

Общество с ограниченной ответственностью  
«Рославльские тормозные системы»

Утверждаю

Главный инженер

А.А.Иванов

20 17 г.



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА**

для подготовки

**термистов**

(код профессии – 19100)

Рославль  
2017 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Профессия - термист

Квалификация — 2-3 разряд

Термист 2-3 разряда должен уметь:

1. Производить объемную закалку и отпуск деталей на закалочно-отпускных агрегатах из разных марок сталей;
2. Производить химико-термическую обработку деталей в безмуфельных агрегатах и шахтных печах;
3. Производить отжиг деталей в шахтных печах, паку в печах пайки;
4. Устанавливать режимы термической обработки деталей;
5. Определять качество и пригодность заготовок, материалов, инструментов и приспособлений.
6. Выполнять контроль качества термической обработки внешним осмотром на промежуточных операциях и готовой продукции
7. Определять основные причины брака» предупреждать и устранять их
8. Читать рабочие чертежи средней сложности
9. Применять передовые методы труда и опыт новаторов;
10. Применять рациональную организацию труда и рабочего места;
11. Экономно и рационально использовать сырьевые, топливно-энергетические ресурсы;
12. Своевременно подготавливать к работе и производить уборку рабочего места;
13. Подготавливать к работе оборудование, инструмент, приспособления, содержать юс в надлежащем состоянии, принимать и сдавать смену;
14. Соблюдать правила безопасности труда, противопожарные мероприятия и внутреннего распорядка;
15. Уметь пользоваться средствами индивидуальной защиты, предупреждения и тушения пожара на своем рабочем месте.
16. Действовать в соответствии с требованиями плана локализации ликвидации аварийных ситуаций.

Термист 2-3 разряда должен знать:

1. Устройство и назначение агрегатов улучшения и агрегатов для химико-термической обработки;
2. Устройство и назначение шахтных, камерных и конвейерных печей;
3. Назначение каждого вида термической обработки;
4. Классификацию стали по составу и назначению, маркировку стали;
5. Влияние термической обработки на свойства стали;
6. Влияние легирующих элементов на свойства стали;
7. Методы контроля твердости деталей;
8. Методы испытания механических свойств металлов;

9. Технологический процесс выполняемой работы, правила эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом;

10. Дефекты и виды брака при термической обработке, причины возникновения и способы его предупреждения и устранения;

11. Требования промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов в термическом и литейном производствах. Требования ПЛЛАС. Инструкции по охране труда, по оказанию первой доврачебной помощи, пожарной безопасности;

12. Основные средства и приемы предупреждения и тушения пожара на рабочем месте;

13. Производственную (должностную) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка.

#### ПРИМЕРЫ РАБОТ

1. Термическая обработка на агрегатах улучшения;
2. Термическая обработка в печах-ваннах;
3. Химико-термическая обработка (цементация, нитроцементация) в безмуфельных агрегатах;
4. Химико-термическая обработка (цементация, нитроцементация) в шахтных печах;
5. Светлая пайка в конвейерных печах;
6. Отжиг в шахтных печах;
7. Отпуск в шахтных печах.

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

#### Тематический план

№ п/п	Темы	Количество часов
1	Вводное занятие. Основные сведения о производстве и об организации рабочего места термиста.	2
2	Основы технологии металлов	52
3	Технология термической обработки металлов	62
4	Основное оборудование для термической обработки металлов	30
5	Технологическая документация, чтение чертежей.	2
6	Механизация и автоматизация термического производства.	2
7	Охрана труда. Электробезопасность. Пожарная безопасность и взрывоопасность на предприятии. Требования правил безопасности труда в металлургическом производстве..	20
	ИТОГО	170

## ПРОГРАМА

### **Тема 1. Вводное занятие. Основные сведения о производстве и об организации рабочего места термиста.**

Задачи перед машиностроением по созданию материально технической базы.

Перспективы развития автомобильной промышленности

Значение повышения профессионального мастерства рабочих в деле освоения новой техники, прогрессивной технологии, дальнейшего повышения производительности труда и улучшения качества выпускаемой продукции.

Ознакомление с квалификационными характеристиками термистов 2-3 разрядов и программами теоретического и производственного обучения.

Продукция, выпускаемая предприятием, ее краткая характеристика. Основные и вспомогательные цеха предприятия. Связь между цехами. Роль термического цеха в производственном процессе предприятия. Руководство цеха. Рабочее место термиста, его организация и техническое обслуживание. Вредные и опасные производственные факторы на рабочем месте термиста. Правила внутреннего трудового распорядка. Обеспечение безопасных условий труда на рабочих местах. Средства индивидуальной защиты, оснащение производственных помещений средствами коллективной защиты (средства нормализации воздушной среды, нормализации освещенности рабочих мест, защиты от поражения электрическим током, защиты от химических факторов, от воздействия механических факторов). Технические способы и средства по обеспечению безопасности эксплуатации электроустановок потребителей (защитное заземление, защитное зануление, изоляция токоведущих частей оградительные устройства, предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности, предохранительные приспособления и т.д.).

### **Тема 2. Основы технологии металлов.**

Основные сведения о металлах и сплавах. Черные и цветные металлы. Понятие о строении металлов. Основные типы кристаллических решеток. Диаграмма состояния железо-углерод.

Чугун. Серый, белый и ковкий чугун. Структура чугуна, формы графита. Влияние примесей и скорости охлаждения на структуру и свойства чугуна. Марки чугуна. Основные сведения о производстве чугуна. Основные физико-химические и технологические свойства чугуна и область его применения.

Сталь. Основные сведения о производстве стали. Углеродистые стали. Влияние углерода, влияние постоянных примесей на свойства стали. Сталь различных способов производства. Чистая сталь, углеродистая сталь общего назначения, нагартованная сталь. Химический состав, физико-механические и технологические свойства стали, область применения. Легированные стали. Влияние легирующих добавок на свойства стали. Классификация и маркировка легированных сталей. Дефекты легированных сталей.

Инструментальные стали. Коррозионностойкие (нержавеющие), жаростойкие, жаропрочные, износостойкие стали и сплавы.

Цветные металлы и сплавы. Их основные свойства и область применения. Важнейшие сплавы на медной основе - бронзы и латуни, алюминиевые сплавы, их химический состав, физико-механические и технологические свойства, область применения, Антифрикционные сплавы (баббиты), припой.

Твердые сплавы. Виды твердых сплавов, способы их получения и основные свойства

Металлокерамические материалы, их состав и область применения.

### **Тема 3. Технология термической обработки металлов.**

Основные процессы термической обработки:

Отжиг, его назначение и применение. Виды отжига: полный, неполный, на зернистый перлит, изотермический (ступенчатый), рекристаллизационный. Изменение структуры и свойства металла в результате отжига. Правила нагрева металла при отжиге. Режим (температура, время) отжига в зависимости от химического состава и цели отжига. Скорость охлаждения после отжига. Способы охлаждения.

Нормализация. Назначение нормализации. Температурные режимы нормализации. Структура и свойства металла после нормализации. Виды и причины брака при отжиге и нормализации, меры по его предупреждению и исправлению.

Закалка. Сущность и назначение процесса закалки. Полная, неполная, ступенчатая, изотермическая закалка. Закалка в одном и двух охладителях. Закалка с самоотпуском. Изменение структуры и свойств металла при закалке. Основные факторы, определяющие результаты закалки (скорость нагрева, температура нагрева, время выдержки, скорость охлаждения). Прокаляемость. Выбор технологических режимов (скорость нагрева, температура и время) закалки в зависимости от химического состава и свойств металла. Способы охлаждения. Поверхностная закалка. Способы поверхностного нагрева (индукционный с нагревом ТВЧ, контактный, в электролите, с помощью кислородно-ацетиленового пламени). Основные виды брака при закалке (недостаточная твердость, перегрев, пережог, коробление, трещины и др.), их причины и методы предупреждения и исправления.

Отпуск. Цель и назначение отпуска. Изменение свойств и структуры закаленного металла в процессе отпуска. Виды отпуска. Влияние температуры нагрева и времени выдержки на результаты отпуска: недостаточная или повышенная твердость, отпускная хрупкость. Улучшение. Назначение процесса улучшения (закалка и высокотемпературный отпуск).

Старение. Сущность процесса старения и его назначение. Естественное и искусственное старение. Изменение структуры и свойств металла при старении. Значение процесса для производства точных приборов и измерительного инструмента.

Тепломеханическая обработка. Сущность и назначение термомеханической обработки. Высокотемпературный и низкотемпературный процессы термомеханической обработки. Промежуточная термомеханическая обработки. Комбинированный процесс термомеханической обработки.

Химико-термическая обработка. Процессы химико-термической обработки, цементация в твердом карбюризаторе, карбонитрирование, цианирование, нитроцементация, азотирование, борирование и др.

Сущность и назначение процессов химико-термической обработки. Технологические режимы (продолжительность, температура обработки и др.

Технологические режимы цементации. Термическая обработка после цементации (нормализация, закалка, отпуск). Способы защиты мест, не подлежащих цементации. Цементация в жидком карбюризаторе. Газовая цементация. Газовые атмосферы при цементации. Характерные виды брака при цементации (неравномерность глубины слоя, обезуглероживание, появление мягких пятен, разъедание поверхности и др.).

Азотирование. Свойства азотированных изделий. Виды азотирования. Твердость после азотирования. Характерные виды брака при азотировании (коробление, деформация, шелушение и хрупкость азотированного слоя, вздутие, неравномерная твердость и др.) и его предупреждение.

Цианирование. Виды цианирования. Брак при цианировании (пониженная твердость после закалки, хрупкость цианированного слоя, разъединение поверхности изделий и др.).

Требования к качеству деталей, упроченных химико-термическими методами,

Термическая обработка холодом при температуре ниже нуля. Сущность и назначение процесса. Причина повышения стойкости инструментов при обработке холодом. Последовательность обработки при температурах ниже нуля.

Порядок разработки технологических процессов термической обработки. Операции и переходы. Определение последовательности операций. Подбор оборудования, инструментов и приборов для отдельных операций. Выбор режимов обработки.

Технологическая дисциплина. Технологическая документация. Составление и разбор технологических карт по термической обработке.

Контроль качества продукции в термических цехах и участках. Основные виды и методы контроля продукции, подлежащей термической обработке.

Основные контрольно-измерительные инструменты и приборы, применяемые при контроле термообработки.

Требования охраны труда и промышленной безопасности при выполнении операций термической обработки.

#### **Тема 4. Основное оборудование для термической обработки металлов.**

Нагревательные печи и устройства. Типы печей. Электрические и пламенные печи. Печи с радиавдунным нагревом. Конструкции печей (камерные, вращающиеся, конвейерные и др.), устройство, назначение и принцип их работы. Механизация печей. Агрегаты для термической и химико-термической обработки, устройство, назначение и принцип работы.

Эндогазовые установки, устройство, назначение.

Ванны. Электросоляные ванны, их устройство и назначение.

Закалочные устройства - баки, прессы, машины.

Индукторы, применяющиеся для термической обработки металлов токами высокой частоты.

Охлаждающие (душирующие) приспособления.

Приборы для измерения температуры, расхода газа, углеродного потенциала.

Механическая очистка изделий, прошедших термическую обработку в дробеструйных установках, галтовочных барабанах.

Природный газ как важнейший вид газообразного топлива. Основные физико-химические свойства природного газа. Продукты полного и неполного сгорания природного газа. Необходимость одоризации природного газа.

Азотные рампы, их назначение и применение.

Основные правила охраны труда и пожарной безопасности при обслуживании оборудования термических цехов и участков.

#### **Тема 5. Технологическая документация. Чтение чертежей.**

Комплекты документов на технологические процессы термической обработки.

Чтение чертежей. Обозначения и надписи на чертежах. Условные обозначения на машиностроительных чертежах. Нанесение размеров, обозначение допусков, посадок, чистоты поверхности, термической обработки деталей.

#### **Тема 6. Механизация и автоматизация термического производства. Гидравлические и пневматические устройства. Электрооборудование.**

Значение механизации и автоматизации для повышения производительности труда. Устройства для механизации термического производства. Виды транспортировочных устройств в автоматических линиях для термообработки.

Грузоподъемные механизмы и средства внутризаводского транспорта.

Подъемно-транспортные устройства и приспособления для механизации процессов термической обработки изделий.

## **Тема 7. Охрана труда. Электробезопасность, Пожарная безопасность и взрывоопасное<sup>TM</sup>, на предприятии. Требования правил безопасности труда в металлургическом производстве.**

Забота государства об улучшении условий труда. Охрана труда женщин и подростков. Льготы и компенсации за особые условия труда (применительно к профессии). Государственный надзор и общественный контроль над соблюдением требований охраны труда, безопасной эксплуатацией оборудования, установок и сооружений. Система стандартов по безопасности труда. Ответственность руководителей за соблюдение норм и правил охраны труда. Ответственность рабочих за нарушение правил безопасности труда и трудовой дисциплины.

Причины аварий и несчастных случаев на производстве. Травматизм и профзаболевания, меры их предупреждения. Соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии и трудовой дисциплины как одна из мер предупреждения производственного травматизма, профзаболеваний и несчастных случаев на производстве.

Размещение производств (объектов) на территории предприятия. Транспортные средства, правила их движения, требования к перевозке людей. Правила поведения на территории предприятия. Предупреждение травматизма. Значение оградительной техники, предохранительных устройств и приспособлений; предупредительных надписей.

Инструктаж и требования к обслуживанию рабочих мест и безопасному выполнению работ. Требования безопасности к производственной среде, производственному процессу и оборудованию цеха. Средства индивидуальной защиты и правильное их хранение.

Механизация и автоматизация как средства обеспечения безопасности работ на производстве и сокращения тяжелого ручного труда.

Правила поведения в цехе и на рабочем месте. Основные правила пользования инструментом, приспособлениями, грузоподъемными механизмами. Основные причины травматизма в цехе. Оказание первой помощи при несчастном случае на производстве. Изучение инструкции №37.105.55005 «По оказанию доврачебной помощи пострадавшим от несчастного случая. Учет и оформление несчастного случая на производстве. Содержание акта формы Н-1.

Пожарная безопасность и взрывоопасность. Газоспасательная служба. Причины пожаров. Меры пожарной профилактики. Противопожарный режим на производстве. Правила поведения при пожаре. Средства пожаротушения.

Общие правила безопасности труда в металлургическом производстве. Что такое опасный производственный объект (ОПО). Признаки опасности. Обязанности организация, эксплуатирующей ОПО, в случае возникновения авария. Порядок технического расследования аварий. Идентификация ОПО, ее цель и порядок проведения. Требования промышленной безопасности к проектированию и строительству ОПО, Опасные производственные объекты на предприятии. Инцидент. Порядок установления причин инцидентов в



организациях. Требования к техническим устройствам, предназначенным для применения на ОПО. Обязанности организации, эксплуатирующей ОПО, в случае возникновения аварии. Первоочередные меры при несчастных случаях на ОПО. Порядок технического расследования аварий.

Назначение горелок, их классификация по способу подачи воздуха на горение. Классификация газопроводов по давлению.

Устройство печей, розжиг печей, их аварийная остановка. Система аварийного оповещения.

Основные опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации систем газораспределения и газопотребления. Какие виды работ относятся к газоопасным. Назначение ГРП (ГРУ).

Требования к выполнению работ повышенной опасности. ПЛАС.

Требования к размещению технических устройств и рабочих мест.

Требования безопасности технологических процессов. Требования безопасности при эксплуатации технических устройств, к контрольно-измерительным приборам, щитам управления, заземлению, ограждениям, конвейерному транспорту, электроустановкам.

Общие санитарные требования. Требования к отоплению, вентиляции» водопроводу и канализации, освещению.

## ПЛАН

<i>№ п/п</i>	<i>Темы</i>
1	Вводное занятие
2	Проведение технического осмотра и подготовка термического оборудования к работе.
3	Обучение основным видам и приемам работ по термообработке: закалка, отпуск, цементация, нитроцементация, пайка, отжиг.
4	Самостоятельное выполнение работ сложностью 2-3 разрядов на термическом оборудовании
5	Квалификационные испытания

## ПРОГРАММА

### **Тема 1. Вводное занятие.**

Учебно-производственные и воспитательные задачи курса. Экскурсия по цеху для практического ознакомление обучающихся с процессами термической обработки.

Ознакомление с производственным процессом и оборудованием термического цеха,

Ознакомление обучающихся с рабочим местом и работой термиста.

**Тема 2. Проведение технического осмотра и подготовка термического оборудования к работе.**

Определение технического состояния оборудования для термической обработки. Выявление и устранение возможных неисправностей.

Проверка технического состояния и наладка системы подачи воды, заземления и др. Подготовка оборудования к работе.

Безопасность труда при проведении технических осмотров и подготовке термического оборудования к работе.

### **Тема 3. Изучение и выполнение работ сложностью 2-3 разрядов на термическом оборудовании.**

Изучение и выполнение работ термиста на закалочно-отпускных, безмуфельных, шахтных печах, конвейерных печах сложностью 2-3 разрядов, предусмотренных соответствующими квалификационными характеристикам.

Последовательность выполнения работ, эксплуатация приборов и контрольно-измерительных устройств, закалочных систем.

Обнаружение и устранение неполадок в работе оборудования с целью исключения брака по вине термической обработки.

Освоение рациональных методов работы с различными подъемно-транспортными механизмами и приспособлениями, применяемыми при обслуживании термического оборудования.

Безопасные методы и приемы выполнения работ на термическом оборудовании.

### **Тема 4. Самостоятельное выполнение работ сложностью 2-3 разрядов на термическом оборудовании.**

Самостоятельное выполнение работ термиста 2-3 разрядов на термическом оборудовании.

Освоение передовых методов и приемов работы, выполнение установленных норм выработки при обязательном соблюдении соответствующих технологических и производственных инструкций.

Соблюдение правил безопасности труда при выполнении различных работ на термическом оборудовании, вспомогательных и транспортных устройствах.

**Итоговая аттестация в виде экзамена.**

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. А.П. Гуляев. Металловедение. Москва «Металлургия» 1977.
2. Ю.А. Геллер, А.Г. Рахштадт. Материаловедение. Москва «Металлургия» 1975.
3. Е.Н. Николаев, И.М. Коротан. Термическая обработка металлов токами высокой частоты.
4. Х.К. Баскаев, А.И. Самоходский, Металловедение и термическая обработка металлов. Изд. «Машиностроение», Москва 1966.

5. Й.С. Каменичный. Краткий справочник технолога-термиста. Машгиз Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы. Москва 1963.

6. Общие правила безопасности для металлургических и коксохимических предприятий и производств. ПБ 11-493-02.

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

### **термист**

(код профессии – 19100)

#### **Билет № 1**

1. По каким основным признакам литейный цех относят к категории опасных производственных объектов?
2. Отжиг и нормализация стали. Виды отжига.
3. Понятие о металлах и сплавах.
4. Понятие «Авария» и «Промышленная безопасность».
5. Требования охраны труда при работе на электропечах.

#### **Билет № 2**

1. Оборудование, применяемое для закалки деталей.
2. Методы определения твердости деталей.
3. Опасные производственные объекты на предприятии.
4. Закалка стали и её назначение.
5. Оказание первой помощи пострадавшему при поражении электрическим током.

#### **Билет № 3**

1. Что такое опасный производственный объект (ОПО)?
2. Сталь. Классификация стали по назначению. Обозначение стали.
3. Какие несчастные случаи подлежат учету и расследованию?
4. Дать расшифровку сталей: X12M, 5XHM, 40XH.
5. Требования охраны труда перед началом работы.

#### **Билет № 4**

1. Виды химико-термической обработки, дать краткую характеристику.
2. Кто может проводить экспертизу промышленной безопасности?
3. Дать расшифровку сталей: У10А, 9ХС, X12M, 5XHM.
4. Какие причины аварий подлежат техническому расследованию?
5. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) и гигиена труда.

### Билет № 5

1. Назначение ФЗ о «ПБОПО». На какие организации он распространяется?
2. Азотирование стали и ее назначение.
3. Какие технические устройства подлежат экспертизе ПБ?
4. Инструментальная сталь и её классификация.
5. Требования охраны труда при работе на печи азотирования США-5.7.5/6.

### Билет № 6

1. Цель технического расследования причин аварий.
2. Обязанности организации по локализации и ликвидации аварий.
3. Дать расшифровку сталей: 12ХНЗА, 18ХГТ, 3Х2В8ФС, ХВГ.
4. Цементация стали и её назначение.
5. Устройство шахтной печи Ц-105 и требования охраны труда при работе на ней.

### Билет № 7

1. Дать определение «Промышленная безопасность» и «Инцидент».
2. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
3. По каким основным признакам литейный цех относится к категории опасных производственных объектов?
4. Закал очные среды, способы закалки.
5. Способы искусственного дыхания.

### Билет № 8

1. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте термиста.
2. Виды химико-термической обработки, дать их краткую характеристику.
3. Первоочередные меры, применяемые при несчастном случае на производстве.
4. Понятие прокаливаемости и закаливваемости стали.
5. Требования охраны труда при работе на масляных закалочных баках.

### Билет № 9

1. Требования промышленной безопасности.
2. Чугун, его виды и классификация.
3. Способы защиты от окисления и обезуглероживания деталей.
4. Какой орган федеральной власти осуществляет надзор в области промышленной безопасности?
5. Требования охраны труда при работе на селитровый ваннах.

### Билет № 10

1. По какому основному признаку литейный цех относится к категории ОПО?
2. Режим термообработки деталей, изготовленных из стали 4Х5МФС.
3. Требования к техническим устройствам, предназначенным к применению на ОПО.
4. Отпуск, назначение и виды отпуска.
5. Требования к работнику по соблюдению правил трудового распорядка.

### Билет № 11

1. Требования к технической документации, к изготовлению, монтажу, наладке, обслуживанию и ремонту технических устройств.
2. Дефекты и виды брака при термической обработке.
3. Какие объекты относятся к категории ОПО?
4. Дать расшифровку сталей: Р9, Р6М5, Р18Ф2.
5. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) термиста.

### Билет № 12

1. Дать определение «ОПО», «Авария», «Инцидент».
2. Нитроцементация стали и её назначение.
3. Требования промышленной безопасности.
4. Режимы термообработки деталей, изготовленных из сталей: 15, 20, 18ХГТ, 40Х.
5. Действия термиста при аварийной ситуации.

Составитель  
Инженер технолог



*В.Т. Устищенко*

Согласовано:  
Помощник директора



Е.Ф.Маслакова

/ Начальник службы качества



Л.П.Зубленко

Начальник ООТиПБ

С.В.Берестнев