

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ИРКУТСКИЙ ТЕХНИКУМ МАШИНОСТРОЕНИЯ
ИМ. Н.П. ТРАПЕЗНИКОВА»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка) плавлением

по профессии

**15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки
(наплавки))**

Квалификация: электрогазосварщик

Форма обучения – очная

Срок получения СПО по профессии – 2 года 10
мес.

на базе основного общего образования

Профиль получаемого профессионального
образования – технический

Иркутск, 2017

Методические указания для студентов по профессии / составитель Назарова В.Н. –Иркутск :ГБПОУ ИТМ , 2017.

Методические указания составлены на основе рабочей программы: **ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка) плавлением**, разработанной в соответствии с ФГОС СПО, и представляют собой общие рекомендации по выполнению практической работы в процессе освоения студентами основной профессиональной образовательной программы по профессии **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))**.

Данные указания содержат характеристику и описание заданий для практической работы, требования к представлению и оформлению результатов, а также критерии оценки работ студентов и список использованной литературы. Материалы предназначены для студентов, обучающихся по программам среднего профессионального образования.

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии

ГБПОУ ИТМ

Протокол № _____

от _____ 2017 г

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Требования к знаниям и умениям при выполнении практических работ

2. Оформление работы

3. Практические работы:

Тема 02.01. Оборудование, техника и технология электросварки

Практическая работа №1 Изучение технических характеристик сварочных трансформаторов

Практическая работа №2 Изучение технических характеристик сварочных выпрямителей

Практическая работа №3 Изучение технических характеристик источников питания с высокочастотным преобразователем

Практическая работа №4. Изучение технических характеристик оборудования сварочного поста ручной дуговой сварки

Практическая работа №5. Изучение свойств и характеристики сварочной дуги

Практическая работа №6 Расшифровка марок электродов по ГОСТ

Практическая работа №7 Изучение технологии сварки сталей покрытым электродом

Тема 02.02. Технология газовой сварки

Практическая работа №1 Изучение технических характеристик ацетиленовых генераторов

Практическая работа №2 Изучение технических характеристик баллонов для сжатых газов

Практическая работа №3 Изучение технических характеристик сварочных горелок

Практическая работа №4 Изучение технических характеристик газовых резаков

Практическая работа № 5 Зажигание, регулировка пламени по внешнему виду

Практическая работа №6 Изучение технологии ручной газовой сварки

Практическая работа №7 Газовая сварка углеродистых конструкционных сталей

МДК 02.03 Электросварочные работы на автоматических и полуавтоматических машинах

Практическая работа №1 Расчет режимов механизированной сварки

Практическая работа №2 Подготовка под сварку. Параметры режима сварки под флюсом.

Практическая работа №3 Классификация аппаратов. Сварочные тракторы. Подвесные головки

Практическая работа №.4 Изучение устройства и работы оборудования для автоматической сварки под флюсом различных марок сталей.

МДК 02.04. Технология электродуговой сварки и резки металлов.

Практическая работа №1 Выбор режимов сварки легированных сталей

Практическая работа №2. Выбор режимов сварки теплоустойчивых сталей

Практическая работа №3. Разборка, сборка и работа ацетилено-кислородного резака

Практическая работа №4. Подготовка и запуск в работу ацетиленового генератора

Практическая работа № 5. Изучение современных способов плазменной резки металлов

Практическая работа №6. Плазменная резка из углеродистых и легированных сталей

Практическая работа № 7. Резка черных и цветных металлов

МДК02.05. Технология производства сварных конструкций

Практическая работа № 1 Изучение нормативной документации на изготовление сварных конструкций

Практическая работа №2 Балки, классификация, разновидности. Технология сборки и сварки

Практическая работа № 3 Стойки, колонны. Технология сборки и сварки колонн, стоек.

Практическая работа № 4 Технология изготовления решетчатых конструкций

Практическая работа №6 Технология сборки и сварки трубопроводов

Литература

Введение

Настоящие методические указания к практическим работам предназначены в качестве методического пособия при проведении практических работ по программе профессионального модуля.

Требования к знаниям и умениям при выполнении практических работ

Цель проведения практических занятий — отработка обучающимися первичных навыков и формирование у них конечных навыков (профессиональной компетентности), закрепление теоретических знаний на практике, научиться на основании выполненной работы делать значимые для профессиональной деятельности выводы и обобщения.

Предлагаемые практические работы предназначены для развития навыков самообучения, самоанализа и оценки качества проделанной работы посредством выполнения практической работы и ответов на дополнительные контрольные вопросы.

Профессиональные компетенции

Код	Наименование результата обучения
ПК 1	Применять различные методы, способы и приемы сборки сварки конструкций с эксплуатационными свойствами
ПК 2	Выполнять сварку и резку деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях
ПК 3	Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций
ПК 4	Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 5	Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса

В результате выполнения практических работ, предусмотренных программой по данной специальности, проводится текущий контроль индивидуальных образовательных достижений.

Результаты обучения: должен

иметь практический опыт:

- выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке металла к сварке;
- подготовки баллонов, регулирующей и коммуникационной аппаратуры для сварки и резки;
- выполнения сборки изделий под сварку; проверки точности сборки;
- выполнения газовой сварки средней сложности и сложных узлов, деталей и трубопроводов из углеродистых и конструкционных и простых деталей из цветных металлов и сплавов;
- выполнения ручной дуговой сварки средней сложности и сложных деталей аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из

конструкционных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов;

- выполнения автоматической и механизированной сварки с использованием плазмотрона средней сложности и сложных аппаратов, узлов, деталей, конструкций и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей;
- выполнения кислородной, воздушно-плазменной резки металлов прямолинейной и сложной конфигурации;
- чтения чертежей средней сложности и сложных сварных металлоконструкций;
- организации безопасного выполнения сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда;
- наплавления деталей и узлов простых и средней сложности конструкций твёрдыми сплавами;
- наплавления сложных деталей и узлов сложных инструментов;
- наплавления изношенных простых инструментов, деталей из углеродистых и конструкционных сталей;
- наплавления нагретых баллонов и труб, дефектов деталей машин, механизмов и конструкций;
- выполнения наплавки для устранения дефектов в крупных чугунных и алюминиевых отливках под механическую обработку и пробное давление;
- выполнения наплавки для устранения раковин и трещин в деталях и узлах средней сложности;
- выполнения зачистки швов после сварки; определения причин дефектов сварочных швов и соединений;
- предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах;
- выполнения горячей правки сложных конструкций;

уметь:

- выполнять правку и гибку, разметку, рубку, резку механическую, опилование металла; подготавливать газовые баллоны к работе; выполнять сборку изделий под сварку в сборочно-сварочных приспособлениях и прихватками; проверять точность сборки;
- выполнять технологические приёмы 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 выполнять автоматическую сварку ответственных сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях; выполнять автоматическую сварку в среде защитных газов неплавящимся

- электродом горячеканнанных полос из цветных металлов и сплавов под руководством электросварщика более высокой квалификации;
- выполнять автоматическую микроплазменную сварку;
 - выполнять ручную кислородную, плазменную и газовую прямолинейную и фигурную резку и резку бензорезательными и керосинорезательными аппаратами на переносных, стационарных и плазморезательных машинах деталей разной сложности из различных сталей, цветных металлов и сплавов по разметке;
 - производить кислородно-флюсовую резку деталей из высокохромистых и хромистоникелевых сталей и чугуна;
 - выполнять кислородную резку судовых объектов на плаву;
 - выполнять ручное электродуговое воздушное строгание разной сложности деталей из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов в различных положениях;
 - производить предварительный и сопутствующий подогрев при сварке деталей с соблюдением заданного режима; устанавливать режимы сварки по заданным параметрам
 - экономно расходовать материалы и электроэнергию, бережно обращаться с инструментами, аппаратурой и оборудованием;
 - соблюдать требования безопасности труда и пожарной безопасности;
 - читать рабочие чертежи сварных металлоконструкций различной сложности;
 - выполнять наплавку твёрдыми сплавами простых деталей;
 - выполнять наплавление твёрдыми сплавами с применением керамических флюсов в защитном газе деталей и узлов средней сложности;
 - устранять дефекты в крупных чугунных и алюминиевых отливках под механическую обработку и пробное давление наплавкой;
 - удалять наплавкой дефекты в узлах, механизмах и отливках различной сложности;
 - выполнять наплавление нагретых баллонов и труб;
 - наплавлять раковины и трещины в деталях, узлах и отливках различной сложности;
 - зачищать швы после сварки; проверять качество сварных соединений по внешнему виду и излому;
 - выявлять дефекты сварных швов и устранять их;
 - применять способы уменьшения и предупреждения деформаций при сварке;
 - выполнять горячую правку сварных конструкций; виды дефектов в сварных швах и методы их предупреждения и устранения;
 - строение сварного шва, способы их испытания и виды контроля;
 - требования к

знать:

- правила подготовки изделий под сварку; назначение, сущность и технику выполнения типовых слесарных операций, выполняемых при подготовке металла к сварке;
- средства и приёмы измерений линейных размеров, углов, отклонений формы поверхности;
- виды и назначение сборочно-сварочных приспособлений;
- виды сварных швов и соединений, их обозначения на чертежах;
- типы разделки кромок под сварку; правила наложения прихваток; типы газовых баллонов и правила подготовки их к работе
- устройство обслуживаемых электросварочных и плазморезательных машин, газосварочной аппаратуры, автоматов, полуавтоматов, плазмотронов и источников питания;
- свойства и назначение сварочных материалов, правила их выбора; марки и типы электродов;
- правила установки режимов сварки по заданным параметрам;
- особенности сварки и электродугового строгания на переменном и постоянном токе;
- технологию сварки изделий в камерах с контролируемой атмосферой;
- основы электротехники в пределах выполняемой работы;
- методы получения и хранения наиболее распространённых газов, используемых при газовой сварке;
- процесс газовой резки легированной стали; режим резки и расхода газов при кислородной и газоэлектрической резке;
- правила чтения чертежей сварных пространственных конструкций, свариваемых сборочных единиц и механизмов; технологию изготовления сварных типовых машиностроительных деталей и конструкций;
- материалы и нормативные документы на изготовление и монтаж сварных конструкций;
- сущность технологичности сварных деталей и конструкций;
- способы наплавки;
- материалы, применяемые для наплавки; технологию наплавки твердыми сплавами; технику удаления наплавкой дефектов в деталях, узлах, механизмах и отливках различной сложности;
- режимы наплавки и принципы их выбора; технику газовой наплавки; технологические приёмы автоматического и механизированного наплавления дефектов деталей машин, механизмов и конструкций;
- технику устранения дефектов в обработанных деталях и узлах наплавкой газовой горелкой;
- требования к сварному шву;

- организации рабочего места и безопасности выполнения сварочных работ.

2.Оформление работы

Перед выполнением работы внимательно изучите инструкцию по выполнению, проделайте работу, оформите работу по форме:

- практическая работа(наименование)
 - название работы;
 - цель работы;
 - порядок выполнения;
 - контрольные вопросы;
- Литература

Отчет о работе должен содержать:

- 1.Название и цель работы;
- 2.Результаты выполнения работы;
- 3.Подробные выводы о результатах выполнения работы

Темы практических работ, предусмотренные при изучении профессионального модуля:

ПМ.02 Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях, представлены в табл. 1.

табл. 1.

№	Тема практического занятия	Час
	Тема 02.01	14
1	Изучение технических характеристик сварочных трансформаторов	2
2	Изучение технических характеристик сварочных выпрямителей	2
3	Изучение технических характеристик источников питания с высокочастотным преобразователем	2
4	Изучение технических характеристик оборудования сварочного поста ручной дуговой сварки	2
5	Изучение свойств и характеристики сварочной дуги	2
6	Расшифровка марок электродов по ГОСТ	2
7	Изучение технологии сварки сталей покрытым электродом	2
	Тема 02.02	14
1	Изучение технических характеристик ацетиленовых генераторов	2
2	Изучение технических характеристик баллонов для сжатых газов	2
3	Изучение технических характеристик сварочных горелок	2
4	Изучение технических характеристик газовых резаков	2
5	Зажигание, регулировка пламени по внешнему виду	2
6	Изучение технологии ручной газовой сварки	2
7	Изучение технологии ручной газовой сварки	2

Тема 02.03		9
1	Расчет режимов механизированной сварки	2
2	Подготовка под сварку. Параметры режима сварки под флюсом.	2
3	Классификация аппаратов. Сварочные тракторы. Подвесные головки	2
4	Изучение устройства и работы оборудования для автоматической сварки под флюсом различных марок сталей.	3
Тема 02.04		19
1	Выбор режимов сварки легированных сталей	2
2	Выбор режимов сварки теплоустойчивых сталей	2
3	Разборка, сборка и работа ацетилено-кислородного резака	3
4	Подготовка и запуск в работу ацетиленового генератора	3
5	Изучение современных способов плазменной резки металлов	3
6	Плазменная резка из углеродистых и легированных сталей	4
7	Резка черных и цветных металлов	2
Тема 02.05		10
1	Изучение нормативной документации на изготовление сварных конструкций	2
2	Балки, классификация, разновидности. Технология сборки и сварки	2
3	Стойки, колонны. Технология сборки и сварки колонн, стоек.	2
4	Технология изготовления решетчатых конструкций	2
5	Технология сборки и сварки трубопроводов	2

Примерное выполнение практических работ:
Тема 02.01. Оборудование, техника и технология
электросварки
Практическая работа

Тема: Изучение технических характеристик сварочных трансформаторов. Устройство и работа трансформаторов. Обслуживание сварочных трансформаторов

Цель: Изучить технические характеристики сварочных трансформаторов.

Порядок выполнения:

- 1) Изучить технические характеристики
- 2) Изучить устройство и работу трансформаторов
- 3) Техника безопасности при обслуживании сварочных трансформаторов

Контрольные вопросы:

1. Назовите вольтамперную характеристику сварки для РДС на переменном токе?
2. Укажите виды трансформаторов?
3. Укажите технические характеристики ТДМ-503-2

Практическая работа

Тема: Изучение технических характеристик сварочных выпрямителей источников питания с высокочастотным преобразователем

Цель: Изучить технические характеристики сварочных выпрямителей и источников питания с высокочастотным преобразователем

Порядок выполнения:

- 1) Изучить технические характеристики ВД-201
- 2) Изучить технические характеристики инвенторных источников питания ВДУЧ-301
- 3) Изучить технические характеристики КЕМПОМАТ 1500

Контрольные вопросы:

- 1) Укажите диапазон напряжений холостого хода?
- 2) Назовите способ регулирования сварочного тока у инвенторов?
- 3) Укажите значения напряжения внешней сети?

Литература

Практическая работа

Тема: Изучение технических характеристик оборудования сварочного поста ручной дуговой сварки.

Цель: Изучить техническое оснащение сварочного поста

Порядок выполнения:

- 1) Изучить техническое оснащение сварочного поста
- 2) Изучить назначение технической характеристики инструментов сварщика
- 3) Изучить технические требования к сварочным проводам

Контрольные вопросы:

- 1) Назовите способы подключения электродов в сварочную цепь?
- 2) Укажите способы соединения сварочных проводов?
- 3) Назовите самых популярных производителей сварочных масок, применяемых в сварочном производстве?

Практическая работа

Тема: Изучение свойств и характеристики сварочной дуги

Цель: Изучить свойства и характеристики сварочной дуги и марок электродов

Порядок выполнения практической работы:

- 1) Изучить виды дуг в зависимости от основного включения электрода в электрическую цепь, по роду тока, по виду материалов
- 2) Изучить физические и технологические свойства сварочной дуги
- 3) Изучить строение сварочной дуги

Контрольные вопросы:

- 1) Как подобрать тип электрода?
- 2) Как подобрать марку электрода?
- 3) Назовите 5 видов покрытия электродов?

Практическая работа

Тема: Технология ручной дуговой сварки.

Цель: Изучить порядок операций по выполнению сварного шва.

Порядок выполнения практической работы:

- 1) Изучить способ подготовки кромок металла к сварки и способы сборки.
- 2) Изучить правила наложения прихваток и выбор режимов сварки.
- 3) Изучить методы контроля сварных швов.

Контрольные вопросы:

- 1) Что называется режимом сварки?
- 2) Как выбирают значение сварочного тока?
- 3) Назовите силу тока для выполнения прихваток?

Тема 02.02 Технология газовой сварки**Практическая работа**

Тема: Изучение технических характеристик оборудования и аппаратуры для газовой сварки-резки

Цель: Изучить технические характеристики оборудования и аппаратуры для газовой сварки-резки.

Порядок выполнения практической работы:

- 1) Изучить технические характеристики оборудования и аппаратуры для поста газовой сварки.
- 2) Изучить назначение и виды сварочных горелок.
- 3) Изучить характеристики горючих газов для сварки и резки металлов.

Контрольные вопросы:

- 1) Назовите виды газового пламени?
- 2) Чем отличаются инжекторные и безинжекторные горелки?
- 3) Укажите способы газовой сварки?

Практическая работа

Тема: Технология ручной газовой сварки

Цель: Изучить технологию ручной газовой сварки

Порядок выполнения практической работы:

- 1.Изучить характеристику газовой сварки
- 2.Изучить оборудование для ручной газовой сварки
- 3.Изучить выбор параметров режимов ручной дуговой сварки

Контрольные вопросы:

- 1.Укажите виды пламени газовой сварки
- 2.Какое оборудование используют при ручной газовой сварки
- 3.Укажите особенности и различия левостороннего и правостороннего способа газовой сварки

Тема: 02.03 Электросварочные работы на автоматических и полуавтоматических машинах

Практическая работа

Тема: Изучение оборудования автоматической сварки под флюсом

Цель: Изучить оборудование автоматической сварки под флюсом

Порядок выполнения практической работы:

- 1.Изучить сварочную головку автомата
- 2.Изучить параметры режимов сварки под флюсом
- 3.Изучить и зачертить глубину провара и ширину шва, параметров режима сварки

Контрольные вопросы:

- 1.Что такое сварочная головка автомата
- 2.Что является существенным достоинством сварки под флюсом
- 3.К чему приводит увеличение напряжения дуги

Практическая работа

Тема: Ацетиленовые генераторы

Цель: Изучить ацетиленовые генераторы и их параметры

Порядок выполнения практической работы:

- 1.Ознакомьтесь и изучите устройство ацетиленовых генераторов
- 2.Изучить схемы ацетиленовых генераторов

3. Изучить схему водяного затвора

Контрольные вопросы:

1. Назовите виды ацетиленовых генераторов по принципу взаимодействия карбида кальция с водой.
2. Укажите оборудование поста для газовой сварки
3. Укажите достоинства сухих предохранительных затворов

Практическая работа

Тема: Расчет режимов механизированной сварки.

Цель: Ознакомьтесь с расчетами параметров режимов сварки.

Порядок выполнения практической работы:

1. Ознакомиться с параметрами режимов механизированной сварки
2. Изучить режимы сварки в зависимости от положения швов
3. Назначить параметры режимов сварки (I, V, G_t), принимая $d_{пр}=1,2$ мм

Контрольные вопросы:

1. Назначте силу тока для потолочного положения, если $d_{пр}=1,2$ мм
2. Назначте силу тока для вертикального положения, если $d_{пр}=1,2$ мм
3. Укажите главное требование при выполнении

Тема 02.04. Технология электродуговой сварки и резки металлов.

Практическая работа

Тема: Выбор режимов сварки легированных сталей

Цель: Изучить назначение режимов сварки для легированных сталей

Порядок выполнения практической работы:

1. Изучить условия сварки легированных сталей
2. Изучить технические требования для сварки легированных сталей
3. Выбрать основные сварочные материалы для сварки

Контрольные вопросы:

1. При какой температуре производят сварку легированных сталей?
2. Какие электроды используют для сварки легированных сталей?
3. Для чего применяют закалку с последующим отпуском легированной стали?

Практическая работа

Тема: Технология сварки теплоустойчивых сталей

Цель: Изучить технологию сварки теплоустойчивых сталей

Порядок выполнения:

1. Ознакомится с основными понятиями сварки теплоустойчивых сталей
2. Изучить порядок подготовки металла перед сваркой теплоустойчивых сталей
3. Подбор сварочных материалов для сварки для сварки теплоустойчивых сталей

Контрольные вопросы:

1. Какие стали называются теплоустойчивыми
2. Какие конструкции изготавливают из теплоустойчивых сталей
3. При какой температуре выполняют отпуск деталей.

Тема 02.05 Технология производства сварных конструкций

Практическая работа

Тема: Технология изготовления решетчатой конструкции

Цель: Изучить последовательность операций при сборке и сварке решетчатой конструкции

Порядок выполнения практической работы:

1. Изучить схему сборки фермы
2. Изучите схемы центральных узлов фермы

3.Изучите сборочные приспособления для изготовления плоских решетчатых конструкций

Контрольные вопросы:

1. Укажите виды решетчатых конструкций
- 2.Укажите схему сборки фермы
2. Основные требования при сборке узлов ферм

Практическая работа

Тема: Балки, назначение, классификация, технология сборки и сварки

Цель: Изучить виды балок и их классификации, последовательность операций сборки и сварки

Порядок выполнения практической работы:

- 1.Изучить схему самоходного портала для сборки двутавровой балки
- 2.Изучить схему позиционеров-кантователей для сварки балок
- 3.Изучить схему для удержания флюса

Контрольные вопросы:

- 1.Дать определение балки и их схемы сечений
- 2.Какие балки имеют наиболее широкое применение
- 3.Указать типы стыковки балок двутаврового сечения

Практическая работа

Тема: Технология сварки трубопроводов.

Цель: Изучить технологию сварки трубопроводов.

Порядок выполнения практической работы:

- 1.Изучите особенности технологии сварки труб.
- 2.Изучите схему последовательности сварки стыков труб с поворотом.
- 3.Изучите схему последовательности сварки стыков труб с козырьком.

Контрольные вопросы:

1. Как применяется левый и правый способ сварки?
2. Каким способом сваривают трубу с неповоротным стыком?
3. С какой толщиной стенки трубы, делают скос кромок?

Литература

1 Газовая сварка (Наплавка): учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 256с.

2 Технология электросварочных и газосварочных работ: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 5-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. -272с.

3 Производство сварных конструкций : учебник для студ. Учреждений сред. Проф. образования/ Б.Г. Маслов, А.П. Выборнов. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. -288с.

4 Электрогазосварщик / сост. Е.А. Банников. – 2-е изд.- Э45 Минск : Современная школа, 2010. – 320с. – (Серия «Профессиональное образование»).

5 Информационно-раздаточный материал по данной теме.

Интернет-ресурсы:

1. Сварка. Все для сварки [Электронный ресурс] Режим доступа: www.svarka.net. – Доступ: 23.08.2012 г.

2. Сварка: оборудование и технологии для любителей и профессионалов сварки [Электронный ресурс] Режим доступа: www.prosvarku.ru. – Доступ: 23.08.2012 г.