

Открытое акционерное общество
«Транспортное машиностроение»
г. Энгельс

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ОАО «Трансмаш»



В.С. Антонов

Образовательная программа по профессии "Термист"

Код по Перечню профессий
профессиональной подготовки 19100.

2017 год

Организация – разработчик:

Открытое акционерное общество «Транспортное машиностроение», город
Энгельс.

Разработчик:

Старший преподаватель учебного центра ОУП - Зайцев Владимир
Михайлович

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Квалификационная характеристика.....	6
3. Учебный план обучения по профессии.....	7
4. Тематический план теоретического обучения.....	8
5. Программа теоретического обучения.....	10
6. Тематический план производственного обучения.....	14
7. Повышение квалификации 4 разряд.....	15
8. Билеты.....	35
9. Литература.....	38

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона «Об образовании» и Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии «Термист». Код по Перечню профессий профессиональной подготовки 19100.

Программа включает требования к результатам ее освоения, структуре и содержанию подготовки, а также условиям ее реализации.

Требования к результатам освоения программы сформированы на основе квалификационных требований, предъявляемых к термисту. В требованиях к результатам освоения программы описываются требования к умениям, приобретаемым в ходе освоения программы, указываются усваиваемые знания, на базе которых формируются умения и приобретается практический опыт.

Структура и содержание программы представлены:

- учебным планом;
- тематическим планом теоретического обучения;
- программой теоретического обучения;
- тематическим планом производственного обучения

В учебном плане содержится перечень учебных предметов с указанием объемов времени, отводимых на освоение предметов, включая объемы времени, отводимые на теоретическое и практическое обучение.

В тематическом плане по учебному предмету раскрывается последовательность изучения разделов и тем, указывается распределение учебных часов по разделам и темам.

В программе учебного предмета приводится содержание предмета с учетом требований к результатам освоения в целом программы подготовки термистов.

Требования к условиям реализации программы представлены требованиями к организации учебного процесса, учебно-методическому и кадровому обеспечению подготовки термистов.

Требования к организации учебного процесса:

- учебные группы по подготовке термистов создаются численностью до 10 человек;
- учет посещаемости занятий, успеваемости и пройденных тем ведется преподавателями теоретического обучения в журнале учета занятий по теоретическому обучению;
- теоретическое обучение проводится в учебном классе с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий для подготовки термистов.

Форма обучения очная.

Обучение проводится групповым методом без отрыва от производства по 2-4 часа теоретической подготовки в день и практических занятий. Для всех видов теоретических занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Допускается дозачисление к обучающемуся работнику путем создания группы обучения, либо путем дозачисления в группу обучающихся в срок прохождения обучающимся (обучающимися) теоретического обучения не превышающего 10% от количества часов, установленных программой по данной профессии.

Производственное обучение является основой профессиональной подготовки, целью которой является формирование у обучающихся практических умений и навыков в соответствии с требованиями профессиональной характеристики. Целями производственного обучения по профессии термист является овладение знаниями и

умениями при проведении термических работ, а также современным технико-экономическим мышлением, способностью успешно осваивать новые технологии подготовки. Производственное обучение проходит на рабочих местах ОАО «Трансмаш» под руководством опытных мастеров производственного обучения. Целью производственного обучения является подготовка будущего рабочего к самостоятельной высокопроизводительной работе на предприятии.

Задачами производственного обучения являются:

- закрепление и совершенствование профессиональных знаний и умений по избранной профессии;
- изучение производственной технологии и технической документации;
- накопление опыта самостоятельного выполнения работ;
- приобретение устойчивых навыков, развитие высокого профессионального мастерства;
- освоение приемов работы с новейшим оборудованием и новыми технологиями;
- формирование профессионально ценных качеств (быстрота реакции, аккуратность, согласованность действий, наблюдательность, предвидеть возможные виды брака, стремление добиваться высоких результатов в работе и творческое отношение к труду).

Основным видом аттестационных испытаний является квалификационный экзамен. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов, разработанных в Учебном центре на основе утвержденной программы. Состав квалификационной комиссии утверждается приказом генерального директора. По результатам итоговой аттестации обучающимся присваивается 3 разряд по профессии «Термист».

Результаты квалификационного экзамена оформляются протоколом и выдается свидетельство установленного образца.

Учебный центр, осуществляющий подготовку термистов, имеет право:

- изменять последовательность изучения разделов и тем учебного предмета при условии выполнения программы учебного предмета;
- вносить изменения и дополнения в тематические планы изучаемого предмета с учетом модернизации производства ОАО «Трансмаш» в пределах часов, установленных учебным планом.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия — термист

Квалификация — 3-й разряд

Срок обучения — 5 месяцев

Термист 3-го разряда должен знать:

- устройство обслуживаемых печей и вспомогательных механизмов;
- основные сведения об изменениях в структуре металлов, происходящих при термообработке;
- последовательность приемов закалки, отпуска, нормализации и отжига;
- марки обрабатываемых металлов и их основные физические свойства;
- правила пользования приборами для измерения температуры и твердости металла;
- вместимость обслуживаемых печей;
- правила загрузки деталей в печи и разгрузки их;
- цвета побежалости и соответствующие им температуры;
- способы охлаждения стали различных марок;
- технологию штамповки отводов;
- технологию штамповки днищ;
- технологию штамповки равнопроходных тройников;
- технологию штамповки неравнопроходных тройников;
- правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ;
- способы оказания доврачебной помощи пострадавшим;
- порядок приема и сдачи смены;
- инструкции по охране труда;
- требования техники безопасности, производственной санитарии, пожарной и промышленной безопасности

Термист 3-го разряда должен уметь:

- управлять печью;
- работать с нагревательным, прессовым оборудованием, приспособлениями и инструментами;
- проводить подготовительные операции перед нагревом печи;
- закладывать заготовки разного типа в нагревательную печь;
- выгружать на прессе;
- транспортировку заготовок;
- читать простые чертежи;
- соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии, пользоваться средствами пожаротушения, оказывать первую помощь при несчастных случаях, оказывать доврачебную помощь пострадавшим при несчастных случаях;

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ
ПО ПРОФЕССИИ «ТЕРМИСТ» 3 РАЗРЯДА**

Тема	Кол-во часов
1. Теоретическое обучение	320
1.1 Общетеchnический курс	100
1.2 Специальный курс	220
2. Производственное обучение	512
3. Квалификационный экзамен	8
Итого	840

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Наименование темы	Кол-во часов
1 Общетехнический курс	
1.1 Охрана труда: техника безопасности, промышленная санитария и правила пожарной безопасности. Промышленная безопасность.	15
1.2 Правила поведения на территории и в цехах предприятия. Особенности безопасности труда при выполнении термических работ. Противопожарные требования к оборудованию и технологическим процессам. Средства пожаротушения.	5
1.3 Основы теплофизики.	30
1.3 Основы химии.	30
1.4 Основы металлографии.	30
1.4. Составы и свойства разных сортов стали.	30
1.6 Охрана окружающей среды.	5
2 Специальный курс	
2.1 Последовательность и приёмы выполнения работ по термической обработке.	85
2.2 Принцип работы печи. Работа оборудования.	90
Итого	320

ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

1. Общетехнический курс

ТЕМА 1.1 Охрана труда: техника безопасности, промышленная санитария и правила пожарной безопасности. Промышленная безопасность.

Законодательство РФ в области охраны труда. Государственные органы надзора по охране труда, их функции и права. Случаи производственного травматизма на предприятии и в цехе. Регистрация несчастных случаев на производстве. Мероприятия по предупреждению травматизма. Инструкции по технике безопасности.

Требования, предъявляемые к печам. Основные меры безопасности при работе с нагревательным инструментом. Средства индивидуальной защиты, правила пользования ими.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека, последствия, виды травм. Правила электробезопасности при эксплуатации механизмов с электроприводом. Правила безопасной работы с нагревательным оборудованием.

Меры и средства защиты от поражения электрическим током. Заземление электрооборудования. Первая помощь пострадавшим от электрического тока. Сведения о возможности образования статического электричества и средства защиты от него.

Промышленная безопасность. Основные понятия и положения. Основные положения Федерального закона №116-ФЗ.

Определение:

- промышленная безопасность
- авария
- инцидент
- опасный производственный объект

Основные принципы формирования государственной политики в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Причины аварийности на опасных производственных объектах. Государственное управление промышленной безопасностью. Правовое регулирование. Несчастные случаи, аварии, инциденты, подлежащие расследованию органами Ростехнадзора России. Обязанности работников по соблюдению требований промышленной безопасности. Действия персонала по ПЛАС.

ТЕМА 1.2 Правила поведения на территории и в цехах предприятия. Особенности безопасности труда при выполнении термических работ. Противопожарные требования к оборудованию и технологическим процессам. Средства пожаротушения.

Основные понятия о гигиене труда. Понятие об утомляемости. Значение рационального режима труда и отдыха.

Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила ее хранения.

Санитарные требования к рабочим помещениям. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест; требования к освещению. Необходимость вентиляции производственных помещений. Виды вентиляции.

Производственные вредности и меры борьбы с ними. Меры предосторожности при работе в холодное время года на открытом воздухе. Работа в помещении с повышенной температурой, запыленной и загазованной воздушной средой.

Воздействия вибрации, шума и высокой температуры на организм человека.

Правила внутреннего трудового распорядка ОАО «Газстройдеталь». Режим рабочего дня. Значение рационального режима труда и отдыха. Методы безопасного выполнения термических работ. Пожарная безопасность. Задачи пожарной профилактики. Основные причины возникновения пожаров. Противопожарные требования. Порядок сообщения о пожаре. Действия при пожаре. Средства пожаротушения. Типы огнетушителей.

ТЕМА 1.3 Основы теплофизики.

Теплопередача – это учение о процессах переноса теплоты. Самопроизвольный процесс переноса теплоты в пространстве с неоднородным полем температуры называют теплообменом. Существует три вида теплообмена: теплопроводность, конвективный

теплообмен и теплообмен излучением.

Теплопроводность – это перенос теплоты в среде посредством хаотического (теплого) движения макрочастиц (молекул, атомов).

Конвективный теплообмен – это перенос теплоты, осуществляемый движущимися макроскопическими элементами среды с одновременной теплопроводностью.

Теплообмен излучением – перенос теплоты посредством электромагнитного поля.

Конвективный теплообмен. Два вида конвекции (т. е. движения жидкости) – свободная и вынужденная.

При свободной конвекции движущая сила обусловлена разностью плотностей жидкости в месте его контакта с поверхностью тела, имеющей другую температуру, и вдали от этой поверхности. Из-за разности плотностей возникают подъемные (архимедовы) силы.

Вынужденная конвекция происходит под действием внешней движущей силы. При этом жидкость обтекает поверхность, имеющую более высокую или более низкую температуру, чем температура самой жидкости. Скорость движения жидкости при вынужденной конвекции больше, чем при свободной, поэтому при заданном перепаде температур может быть передано больше теплоты. Возрастание теплового потока связано с необходимостью расхода энергии, затраченной для приведения жидкости в движение.

Совокупность двух или трех видов теплообмена называют сложным теплообменом.

Температурное поле.

Температурным полем называется совокупность значений температуры в данный момент времени во всех точках изучаемого пространства.

Температурное поле можно охарактеризовать с помощью изотермических поверхностей. Изотермической поверхностью называется геометрическое место точек, имеющих в данный момент времени одинаковую температуру.

Изотермические поверхности, соответствующие разным температурам, не могут пересекаться между собой. Они могут замыкаться сами на себя либо оканчиваться на поверхности тела.

Закон Фурье. Теплопроводность

Коэффициент теплопроводности λ .

Количество теплоты, проходящее в единицу времени через единицу площади изотермической поверхности, называется плотностью теплового потока.

Следовательно, теплопроводность численно равна количеству теплоты, которое проходит в единицу времени через единицу изотермической поверхности.

Единица измерения теплопроводности Вт/(м·К). Чем больше λ , тем большей способностью проводить теплоту обладает тело. В общем случае теплопроводность для данного тела не является величиной постоянной. Для твердых тел λ зависит от температуры, а для жидких и газообразных – еще и от давления.

Для металлов (кроме алюминия) теплопроводность с увеличением температуры несколько убывает. Это означает, что холодный металл проводит теплоту лучше, чем нагретый.

Теплопроводность металлов колеблется в пределах 2,3–420 Вт/(м·К). Для изоляционных и огнеупорных материалов λ при повышении температуры возрастает. Это объясняется структурой материалов, которая не представляет собой монолитной массы. Однако при лучистом теплообмене, эффективная теплопроводность (с учетом излучения) увеличивается при повышении температуры пористого тела.

Для таких материалов λ зависит не только от свойств материала, но и от степени его уплотненности, что в свою очередь характеризуется плотностью. Кроме того, на теплопроводность пористых материалов влияет влажность, с увеличением которой теплопроводность возрастает.

ТЕМА 1.4 Основы металлографии.

Металлы и сплавы. Кристаллическое строение металлов. Требования к металлам. Производство стали и чугуна. Влияние химических элементов на свойства стали. Углеродистые и легированные стали. Термическая обработка стали.

Напряженно-деформированное состояние металлов.

Внешние силы, действующие на металл - растягивающие, сжимающие, изгибающие, скручивающие. Одноосное растяжение, сжатие. Понятие напряжения. Нормальное и касательное напряжение.

Напряжения, возникающие в металле, влияющие на процессы деформации и разрушения. Металлы и сплавы в случае приложения внешней нагрузки находятся в упругом или вязкопластическом состоянии, которые характеризуются соответствующими значениями напряжений и деформаций.

Деформация — это изменение размеров и формы тела под действием приложенных сил. Упругая и пластическая деформация. Упругой является деформация, влияние которой на форму, размеры, структуру и свойства сплава полностью устраняется после прекращения действия внешних напряжений. При возрастании приложенных напряжений выше предела упругости деформация становится необратимой, и после снятия внешней нагрузки устраняется лишь упругая составляющая деформации. Пластической считают такую деформацию, при которой форма и размеры тела изменяются необратимо.

Характер деформированного состояния металла определяется его напряженным состоянием и может быть одноосным, двухосным и объемным. Важнейшим свойством металлов и сплавов является их пластичность, позволяющая получать изделия, имеющие различные формы и размеры. Пластичность рассматривают как свойство металла или сплава сохранять часть деформации после снятия вызвавших ее нагрузок. На пластичность материала влияют различные факторы: тип кристаллической структуры, характер межатомных связей, химический состав, структурное состояние, температура и скорость деформации.

Изменение внешних факторов может привести к изменению деформируемости тела. Под деформируемостью понимают способность тела (слитка, заготовки) необратимо изменять свою форму без нарушения сплошности в случае деформирования его в данных условиях. Деформируемость зависит от пластичности материала, размеров тела, его конфигурации, формы деформирующего инструмента, способа деформации.

Одной из важных особенностей металлов и сплавов является их сравнительно высокая прочность, т. е. способность сопротивляться деформации при воздействии внешних сил. Если возможность сопротивления тела деформации исчерпана, появляются трещины, которые нарушают его сплошность и непрерывность, т. е. вызывают разрушение.

Разрушением называется разделение тела на части под действием напряжений. Оно бывает вязким, хрупким и квазивязким (квазихрупким). Вязкое разрушение сопровождается значительной пластической деформацией, при хрупком разрушении пластическая деформация мала. Квазивязкое (квазихрупкое) разрушение является переходным между вязким и хрупким разрушением.

Механическое поведение металлов и сплавов определяется способностью их сопротивляться упругой и пластической деформации и разрушению.

Механические испытания. Закономерности, связывающие напряжения, которые возникают в металле под воздействием приложенной нагрузки, с соответствующими деформациями, находят при механических испытаниях.

Под механическими свойствами понимают характеристики, определяющие поведение металла или сплава под действием приложенных внешних механических сил. В результате механических испытаний получают числовые значения механических свойств. Состояние упрочненного или наклепанного деформацией металла термодинамически неустойчиво при всех температурах. Переход металла в более стабильное состояние с меньшей свободной энергией является термически активированным процессом. Дефекты решетки, внесенные деформацией, при нагреве металла устраняются в результате элементарных процессов, совершающихся в разных температурных интервалах с неодинаковыми скоростью и энергией активации.

ТЕМА 1.5 Составы и свойства разных сортов стали.

Сталь. Классификация.

Сталь – деформируемый (ковкий) сплав железа с углеродом (до 2%) и другими элементами. Сталь – важнейший материал, применяемый в большинстве отраслей промышленности. К стали, в зависимости от применения, предъявляют разнообразные требования. Существует большое число марок сталей, различающихся по химическому составу, структуре, физическим и механическим свойствам.

Основные характеристики стали – плотность стали, модуль упругости и модуль сдвига стали, коэффициент линейного расширения и т.д.

По химическому составу стали делятся на углеродистые и легированные. Углеродистая сталь наряду с железом и углеродом содержит марганец (0,1-1,0%), кремний (до 0,4%). Сталь содержит также вредные примеси (фосфор, серу, газы – несвязанный азот и кислород). Фосфор придает стали хрупкость (хладноломкость) при низких температурах, уменьшает пластичность при нагревании. Сера вызывает трещиноватость при высоких температурах (красноломкость).

Для изготовления сварных конструкций в основном применяется углеродистая сталь обыкновенного качества, соответствующая ГОСТ 380-71. Для придания стали каких-либо особых свойств – механических, электрических, магнитных, коррозионной устойчивости и т.д. – в нее вводят так называемые легирующие элементы, как правило, металлы: хром, никель, молибден, алюминий и др. Такие стали называют легированными.

Свойства стали можно изменять, применяя различные виды обработки: термическую (закалка, отжиг), химико-термическую (цементизация, азотирование), термо-механическую (прокатка, ковка). При обработке стали для получения необходимой структуры используют свойство полиморфизма, присущее стали так же, как и их основа – железу. Полиморфизм – способность кристаллической решетки менять свое строение при нагреве и охлаждении. Взаимодействие углерода с двумя модификациями (видоизменениями) железа – α и γ – приводит к образованию твердых растворов. Избыточный углерод, не растворяющийся в α -железе, образует с ним химическое соединение – цементит Fe_3C . При закалке стали образуется метастабильная фаза – мартенсит – пересыщенный твердый раствор углерода в α -железе. Сталь при этом теряет пластичность и приобретает высокую твердость. Сочетая закалку с последующим нагревом (отпуском), можно добиться оптимального сочетания твердости и пластичности.

По назначению стали делятся на конструкционные, инструментальные и стали с особыми свойствами. Конструкционные стали применяют для изготовления строительных конструкций, деталей машин и механизмов, судовых и вагонных корпусов, паровых котлов. Инструментальные стали служат для изготовления резцов, штампов и других режущих, ударно-штамповых и измерительных инструментов. К сталям с особыми свойствами относятся электротехнические, нержавеющие, кислотостойкие и др.

По способу изготовления сталь бывает мартеновской и кислородно-конверторной (кипящей, спокойной и полуспокойной). Кипящую сталь сразу разливают из ковша в

изложницы, она содержит значительное количество растворенных газов. Спокойная сталь - это сталь, выдержанная некоторое время в ковшах вместе с раскислителями (кремний, марганец, алюминий), которые соединяясь с растворенным кислородом, превращаются в оксиды и всплывают на поверхность массы стали. Такая сталь имеет лучший состав и более однородную структуру, но дороже кипящей на 10-15%. Полуспокойная сталь занимает промежуточное положение между спокойной и кипящей.

Марки стали углеродистой

Углеродистая сталь обыкновенного качества в зависимости от назначения подразделяется на три группы:

- группа А - поставляемая по механическим свойствам;
- группа Б - поставляемая по химическому составу;
- группа В - поставляемая по механическим свойствам и химическому составу.

В зависимости от нормируемых показателей стали группы А подразделяются на три категории: А1, А2, А3; стали группы Б на две категории: Б1 и Б2; стали группы В на шесть категорий: В1, В2, В3, В4, В5, В6. Для стали группы А установлены марки Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6. Для стали группы Б марки БСт0, БСт1, БСт2, БСт3, БСт4, БСт5, БСт6. Сталь группы В изготавливается мартеновским и конвертерным способом. Для нее установлены марки ВСт2, ВСт3, ВСт4, ВСт5.

Буквы Ст обозначают сталь, цифры от 0 до 6 - условный номер марки стали в зависимости от химического состава и механических свойств. С повышением номера стали возрастают пределы прочности (σ_k) и текучести (σ_t) и уменьшается относительное удлинение (δ_5). Марку стали Ст0 присваивают стали, отбракованной по каким-либо признакам. Эту сталь используют в неотчетливых конструкциях.

В ответственных конструкциях применяют сталь Ст3сп.

Буквы Б и В указывают на группу стали, группа А в обозначении не указывается.

Если сталь относится к кипящей, ставится индекс "кп", если к полустойкой - "пс", к спокойной - "сп". Качественные углеродистые конструкционные стали применяют для изготовления ответственных сварных конструкций. Качественные стали по ГОСТ 1050-74 маркируются двузначными цифрами, обозначающими среднее содержание углерода в сотых долях процента. Например, марки 10, 15, 20 и т.д. означают, что сталь содержит в среднем 0,10%, 0,15%, 0,2% углерода.

Сталь по ГОСТ 1050-74 изготавливают двух групп: группа I - с нормальным содержанием марганца (0,25-0,8%), группа II - с повышенным содержанием марганца (0,7-1,2%). При повышенном содержании марганца в обозначение дополнительно вводится буква Г, указывающая, что сталь имеет повышенное содержание марганца.

Марки стали легированной

Легированные стали, кроме обычных примесей содержат элементы, специально вводимые в определенных количествах для обеспечения требуемых свойств. Эти элементы называются легирующими. Легированные стали подразделяются в зависимости от содержания легирующих элементов на низколегированные (2,5% легирующих элементов), среднелегированные (от 2,5 до 10% и высоколегированные (свыше 10%).

Легирующие добавки повышают прочность, коррозионную стойкость стали, снижают опасность хрупкого разрушения. В качестве легирующих добавок применяют хром, никель, медь, азот (в химически связанном состоянии), ванадий и др.

Легированные стали маркируются цифрами и буквами, указывающими примерный состав стали. Буква показывает, какой легирующий элемент входит в состав стали (Г - марганец, С - кремний, Х - хром, Н - никель, Д - медь, А - азот, Ф - ванадий), а стоящие за ней цифры - среднее содержание элемента в процентах. Если элемента содержится менее 1%, то цифры за буквой не ставятся. Первые две цифры указывают среднее содержание углерода в сотых долях процента.

Низколегированная сталь

Сталь 10Г2ФБ применяется: для изготовления непрерывнолитых слябов, рулонного и толстолистового проката; электросварных спиральношовных труб наружным диаметром 1420 мм для сооружений магистральных газопроводов на рабочее давление до 7,4 МПа (75 кгс/см^2), предназначенных для транспортировки некоррозионноактивного газа; электросварных прямошовных экспандированных труб диаметром 711-1420 мм; электросварных прямошовных труб группы прочности К60 для строительства газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, соединительных деталей, трубопроводов, запорно - регулирующей арматуры.

Для маркировки сталей низколегированных применяют буквенно-цифровую систему. Содержание углерода в сотых долях процента дают в первых двух цифрах обозначения марки металла. Легирующие добавки обозначают буквами, содержание легирующих элементов, превышающее 1%, ставят после соответствующей буквы в целых единицах (процентах). Содержание элемента менее 0,3% в маркировке не обозначают. Легирующими добавками являются марганец (обозначение Г), кремний (С), медь (Д), никель (Н), хром (Х) и др. Например, марка 10ХСНД означает сталь низколегированную с содержанием углерода 0,1%, с добавками хрома, кремния, никеля и меди в количестве от 0,3 до 1%, 14Г2 - такой металл, с содержанием углерода 0,14%, с добавкой марганца от 1 до 2% (содержание других легирующих добавок до 0,3%). Применение таких материалов дает экономию металла и снижает стоимость конструкций.

Вредными примесями являются сера, фосфор, азот и кислород. Сера и кислород делают металл красноломким, т. е. хрупким при температуре $800...1000^\circ\text{C}$, что затрудняет изготовление прокатных профилей и увеличивает его склонность к образованию трещин при сварке. Фосфор делает металл крупнозернистым и хрупким при пониженных температурах (хладноломкой). Содержание серы не должно превышать 0,055%, а фосфора - 0,045%.

ТЕМА 1.6 Охрана окружающей среды.

Законодательные требования в области экологии. Виды ответственности за нарушение природоохранного законодательства. Виды негативного воздействия на окружающую среду. Контроль в области охраны окружающей среды. Нормативные требования, установленные в области охраны атмосферного воздуха, охраны водного бассейна, в области обращения с опасными отходами.

2 Специальный курс.

ТЕМА 2.1 Последовательность и приёмы выполнения работ по термической обработке.

Печь ТермоГаз-ДО-30.66.21/1000-114-HRe (прессовый цех горячей штамповки)

Подготовка печи к работе.

1. Перед началом работы печи необходимо:
проверить комплектность, состояние КИПиА; *Контр. измер. прибор - автоматизир.*
проверить состояние футеровки;
проверить состояние газо - и воздухопроводов;
проверить наличие: заземления, ограждающих конструкций, крепления сборочных единиц;
проверить геометрическое замыкание футеровки заслонки с футеровкой камеры печи и пода;
проверить давление газа на входе в ГРУ. *Газо распредел. уст-во*

2. Исходное положение механизмов и оборудования печи перед началом работы при длительном (более трех суток) перерыве в работе (в соответствии со схемой разводки газа и воздуха 1081.00.00.00.00 Д2):

заслонка подъемная – заслонка закрыта;

под выкатной находится в печи;

разводка газовая:

-клапаны газовые электромагнитные 11, 12 – закрыты;

-клапан газовый электромагнитный 23 – открыт;

-кран газовый 1, 14 – закрыты;

-кран газовый 9.2 – открыт;

-горелки отключены (положение выключателя на блоке управления горелкой – выключено).

разводка воздушная:

- вентиляторы 21.30 – отключены;

-шторные заслонки с сервоприводом 20 – закрыты.

система дымоуправления:

дроссельные заслонки 24, 25 – открыты.

3. Исходное положение механизмов и оборудования печи перед началом работы при ежедневной работе:

заслонка подъемная – заслонка открыта;

под выкатной находится за печью;

разводка газовая:

- клапаны газовые электромагнитные 11, 12 – закрыты;

- клапан газовый электромагнитный 23 – открыт;

- кран газовый 1, 14 – открыты;

- краны газовые 9.2 – закрыты;

- горелки отключены (положение выключателя на блоке управления горелкой – выключено).

разводка воздушная:

- вентиляторы 21.30 – отключены;

-шторные заслонки с сервоприводом 20 – закрыты.

система дымоуправления:

дроссельные заслонки 24, 25 – открыты.

(меч)

Печь ТермоГаз-ДО-24.30.10/1000-И2-Н (сборочный цех)

Подготовка печи к работе.

1. Перед началом работы печи необходимо:

проверить комплектность, состояние КИПиА;

проверить состояние футеровки;

проверить состояние газо - и воздухопроводов;

проверить наличие: заземления, ограждающих конструкций, крепления сборочных единиц;

проверить геометрическое замыкание футеровки заслонки с футеровкой камеры печи и пода;

проверить давление газа на входе в ГРУ к печи.

2. Исходное положение механизмов и оборудования печи перед началом работы при первичном пуске или после ремонта с отключением подачи газа (в соответствии со схемой разводки газа и воздуха 1095.00.00.00.00 Д2):

заслонка подъемная – заслонка открыта;

система транспортная – под выкатной находится на позиции загрузки (разгрузки);

разводка газовая:

-клапан газовый электромагнитный 17 – закрыт;

- клапан газовый электромагнитный 29 — открыт; -краны газовые 1,6, 6.1, 6.2, 15 — закрыты; разводка первичного воздуха: - вентилятор 3 1 — отключен;
- дроссельные заслонки с сервоприводом 19 — закрыты; - дроссельная заслонка с сервоприводом 35 - открыта. система дымоудаления: дроссельные заслонки 30, 30.1, 33 — закрыты.

3. Завершающие операции по подготовке печи к использованию:

- заслонка включить привод заслонки, выставить конечные выключатели крайних предельных положений, обеспечив гарантированное геометрическое замыкание по футеровке заслонки с футеровкой пода и камеры печи; система транспортная, включая привод выкатного пода, выставить конечные выключатели крайних предельных положений, обеспечив гарантированное герметическое замыкание по футеровке пода и футеровке камеры печи; разводка газовая:
- открыть кран 1, проверить давление по манометру 3;
 - настроить реле давления 10 на минимальное давление 4,35 кПа, реле давления 11 на максимальное давление 6, 25 кПа; - открыть краны 1, 6, 6.6, 6.2, 15; разводка воздушная: - включить вентилятор 3 1 ;
 - настроить реле давления 10,2 на давление 4,35 кПа, проверить работу реле на всем диапазоне работы дроссельных заслонок горелок; - отключить вентилятор 3 1 ; отвод продуктов горения;
 - установить аварийное давление 50 Па на регуляторе щита управления; - настроить реле разрежения 34 на разрежение 100 Па.

4. При повседневной работе печи:

- подача газа на ГРУ постоянно открыта; - клапан проверки герметичности закрыт;
- клапан продувной свечи открыт;
- перед пуском проверить давление газа после ГРУ; - краны перед горелками закрыты.

5. Аварийная остановка печи.

Аварийные кнопочные выключатели в соответствии с п. 6.19.1 перечисления 1,2,3 находятся:

- возле дымохода отвода продуктов горения — стоп дымоход;
- на шкафу управления — отключение всех механизмов печи и главного клапана.

ТЕМА 2.2 Принцип работы печи. Работа оборудования.

Принцип работы газовой нагревательной печи (механосборочный цех) .

Печь обеспечивает нагрев и охлаждение изделий с требуемой скоростью, в соответствии с заданной программой термической обработки.

Нагрев (охлаждение) изделий в печи производится в окислительной (воздушной) среде. Процесс нагрева (охлаждения) задается со шкафа управления. Задаваемыми параметрами нагрева являются программа термообработки (для соответствующего режима) или скорость набора температуры (охлаждения), время выдержки (для режима нагрева под горячую вальцовку).

Работа печи.

Управление печью осуществляется со шкафа управления.

I. Перед началом работы после длительного (более трех суток) перерыва в работе необходимо установить все механизмы в исходное положение.

В процессе работы термисту необходимо выполнить следующие действия:

- 1) закрыть кран 9.2;
- 2) открыть краны 1,14;
- 3) взвести ПЗК 6, проконтролировать давление газа по манометру 5; включить вводной автоматический выключатель QF1 на боковой стенке шкафа управления, при этом включаются лампы сигнализации наличия питающих напряжений;
- 4) нажав и удерживая кнопочный выключатель SB15 привода подъемной заслонки, поднять заслонку в крайнее верхнее положение;
- 5) нажав и удерживая кнопочный выключатель SB18 привода перемещения пода, выдвинуть под из камеры;
- 6) загрузить изделия из под печи;
- 7) нажав и удерживая кнопочный выключатель SB17 привода перемещения пода, установить под в печь;
- 8) опустить подъемную заслонку, нажав и удерживая кнопочный выключатель SB16 привода подъемной заслонки;
- 9) выбрать требуемую программу термообработки или откорректировать именуемую, загрузить в контроллер;
- 10) запустить печь в работу, нажав кнопку на основном мнемокадре.

II. Перед началом работы при ежедневной работе необходимо установить все механизмы в исходное положение.

В процессе работы термисту необходимо выполнить следующие действия:

- 1) включить вводной автоматический выключатель QF1 на боковой стенке шкафа управления, при этом включаются лампы сигнализации наличия питающих напряжений;
- 2) нажав и удерживая кнопочный выключатель SB15 привода подъемной заслонки, поднять заслонку в крайнее верхнее положение;
- 3) нажав и удерживая кнопочный выключатель SB18 привода перемещения пода, выдвинуть под из камеры;
- 4) загрузить изделия на под печи;
- 5) нажав и удерживая кнопочный выключатель SB17 привода перемещения пода, установить под в печь;
- 6) опустить подъемную заслонку, нажав и удерживая кнопочный выключатель SB16 привода подъемной заслонки;
- 7) выбрать требуемую программу термообработки или откорректировать именуемую, загрузить в контроллер;
- 8) запустить печь в работу, нажав кнопку на основном мнемокадре.

III. Остановка печи. Аварийное отключение.

По окончании работы:

- 1) охладить печь (выполняется в том случае, если в ближайшее время эксплуатация печи не планируется, а температура в печи выше 400°C);
- 2) нажать на кнопку охлаждения (если требуется) на основном мнемокадре.
- 3) при понижении температуры ниже 400°C необходимо:
 - выключить вентилятор, нажав на основном мнемокадре «Вентилятор – Стоп»;
 - привести печь в исходное состояние;
 - выключить вводной автоматический выключатель «QF1».
- 4) функциональный контроль аварийного отключения осуществляется следующим образом:

5) вынуть зонд из его гнезда и закрыть УФ-диод.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Наименование темы	Кол-во часов
1. Обучение по охране труда: технике безопасности, противопожарному режиму и промышленной санитарии. Ознакомление с рабочим местом термиста.	17
2. Обучение операциям, приемам работ термиста 3 разряда.	280
3. Самостоятельная работа термиста 2 разряда под наблюдением инструктора производственного обучения стажировка	215
4. Квалификационный экзамен.	8
Итого	520

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

ТЕМА 1 Обучение по охране труда: технике безопасности, противопожарному режиму и промышленной санитарии. Ознакомление с рабочим местом термиста.

Вводное занятие. Общие сведения о предприятии. Выпускаемая продукция. Проведение первичного инструктажа на рабочем месте по Программе утвержденной генеральным директором ОАО «Трансмаш».

Проведение инструктажа по пожарной безопасности на предприятии и промышленной санитарии.

Ознакомление с Правилами внутреннего трудового распорядка ОАО «Трансмаш».

ТЕМА 2 Обучение операциям, приемам работ термиста 3 разряда.

Газовая нагревательная печь. Проверка комплектности, состояния КИПиА; проверка состояния футеровки; проверка состояния газо - и воздухопроводов; проверка наличия: заземления, ограждающих конструкций, крепления сборочных единиц; проверка геометрического замыкания футеровки заслонки с футеровкой камеры печи и пода; проверка давления газа на входе в ГРУ перед началом работы печи.

Исходное положение механизмов и оборудования печи перед началом работы при длительном (более трех суток) перерыве в работе (в соответствии со схемой разводки газа и воздуха 1081.00.00.00.00 Ц):

заслонка подъемная — заслонка

закрыта; под выкатной находится в

печи; разводка газовая:

-клапаны газовые электромагнитные 1 1, 12 — закрыты;

-клапан газовый электромагнитный 23 — открыт;

-кран газовый 1, 14 — закрыты;

-кран газовый 9.2 — открыт;

-горелки отключены (положение выключателя на блоке управления горелкой —выключено).

разводка воздушная:

- вентиляторы 21.30 — отключены;

-шторные заслонки с сервоприводом 20 — закрыты. система дымоуправления:

дроссельные заслонки 24, 25 — открыты.

3. Исходное положение механизмов и оборудования печи перед началом работы при ежедневной работе:

заслонка подъемная — заслонка

открыта; под выкатной находится за

печью; разводка газовая:

- клапаны газовые электромагнитные 1 1, 12 — закрыты;

- клапан газовый электромагнитный 23 — открыт;

-кран газовый 1, 14 — открыты;

-краны газовые 9.2 — закрыты; - горелки отключены (положение выключателя на блоке управления горелкой —выключено).

разводка воздушная:

- вентиляторы 21.30 — отключены;

-шторные заслонки с сервоприводом 20 — закрыты. система дымоуправления:

дроссельные заслонки 24, 25 — открыты.

ТЕМА 3 Самостоятельная работа термиста 3 разряда под наблюдением инструктора производственного обучения (стажировка).

Самостоятельное выполнение термических работ с выполнением установленных норм выработки, соблюдением технических требований и правил безопасности труда.

ТЕМА 4 Квалификационный экзамен.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Каменичный И.С. Краткий справочник технолога-термиста. — Машгиз, 1963.
2. Бернштейн М.Л. Термомеханическая обработка металлов и сплавов. — Металлургия, 1968
3. Кан Р.У., Хаазен П. Т. Физическое металловедение. Т.2. Фазовые превращения в металлах и сплавах и сплавы с особыми физическими свойствами. — Металлургия, 1987 Журавлев В.Н., Николаева О.И., Машиностроительные стали. Справочник. Машиностроение, 1981
4. Вышнепольский НС. Техническое черчение. — М.: Высшая школа, 1994.
5. Константинов ВВ. Материаловедение для металлургов. — М.: Высшая школа, 1994.
6. Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления ПБ- 12-529-03.
7. Правила устройства электроустановок (утверждены Приказом Минэнерго России от 20.05.03 № 187, с изменениями на 20.06.03).
8. Типовая инструкция по охране труда для термиста.