среде углекислого газа можно сваривать трубы диаметром от 10 до 1000 *мм*с толщиной стенки от 0,5 до 30 *мм.*

Применение углекислого газа позволяет механизировать сварку швов, расположенных в любом пространственном положении, в том числе и в потолочном. Преимуществом сварки в защитных газах является небольшая стоимость углекислого газа. Углекислый газ в 12 раз дешевле аргона.

**Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом.**

Автоматическая сварка под флюсом выполняется с помощью автоматической установки (сварочной головки или сварочного трактора). Установка производит подачу голой электродной проволоки и гранулированного флюса в зону сварки, перемещает дугу вдоль свариваемого шва и автоматически поддерживает стабильное горение дуги. Автоматическую сварку под флюсом целесообразно применять для сварки металла большой толщины (до 10 мм) в ответственных конструкциях, при массовом и крупносерийном производстве однотипных изделий.

Автоматическая сварка под флюсом имеет следующие преимущества по сравнению с ручной сваркой: высокая (в 5—10 раз выше) производительность сварки, высокое качество сварного шва, экономия электродного металла и электроэнергии, улучшение условий труда, а также возможность сварки металла толщиной до 20 мм без разделки кромок. В то- же время сварочные автоматы имеют ограниченною маневренность — сварка выполняется главным образом в нижнем положении.

Полуавтоматическая сварка под флюсом применяется главным образом для конструкций, имеющих швы с малым радиусом кривизны, а также короткие швы или расположенные в труднодоступных местах. Полуавтоматическую сварку используют также в индивидуальном и мелкосерийном производстве. В отличие от автоматов, полуавтоматическая установка производит только подачу электродной проволоки в зону дуги, а перемещение дуги вдоль сварочного шва выполняет сам сварщик с помощью специального электрододер-жл теля.

Для автоматической сварки под флюсом применяют оборудование двух видов:  сварочные головки и сварочные тракторы.

Автоматические несамоходные сварочные подвесные головки закрепляют неподвижно, а изделие устанавливают на специальном механизме, обеспечивающем вращение или передвижение свариваемого изделия с заданной скоростью. Самоходные головки имеют приводные ходовые ролики для перемещения автомата по специальным направляющим или непосредственно по свариваемому изделию.

К самоходным головкам относятся автоматы АБС, предназначенные для дуговой сварки под флюсом продольных и кольцевых швов, стыковых, угловых и нахлесточных соединений металла толщиной 5—30 мм, а при наличии специальных приставок используют Для широкослойной наплавки ленточным электродом, для сварки алюминия и меди, сварки в среде газообразной двуокиси углерода (углекислого газа) и т. д.

**Головка АБС** состоит из трех узлов: узел А — собственно головка, подающая электродную проволоку в зону сварки; узел Б — подвесной механизм; узел С — самоходная тележка. Из узлов А, Б и С можно комплектовать автоматы трех типов: подвесную головку А, подвесной автомат АБ и самоходный автомат АБС. Автомат АБС комплектуют аппаратным шкафом управления с силовыми контакторами.

Сварочные тракторы — более эффективные и маневренные сварочные аппараты. Они широко применяются при изготовлении различных металлоконструкций, крупногабаритных резервуаров и других изделий.

Сварочный трактор представляет собой автоматическую головку, установленную на самоходной тележке, перемещающейся с помощью электродвигателя по свариваемому изделию или направляющему рельсовому пути вдоль сварного шва.

Наиболее распространенный сварочный трактор ТС-17МУ предназначен для автоматической сварки под флюсом различных наружных и внутренних кольцевых швов, а также для сварки труб и резервуаров диаметром более 860 мм. Сварочным трактором можно сваривать вее виды швов в нижнем положении. Сварка может выполняться вертикально или наклонно установленным электродом. Диаметр применяемой электродной праволоки 1,6—5 мм, скорость сварки 16—126 м/ч, масса аппарата 45 кг. Сила сварочного тока 200—1200 А.

**Шланговые полуавтоматы** ПШ-5 и ПШ-54 широко применяются для сварки под флюсом. Для подачи электродной проволоки в зону сварки используют гибкий шланговый провод длиной 3,5 м. Полуавтомат ПШ-54 является модернизированной конструкцией полуавтомата ПШ-5.

В полуавтоматах ПШ-54 включение электродвигателя для подачи электродной проволоки и тока сварочной цепи производится замыканием сварочной проволоки на изделие, а прекращение процесса сварки достигается отведением держателя от свариваемого изделия, т. е. обрывом сварочной дуги В полуавтоматах ПШ-5 включение и выключение подачи электродной проволоки и тока сварочной цепи производится с помощью пусковой кнопки на рукоятке.

Держатель автомата представляет собой трубчатый мундштук с ручкой и специальной воронкой для флюса, вмещающей 1,5 кг флюса и снабженной пластинчатой заслонкой.

Подготовка кромок деталей для автоматической сварки имеет следующие особенности: необходимо обеспечивать постоянный зазор по всей длине шва и небольшой угол разделки, а также защищать обратную сторону шва от вытекания металла из зазора. Угол скоса кромок при стыковых соединениях составляет 20—60°.

**Список литературы**

**Основные источники:**

Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка: учебник для нач. проф. Образования – М.: Издательский центр «Академия», 2010.

Лаврешин С.А. Производственное обучение газосварщиков : учеб. пособие для нач. проф. Образования – М.: Издательский центр «Академия», 2012.

Чебан В. А. Сварочные работы /В. А. Чебан.- Изд. 7-е.- Ростов н/Д : Феникс, 2010. (Начальное профессиональное образование). 2010.

Маслов В. И. Сварочные работы: Учеб. для нач. проф. образования: Учеб. пособие для сред. проф. Образования - М.: ПрофОбрИздат, 2009.

**Дополнительные источники.**

- Гуськова Л.Н. Газосварщик: раб. Тетрадь: учеб. Пособие для нач. проф. Образования – М.: Издательский центр «Академич», 2012.

Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций6 учебник для нач. проф. образования – М.: Издательский Центр «Академия», 2012.

Овчинников В.В. Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резки металлов: учебник для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2010.

Юхин Н.А. Газосварщик: учеб. пособие для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2010.

- Г.Г Чернышов. Справочник электрогазосварщика и газорезчика: учеб. пособие для нач. проф. образования – М. : Издательский центр «Академия», 2006.

- М.Д. Банов Ю.В. Казанов «Сварка и резка материалов», Учебное пособие – М: ОИЦ «Академия», 2009г.

- Овчинников В. В. Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов: учебник/ В.В.Овчинников.- М.: КНОРУС, 2010.-(Начальное профессиональное образование).

- А.И. Герасименко «Основы электрогазосварки», Учебное пособие – М: ОИЦ «Академия», 2010г

-В. Г. Лупачев «Ручная дуговая сварка» учебник –Мн.; Выш. шк., 2006.

**Интернет – ресурс:**

- [www.svarka-reska.ru](http://www.svarka-reska.ru) - [www.svarka.net](http://www.svarka.net)

- www· prosvarky.

- websvarka.ru