**Задание для самостоятельной работы (дистанционное) по дисциплине «Техническое нормирование» для студентов гр. Т-19-1**

**Задание: Выполнить конспект по теме:**

 **«Особенности нормирования сварочных работ»**

**Срок выполнения – до 13.09.2022г.**

**Время выполнения задания – 2 часа**

**Выполненную работу показать на занятиях.**

**Порядок выполнения задания**

1.Изучить теоретическую часть темы(см.ниже).

2. Составить конспект по особенностям нормирования сварочных работ.

**Техническое** **нормирование** предусматривает установление **технически** обоснованных **норм** времени на выполнение различных **сварочных** **работ**. **Технически** обоснованные **нормы** времени позволяют **сварщику** производительно Использовать рабочее время, полностью загружать **сварочное** оборудование, а при рациональных приемах **сварки** перевыполнять установленные **нормы**.

В систему нормативных документов входят СНиП. Задача этого документа - определить нормы и правила при строительстве. Эти требования регламентируют проектирование и строительство во всех областях народного хозяйства страны. Работы, заключающиеся в сварке, входят в состав строительных, поэтому обязаны подчиняться требованиям нормативного документа - СНиП на сварочные работы.

В СНиПе указаны не только правила, но и ограничения. Несоблюдение требований СНиПа может привести к выплате штрафа. Структура СНиП периодически подлежит пересмотру и внесению в документ изменений.

**Нормативы осуществления работ по сварке**

Задача нормативных значений - регулировать качество выполняемых работ, скорость выполнения, время выполнения определенных работ, нормы выработки, расход электроэнергии, который потребуется для выполнения сварочной работы, необходимое количество комплектующих изделий, время, необходимое на выполнение сварки.

Регламентированным помимо этого является контроль сварных соединений и методы его проведения. Выполнению требований документа СНиП подлежит выпуск чертежей и документации, в частности, технических условий. Особое внимание уделяется обеспечению безопасности при осуществлении работ по сварке.

СНиП состоит из четырех независимых друг от друга частей, в которых содержатся нормы сварочных работ.

**Нормы, касающиеся времени**

Нормы времени на сварку рассчитывают, исходя из понятия - норма времени на сварку 1 м шва. Квалифицированный сварщик обязан обладать умением самому производить расчет времени, в течение которого он сможет выполнить конкретные операционные действия. От правильного расчета будет зависеть производительность и продуктивность выполняемой работы.

Сварщик при расчете должен учитывать нормы времени на сварочные работы, указанные в СНиПе. Они складываются из времени, затрачиваемого конкретно на сварочный процесс, а также из времени на осуществление подготовительных работ и проведения различных производственных операций.

Существует три вида производственных операций, входящих в понятие нормы:

1. Основная.
2. Вспомогательная.
3. Дополнительная.

В понятие основной производственной операции входят обеспечение расходными материалами для сварки, необходимая обработка основных свариваемых металлов и проведение подготовительных операций. Основная производственная сварка - производимый сварочный процесс.

Вспомогательная операция включает в себя: доставку на место сварки подлежащих сварке деталей и выбранного оборудования, дальнейший контроль получившегося соединения и перемещение его согласно технологическому процессу, например, в цех для сборки.

Дополнительное время учитывается для обслуживания процесса, выставления необходимых параметров на оборудовании, высушивании электродов, проверку работоспособности используемых приборов, замену электродов, нанесение флюса. В это понятие может быть включено время, которое понадобится для сдачи на хранение при необходимости.

В расчет необходимо включить время на уход за своим рабочим местом, переодевание в защитный костюм, отдых и обеденный перерыв.

При расчете учитывается квалификация исполнителя, которая влияет на быстроту выполнения процесса сварки и применяется специальный коэффициент. Для расчета имеется несколько способов, самым распространенным из которых является вычисление с помощью рабочих единиц. Каждую единицу приравнивают к одному, подвергаемому сварке изделию.

**Норма выработки**

Нормирование сварочных работ, касающееся их выработки, определяет работу, выполненное за обозначенное время. Единицей измерения является количество изделий или значение величины сварного шва в метрах, которые подверглись сварочному процессу за один час или за смену. Норма выработки может быть составляющей нормы времени или вычисляться отдельно.

**Норма расхода электроэнергии**

СНИП по сварке предписывает вести учет затрат на электроэнергию, необходимой для осуществления работ. Они зависят от применяемого оборудования и его мощности, указанной в паспорте не него. Кроме того, необходимо достаточное освещение места для работы. Единицей измерения служат киловатт-часы.

**Норматив на комплектующие**

При сварочных работах происходит расходование не только времени и электроэнергии, но и комплектующих принадлежностей и инструментов. СНиП на сварочные работы предусматривает и эти обстоятельства. К комплектующим изделиям, без которых не может быть произведена сварка, относятся электроды, флюс, газ.

В расходы такого типа входит износ аппаратуры и отдельных специфичных элементов - роликовых направляющих, контактных губок и подобных изделий. Износ оборудования зависит от многочисленных факторов. К примеру, от материала изготовления комплектующих изделий, а также от выбранного и установленного на оборудовании режима работы.

**Расчет времени**

СНиП на сварку для удобства проведения расчетных действий содержит вспомогательный материал для более быстрых и удобных подсчетов. К ним относятся различные таблицы. Примером служит следующая таблица нормирования сварочных работ:

Приведенная в качестве примера таблица относится к условиям, когда сварка осуществляется только с одной стороны и при этом отсутствует скос кромок. При этом играет роль положение шва в пространстве и разряд, присвоенный этому типу работ. Большое значение имеет толщина деталей, подлежащих сварке, что учитывают нормы времени на сварку металлоконструкций.

Расчет времени сварки можно осуществлять, применяя следующую формулу:

Где **t0** - искомое время;

* **L** - длина шва;
* **F** - площадь сечения шва;
* **I** - величина тока;
* **Кн** - коэффициент, характеризующий наплавку.

В указанной формуле величина 7,85 - плотность металла. В каждом конкретном случае следует подставлять свое значение. Для подсчета времени, затрачиваемого на сварную работу за одну рабочую смену, следует результат подсчета по формуле умножить на количество часов.

Если осуществляется газовая сварка, то удобно применять следующую формулу:

Где **S** - толщина металла, подлежащего сварке;

* **К** - коэффициент, зависящий от металла. Он будет различным для разных видов.

Формула, используемая для расчета времени сварки с помощью кислорода:

Где **L** - длина сварочных швов;

* **V** - скорость сварки.

Единые нормы времени на сварочные работы указаны в нормативном документе СНиП. Единицей измерения может служить время сварки 1 метра шва. Также при расчетах применяется такая единица измерения, как норма сварки в метрах в день.

**Организация рабочего места для успешного выполнения нормативов**

Чтобы все расчетные нормативы сварочных работ были выполнены, необходимым служит правильная организация места, являющееся для сварщика рабочим.

Его устраивают согласно рекомендациям научной организации труда НОТ. Сидеть за металлическим верстаком должно быть удобно. Сверху должен иметься защитный козырек. Помещение необходимо оборудовать вытяжной вентиляцией. Должны быть розетки для подключения сварочного оборудования. Необходимо наличие средств безопасности.

**Правила безопасности по СНИПу**

Безопасность труда сварочных работ в строительстве в СНиПе указаны в части 1, где содержатся общие требования. В перечне, содержащем область применения, указаны также изготовление конструкций и изделий. В документе указано, что перед тем, как сварка может начаться, руководитель работ обязан проверить соблюдение требований, указанных в нормативном документе.

Требования к сварке металлоконструкций в части безопасности указаны в нормативном документе СНиП III-18-75. В нем перечисляются следующие требования:

* стальные конструкции должны свариваться механизированным способом высокой производительности;
* при сварке необходимо руководствоваться требованиями утвержденного технологического процесса;
* при сварке необходим стабильный режим;
* у руководителя должно быть в наличии удостоверение, в котором должно быть указано, что он обладает правом производства работ, связанных со сваркой;
* ручная, полуавтоматическая и автоматическая сварка должна проводиться исполнителями, имеющими подходящий разряд;
* перед сборкой необходимо произвести очищение металлической поверхности в области проведения операций и окружающей области;
* при выполнении многослойной сварки необходимо проводить очищение каждого предыдущего слоя перед нанесением последующего;
* очищать следует от грязи, ржавчины, наплавов, шлака и металлических брызг;
* следует удалять влагу от конденсатов;
* во время выполнения полуавтоматической и автоматической сварки при перерыве в работе перед возобновлением процесса необходимо зачистить конец сварного шва;
* место, на котором осуществляется сварка, не должно подвергаться действию сквозняков, ветра, атмосферных осадков;
* при минусовой температуре около рабочего места сварщика должны находиться обогревающие устройства, в частности, для обогрева рук.

Сварка металлоконструкций по СНиПу обеспечит получение сварного соединения необходимого качества и надежности.

**Что говорит СНиП о сварке металлоконструкций**

На сварочные работы металлоконструкций СНиП предъявляет особые требования. Их соблюдение является гарантией получения сварного шва должного качества. Основное требование заключается в прочности и надежности.

**Сварные соединения металлоконструкций согласно** СНиП 3.03.01-87 обязаны выполняться, соответствуя указаниям:

1. В случае, когда отсутствуют сертификаты на материалы или когда истек гарантийный срок их хранения, необходимо выполнение определения механических свойств стыковых соединений. Испытание проходят опытные образцы. Их испытывают на статическое растяжение и изгибы.
2. Вспомогательные материалы хранят в заводской таре, рассортировав их по партиям, маркам, диаметрам. Складское помещение должно быть сухим и отапливаемым.
3. Перед употреблением электроды с покрытием, флюсы и порошковые проволоки необходимо подвергнуть процессу прокаливания. При этом надо соблюдать режимы, указанные в технической документации на них. Прокаленные материалы хранят на складах, имеющих соответствующую температуру и влажность, или в сушильных шкафах.
4. На определенном расстоянии от того места, где расположен сварной шов, сварщик должен проставить свое клеймо, являющееся личным. Если работа выполняется несколькими исполнителями, то их оттиски также должны иметься. Допустима иная идентификация - составление схем, на которых сварщики ставят свои подписи.

**Требования к сварным конструкциям, материалом которых является сталь:**

1. К сварке можно приступать после того, как будет проверена сборка согласно чертежам на нее. При проведении проверки должны учитываться допуски.
2. Допуски при сварке металлоконструкций обязаны соответствовать значениям, указанным в соответствующих нормативных документах.
3. Необходимо зачищать кромки сварного шва от загрязнений, пятен краски и жировых, ржавчины.
4. Режим исполнения сварки должен быть стабильным. Допускаются отклонения в размере ± 5 %.
5. Количество прокаленных материалов, находящихся на рабочем месте, ограничено. Оно не должно быть выше потребности в них в размере половины рабочего дня. В том случае, когда конструкции из стали имеют высокую текучесть, то электроды, вынутые из сушильной печи или сразу по завершению процесса прокаливания, следует их использовать в течение пары ближайших часов.
6. При сварке в условиях низкой температуры следует производить местный подогрев зоны действий.
7. Предварительно подогреваются места, в которых к конструкции приваривают приспособления для монтажа.
8. Если свариваются листовые элементы, имеющие толщину сверх 20 мм, то в случае дуговой сварки применяют варианты, которые обеспечивают понижение скорости сварки методом охлаждения. К ним относятся секционные каскады - обратноступенчатые, а также имеющие двойной слой.
9. При выполнении соединений дуговой сваркой, осуществляемых проплавлением в полном объеме, следует перед началом процесса очистить корень шва.
10. При перерыве в работе дуговой сваркой ее можно возобновлять после того, как будет проведена очистка кратера и концевого участка от шлака.
11. Если чертежами предусмотрен вогнутый профиль, то обеспечивать это можно подбором соответствующих сварных режимов. Также может применяться зачистка с применением абразива.
12. При автоматизированной сварке начало и конец сварных соединений надо выводить за пределы элементов на планки. По окончании сварочного процесса планки надо удалить с помощью кислородной резки. Применение планок предусматривается чертежами. При использовании дуговой сварки запрещено выведение кратера за пределы шва.
13. При многослойной сварке валик можно начать выполнять после зачистки предыдущего. Обязательным является удаление участков с трещинами.
14. После того, как сварка будет закончена, следует снять сборочные болты и приспособления, предназначенные для монтажа.
15. Качество деталей, предназначенных для крепления, и прихваток не должно быть хуже основного свариваемого металла.

Помимо СНиПа при сварке металлических стальных изделий необходимо учитывать требования такого нормативного документа как СП сварка металлоконструкций.

Требования СНиП к сварным соединениям, представляющим собой железобетонные конструкции:

1. Габариты стержней, а также величина их предельных отклонений, должны соответствовать требованиям ГОСТ 14098.
2. Если сварка выполняется механизированным способом, то следует использовать постоянный ток до 500 А.
3. При выполнении процесса с помощью дуговой сварки целесообразным является применение трансформаторов.
4. До начала сварочного процесса следует зачистить арматурные стержни в интервале, который превышает сварной шов на 10-15 мм.
5. При сваривании стержней для арматуры в случае превышения величины зазора, указанной в технической документации, допустимо использование вставок, изготовленных из материала такого же класса и диаметра, что и стержни.
6. Длина стержней, изготовленных из бетона, должна быть не меньше 150 мм. В случае использования вставок допустимая длина стержней - не менее 100 мм.
7. Свариваемые части железобетонной конструкции должны быть жестко зафиксированы. Удерживание их с помощью крана запрещено.
8. После того, как процесс сварки будет закончен, следует произвести очищение от следов металлических брызг и шлака.
9. При отрицательной температуре не разрешено использование прихваток в соединениях крестообразным способом арматурных стержней.
10. На поверхности арматурных стержней недопустимы следы ожогов от дуговой сварки.
11. При ручной сварке в случае минусовых температур следует увеличить значение тока, а также осуществлять предварительный подогрев.

Сварные соединения выполняют в зависимости от их пространственного положения и дальнейших условий эксплуатации.

**Проверка качества полученных соединений**

Контроль качества сварных соединений СНиП регламентирует достаточно подробно. Контроль может осуществлять сам сварщик или специально выделенные для этого работники. Возможен еще один вариант - обращаться за помощью в специальные лаборатории, деятельность которых состоит в осуществлении таких операций.

Перед тем, начнутся сварочные работы, следует произвести проверку соответствия квалификации сварщиков, которым они поручены, сложности выполнения. Сварщик должен предъявить наряд-допуск на выполнение конкретной сварочной работы. Если назначение сварочного соединения имеет повышенную значимость, то можно провести предварительное тестирование на образце из того же материала и таких же размеров.

Перед началом также необходимо произвести контроль деталей, подлежащих соединению с помощью сварочного процесса. Они должны быть изготовлены из материала, на который имеются документы о сертификации. Перед началом сварки надо произвести тщательный смотр для выявления дефектов на деталях, подлежащих свариванию. Каким должно быть качество деталей также указывается в нормативных документах, в том числе СНиП.

Производственный контроль сварочных работ включает в себя следующие этапы:

1. **Входной контроль**. Он применяется к технологической документации, конструкции подлежащих сварке соединений, применяемого оборудования, а также вспомогательных приспособлений и инструментов.
2. **Операционный контроль**. Ему подлежат сварочные процессы, технологические операции. Необходимо проверить правильность их выполнения. Также в операционный контроль входит проверка использования оборудования и соблюдение правил безопасности.
3. **Приемочный контроль**. Исследованию подлежит качество выполненных сварных швов и соединений.

При выполнении входного и операционного видов контроля необходимо руководствоваться указаниями, изложенными в нормативном документе СНиП 3.01-85. Для каждого вида контроля применяется техническое нормирование сварочных работ.

Контроль качества сварочных работ начинается с визуального осмотра. Он позволяет выявить все наружные дефекты, видимые невооруженным глазом. СНиП допускает применение при визуальном контроле лупу большого увеличения. Отбраковывание соединений, дефекты которых, находящиеся снаружи, не подлежат исправлению или оно будет экономически нецелесообразным, позволяет экономить время и средства.

Согласно требованию СНиП визуальному контролю подвергают необходимо подвергать все сварные швы без исключения. Для измерения дефекта используются шаблоны и штангенциркуль. Перед началом визуального осмотра необходимо подготовить поверхность методом ее очистки.

Вторым популярным методом является капиллярный. Достоинством этого способа является его универсальность. СНиП допускает его использование для выявления таких дефектов, как трещины разных размеров и поры, а также прожоги и непровары. Для этого метода используют особую проникающую жидкость, дополнительного оборудования не требуется. Допускается сочетание капиллярного метода с другими. В качестве проникающей жидкости могут быть использованы особые растворы или фильтрующие суспензии.

Капиллярный метод делится на несколько разновидностей в зависимости от способа получения информации. Перед тем, как можно будет начать проведение контроля капиллярным методом, необходима тщательная очистка проверяемой области. Для нее используют различные растворители. Сам контроль производится методом нанесения на поверхность сварного соединения специальных индикаторов.

Исследование на непроницаемость осуществляется контролем герметичности. Правильно выполненное соединение не должно пропускать ни жидкие, ни газообразные вещества. При наличии сквозных дефектов это требование не выполняется. Требования к сварным швам металлоконструкций ограничивают размер такого дефекта согласно допускам, указанным в документации.

Распространенным методом контроля сварных конструкций является магнитная дефектоскопия. Метод может быть использован только для контроля ферромагнитных деталей. Магнитная дефектоскопия помогает обнаружить мелкие трещинки внутри сварного шва, а также включения инородного характера.

Информационным методом является ультразвуковой контроль сварных соединений металлоконструкций. Он подходит для проверки деталей, выполненных из различных видов металлов. Метод основан на том, что при попадании на дефектную область происходит искажение ультразвуковой волны. Для проведения испытания методом ультразвукового контроля требуется специальное оборудование.

Ультразвуковым методом можно выявить наличие множество различных дефектов, начиная от пор и трещин, и заканчивая изменением геометрических размеров. К информативным, но не безопасным методам относится радиационный контроль. Он осуществляется просветкой сварного соединения рентгеновскими и гамма-лучами. Оборудование, необходимое для осуществления такого метода - рентгеновский аппарат, в котором находится излучатель, генерирующий рентгеновские лучи.

СНиП регламентирует, что выбор рентгеновского аппарата находится в зависимости от толщины сварных деталей. Также предъявляются особые требования к используемой в рентгеновском аппарате пленке. Радиографический контроль кроме рентгеновского аппарата предполагает использование дефектометра, представляющего собой металлическую пластинку с канавками.

Все механические и металлографические способы контроля относятся к разрушающим видам.

**Сборка и сварка трубопроводов**

Трубопроводы относятся к категории особо важных объектов. При некачественном соединении их частей методом сварки возможно возникновение серьезной аварии. Поэтому сварке трубопроводов СНиП уделяет особое внимание. При этом учитываются требования ГОСТа 16037.

СНиП по сварке трубопроводов дает, в частности, следующие рекомендации:

1. К сварке этих изделий допускаются сварщики, имеющие соответствующий этому виду деятельности разряд.
2. Перед сваркой трубопроводы должны быть очищены от разного рода загрязнений.
3. Сварку металлических труб можно производить при температуре не менее минус 50°С.
4. Не допускается сварка трубопроводов при неблагоприятных погодных условиях.

Поскольку сварка осуществляется на высоте, большое внимание уделяется мерам безопасности. Для правильной сварки трубопроводов применяются и другие основные требования СНиП по сварке металлоконструкций.

Особые требования СНиП предъявляет для сварки оцинкованных труб.

**Технические условия**

Нормирование сборочно-сварочных работ может грамотно осуществляться только при наличии технической документации на конкретное изделие. Одним из важнейших документов являются технические условия на изготовление сварной конструкции. В этом документе находится описание всех этапов сварочного процесса, требования к ним и методика выполнения. Технические условия выполняются на основании действующих нормативных документов на этот вид деятельности, в частности, обязаны составляться на основе требований и рекомендаций СНиПа.

Технические условия составляются на основе имеющихся чертежей. В них должны быть указаны особые условия выполнения сварочног