

**СПб ГБПОУ «Индустриально-судостроительный лицей»**


Обсуждено и рекомендовано


Согласовано

к внедрению на заседании

Зам. директора по УР

методической комиссии

  
\_\_\_\_\_  
13.02 20 13 г.

  
\_\_\_\_\_  
13.02 20 13 г.

**Методическое пособие для мастеров  
производственного обучения по профессии  
«Сварщик»  
«НАПЛАВКА»**

**Разработал: Мастер п/о**

**Вадим Яковлевич Лаздин**

**Санкт-Петербург**

**2013 год**

# Введение

Наше общество, войдя в третье тысячелетие, столкнулось с ситуацией, когда технологическая сложность производства растет быстрее, чем уровень квалификации рабочих.

Отечественная профессиональная школа должна подготовить новые поколения молодежи к трудовой деятельности в условиях лавинообразного проникновения новых технологий во все сферы производства. Все настоятельнее поднимается вопрос о необходимости качественного образования для специалистов рабочих профессий.

Рабочий новой формации может считаться подготовленным к самостоятельной трудовой деятельности в условиях рыночной экономики только при комплексном решении в ходе его обучения следующих задач.

- квалифицированный рабочий должен быть готов к изготовлению изделий, технология которых требует самостоятельного выбора оптимального варианта выполнения,
- формирование активной жизненной позиции-стремления постоянно самообразовываться, чтобы поспевать за научно-техническим прогрессом,
- уяснение того, что идеология – любой ценой получить максимальный результат – уходит в прошлое. Новые технологии должны учитывать экологические, экономические, социальные и другие факторы развития.

## Содержание пособия:

1. Система производственного обучения.
2. Содержание и составление графиков перемещения учащихся, проходящих производственное обучение на заводе «Адмиралтейские Верфи».
3. Задачи производственной практики на предприятии.
4. Вопросы и ответы по технике безопасности и электробезопасности для учащихся-сварщиков.
5. Изложение материала при отработке темы: «Наплавки в нижнем положении ручной дуговой сваркой»: наплавка на наклонной поверхности, наплавка на телах вращения.

Методическое пособие ориентировано в основном для помощи мастерам производственного обучения начального профессионального образования.

Изложение материала пособия определяет высокую содержательную емкость условий и правил ведения занятий, методических приемов и т.д.

Такая форма изложения позволяет выделить основное, главное в их содержании, позволяет рассматривать рекомендации в рамках определенной системы, что в значительной степени способствует четкому и эффективному их освоению и оказывает практическую помощь в работе мастерам производственного обучения.

## Системы производственного обучения

Под термином «система обучения» понимается дидактическая категория, предполагающая единство содержания, методов и организации обучения: система обучения определяет структуру и последовательность изучаемого материала с целью наиболее эффективного овладения учащимися необходимыми знаниями, умениями и навыками по определенной специальности (в данном случае – сварщик). При этом, естественно, подразумевается общее развитие и воспитание учащихся.

Исторически складывались следующие системы обучения: предметная, операционная, операционно-предметная, моторно-тренировочная, операционно-комплексная. Основным принципом обучения в предметной системе является овладение трудовым процессом в целом, без систематического расчленения его на более мелкие, дробные части (операции, приемы) и без выполнения каких-либо специальных упражнений при обучении. Сущность предметной системы состояла в том, что учащиеся овладевали навыками в процессе изготовления ряда типичных для данной профессии изделий, располагаемых по принципу постепенного нарастания сложности трудовых процессов. Лишь освоив в совершенстве изготовление более простого изделия, можно было переходить к следующему, более сложному. Предметная система не позволяет вооружить учащихся знаниями, навыками и умениями в полном соответствии с определенной квалификацией. Но ее несомненные достоинства – обучение типичным трудовым процессам при изготовлении полезной продукции, принцип «от простого – к сложному», а также освоение трудовых приемов и операций не изолированно, а в комплексе – во всем многообразии их связей и отношений.

Операционная система обучения является систематическим методом преподавания механических искусств, основным принципом которого является расчленение на элементы, приемы и операции. Операционная система производственного обучения решает вопросы о наиболее рациональных формах организации и методах производственного обучения, об учебно-наглядных пособиях. Операционная система имеет ряд недостатков, и, прежде всего – значительную дистанцию с реальным производством, в котором изучаемые операции встречаются в самых разнообразных комбинациях и сочетаниях.

Операционно-предметная система обучения включает в себя достоинства операционной и предметной систем. Где содержание труда учащихся определяется не отдельными технологическими операциями, а их сочетанием в реальных изделиях. Поэтому предполагается после изучения важнейших приемов и операций обратить особое внимание на усвоение учащимися наиболее типичных для производственной деятельности по данной специальности комбинаций приемов и операций.

Моторно-тренировочная система обучения предполагает выполнять одно и то же дело одним и тем же движением, т.е. каждая физическая трудовая операция в ней расчленялась на отдельные приемы и действия (а не операции). Отработка каждого элемента ведется предельно четко и в высоком темпе – применительно к режиму работы машины или механизма. К достоинствам этой системы производственного обучения можно отнести краткость времени обучения при достижении высокой производительности труда. Самый существенный недостаток системы – это сокращение требований, предъявляемых к мыслительной способности рабочего, к сокращению его движений до минимального предела.

Операционно-комплексная система производственного обучения обеспечивает прочное и всестороннее освоение учащимися основных трудовых операций и приемов, из которых складывается работа по данной профессии, приучает учащихся к конкретному производительному труду, дает возможность воспитать умения и качества, необходимые квалифицированным рабочим. Можно назвать этапы обучения по операционно-комплексной системе обучения: отдельные операции, комплексные работы, учебно-производственные работы соответствующей квалификации (период совершенствования), работа на штатных рабочих местах (завершающий период).

### **Организационные формы обучения**

Под организационными формами производственного обучения понимают способы организации учебного процесса и учебно-производственного труда учащихся, формы руководства их деятельностью, а также структуру построения учебных занятий.

Организационные формы определяются целями и задачами обучения, количеством учащихся, охваченных дидактическим воздействием, характерными особенностями содержания разделов учебной программы, материально-техническим обеспечением обучения. Следовательно, выбор организационных форм зависит от различных факторов и только педагог профессионального обучения принимает решение, каким образом должна быть организована конкретная работа на данном занятии. Он должен ясно осознавать, в какой степени успех учебно-воспитательного процесса зависит от организационных форм (как урочных, так и неурочных).

### **Классификация форм организации учебной работы**

Урок производственного обучения – это организационная форма, обеспечивающая решение единой дидактической задачи всей учебной группой в одинаковых учебно-производственных условиях. Если при обучении в учебных мастерских это равенство выдерживается, то при обучении на штатных рабочих местах предприятий при включении учащихся в состав бригад квалифицированных рабочих или при обучении в составе ученических бригад необходимо обязательно учитывать привнесенные обстоятельства для корректировки учебного процесса. При неурочных формах производственного обучения выполнить требования, легко реализуемые на уроке в учебных мастерских, во многих случаях невозможно.

В настоящее время на производственном обучении установились три основные формы организации учащихся: фронтальная (фронтальногрупповая), звеньевая (бригадная), индивидуальная.

Достоинства и недостатки каждой организационной формы следует рассматривать одновременно с двух точек зрения:

1. важно определить, какая из форм наиболее эффективна для овладения конкретными знаниями, умениями и навыками;
2. не менее важно, чтобы при организации обучения у будущих рабочих было создано реальное представление о современном производстве, применяемых на нем технологических процессах.

**Фронтальная форма организации производственного обучения заключается в том, что все учащиеся выполняют одинаковые задания.**

Единое содержание вводного инструктажа и объяснение особенностей работы, предупреждение о типичных ошибках и коллективное обсуждение причин, их вызывающих, – все это дидактически эффективно при такой форме. Легче контролировать этапы работы, удобнее сравнивать степень продвинутости разных учеников. Методическое руководство учебным процессом концентрировано, планируемые целевые обходы «привязаны» к одному и тому же изделию (объекту труда).

Другое преимущество фронтальной формы – в мобилизации дидактических ресурсов самого коллектива учащихся. Если материальная база позволяет организацию фронтального обучения, т.е. достаточно оборудования, инструментов и приспособлений, то такая форма способствует к перениманию одними учащимися удачного освоения приемов у других, а также тому, что выход из затруднительных ситуаций происходит за счет обмена опытом внутри группы. Практика работы в мастерских показала: всегда есть учащиеся, лучше уясняющие особенности работы, если они видят «как делать» на примере своих товарищей.

Фронтальный характер обучения при выполнении работ, содержащих разнохарактерные по технике выполнения приемы (способы), позволяет выдерживать деление урока на стадии.

Вводный инструктаж по приему (способу)	Упражнения учащихся по отработке приема	Вводный инструктаж по приему (способу)	Упражнения учащихся по отработке приема	И т.д.
А	А	Б	Б	

Как и любая другая, фронтальная форма организации работы не идеальна. Ее недостатки являются оборотной стороной ее достоинств. Так, скажем, изначально не учитываются различия в развитии отдельных учащихся, вследствие чего – из-за неодинакового темпа работы – фронтальность нарушается. Каждый учащийся обычно выполняет всю работу сам от начала до конца, и это невольно искажает его представление о характере разделения труда на современном производстве. Фронтальная форма благоприятна для овладения обработочными операциями, однако при ней недостаточно дифференцируется программное содержание, а порой такая дифференциация полностью отсутствует.

**Бригадная (звеньевая) форма организации обучения** предполагает разделение группы при выполнении работ на подгруппы. Характерно, что каждое звено выполняет свое задание, которое может резко отличаться от других заданий.

Благоприятное влияние этой формы на результаты работы предусматривает соблюдение мастером следующих методических правил, проверенных практикой.

1. Небольшие группы – как правило, от 2 до 5 человек – могут работать как над определенными теоретическими (выполнение лабораторных работ), так и над практическими заданиями на производстве.

2. Состав бригад (звеньев) постоянен. Учащиеся создают их сами, руководствуясь личными мотивами. На производстве тем более коллектив бригады постоянен и работы четко распределены. Мастер, однако, следит за тем, чтобы каждое звено представляло своего рода «микросоциум», т.е. чтобы в его состав входили более и менее успевающие и грамотные учащиеся, различные по образу мышления, по разному характеру своей деятельности.

3. Работой звена (бригады) руководит старший, функции которого учащиеся выполняют поочередно с целью научиться и руководить, и подчиняться, что абсолютно соответствует реалиям будущей трудовой жизни.

4. Все группы работают под обязательным контролем мастера. Руководящая роль мастера проявляется в конкретных подсказках для разрешения возникающих тупиковых ситуаций, в оценке индивидуальных результатов, создании атмосферы сотрудничества, духа взаимопомощи. Это особенно важно для первых этапов работы звена, когда его члены еще не умеют организованно работать вместе в течение продолжительного времени и часто не готовы поставить групповые интересы выше собственных.

Возникает вопрос практического характера: а может ли мастер комплектовать группы не по принципу добровольности, а на основе личных соображений? Ведь кто, как не он, должен добиваться лучшей «связки» более быстрого на решение ученика с осторожным «тугодумом», основательно прощупывающим вариант и сдерживающим от возможной ошибки «торопыгу»? Наставник решает производственные вопросы, исходя из конкретной ситуации. При этом полезны рекомендации, предлагаемые американской педагогической энциклопедией для практики группового обучения:

1. Прежде, чем приступить к распределению учащихся по группам, постарайтесь как можно лучше узнать каждого из них. Сравните свое мнение об учениках с мнением остальных педагогов.

2. Прежде, чем приучать учащихся к групповой работе, их нужно научить работать самостоятельно.

3. Работу в составе групп следует вводить постепенно, чтобы дать обучаемым время, необходимое для приспособления к новым условиям.

4. Группируйте учащихся в соответствии с их индивидуальными способностями.
5. Проверьте, все ли они хорошо знают принципы и обязанности членов группы.

Применительно к производственному обучению представляется, что звеньевая (бригадная) форма организации работы может быть особенно приемлемой при обучении на производстве. Да и в мастерских часто не представляется возможным предоставить каждому обучающемуся однотипное производственное задание.

Естественно, что при групповом выполнении задания усложняется руководство учебным процессом со стороны мастера, внимание которого дополнительно рассредоточивается. Вероятна опасность подчинения членов группы выделившемуся неформальному лидеру, что будет приводить к его авторитаризму при формальном руководстве другим членом группы. Поэтому в такой ситуации необходима контролирующая роль мастера.

О достоинствах звеньевой (бригадной) формы можно сказать следующее: она позволяет создавать правильное представление о современной организации труда на производстве. Звено может работать над более сложными объектами труда, решать более сложные производственные задачи, а это повышает интерес учащихся.

**Индивидуальная форма организации обучения** экономически довольно дорога. Вместе с тем, применяясь на производстве в виде прикрепления обучающегося к высококвалифицированному рабочему, она весьма продуктивна. Несомненным преимуществом этой формы обучения является возможность полностью индивидуализировать содержание и темп учебы, максимально развить способности индивида, проявить личностные качества каждого обучающегося. Однако, мастеру значительно труднее контролировать большое количество разных рабочих мест, а учащийся не имеет возможности сотрудничать со своими товарищами, не вырабатывает умения работать в коллективе.

Все приведенные организационные формы производственного обучения оправдывают себя – как в отдельности, так и в органическом сочетании – в случае хорошо продуманного применения. Их разнообразие достаточно долго проверялось на практике – опытом разных поколений.

### **Содержание и составление графиков перемещения учащихся**

Мастер производственного обучения может встретиться с трудностями материального обеспечения прохождения отдельных тем и программ, и это чаще всего выражается в невозможности организации фронтальной работы учащихся. В этих случаях мастер составляет график перемещения учащихся по рабочим местам. Подобные графики составляются и в случае отставания отдельных учащихся от прохождения программы (например, по болезни).

В зависимости от содержания темы и условий организации обучения может применяться разная схема перемещений, однако, целесообразно придерживаться следующих требований:

- группа разбивается на звенья с равным числом учащихся;
- длительность периода работы с перемещением определяется программой;
- общий период, на который составляется график, равен произведению количества звеньев на длительность одного периода перемещения;
- график должен составляться так, чтобы каждый учащийся освоил учебный материал в соответствии с программой;
- в графиках перемещения по возможности должно учитываться постепенное повышение сложности выполняемых учащимися работ;

- на определенном рабочем месте или виде оборудования в одно и то же время графиком должна быть предусмотрена работа только одной ученической бригады (или одного учащегося).

При всем многообразии вариантов составления графиков перемещения, которыми может воспользоваться мастер, нужно придерживаться двух основных типов:

1. Графики, предусматривающие перемещение всех учащихся группы (может быть, в течение всего учебного года), – для того, чтобы каждый учащийся отработал навыки управления тем видом оборудования, которое имеется на производстве в единичном экземпляре, а его знание предусмотрено программой.

2. Графики, предусматривающие перемещение только части учащихся (из-за пропусков занятий).

Составление графиков перемещения, когда база обучения недостаточна или сложившиеся обстоятельства заставляют мастера очень тщательно продумывать, по какому варианту, с каким временным промежутком, в какой период учебного года или полугодия следует обеспечить безусловное выполнение учебной программы всеми учащимися группы. Мастеру нелегко контролировать учебный процесс, когда часть группы трудится над общим заданием, а другие проходят обучение с применением скользящего графика. В этих ситуациях целесообразно устранение этой трудности за счет применения письменных инструкций, которые подготавливаются для каждого звена и содержат достаточно подробные указания с обязательным самоконтролем, обеспечивающим самостоятельную работу учащихся. Допускается использование инструкторов из числа учеников, отлично усвоивший этот учебный материал.

График перемещения учащихся по цехам и участкам при производственном обучении на предприятии «Адмиралтейские Верфи». Профессия «сварщик» (электросварочные и газосварочные работы)

Бригады учащихся / периоды перемещения	От До (дней, часов)			
1-ая бригада				

График внутрибригадного перемещения учащихся по видам работ по цехам и участкам при производственном обучении на предприятии «Адмиралтейские Верфи» при изучении темы №

Профессия «сварщик» (электросварочные и газосварочные работы)

Дни изучения темы	1				2					3			
Часы	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Учащийся А													
Учащийся Б													
Учащийся В													
Учащийся Г													
Учащийся Д													

График перемещения учащихся по цехам и участкам при производственном обучении на предприятии «Адмиралтейские Верфи». Профессия «сварщик» (электросварочные и газосварочные работы)

Бригады учащихся / периоды перемещения	18 часов	18 часов	18 часов	18 часов
1-я бригада Викторов К. Григорьев А. Исаков А. Калинин С.	Участок ручной дуговой сварки (учебные кабинки)	Аргонодуговой пост на трубном участке	Сварочный пост на полуавтомате на трубном участке 1	Сварочные посты в цеху у гл. сварщика цеха
2-я бригада Кузин М. Лабутин Е. Махонин Л. Муравьев Ю.	Аргонодуговой пост на трубном участке	Участок ручной дуговой сварки (учебные кабинки)	Сварочные посты в цеху у гл. сварщика цеха	Сварочный пост на полуавтомате на трубном участке 1
3-я бригада Туркин Д. Уйманов А. Чернявский С. Шкытов А.	Сварочный пост на полуавтомате на трубном участке 1	Сварочные посты в цеху у гл. сварщика цеха	Участок ручной дуговой сварки (учебные кабинки)	Аргонодуговой пост на трубном участке
4-я бригада Муравьев Ю. Сивец А.	Сварочные посты в цеху у гл. сварщика цеха	Сварочный пост на полуавтомате на трубном участке 1	Аргонодуговой пост на трубном участке	Участок ручной дуговой сварки (учебные кабинки)

График внутрибригадного перемещения учащихся по видам работ по цехам и участкам при производственном обучении на предприятии «Адмиралтейские Верфи» при изучении темы № 19 «Автоматическая и механическая сварка в защитном газе порошковой и самозащитной проволокой»

#### Профессия «сварщик» (электросварочные и газосварочные работы)

Дни изучения темы	11	12	18	19
Викторов К. Григорьев А. Исаков А. Калинин С.	Наплавка и сварка кольцевых швов	Наплавка и сварка прямолинейных и угловых швов в горизонтальном положении	Наплавка и сварка прямолинейных швов в вертикальном положении	Наплавка и сварка труб разных диаметров и фланцев
Кузин М. Лабутин Е. Махонин Л. Муравьев Ю.	Наплавка и сварка прямолинейных и угловых швов в горизонтальном положении	Наплавка и сварка кольцевых швов	Наплавка и сварка труб разных диаметров и фланцев	Наплавка и сварка прямолинейных швов в вертикальном положении
Туркин Д. Уйманов А. Чернявский С. Шкытов А.	Наплавка и сварка прямолинейных швов в вертикальном положении	Наплавка и сварка труб разных диаметров и фланцев	Наплавка и сварка прямолинейных и угловых швов в горизонтальном положении	Наплавка и сварка кольцевых швов
Муравьев Ю. Сивец А.	Наплавка и сварка труб разных диаметров и фланцев	Наплавка и сварка прямолинейных швов в вертикальном положении	Наплавка и сварка кольцевых швов	Наплавка и сварка прямолинейных и угловых швов в горизонтальном положении



## **Задачи производственной практики на предприятии**

1. Производственная практика учащихся-сварщиков на предприятии является важнейшей составной частью учебного процесса. Основная задача производственной практики на предприятии – закрепление и углубление знаний и умений учащихся по изучаемой профессии (специальности), привитие им навыков практической деятельности по освоению высокопроизводительных методов труда, передового опыта новаторов производства, освоение основных вопросов экономики предприятий, а также воспитания ответственного отношения к общественно-полезному труду.

2. Объем, содержание и сроки производственной практики по профессии сварщик определяются учебными планами и программами, утвержденными в установленном порядке.

3. Организация и руководство производственной практикой

4. Производственная практика учащихся, как правило, проводится непосредственно на объектах тех предприятий и организаций, для которых осуществляется подготовка кадров. Обучение проводится на рабочих местах в качестве учеников, но, если учащиеся уже имеют соответствующую квалификацию, а предприятие или организация располагают рабочими местами, – на оплачиваемых должностях при обязательном условии выполнения всех разделов учебной программы. Учащиеся-практиканты включаются в состав лучших производственных бригад или в организованные из них бригады. Распределение учащихся по цехам, участкам, отделам, конторам и т.п. и рабочим местам оформляется приказами руководителей предприятий и организаций.

5. Руководство производственной практикой осуществляется путем посещения объектов практики мастером производственного обучения; общее руководство на предприятии возлагается на одного из квалифицированных специалистов данного предприятия, который организует практику учащихся, оказывает им необходимую помощь в работе и в создании нормальных условий быта; непосредственное руководство производственным обучением в период практики на рабочих местах – в цехах, отделах, на участках и в других подразделениях возлагается на мастеров, бригадиров, квалифицированных рабочих, имеющих большой опыт работы, передовиков производства. Руководители практики обеспечивают своевременную подготовку рабочих мест, инструмента, приборов, материалов в соответствии с требованиями правил охраны труда и техники безопасности, следят за соблюдением режима труда, осуществляют перемещение учащихся-практикантов по видам работ, дают необходимый инструктаж, консультации по всем операциям и видам работы, контролируют ведение дневников-отчетов, выполнение программы обучения, дают оценку качеству работы учащихся.

6. Для успешного прохождения учащимися-сварщиками производственной практики, предприятие особое внимание должно уделить изучению вопросов охраны труда, правил техники безопасности и противопожарной безопасности, правил электробезопасности.

7. Не позднее чем за месяц до начала производственной практики руководитель группы совместно с руководителями предприятий определяют количество учащихся, направляемых для прохождения производственной практики по предприятиям, заключают с предприятиями договоры, определяют объекты практики и порядок ее прохождения.

8. Перед отправлением учащихся на практику мастер производственного обучения проводит инструктаж по вопросам организации и порядка прохождения производственной практики, вопросам охраны труда и выполнения правил по технике безопасности, ведению дневников-отчетов и другим вопросам.

9. Мастер производственного обучения обеспечивает учащихся, направляемых на производственную практику, следующими документами: бланками дневников-отчетов; выписками из программы производственной практики; графиками прохождения практики; проверяет наличие проездных билетов до мест практики и обратно, денежными средствами на обед по положению на каждого учащегося в отдельности.

10. Для руководства практикой и контроля за ее ходом, оказания учебно-методической помощи учащимся-практикантам начальник предприятия разрешает на каждую учебную группу оформить по совместительству мастера производственного обучения инструктором

производственного обучения, который ведет обучение в цехах согласно расписанию практических занятий в закрепленной за ним группе.

11. Мастер производственного обучения (инструктор), участвует в распределении и перемещении учащихся по объектам и рабочим местам цеха, оказывают методическую помощь руководителям от производства и учащимся по ведению дневников- отчетов, проверяют бытовые условия, состояние охраны труда и техники безопасности и при необходимости оказывают помощь в улучшении их.

12. Обязанности предприятия по организации и обеспечению производственной практики

13. На руководителей цехов предприятия возлагается: обеспечение учащихся-практикантов рабочими местами, инструментом, механизмами, приборами, материалами и другим необходимым оборудованием, соответствующим содержанию программ обучения и удовлетворяющим требованиям техники безопасности, создание учащимся-практикантам необходимых условий труда и быта; организация обучения учащихся правилам техники безопасности с проверкой знаний и навыков в области охраны труда в установленном на предприятии порядке; проведение ежедневного инструктажа учащихся по соблюдению правил техники безопасности; своевременное выделение руководителей производственной практики, осуществляющих как общее руководство, так и непосредственное руководство на рабочих местах в цехах, бригадах, отделах, участках и т.п.; обеспечение учащихся-практикантов на период практики спецодеждой и индивидуальными средствами защиты по существующим нормам. Запрещается использовать учащихся-практикантов на работах, не связанных с программой производственной практики. Руководители предприятия несут всю полноту ответственности за организацию производственной практики и качество производственного обучения учащихся-сварщиков.

### ***Общие вопросы производственной практики***

В период производственной практики на учащихся-сварщиков полностью распространяются правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка, действующие на данном предприятии.

Все учащиеся в период производственной практики принимают активное участие в общественной и культурной жизни предприятия, полностью выполняют все задания, предусмотренные программой практики, показывают пример сознательного отношения к труду.

По окончании производственной практики все учащиеся представляют в образовательное учреждение дневники-отчеты, в которых должны быть подтвержденные руководителями практики календарные записи всей проделанной работы на рабочих местах и общая оценка учащемуся по практике. Кроме того, учащиеся представляют в образовательное учреждение соответственно оформленные документы о сдаче пробной работы.

## **Вопросы и ответы по технике безопасности и электробезопасности для учащихся-сварщиков**

1. В какой одежде не разрешается работать сварщику?
2. Какие средства огнетушения должны быть расположены вблизи места сварки?
3. Что необходимо знать сварщику о средствах огнетушения?
4. Какими средствами огнетушения нужно тушить воспламенившиеся горючие жидкости и электрические провода?
5. Какие противопожарные мероприятия необходимо предусматривать при сварке вне сварочной кабины?
6. Кому разрешается проводить сварочные работы вне сварочной кабины?
7. Где и когда запрещается проведение сварочных работ?
8. Что входит в обязанности сварщика после окончания работы?
9. Сколько проводов обязательно при проведении электросварочных работ?
10. Кто и на какой срок дает разрешение на проведение временных(разовых) работ вне постоянного рабочего места?
11. Как следует подготовить место сварки вне основного рабочего места?
12. Кто обязан проинструктировать сварщика о противопожарной безопасности на временной работе?
13. Какие должны быть перегородки у места проведения сварочных работ?
14. В каких случаях запрещено проведение сварочных работ из условий пожарной безопасности?
15. Какие источники воспламенения наиболее характерны при выполнении ручной дуговой сварки?
16. При каких обстоятельствах возможно короткое замыкание в цеховой сети?
17. Какие признаки характеризуют перегрузку сварочного агрегата или трансформатора?
18. На каком расстоянии от сгораемых материалов и емкостей с легковоспламеняющимися горючими жидкостями разрешается производство сварочных работ?

1. В спец, одежде и рукавицах со следами масел, жиров, горючих жидкостей.
2. Первичные средства огнетушения: ведро с водой, ящик с песком, лопата, ручной огнетушитель.
3. Должен знать о месте ближайшего расположения пожарного крана, рукавов, стволов, огнетушителей, песка и др. И умение ими пользоваться.
4. Воспламенившиеся керосин, бензин, нефть и горящие провода следует тушить песком, углекислотой из углекислотного огнетушителя.
5. Если на расстоянии ближе 5 м от места сварки находятся доски, стружка и т.д., то нужно оградить пожароопасные места защитными экранами.
6. Сварщикам, имеющим удостоверение на право проведения сварочных работ, получившим спец, разрешение на месте проведения сварочных работ.
7. Запрещается проведение сварочных работ на коммуникациях и емкостях, заполненных горючими веществами или находящимися под давлением, на свежеокрашенных конструкциях.
8. Отключить сварочную аппаратуру от источников энергии, убрать рабочее место, использованные электроды вынести, убедиться в отсутствии горящих и тлеющих предметов.
9. С применением двух проводов. Не использовать в качестве обратного провода внутренних ж/д путей, сети заземления.
10. Только после согласования с пожарной охраной. Разрешение на проведение временных (разовых) работ выдается только на одну смену.
11. При наличии средств пожаротушения, очистка рабочего места, защита стораемых конструкций.
12. Ответственное лицо за проведение временных работ по сварке.
13. Сплошная перегородка из несгораемого материала, высотой не менее 2,5 м.
14. При неисправленной аппаратуре, если на одежде следы масла, жиров, бензина. Когда электропровода соприкасаются со сжатыми сжиженными газами, при наличии вблизи работ стораемых конструкций.
15. Короткое замыкание в цеховой сети, сварочных агрегатах и проводах, перегрузки сети, св. преобразователя и трансформатора, большие переходные сопротивления, попадание брызг расплавленного металла на стораемые материалы, взрывы загазованных помещений.
16. Короткое замыкание возможно при непосредственном качании двух оголенных проводов; при соединении проводов через металлические предметы; при соприкосновении провода с нарушенной изолинией с заземленным аппаратом и металлическими предметами.
17. Повышенная температура нагрева, сильное гудение, вибрация, а у генератора – искрение. Перегрузка приводит к нагреву и воспламенению изоляции.
18. На расстоянии не менее 5 м от стораемых материалов и не ближе 10 м от емкостей с ЛВЖ. И должны быть средства пожаротушения.

1. При каких условиях сварщики могут быть допущены к работе?
2. Кто не допускается к электросварочным работам?
3. Какие работы, связанные со сварочным оборудованием, не разрешается производить сварщикам?

1. Какая допустимая длина проводов между питающей сетью и передвижным сварочным агрегатом?
2. В каких случаях сварщик должен выключать сварочный агрегат?
3. Какие меры пожарной безопасности необходимо соблюдать сварщику?

1. Какие меры предосторожности от излучения сварочной дуги обязательны для сварщика?
2. Как сварщик должен предохранять себя от ожогов брызгами расплавленного металла?
3. Какие виды травматизма при дуговой сварке могут быть отнесены к основным?

1. В каких случаях целесообразно применение страховочного каната?
2. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при эксплуатации баллонов, наполненных инертными газами?
3. Для каких целей применяют редукционные пневмоклапаны и каковы внешние признаки их пригодности для данного газа?

К дуговой сварке разрешается допускать сварщиков после соответствующего обучения, имеющих удостоверение на право выполнения данного вида сварочных работ, прошедших инструктажи проверку знаний ТБ с оформлением в спец. журнале, прошедших мед. осмотр.

1. Запрещается выполнять электросварочные работы лицам, не достигшим 18-лет. возраста.
2. Сварщикам не разрешается подключать в сеть и отключать от сети электросварочные агрегаты, а также ремонтировать их.
3. Для ручной дуговой сварки длина проводов между питающей сетью и передвижным сварочным агрегатом не должна быть более 10 м. Не допускается скручивание проводов и использование проводов с поврежденной изоляцией.
4. При перерыве подачи эл. энергии, при отлучке с рабочего места, при обнаружении неисправности сварочного агрегата во время работы, а также при чистке, уборке агрегата и рабочего места сварщик должен выключить св. агрегат.
5. Сварщику запрещается выполнять сварочные работы вблизи взрывоопасных и огнеопасных материалов (бензин, ацетон, спирт, уайт-спирит и т.д.). Нельзя загромождать, закрывать проходы к пожарному инвентарю и пожарным кранам. Сварщику необходимо уметь пользоваться средствами огнетушения и применять их в соответствии с характеристикой горящего вещества.
6. Во время работы сварщик обязан закрывать лицо щитком или шлемом со специальными защитными стеклами, для защиты кожи от ожогов работать в спецодежде и рукавицах, для защиты др. рабочих от действия свар. дуги работать в спец. кабине или ограждать место сварки щитами (экранами), следить, чтобы подручные и рабочие, находящиеся на расстоянии менее 10 м, носили очки со светофильтрами.
7. Для предохранения от ожогов сварщик должен работать в брезентовой спец. одежде и рукавицах, головном уборе и ботинках. Брюки не должны быть заправлены в сапоги, куртку следует одевать на выпуск. При сварке потолочных и вертикальных швов надевать брезентовые рукавники и завязывать их у кистей рук.

8. Поражение электротоком, отравление вредными газами, выделяющимися при сварке, ожоги лучами электрической дуги, ожоги расплавленным или нагретым до высокой температуры металлом, ушибы и порезы, поражения от взрывов баллона со сжатыми и сжиженными газами.

9. При работе на высоте, в котлах, колодцах и т.д., когда не исключена возможность оказания экстренной помощи.

- Баллоны с инертными газами имеют давление 150 атмосфер (15 МПа). При неправильном обращении они могут быть взрывоопасны. Баллоны необходимо предохранять от ударов друг о друга, транспортировать их следует на специальных тележках, нельзя переносить баллоны на руках. На рабочих местах их устанавливают вертикально и предохраняют их от случайного падения хомутами или цепями. Необходимо предохранять их от источников теплоты, прямых солнечных лучей. Открывать вентиль баллона нужно плавно, без рывков. Если баллон не удалось открыть, то следует его вернуть с табличкой «неисправен». Хранить и перевозить баллоны можно только с накрученными на них до отказа защитными колпаками.

- Для понижения давления газа, отбираемого из баллона, служат редукционные пневмоклапаны, которые окрашены в присвоенный данному газу условный цвет. Использовать можно только исправные редукционные пневмоклапаны.

# НАПЛАВКА

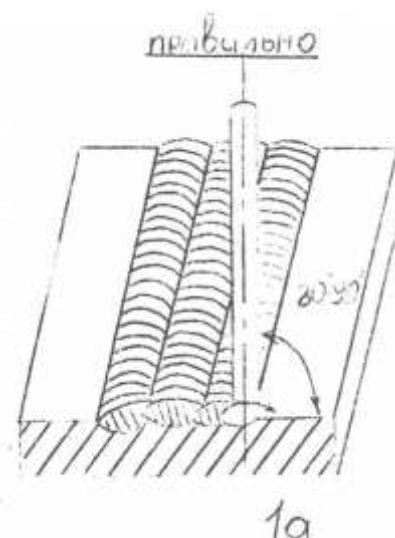
## Наплавка в нижнем положении

Наплавка на поверхности изделия выполняется одиночными валиками. Каждый последующий валик необходимо выполнять так, чтобы центр сварочной дуги (электрода) проходил по краю предыдущего валика, перекрывая его на 1/2-1/3 часть. Перед сваркой очередного валика предыдущий валик нужно очистить от шлака и крупных брызг зубилом и металлической щеткой от нагара.

Наблюдая за центром дуги, одновременно необходимо следить за краем жидкой ванны, который должен доходить до вершины (или чуть-чуть не доходить вершины) предыдущего валика. Наклон электрода по отношению к изделию и предыдущему валику можно определить по рисунку.

Наклон электрода по отношению к направлению сварки по правилу: «шлак вперед не забегал и сзади, но отставал». Сварочный ток и диаметр электрода в зависимости от толщины изделия – максимальный или близко к максимальному.

При наплавке нужно использовать среднюю длину дуги. При сварке с манипулированием электродом перемещение электрода необходимо производить от центра шва на предыдущий валик и на изделие на равное расстояние. Постоянно следует следить за геометрией, высотой и шириной предыдущего и выполняемого валика.



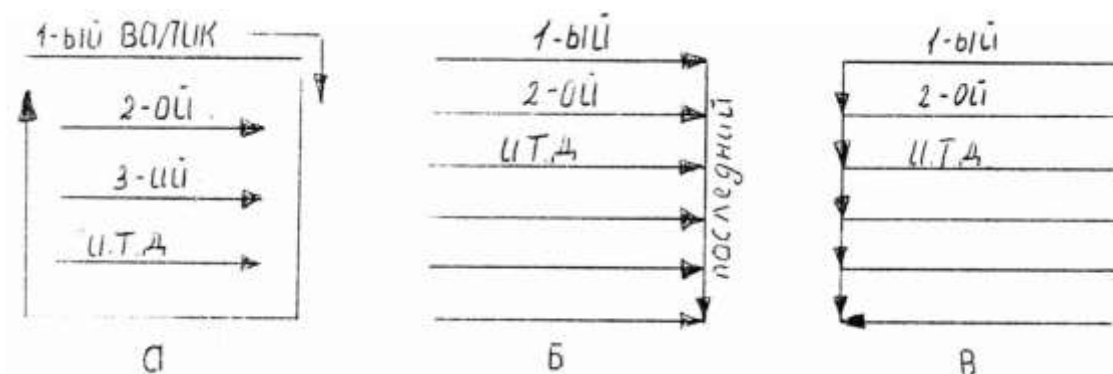
Для выравнивания высоты по краям направленного участка необходимо произвести дополнительные валики. Данные советы помогут добиться минимальных перепадов между валиками, что не потребует механической зачистки перед наплавкой последующего валика (слоя). Если сварка ведется без манипулирования, то это приводит к глубоким перепадам валиков. При однослойной наплавке в этом случае снимается много лишнего наплавленного металла, и в целом высота наплавки получается незначительной.

На рис. 1в показано смещение центра дуги от края предыдущего валика. Если сварка ведется без манипулирования, то это приводит к глубоким перепадам валиков. При однослойной наплавке в этом случае снимается много лишнего наплавленного металла, и в целом высота наплавки получается незначительной.

При многослойной наплавке жидкотекучий шлак «спешит» занять несовершенство предыдущего слоя (углубление), что вносит дополнительные сложности в процессе сварки. В данном случае, после тщательной зачистки предыдущего слоя от сварки (шлака), необходимо центром обязательно идти по центру углубления или требуется дополнительная зачистка первого слоя от шлака, глубоких перепадов между вершинами. В данном случае теряется качество и производительность наплавки.

Высота наплавки каждого слоя зависит от диаметра электрода, и не должна превышать  $\frac{3}{4}$  его диаметра.

Рекомендуемые варианты наплавки в нижнем положении:



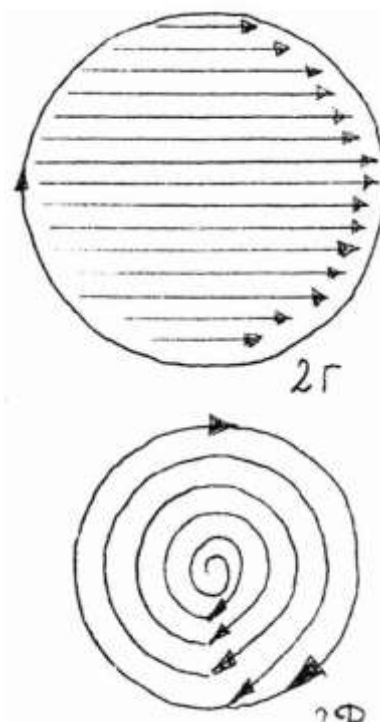
Первый валик выполняется по периметру направляемого участка, последующие – с выводом кратеров на первый валик.

А. зависимости от размеров участка нужно выбрать вариант, когда одного электрода хватает от начала наплавки, и до её окончания.

Б. Первый и последующие валики заканчиваются на границе наплавки без заварки кратеров (не затрачивая на это время). Последний валик поперёк предыдущих, переплавляя кратера и выравнивая по высоте край наплавки.

В. Кратер каждого валика на границе наплавки выводится в сторону наплавки на 10-15 мм. Заварка кратера производится последующим валиком. И только у последнего валика будет необходимость заварки кратера методом, описанным ранее.

Г. Первый валик выполняется по периметру, последующие по рисунку с выходом кратеров на первый валик. Такой метод наплавки рекомендуется применять при периметре наплавляемого участка более 250 мм.



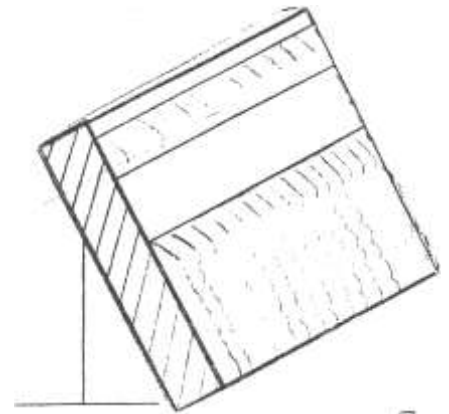
Д. Наплавка выполняется по спирали от центра к периметру наплавляемого участка. Этот способ более производителен т.к. исключает время на заварку кратеров, и только на последнем круге нужно вывести кратер на сварной шов и закончить наплавку.

Перечисленные методы позволяют выполнить наплавку качественно и производительно. Единственный недостаток при наплавке в нижнем положении – ограничение по высоте наплавляемого слоя.



## Наплавка на наклонной поверхности

Наплавка на наклонной плоскости позволяет за один слой набрать большую высоту, чем в нижнем положении за счёт того, что на наклонной плоскости вершина сварного валика смещена в нижнюю часть шва. Верхняя часть валика (от вершины и выше) образует как бы площадку. Основная часть шлака располагается от вершины шва в нижней его части. В верхней части валика шлак ложится тонкой плёнкой, это позволяет, не обивая шлака, производить «сварку (наплавку) по шлаку». Сварочный ток при этом должен быть на 10% выше, чем при сварке (наплавки) после удаления шлака. При сварке очередного валика нижняя часть ванны должна доходить до вершины предыдущего валика, что уменьшает перепады между валиками.



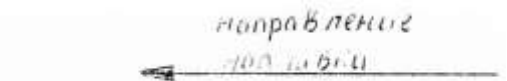
«Сварка по шлаку» требует определенного опыта и внимания для предотвращения шлаковых включений.

Для этого необходимо выбрать наклон электрода по отношению к поверхности и предыдущему валику таким, чтобы большая часть шлака находилась за вершиной валика в нижней его части. Производительность и качество в этом случае высокое. Неотбитый шлак защищает от брызг наплавленный слой. Чисто та наплавки высекая. «Сварка по шлаку» применяется только углеродистыми электродами.

## Наплавка на телах вращения

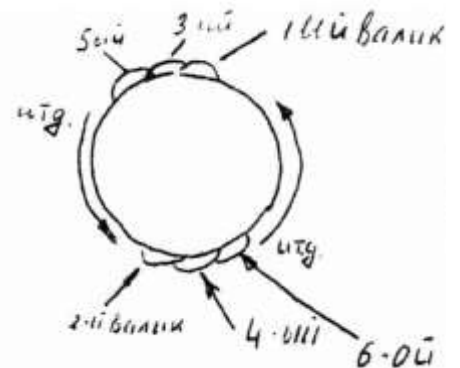
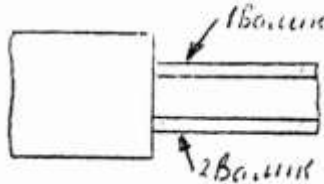
Основное требование при наплавке на валах, осях и других круглых узлах и деталях – минимальная поводка. Предлагаются два способа:

1-й способ. При вращении изделия наплавку производить от края изделия кольцевыми валиками по спирали, сварку по возможности вести непрерывно. Рекомендуется для любого диаметра изделия.



2-й способ.

Параллельно продольными валиками, в зависимости от диаметра изделия поверхность разбить на 2 или 4 диаметрально противоположные участка. Наплавку каждого последующего валика вести строго с противоположной стороны. Не допускать перерыва в сварке при неодинаковом количестве направленных валиков на диаметрально противоположных сторонах, во избежание поводки изделия.



Рекомендуется применять для наплавки изделий диаметром более 70 мм.