

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Отчет по учебной практике
На АО «ПО «Севмаш», цех № 7
Срок прохождения с 29.05.23 – 12.06.2023

Выполнил студент группы
Мсбп-2105б Комаров В.А.,
научный руководитель
Климов Алексей Сергеевич

2023 г.



Росдистант

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННО

Вопросы:

1. Требования, предъявляемые к студентам в период прохождения практики? (При прохождении практики студенты должны: · выполнять правила внутреннего трудового распорядка, действующего в правоохранительных органах и учреждениях, где проходит практика; · строго соблюдать правила техники безопасности; · быть вежливым, внимательным в общении с сотрудниками учреждения, органа и гражданами)

2. Какие сварочные технологии применяются на предприятии? Каким оборудованием пользуются сварщики?

(В сварочном производстве Севмаша применяются практически все существующие в мире технологии сварки. Объяснение простое: мы изготавливаем сложнейшие инженерные сооружения и объекты, для строительства которых требуется большой спектр сталей и сплавов. В работе постоянно свыше трех тысяч единиц сварочного оборудования (включая уникальное), которым успешно управляют около двух тысяч сварщиков. К слову, по данным АО «ОСК», всего в судостроительной отрасли около пяти тысяч сварщиков).

3. Перед судостроителями всегда стоит проблема выбора сварочных материалов. Почему? (Потому что при максимальной производительности и механизации процесса сварки технология должна обеспечить качество шва и равнопрочность сварного соединения основному металлу)

Содержание

1 Характеристика предприятия:

1.1) характеристика выпускаемой продукции

1.2) организационная структура предприятия, назначение и взаимодействие его подразделений

1.3) сварочное оборудование и технологии, применяемые на предприятии

2 Сведения о сварном узле (изделии):

2.1) назначение сварного узла (изделия), условия эксплуатации;

2.2) особенности его конструкции и формы, габаритные размеры и масса;

2.3) расположение сварных соединений, их количество, протяжённость, способ выполнения;

2.4) требования к форме и размерам изделия, сварным швам, качеству выполнения сварки и методика контроля.

1 Характеристика предприятия:

Акционерное общество «Производственное объединение Северное машиностроительное предприятие» (исторические названия ОАО ПО «Севмаш», ПО «Севмашпредприятие», СМП) — один из крупнейших судостроительных комплексов России (входит в состав АО «Объединенная судостроительная корпорация»), динамично развивающаяся верфь, успешно сочетающая многолетний опыт судостроения и современный подход в производстве.

Предприятие строит атомные подводные корабли, дизель-электрические подводные лодки, модернизирует и ремонтирует крупные военные надводные и подводные корабли, ведёт гражданское судостроение, реализует проекты по созданию российской морской техники и оборудования для нефтегазовой индустрии.

Генеральный директор предприятия - Будниченко Михаил Анатольевич.

Юридический адрес: 164500, Архангельская область, город Северодвинск, Архангельское шоссе, дом 58.

Официальной датой начала производственной деятельности считается 21 декабря 1939 года – день закладки на стапеле первого корабля, линкора «Советская Белоруссия». Заводу был присвоен номер 402. Предприятие расположено на территории более 300 гектаров и объединяет в своей структуре более 100 подразделений.

С правовой точки зрения АО «ПО «Севмаш» является юридическим лицом и имеет в собственности обособленное имущество, учитываемое на его самостоятельном балансе, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, нести обязанности, быть истцом и ответчиком в суде. АО «ПО «Севмаш» как

общество вправе участвовать самостоятельно или совместно с другими юридическими и физическими лицами в других коммерческих и некоммерческих организациях на территории Российской Федерации и за ее пределами в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и законодательском соответствующего иностранного государства.

Предприятие располагает стапельными местами в крытых эллингах общей площадью более 100000 м². Возможности стапелей позволяют предприятию строить суда с шириной корпуса до 38 метров дедвейтом до 100 тысяч тонн, а различные плавучие технические сооружения и морские нефтедобывающие платформы достигают по длине и ширине 126 и высоты 100 метров. Вес конструкций достигает 85 тысяч тонн.

Мощности предприятия и опыт трудового коллектива дают возможность реализовывать высокотехнологичные и наукоёмкие проекты: от выпуска транспортно-упаковочных контейнеров для отработавшего ядерного топлива до создания современных атомных подводных лодок и морских инженерных сооружений.

На предприятии трудится более 25-ти тысяч сотрудников.

Основные направления деятельности:

- Судостроение;
- Производство морской техники для добычи нефти и газа;
- Изготовление продукции технического назначения для

машиностроительной, металлургической, нефтегазовой и других отраслей промышленности;

•

Гарантийный ремонт, модернизация кораблей, утилизация;

•

Проектирование судов, морских сооружений, судового оборудования, техники для добычи нефти и газа.

1.1) характеристика выпускаемой продукции

АО «ПО «Севмаш» изготавливает следующие основные виды продукции технического назначения:

- широкий диапазон судовых подшипников скольжения:

- опорные гребных валов (углепластиковые),

диаметры шеек вала от 200 до 820 мм;

- опорные промежуточных валов,

диаметры шеек вала от 140 до 900 мм;

- упорные,

диаметры шеек вала от 100 до 600 мм;

- изделия судового машиностроения: судовую арматуру, фильтры, гидрооборудование, амортизаторы и др.;

- полуфабрикаты металлургического производства (отливки, поковки, штамповки) из черных и цветных металлов и сплавов;

- судовая мебель;

- РТИ, флюсы, электроды;

- башмаки накаточные из титановых сплавов.

АО «ПО «Севмаш» выполняет следующие виды работ:

- термообработка;
- штамповка изделий из листового металлопроката;
- огнезащитная пропитка пиломатериалов;
- нанесение различных видов гальванопокрытия;
- сварка ответственных изделий.

1.2) организационная структура предприятия, назначение и взаимодействие его подразделений

В своей деятельности ОАО «ПО «Севмаш» охватывает множество производственных процессов, различных направлений, осуществить контроль всех процессов было бы практически невозможно без сильной управленческой структуры. Генеральный директор «Севмаш» имеет ряд заместителей (7 человек), которые, в свою очередь, управляют определенными службами и отделами. За производственным процессом предприятия следит главный инженер «Севмаш», в его ведомстве находятся 11 служб, каждая из которых создана для увеличения качества производства и его усовершенствования, а также осуществлении бесперебойной работоспособности предприятия. За счет того, что продукция предприятия разделена на девять направлений, производственные цеха «Севмаш» разбиты по нескольким видам деятельности и находятся в подчинении различных служб и отделов.

Всего насчитывается пять таких подразделений.

«Служба контроля производства военной техники», отслеживает работу нескольких цехов, среди них:

машиностроительный цех, корпусосварочный цех, цех специальных видов литья и инструментальный цех.

«Служба производства гражданских судов» контролирует такие цеха, как машиностроительный цех, цех изоляции, корпусообрабатывающие и молярные цеха.

«Служба по производству техники для добычи нефти и газа» осуществляет контроль над цехом специального вида литья, стапельно-сдаточным цехом, сталелитейным и инструментальным цехом.

«Отдел по ремонту, модернизации гарантийному надзору и утилизации» контролирует ремонтно-механический и корпусосварочные цеха.

«Служба по производству изделий технического назначения» осуществляет ведомство кузнечных, трубообрабатывающих, сталелитейных и инструментальных цехов.

Помимо служб и отделов, непосредственно участвующих в процессе производства и находящихся в подчинение заместителей генерального директора, на ОАО «ПО «Севмаш» существуют отделы, подчиняющиеся генеральному директору напрямую: отдел материально-технического снабжения, отдел автоматизации систем управления, служба управления информационной и рекламной деятельностью, пресс-служба, транспортная служба и бюро сбыта. Все эти подразделения направлены на поддержание и совершенствования производственного процесса предприятия:

- повышения объемов производства за счет автоматизации,
- увеличения конкурентоспособности, за счет размещения рекламы в различных сферах массовой информации,
- улучшение качества продукции путем использования нового сырья.

1.3) сварочное оборудование и технологии, применяемые на предприятии.

Для производства сварки используются различные источники энергии: электрическая дуга, газовое пламя, лазерное излучение, электронный луч, трение, ультразвук. Развитие технологий позволяет в настоящее время осуществлять сварку не только на промышленных предприятиях, но и на открытом воздухе, под водой и даже в космосе. Производство сварочных работ сопряжено с опасностью возгораний, поражений электрическим током, отравлений вредными газами, облучением ультрафиолетовыми лучами и поражением глаз.

ГОСТ 19521-74[2] устанавливает классификацию сварки металлов по основным физическим, техническим и технологическим признакам.

Физические признаки, в зависимости от формы энергии, используемой для образования сварного соединения, подразделяются на три класса:

Термический класс: виды сварки, осуществляемые плавлением с использованием тепловой энергии. Термомеханический класс: виды сварки, осуществляемые с использованием тепловой энергии и давления.

Механический класс: виды сварки, осуществляемые с использованием механической энергии и давления. К техническим признакам относятся: способ защиты металла в зоне сварки, непрерывность сварки, степень механизации сварки. Технологические признаки установлены ГОСТ 19521-74 для каждого способа сварки отдельно

Электродуговая сварка

Источником теплоты является электрическая дуга, возникающая между торцом электрода и свариваемым изделием при протекании сварочного тока в результате замыкания внешней цепи электросварочного аппарата.

Сопротивление электрической дуги больше, чем сопротивление сварочного электрода и проводов, поэтому большая часть тепловой энергии электрического тока выделяется именно в плазму электрической дуги. Этот

постоянный приток тепловой энергии поддерживает плазму (электрическую дугу) от распада.

Выделяющееся тепло (в том числе за счёт теплового излучения из плазмы) нагревает торец электрода и оплавляет свариваемые поверхности, что приводит к образованию сварочной ванны — объёма жидкого металла. В процессе остывания и кристаллизации сварочной ванны образуется сварное соединение.

Основными разновидностями электродуговой сварки являются: ручная дуговая сварка, сварка неплавящимся электродом, сварка плавящимся электродом, сварка под флюсом, электрошлаковая сварка.

Сварка неплавящимся электродом

В англоязычной литературе известно как en:gas tungsten arc welding (GTA welding, TGAW) или tungsten inert gas welding (TIG welding, TIGW), в немецкоязычной литературе — de:wolfram-inertgasschweißen (WIG).

В качестве электрода используется стержень, изготовленный из графита или вольфрама, температура плавления которых выше температуры, до которой они нагреваются при сварке.

Сварка чаще всего проводится в среде защитного газа (аргон, гелий, азот и их смеси) для защиты шва и электрода от влияния атмосферы, а также для устойчивого горения дуги.

Сварку можно проводить как без, так и с присадочным материалом. В качестве присадочного материала используются металлические прутки, проволока, полосы.

Сварка плавящимся электродом

В англоязычной иностранной литературе именуется как en:gas metal arc welding (GMA welding, GMAW), в немецкоязычной литературе — de:metallschutzgasschweißen (MSG). Разделяют сварку в атмосфере инертного

газа (metal inert gas, MIG) и в атмосфере активного газа (metal active gas, MAG).

В качестве электрода используется металлическая проволока, к которой через специальное приспособление (токопроводящий наконечник) подводится ток. Электрическая дуга расплавляет проволоку, и для обеспечения постоянной длины дуги проволока подаётся автоматически механизмом подачи проволоки. Для защиты от атмосферы применяются защитные газы (аргон, гелий, углекислый газ и их смеси), подающиеся из сварочной головки вместе с электродной проволокой. Следует заметить, что углекислый газ является активным газом — при высоких температурах происходит его диссоциация с выделением кислорода. Выделившийся кислород окисляет металл. В связи с этим приходится в сварочную проволоку вводить раскислители (такие, как марганец и кремний). Другим следствием влияния кислорода, также связанным с окислением, является резкое снижение поверхностного натяжения, что приводит, среди прочего, к более интенсивному разбрызгиванию металла, чем при сварке в аргоне или гелии.

Ручная дуговая сварка

В англоязычной литературе именуется en:shielded metal arc welding (SMA welding, SMAW) или manual metal arc welding (MMA welding, MMAW).

Для сварки используют электрод с нанесённым на его поверхность покрытием (обмазкой).

При плавлении обмазки образуется защитный слой, отделяющий зону сварки от атмосферных газов (азота, кислорода), и способствующий легированию шва, повышению стабильности горения дуги, удалению неметаллических включений из металла шва, формированию шва и т. д. В зависимости от типа электрода и свариваемых материалов электросварка производится постоянным током обеих полярностей или переменным током.

2. Сведения о сварном узле(изделии):

2.1) Назначение сварного узла (изделия), условия эксплуатации:

В современных газотурбинных двигателях применяются осевые газовые турбины. Число ступеней турбин зависит от величины срабатываемого теплоперепада и его распределения по ступеням. Степень совершенства турбины характеризуется ее КПД, который обычно достигает 0,9...0,92. Такое значение КПД имеют многоступенчатые турбины. Их рабочие лопатки снабжены полками и лабиринтными уплотнениями, уменьшающими перетекание газа через радиальные зазоры.

Корпус является составной частью статора газотурбинного двигателя (ГТД), он устанавливается в корпусе радиального компрессора.

Назначение корпуса:

1. Размещение в нем трех паяных металлокерамических обойм. Обоймы изготавливаются пайкой в контейнере с продувкой Ar в камерных печах типа KS-200. В качестве припоя используется припой ВПр, композиции Ni=28...30%, Mn = 28...30%, Co = 4...6%, Si остальное, с температурой пайки $T_p = 1040... 1070$ °C. Конструктивное назначение обоймы уплотнения - предотвращение взаимных перетечек газа и сжатого воздуха между первой ступенью турбины и компрессором.

При вращении крыльчатки в уплотнении обойм нарезаются лабиринты.

2. Размещение сильфона, который обеспечивает герметичность полости компрессора от полости турбины, при этом компенсирует возможные осевые тепловые перемещения.

3. Приваренные пластины обеспечивают в совокупности с деталью поз. 4 направленную подачу воздуха из компрессора в корневое сечение рабочих лопаток с целью снижения температуры и облегчение условий работы

материала, обеспечение апропрочности равной, $\Gamma^{975}_{50}=200 \text{ Н/м}$ (20 кг/см^2), то есть материал лопаток: жаропрочный никелевый сплав в соответствии с ТУ должен обеспечивать при $t^\circ=975 \text{ }^\circ\text{C}$; в течение 50 часов нагрузку, которая создает напряжение 200 Н/м^2 .

Конструкционные материалы для изготовления сварного узла выбраны исходя из условий эксплуатации:

1. Элементы узла расположенный вблизи компрессора и омываемые сжатым воздухом при давлении 2,5 - 30 атм. при температуре порядка $350 \text{ }^\circ\text{C}$ изготавливаются из хромистой коррозионной стали мартенситного класса 13X11НВМФ (ЭИ-961).
2. Элементы узла (сильфон) расположенный в районе проточной (горячей части) газотурбинного двигателя, изготавливаются из жаростойкого никелевого сплава ХН78Т
3. Характеристика, структурный класс, химический состав материала деталей применяемых в сварном узле.

Сталь ЭИ-961 (13X11НВМФ)

Вид поставки - сортовой прокат, в том числе фасонный: ГОСТ 5949-75, ГОСТ 2590 - 71, ГОСТ 2591-71. Калиброванный прутки ГОСТ 8559-75, ГОСТ 8560 - 78, ГОСТ 7417-75. Шлифованный прутки и серебрянка ГОСТ 14955 - 77. Полоса ГОСТ 4405-75, ГОСТ 103 - 76. Поковки и кованые заготовки ГОСТ 1133 - 71.

Назначение - ответственные нагруженные детали, работающие при температуре $600 \text{ }^\circ\text{C}$. Сталь жаропрочная мартенситного класса.

В большинстве случаев высокохромистые мартенситные стали, имеют повышенное содержание углерода, некоторые из них дополнительно легированы никелем. Углерод, никель и другие аустенитообразующие

элементы расширяют область и способствуют практически полному (M) - превращению в процессе охлаждения. Применение для закаленной стали отжига при температурах ниже точки A_3 способствует отпуску структур закалки и возможности получения весьма благоприятного сочетания механических свойств - одновременно высоких значений прочности, пластичности и ударной вязкости. Ферритообразующие элементы (Mo, W, V) вводят для повышения жаропрочности сталей. Если обычные 12%-ные хромистые стали имеют достаточно высокие механические свойства при температурах до 500 °C, то сложнолегированные на этой основе стали обладают высокими характеристиками до 650 °C и используются для изготовления рабочих и направляющих лопаток, дисков паровых турбин и газотурбинных установок различного назначения.