

## **Уважаемые студенты!**

### **Задание:**

1. Прочтите приведенный ниже конспект лекции.
2. Напишите конспект лекции в тетрадь объемом не менее 3 страниц рукописного текста.
3. Ответьте письменно на контрольные вопросы.
4. Письменный отчет конспекта лекции и ответов на вопросы в виде фото предоставьте преподавателю на e-mail ([irina.osiphuk@mail.ru](mailto:irina.osiphuk@mail.ru)).

С уважением, Осипчук Ирина Николаевна

!!! Если возникнут вопросы, обращаться по телефону 0721488209 (вацап).

## **Лекция**

### **Тема: Планировка расположения сборочно-сварочного оборудования**

#### **План**

1. Проектирование сборочно-сварочных работ
2. Расчет режимов сварки

#### **1. Проектирование сборочно-сварочных работ**

Операции процессов сборки в отдельности каждой сборочной единицы и готового изделия разрабатывают в соответствии с составленной ранее схемой сборки элементов изделия либо ведомостью сборочных единиц. При этом весь процесс сборки изделия, начиная со сборки его сборочных единиц, подразделяют на отдельные последовательные этапы. Каждый такой этап ограничивают совокупностью сборочных операций, предусматриваемых к выполнению на одном отдельном рабочем месте (сборочном стенде). По окончании первого этапа сборки собранный комплект подлежит передаче на

другое рабочее место для выполнения последующего этапа работ и т. д. Во всяком поточном производстве изделий на состав каждой совокупности операций, назначаемых к осуществлению на любом отдельном рабочем месте (сборочном стенде), существенно влияет общая их продолжительность при параллельно-последовательном выполнении. Последняя должна соответствовать условиям, обеспечивающим ритмичность производственного процесса в проектируемом цехе.

Основное требование к технологии любой совокупности сборочных операций, выполняемой на отдельном рабочем месте, заключается в соблюдении наиболее рациональной их последовательности с использованием необходимых приспособлений и оснастки. При этом должны быть достигнуты соответствующая требованиям, указанным в чертежах, точность сборки изготавливаемой сборочной единицы, возможная наименьшая продолжительность сборки соединяемых деталей; максимальное облегчение условий труда;

обеспечение безопасности работ. Выполнение этих требований достигается применением соответствующих рациональных сборочных приспособлений, подъемно-транспортных устройств и механизации сборочных процессов.

При детальной разработке технологических процессов сборки и сварки необходимо учитывать, что обозначенные на чертежах способы соединения как отдельных деталей между собой, так и сборочных единиц в целое изделие назначены его конструктором. И основу выбора способов выполнения сварных соединений при разработке чертежей изделия конструктор обязан принимать во внимание не только условия конструктивного, но и технологического и экономического характера, а также тип будущего производства проектируемых изделий (массовое, серийное или единичное производство). Удовлетворительное решение этих задач наилучшим образом достигается в тех случаях, когда проектирование конструкции и технологического процесса изготовления сварного изделия

осуществляется совместно конструкторами и технологами, т. е. при организации конструктивно-технологического проектирования сварных изделий и технологических процессов их изготовления.

При составлении технологического процесса необходимо учитывать следующие три группы разработок: 1) определение рациональной степени механизации сборочно-сварочных операций, исходя из технико-экономической ее эффективности в условиях проектируемого производства: примерами решаемых при этом вопросов могут служить сборка в стационарных либо в передвижных приспособлениях с ручным или с механизированным приводом, сварка ручная, полуавтоматическая либо автоматическая и т. п.; 2) выбор наиболее целесообразных приемов и последовательности выполнения сборочно-сварочных операций с целью повышения точности изготовления заданных изделий и снижения общей трудоемкости работ, например сборка без прихваток либо с прихватками, с предварительным обратным выгибом деталей или без него и т. д.; 3) установление рациональных режимов сварки и (если требуется) термообработки, зависящих от свойств свариваемых материалов, их толщины и конструктивных форм выполняемых соединений.

Данные, отнесенные к первой группе, устанавливаются технологи на основе результатов сравнительного технико-экономического анализа различных вариантов механизации проектируемого производственного процесса.

Данные второй группы заключаются в учете остаточных деформаций, неизбежных при изготовлении всякой сварной конструкции, возникающих как при ее сварке, так и в результате различных операций механической или термической обработки после сварки. Эти сварочные деформации зависят от большого количества различных конструктивных и технологических факторов.

Для учета их влияния на окончательные размеры и форму подлежащих изготовлению сварных изделий необходимы расчеты, составляющие

содержание одного из основных разделов проекта всякой ответственной сварной конструкции.

## **2. Расчет режимов сварки**

Расчетное определение общих и местных сварочных деформаций, выполняемое в процессе проектирования сварных конструкций, позволяет сравнительно оценивать различные варианты конструктивных решений и выявлять необходимые конкретные меры для предотвращения остаточных деформаций, обуславливающих недопустимые отклонения от проектных размеров конструкции. Такими мерами могут быть: симметричное расположение продольных сварных швов относительно нейтральной оси поперечного сечения элементов сварной конструкции; определение последовательности сборочно-сварочных операций, обеспечивающей минимальные возможные деформации элементов данной конструкции с учетом соответствующего последовательного изменения величины момента инерции ее поперечного сечения, а также направления деформации (кривизны) по мере приварки отдельных элементов; необходимое в некоторых случаях жесткое закрепление деталей перед их сваркой в положении, учитывающем последующую их деформацию; применение предварительного обратного выгиба деталей на определяемую расчетом величину и др.

Все эти вопросы разрабатывают конструкторы при консультации с технологом, и принятые решения вносятся в технические условия на изготовление запроектированного изделия. Следовательно, эти решения находят соответствующее отражение в технологическом процессе его изготовления.

Задача проектанта-технолога заключается в расчете режимов сварки соединений, обозначенных на чертежах изделий, заданных для производства в проектируемом цехе. Обозначения на чертежах включают установленные стандартами для ручной дуговой сварки (ГОСТ 5264–69) и для

автоматической и полуавтоматической сварки под флюсом (ГОСТ 8713–70) конструктивные элементы подготовки кромок и подлежащих выполнению швов для практически применяемых видов соединений.

Рациональным режимом сварки называют совокупность основных параметров сварочного процесса, обеспечивающих получение удовлетворительного качества заданного соединения при достаточной производительности выполнения сварных швов назначенных размеров и формы.

Научно обоснованный выбор рациональных режимов сварки заданных соединений из металла данной марки может быть произведен только при учете сведений о свариваемости этого металла.

Один из наиболее существенных показателей свариваемости, определяющих эксплуатационную надежность сварных соединений, – их сопротивляемость образованию трещин, которая при прочих равных условиях зависит от химического состава металла шва, условий его кристаллизации (горячие трещины) и характера изменений структуры в зоне термического влияния (холодные трещины).

Химический состав металла шва, представляющего собой сплав основного и присадочного металла, обусловлен выбором типа электродов и флюсов, составом свариваемой стали и режимом сварки.

Следовательно, при надлежащем выборе типа электрода, флюсов и режима сварки (соответственно рекомендациям по их применению для сварки металла данной марки) металл шва будет обладать удовлетворительной сопротивляемостью образованию горячих трещин.

Описанная выше методика расчетного определения оптимальных режимов дуговой сварки научно обоснована и обеспечивает высокое качество и эксплуатационную надежность проектируемых сварных соединений. Ее широко применяют при составлении рабочих проектов технологических процессов дуговой сварки ответственных изделий и сооружений. По мере разработки научно обоснованных рабочих методик

расчетного определения оптимальных режимов других процессов сварочной техники такие методики будут внедрять в практику премирования технологических процессов производства сварных изделий. Некоторые из таких методик в настоящее время уже разрабатывают в ряде научно-исследовательских организаций. До начала широкого их применения при определении рациональных режимов сварочных процессов следует пользоваться опытными данными и рекомендациями по выбору режимов различных процессов сварочной технологии, помещенными в справочной литературе, а также в учебных пособиях по технологии сварки.

**Контрольные вопросы:**

1. Что включает в себя проектирование сборочно-сварочных работ.
2. Приведите пример проектирования сборочно-сварочных работ на участке.
3. Приведите порядок расчета режимов сварки.