

Открытое акционерное общество  
«Транспортное машиностроение»  
г. Энгельс

УТВЕРЖДАЮ:  
Генеральный директор  
ОАО «Трансмаш»



В.С. Антонов

## **Образовательная программа по профессии "Кузнец на молотах и прессах"**

Код по Перечню профессий  
профессиональной подготовки 13225.

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.....            | 9  |
| 6. Тематический план производственного обучения..... | 12 |
| 7. Повышение квалификации 4 разряд.....              | 13 |
| 8. Билеты.....                                       | 23 |
| 9. Литература.....                                   | 24 |

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона «Об образовании» и Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии «Кузнец на молотах и прессах». Код по Перечню профессий профессиональной подготовки 13225.

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 кузнецу на молотах и прессах. 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 кузнецов на молотах и прессах.

Требования к условиям реализации программы представлены требованиями к организации учебного процесса, учебно-методическому и кадровому обеспечению подготовки кузнецов на молотах и прессах.

Требования к организации учебного процесса:

- учебные группы по подготовке кузнецов на молотах и прессах 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 кузнецов на молотах и прессах.

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 кузнец на молотах и прессах является овладение знаниями и умениями при проведении кузнечно-прессовых 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 2-3 разряд по профессии «Кузнец на молотах и прессах».

Результаты квалификационного экзамена оформляются протоколом и выдается свидетельство установленного образца.

Учебный центр, осуществляющий подготовку кузнецов на молотах и прессах, 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

6

Профессия — Кузнец на молотах и прессах

Квалификация — 2 - 3-й разряд

КУЗНЕЦ НА МОЛОТАХ И ПРЕССАХ 2 - 3 -го разряда должен уметь:

- выполнять ковку простых и средней сложности деталей и заготовок из сталей различных марок (кроме высоколегированных и жаропрочных) и сплавов цветных металлов на молотах с массой падающих частей до 1,5 т и прессах усилием до 8 МН (800 тс);
- выполнять работы по гибке, протяжке, высадке и правке деталей;
- изготовление простого и средней сложности кузнечного инструмента;
- расковка трубок вил под молотом;
- штамповка в подкладных штампах;
- кузнечная сварка и наварка простых деталей
- отрубка горячего металла;
- сборка заготовок под молотом;
- разогрев печи, подача, разгрузка и нагрев заготовок из углеродистых малолегированных сталей и цветных металлов для ковки;
- управление подъемно-транспортным оборудованием с пола, строповка грузов для их подъема и перемещения.

КУЗНЕЦ НА МОЛОТАХ И ПРЕССАХ 2 - 3-го разряда должен знать:

- устройство и принцип работы обслуживаемых молотов, прессов, горнов, нагревательных печей, подъемных механизмов;
- назначение и условия применения инструмента и приспособлений; способы нагрева металла в горнах и печах;
- систему припусков и допусков на поковку;
- правила управления подъемно-транспортным оборудованием и правила стропальных работ.
- приемы ковки, правила подготовки оборудования и приспособлений к работе;
- ковочные свойства металла; свойства и режимы нагрева и ковки углеродистых и легированных сталей;
- правила пользования приборами для определения температуры нагрева.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
 обучения по профессии кузнец на молотах и прессах 2-3 разряда.

| №<br>п/п | Название темы                                                                              | Кол-во<br>часов |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1        | Теоретическое обучение                                                                     | 178             |
| 1        | Основные сведения о производстве и организации рабочего места                              | 2               |
| 2        | Техника безопасности, производственная санитария и противопожарные мероприятия             | 6               |
| 3        | Основы общей технологии металлов                                                           | 20              |
| 4        | Чтение чертежей                                                                            | 20              |
| 5        | Рабочий и измерительный инструмент                                                         | 20              |
| 6        | Нагревательные устройства и нагрев металла                                                 | 40              |
| 7        | Кузнечно-прессовое оборудование                                                            | 50              |
| 8        | Общее понятие о технологическом процессе                                                   | 20              |
| 2        | Производственное обучение                                                                  | 622             |
| 1        | Вводное занятие.                                                                           | 2               |
| 2        | Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством                          | 6               |
| 3        | Ознакомление с исходными материалами и их подготовкой                                      | 40              |
| 4        | Ознакомление с нагревом металла                                                            | 94              |
| 5        | Ознакомление с приемами управления молотами и прессами                                     | 100             |
| 6        | Обучение работе кузнеца на молотах и прессах                                               | 124             |
| 7        | Самостоятельное выполнение работ кузнеца на молотах и прессах сложностью 2 — 3-го разряда. | 256             |
| 3        | Квалификационная пробная работа                                                            | 8               |
|          | <b>ИТОГО:</b>                                                                              | <b>808</b>      |

Старший преподаватель учебного центра ОУП

В.М. Зайцев.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
теоретического обучения по профессии кузнец на молотах и прессах 2-3 разряда.

| №<br>п/п | Наименование тем                                                               | Кол-во<br>часов |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1        | Основные сведения о производстве и организации рабочего места                  | 2               |
| 2        | Техника безопасности, производственная санитария и противопожарные мероприятия | 6               |
| 3        | Основы общей технологии металлов                                               | 20              |
| 4        | Чтение чертежей                                                                | 20              |
| 5        | Рабочий и измерительный инструмент                                             | 20              |
| 6        | Нагревательные устройства и нагрев металла                                     | 40              |
| 7        | Кузнечно-прессовое оборудование                                                | 50              |
| 8        | Общее понятие о технологическом процессе                                       | 20              |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                   | <b>178</b>      |



## ПРОГРАММА

теоретического обучения по профессии кузнец на молотах и прессах 2-3 разряда.

### Тема 1. Основные сведения о производстве и организации рабочего места.

Продукция, выпускаемая предприятием, и ее краткая характеристика.

Основные и вспомогательные цеха предприятия, их назначение. Связь между цехами.

Производственные процессы и оборудование механосборочного цеха.

Роль этого цеха в производственном процессе предприятия.

Автоматизация и механизация производственных процессов в механосборочном цехе.

Краткие сведения об организации работы цеха. Руководство цехом. Рабочее место токаря его организация и техническое обслуживание. Правила внутреннего трудового распорядка.

### Тема 2. Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия.

Техника безопасности. Задачи техники безопасности. Законодательство по охране труда и органы надзора по охране труда.

Мероприятия по технике безопасности на территории и в цехах предприятия.

Основные правила безопасности при работе на токарном станке. Основные причины травматизма.

Промышленная санитария и гигиена труда.

Задачи производственной санитарии. Профессиональные заболевания и их основные причины. Профилактика профессиональных заболеваний. Основные профилактические и защитные мероприятия. Личная гигиена. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях.

Медицинское обслуживание рабочих на предприятии.

Противопожарные мероприятия. Основные причины возникновения пожаров. Недопустимость применения открытого огня. Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы и сигнализация. Средства огне тушения и правила их применения. Правила поведения при нахождении в огнеопасных местах и при пожарах.

### Тема 3. Основы общей технологии металлов.

Основные сведения о металлах.

Черные и цветные металлы. Основные физические, химические и механические свойства металлов. Зависимость свойств металлов от их структуры.

Чугуны. Основные сведения о производстве чугуна. Серый, белый и ковкий чугуны: их механические и технологические свойства и область применения. Маркировка чугуна.

Стали. Основные сведения о способах производства стали. Углеродистые стали: их химический состав, механические и технологические свойства и применение. Маркировка углеродистых сталей. Легированные стали. Влияние на качество стали легирующих элементов: марганца, брома, никеля, молибдена, кобальта, вольфрама, титана и др. Механические и технологические свойства легированных сталей и их применение. Быстрорежущие стали. Стали с особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие и др.

Маркировка легированных сталей.

Термическая и химико-термическая обработка сталей. Сущность термической обработки сталей. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.

Понятие об изменении свойств стали в результате термической обработки. Возможные дефекты закалки деталей. Основные понятия о поверхностной закалке и обработке холодом. Виды химико-термической обработки сталей: цементация, азотирование и др.; их значение.

Твердые сплавы. Виды твердых сплавов, их свойства.

Цветные металлы и их сплавы. Цветные металлы: медь, олово, свинец, цинк, алюминий и их сплавы; химический состав, механические и технологические свойства. Область применения, маркировка.

Коррозия металлов, ее сущность. Химическая и электрохимическая коррозия. Потери от коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

Неметаллические материалы. Пластмассы и их свойства, Применение пластмасс в машиностроении. Абразивные материалы. Применение абразивов при обработке металлов. Смазочные охлаждающие вещества; требования, предъявляемые к ним.

#### Тема 4. Чтение чертежей.

Элементы проекционного черчения, геометрические построения сопряжений, кривых. Прямоугольные проекции.

Сечения и разрезы. Сечения наложенные и выносные. Условные изображения на чертежах крепежных деталей, резьбовых, шпоночных и зубчатых соединений. Особые случаи разрезов (через ребро, спицу и тонкую стенку).

Обозначение на чертежах допусков и посадок, параллельности и конусности поверхностей. Условные обозначения на чертежах основных типов резьб, зубчатых колес, пружин, болтов, гаек и т.д.

Практика чтения рабочих чертежей, составления эскизов отдельных деталей.

Сборочные чертежи, их назначение и содержание. Чтение кинематических и электрических схем кузнечно-прессового оборудования.

Понятие об эскизе; отличие его от рабочего чертежа. Последовательность работы при выполнении эскизов с натуры. Обмер деталей. Упражнения в выполнении эскизов с натуры.

#### Тема 5. Рабочий и измерительный инструмент.

Бойки, их материал, назначение. Крепление бойков на молоте и прессе. Зависимость размеров и формы бойков от характера выполняемой операцииковки и веса падающих частей молота или величины давления прессы.

Наковальни, их назначение и типы. Устройство и основные части наковален, их вес и габаритные размеры.

Ручной кузнечный инструмент: кувалды, клещи, ручники, зубила и т.д.; их назначение.

Инструмент для машиннойковки на молотах и прессах. Топоры односторонние, двусторонние, круглые, полукруглые и угловые. Разгонки (раскатки): клиновые накладки, обжимки пружинные и простые, их устройство, форма и назначение. Кольца: подкладные, прошивные, их материал, форма, размеры и назначение. Оправки: цилиндрические, конические, полукруглые, бочкообразные, их материал, размеры, назначение. Клещи, их назначение и устройство. Типы и форма клещей. Зависимость формы и размеров губок клещей от размеров и формы обрабатываемой заготовки. Способы подгонки клещей по размеру.

Измерительный инструмент. Стандартный и специальный измерительный инструмент, применяемый для измерения поковок: кузнечные кронциркули (одинарные, двойные, тройные), нутромеры, линейки, калибры, шаблоны, угломеры, высотомеры и другие приспособления. Материал, назначение, устройство и правила применения каждого инструмента.

Ошибки при измерении, причины и способы предупреждения их. Правила обращения с измерительным инструментом и ухода за ним.

#### Тема 6. Нагревательные устройства и нагрев металла.

Значение нагрева металла для кузнечного производства. Протекание процесса нагрева. Процессы, происходящие при нагреве: изменения и структуры металла, механических и

физические свойства и др. Влияние нагрева на пластическую деформацию металла.

Разность температур поверхностных слоев и внутренней части нагреваемой заготовки. Тепловой режим нагрева.

Скорость нагрева металла и зависимость ее от размеров заготовки и температуры печи. Продолжительность нагрева до заданной температуры. Предельная температура нагрева в зависимости от сорта и марки стали.

Особенности нагрева тонких и толстых заготовок. Расположение заготовок в печи. Температурный интервалковки.

Процесс передачи тепла от раскаленных газов, свода и стенок печи к поверхности нагреваемого металла.

Дефекты нагрева: перегрев, пережог, обуглероживание. Мероприятия по предупреждению дефектов. Температурные напряжения в нагреваемых заготовках и причины возникновения.

Устройства для нагрева металла. Пламенные и нагревательные печи и кузнечные горны. Основные типы пламенных нагревательных печей. Назначение и применение различных типов нагревательных печей. Основные сведения об их устройстве — топка, рабочее пространство для нагрева металла, стенки, дымоходы, рекуператоры (регенераторы), борова, вспомогательные устройства и механизмы.

Огнеупорные материалы, применяемые для кладки и футеровки печей. Производительность нагревательных печей и ее определение.

Сравнение производительности различных печей. Удельная производительность печей. Использование тепла, отходящих продуктов сгорания и экономия топлива. Удаление из печей продуктов сгорания.

Устройство для нагрева металла при помощи электроэнергии — электрические нагревательные печи, контактные электрические нагреватели, индукционные электрические нагреватели, их типы, устройство и область применения.

Контрольно-измерительные приборы, контролирующие работу пламенных нагревательных печей. Принцип действия этих приборов.

## Тема 7. Кузнечно-прессовое оборудование.

Молоты. Общие сведения о молотах. Принцип работы и схема взаимодействия частей молота. Зависимость силы удара от веса падающих частей. Зависимость между весом и размерами обрабатываемой поковки и весом падающих частей молота. Преимущества и недостатки молотов.

Молоты пневматические. Их устройство, принцип действия, назначение. Основные части молота и их взаимодействие. Уход за пневматическими молотами.

Молоты паровоздушные. Их устройство, принцип действия, назначение. Основные части молота и их материал, назначение. Автоматическое и смешанное управление молотом. Уход за молотом в процессе работы.

Прессы. Общие сведения о прессах. Их преимущества и недостатки. Сравнение условийковки металла на молоте и прессе.

Гидравлические ковочные прессы. Их устройство и назначение. Условия экономичности применения прессов. Основные кузнечные операции, выполняемые на гидравлических ковочных прессах.

## Тема 8. Общее понятие о технологическом процессе.

Понятие о технологическом процессе. Схема технологического процесса свободнойковки. Разработка технологического процесса. Составление чертежа поковки и определение ее размеров. Выбор основных и отделочных операций и их последовательности с указанием основного и вспомогательного инструмента. Понятие о пластической деформации металла. Наибольшая и наименьшая деформация в поперечном сечении заготовки.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**производственного обучения по профессии кузнец на молотах и прессах 2-3 разряда**

| №<br>п/п | Наименование тем                                                  | Кол-во<br>часов |
|----------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1        | Вводное занятие.                                                  | 2               |
| 2        | Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством | 6               |
| 3        | Ознакомление с исходными материалами и их подготовкой             | 40              |
| 4        | Ознакомление с нагревом металла                                   | 94              |
| 5        | Ознакомление с приемами управления молотами и прессами            | 100             |
| 6        | Обучение работе кузнеца на молотах и прессах                      | 124             |
| 7        | Самостоятельное выполнение работ кузнеца на молотах и прессах.    | 256             |
| 12       | Квалификационная пробная работа                                   | 8               |
|          | <b>ИТОГО:</b>                                                     | <b>630</b>      |

**Примеры работ**

1. Баллоны емкостью до 50 л - ковка.
2. Башмаки - насадка на баллоны.
3. Болты, гайки - ковка.
4. Детали рессорного подвешивания, тележек подвижного состава и тяги стрелочных переводов - ковка, правка.
5. Зубы картофелекопателей - ковка.
6. Керны - ковка.
7. Клещи ручные кузнечные - ковка.
8. Коуши диаметром до 20 мм - ковка.
9. Ключи - ковка заготовок под штамповку.
10. Молотки, зубила, кувалды, топоры - ковка.
11. Оправка для резцов — ковка.
12. Оси колесных пар - протяжка.
13. Подножки, поручни, кронштейны, уголки - гибка.
14. Поковки прямоугольные весом до 30 кг - ковка.
15. Резцы крупные и резцедержатели фасонные - ковка.
16. Ступицы, оси, кулачки патронов, поводки - ковка.
17. Рычаги прямые, плоскогубцы, кусачки технические - ковка заготовок под штамповку.
18. Трубы - заспицовка (забивка) концов труб с нагревом на молотах, прессах и ковочных машинах.
19. Трубы - заспицовка (забивка) концов труб на молотах, прессах и ковочных машинах без нагрева.
20. Тяги прямые и с несколькими перегибами - ковка.
21. Угольники, тройники, фитинги - ковка.
22. Фильеры - запрессовка в стальную оправу под молотом и прессом.
23. Фланцы, кольца и диски диаметром до 300 мм - ковка с прошивкой отверстия.
24. Шестерни диаметром до 300 мм - ковка.
25. Шпонки, плитки, скобы - ковка.
26. Эксцентрики шатунов массой до 200 кг — ковка.

## ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ рабочих по профессии «Кузнец на молотах и прессах» на 4-й разряд

Форма обучения – очная

Срок обучения – 3 месяца (480 часов)

Квалификация- кузнец на молотах и прессах 4 разряда

### КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия — Кузнец на молотах и прессах

Квалификация — 4-й разряд

**КУЗНЕЦ НА МОЛОТАХ И ПРЕССАХ 4-го разряда должен уметь:**

- ковка простых и средней сложности деталей и заготовок из высоколегированных и жаропрочных сталей на молотах массой падающих частей до 3 т и прессах усилием до 15 МН (1500 тс);
- ковка сложных деталей и заготовок из сталей различных марок (кроме высоколегированных и жаропрочных) и сплавов цветных металлов на молотах с массой падающих частей до 1,5 т и прессах усилием до 8 МН (800 тс);
- ковка простых и средней сложности деталей и заготовок из сталей различных марок (кроме высоколегированных и жаропрочных) и сплавов цветных металлов на молотах с массой падающих частей от 1,5 до 3 т и прессах усилием от 8 до 15 МН (от 800 до 1500 тс);
- выполнение работ по протяжке, раскатке, отрубке заготовок, деталей и забивке концов труб для волочения;
- свободная ковка штабиков из тугоплавких металлов и их сплавов;
- раскатка толстостенных колец на подставных бойках и на специальных раскаточных станках;
- кузнечная сварка и наварка сложных и средней сложности деталей;
- установление последовательности переходов ковки деталей по шаблонам, сложным чертежам и эскизам с соблюдением заданных допусков и чистоты поверхности;
- сборка крупных заготовок под молотом.

**КУЗНЕЦ НА МОЛОТАХ И ПРЕССАХ 4-го разряда должен знать:**

- устройство молотов и прессов различных типов; сложные приемы ковки сложных поковок;
- порядок определения основных операций технологического процесса ковки;
- конструктивные особенности кузнечных нагревательных печей;
- устройство всех видов кузнечных инструментов и приспособлений;
- ковочные свойства сталей; режимы нагрева сталей различных марок;
- способы и приемы загрузки заготовок в печи и нагрев их;
- расчет длины заготовки и объема поковки.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**для повышения квалификации рабочих по профессии**  
**кузнец на молотах и прессах 4-го разряда**

| №<br>п/п | Наименование тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кол-во<br>часов |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1        | Теоретическое обучение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 116             |
| 1        | Техника безопасности, производственная санитария и противопожарные мероприятия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6               |
| 2        | Основы общей технологии металлов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20              |
| 3        | Допуски, посадки и технические измерения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10              |
| 4        | Черчение и чтение чертежей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16              |
| 5        | Основы технической механики. Гидравлика и пневматика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10              |
| 6        | Основы электротехники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12              |
| 7        | Технологический процесс горячей штамповки иковки. Оборудование.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 36              |
| 8        | Механизация и автоматизация кузнечно-штамповочного производства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6               |
| 9        | Рабочий и измерительный инструмент.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8               |
| 2        | Производственное обучение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 354             |
| 1        | Вводное занятие. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10              |
| 2        | Ковка простых и средней сложности деталей и заготовок из сталей различных марок (кроме высоколегированных и жаропрочных) и сплавов цветных металлов на молотах с массой падающих частей от 1,5 до 3 т и прессах усилием от 8 до 15 МН (от 800 до 1500 тс), а также из высоколегированных и жаропрочных сталей на молотах с массой падающих частей до 3 т и прессах усилием до 15 МН (1500 тс) | 70              |
| 3        | Ковка сложных деталей и заготовок из сталей различных марок и сплавов цветных металлов на молотах с массой падающих частей до 1,5 т и прессах усилием до 8 МН (800 тс).                                                                                                                                                                                                                       | 84              |
| 4        | Самостоятельное выполнение работ кузнеца на молотах и прессах сложностью 4-го разряда.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 190             |
| 3        | Квалификационная пробная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8               |
| ИТОГО:   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 480             |

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**  
теоретического обучения по профессии кузнец на молотах и прессах 4-го разряда.

| № п/п | Наименование тем                                                                | Кол-во часов |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1     | Техника безопасности, производственная санитария и противопожарные мероприятия. | 6            |
| 2     | Основы общей технологии металлов.                                               | 20           |
| 3     | Допуски, посадки и технические измерения.                                       | 10           |
| 4     | Черчение и чтение чертежей.                                                     | 16           |
| 5     | Основы технической механики. Гидравлика и пневматика.                           | 10           |
| 6     | Основы электротехники.                                                          | 12           |
| 7     | Технологический процесс горячей штамповки иковки. Оборудование.                 | 36           |
| 8     | Механизация и автоматизация кузнечно-штамповочного производства.                | 6            |
| 9     | Рабочий и измерительный инструмент.                                             | 8            |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                                    | <b>116</b>   |

**ПРОГРАММА**

теоретического обучения по профессии кузнец на молотах и прессах 4-го разряда.

**Тема 1. Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия.**

Техника безопасности. Задачи техники безопасности. Законодательство по охране труда и органы надзора по охране труда.

Мероприятия по технике безопасности на территории и в цехах предприятия.

Основные правила безопасности при работе на токарном станке. Основные причины травматизма.

Промышленная санитария и гигиена труда.

Задачи производственной санитарии. Профессиональные заболевания и их основные причины. Профилактика профессиональных заболеваний. Основные профилактические и защитные мероприятия. Личная гигиена. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях.

Медицинское обслуживание рабочих на предприятии.

Противопожарные мероприятия. Основные причины возникновения пожаров. Недопустимость применения открытого огня. Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы и сигнализация. Средства огне тушения и правила их применения. Правила поведения при нахождении в огнеопасных местах и при пожарах.

**Тема 2. Основы технологии металлов**

Металлы в народном хозяйстве. Metallургическая промышленность и перспективы ее развития.

Строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Свойства тел кристаллического строения. Понятие о диаграмме состояния «железо-углерод». Понятие о макро- и микроструктуре металла.

Основные свойства металлов; физические, химические, механические и технологические.

Понятие об испытании металлов. Методика проведения испытаний.

Чугуны. Производство чугунов. Серый, белый и ковкий чугуны; особенности их структуры. Область применения.

Стали. Производство стали. Классификация сталей по способу получения, химическому составу и назначению.

Углеродистые стали, их химический состав, механические и технологические свойства. Инструментальные стали.

Легированные стали. Химический состав, механические и технологические свойства. Быстрорежущие стали. Хромистые инструментальные стали. Их применение.

Стали: полосовая, листовая, прутковая и фасонный прокат; область их применения.

Твердые сплавы. Виды твердых сплавов. Способы их получения и свойства. Металлокерамические твердые сплавы; их характеристика и применение. Минералокерамические твердые сплавы; их свойства, назначение и использование.

Термическая обработка сталей. Основные виды термической обработки.

Режимы термообработки: скорость нагрева, выдержка и скорость охлаждения. Охлаждающая среда. Изменение структуры в результате термической обработки. Поверхностная закалка сталей кислородно-ацетиленовым пламенем, токами высокой частоты и промышленной частоты.

Дефекты сталей при термообработке.

Виды химико-термической обработки: цементация, цианирование и др.

Цветные металлы. Их свойства и применение. Важнейшие сплавы цветных металлов на медной, алюминиевой и магниевой основе; их механические и технологические свойства, маркировка и область применения.

Титан и его сплавы. Температурные режимы обработки.

Заменители цветных металлов, их назначение в промышленности.

Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Антикоррозионная стойкость металлов и сплавов. Роль окисных пленок на поверхности металлов и сплавов. Современные способы защиты металлов от коррозии: металлические покрытия (никелирование, хромирование, лужение, омеднение и др.), неметаллические покрытия (лак, краски, жиры), химическая обработка поверхностей деталей (оксидирование).

Неметаллические материалы: пластмассы и их свойства. Применение в машиностроении.

Исходные материалы и их подготовка

Строение слитков и прокатных заготовок.

Обжатые, прокатные и прессованные заготовки. Применение их кузнечно-штамповочном производстве профильного проката и труб.

Маркировка и условные цвета окраски, клеймение различных марок стали. Сертификаты на заготовки, поступающие в кузнечный цех. Прием и хранение металла.

Подготовка металла к ковке и штамповке. Очистка, правка металла. Резка металла на мерные заготовки. Вырубка и зачистка дефектов металла. Оборудование и инструмент, применяемые при резке.

Требования, предъявляемые к заготовкам. Виды дефектов заготовок, причины их возникновения и способы устранения. Влияние различных дефектов заготовок на дальнейшую обработку металла.

Исходные материалы кузнечно-штамповочного производства. Металлы, обрабатываемые штамповкой. Стали, цветные металлы и сплавы. Виды заготовок: кованая заготовка, прокат. Влияние исходного материала на качество поковок. Технические условия, предъявляемые к исходному металлу. Пороки заготовок и методы их устранения. Заготовительное отделение кузнечно-штамповочного цеха.

Слитки и прокатный металл. Зависимость качества поковок от качества заготовок. Пороки слитков и причины их возникновения.

### Тема 3. Допуски, посадки и технические измерения

Взаимозаменяемость в машиностроении. Сущность взаимозаменяемости. Полная и неполная взаимозаменяемость. Принцип взаимозаменяемости. Точность обработки. Влияние технологических факторов на точность обработки. Номинальный размер. Допуск. Предельные размеры. Зазоры и натяги.

Система валов и система отверстий. Классы точности по ГОСТу; их характеристика. Характеристика посадок в различных классах точности. Нахождение отклонений и допусков по таблицам. Обозначение допусков и посадок на чертежах. Точность формы поверхности. Чистота поверхности. Не условное обозначение и способы получения при различных видах обработки. Нанесение предельных отклонений на чертежах.



Измерительный инструмент для измерения поволоки: линейки, кронциркули, нутромеры, усадочные метры, угольники, угломеры, штангенциркули; их устройство и правила пользования ими. Ошибки при измерениях; их причины и способы предупреждения.

Специальные виды измерительных инструментов и приспособлений: шаблоны, скобы, контурные шаблоны из листовой стали и другие контрольно-измерительные инструменты и приспособления; их назначение и правила пользования ими.

Правила обращения с измерительными инструментами и уход за ними.

#### Тема 4. Черчение и чтение чертежей

Чертеж средство выражения технической мысли.

Понятие о плоскостях проекций. Изображение деталей в двух и трех проекциях.

Правила нанесения размеров на чертежах. Чертежи деталей и эскизы. Требования к рабочим чертежам. Чертежи деталей из листового материала. Чертежи литых и штампованных деталей. Чертежи с элементами, изображаемыми условно. Разбор чертежей деталей. Элементы чертежа и нахождение их на всех проекциях.

Обозначение резьбы. Обозначение зубчатых и червячных колес, червяков, пружин, уклонов, конусности и т. д.

Сечения и разрезы. Штриховка.

Понятие о сборочном чертеже. Его назначение, содержание. Спецификация.

Практические занятия по чтению чертежей. Порядок чтения рабочих чертежей деталей. Чтение сборочных чертежей.

#### Тема 5. Основы технической механики. Гидравлика и пневматика

Движение и его виды. Путь, скорость и время при движении. Линейная и угловая скорости. Скорость вращательного движения.

Понятие о силе. Измерение величины силы. Графическое изображение силы. Сложение сил. Параллелограмм сил. Разложение сил. Центр тяжести. Устойчивость равновесия. Момент сил. Центробежная и центростремительная силы.

Трение, его использование в технике. Виды трения, коэффициент трения.

Работа, мощность, единицы измерения. Коэффициент полезного действия. Виды передач: ременная, фрикционная, цепная, зубчатая, червячная. Передаточное отношение.

Детали передач: оси, валы, опоры, подшипники, муфты: их назначение и разновидности.

Механизмы преобразования движения: кривошипно-шатунный и кулачковый, их назначение и устройство.

Виды соединений: разъемные и неразъемные, их применение.

Гидравлические и пневматические устройства. Гидравлические машины. Масла, применяемые в гидросистемах.

Пневматические приспособления и их устройство. Пнеumo- гидравлические устройства.

#### Тема 6. Основы электротехники

Основные законы постоянного тока. Электрическая цепь. Величина и плотность электрического тока; сопротивление и проводимость, электродвижущая сила; закон Ома, последовательное, параллельное и смешанное соединения проводников и источников тока, работа и мощность тока.

Переменный ток. Получение переменного однофазного и трехфазного тока. Частота и период.

Соединение звездой, треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения. Мощность однофазного и трехфазного переменного тока.

Электроизмерительные приборы и электрические измерения.

Трансформаторы. Принцип действия, назначение, устройство и применение.

Асинхронный электродвигатель. Принцип действия, устройство и применение, пуск в ход, реверсирование, коэффициент полезного действия.

Электродвигатели, устанавливаемые в кузнечных цехах. Понятие об электрическом приводе.

Пускорегулирующая аппаратура.

Заземление. Электрическая защита. Правила электробезопасности.

Защитная аппаратура предохранители, реле и пр.

Местное освещение.

Рациональное использование электрической энергии.

#### Тема 7. Технологический процесс горячей штамповки иковки. Оборудование.

Кузнечное производство в машиностроении. Нагрев металла и нагревательные устройства.

Тепловой режим нагрева: выбор температуры и времени нагрева. Предельная температура нагрева в зависимости от сорта и марки стали. Дефекты нагрева: перегрев, пережог, обезуглероживание.

Виды топлива, применяемого в нагревательных устройствах. Влияние нагрева на пластические свойства металла.

Понятие о пластической деформации металла. Наибольшая и наименьшая деформация в поперечном сечении заготовки. Закон постоянства объема. Течение металла при деформации. Степень усадки металла.

Горячая штамповка. Область применения горячей штамповки в современном машиностроении. Технологический процесс горячей штамповки: резка заготовок, нагрев заготовок, штамповка, обрезка заусенцев, термическая обработка, очистка от окалины, правка, чеканка.

Правила выполнения элементов операции штамповки: под катка и протяжка, гибка, формовка, предварительная и окончательная штамповка.

Понятие о разработке технологического процесса горячей штамповки. Чертеж поковки. ГОСТ на припуски для механической обработки поковок, допуски и припуски на размеры поковок.

Основные и отделочные операции и их взаимная последовательность. Комбинированная штамповка. Выбор штамповочного оборудования. Его производительность и мощность.

Назначение и содержание карты технологического процесса и технологической инструкции.

Режимы нагрева, штамповки, охлаждения, термической обработки и очистки поковок от окалины.

Промежуточная термическая обработка и другие дополнительные основные и вспомогательные операции.

Температурный режим штамповки и условий охлаждения поковок.

Контроль поковок по геометрической форме, размерам, структуре и механическим свойствам.

Современные методы контроля ультразвуком, магнитной и гамма-дефектоскопией.

Понятия об автоматических средствах контроля.

Ковка. Схема технологического процесса свободной ковки, его разработка. ГОСТ на поковки. ГОСТ на припуски для механической обработки, допуски и напуски на размеры поковок.

Определение марки стали, поперечного сечения, длины и веса заготовки. Выбор основных отделочных операций и определение их последовательности.

Основной и вспомогательный инструмент и приспособления. Выбор ковочного оборудования, определение его мощности. Карта технологического процесса и технологическая инструкция, их назначение и содержание. Контроль качества поковок. Основные способы контроля поковок: наружный осмотр, проверка размеров, проверка механических свойств. Проверка образцов ответственных поковок на макро- и микроструктуру металла и контроль их ультрадефектоскопами, гамма-дефектоскопами или рентгеном.

Характеристика операции свободной ковки:

а) Рубка и ее назначение. Способы рубки металла в холодном и горячем состоянии.

Основные дефекты, возникающие при рубке.

б) Вытяжка (протяжка) и ее назначение. Последовательность приемов при вытяжке. Изменение первоначального сечения заготовки.

Разгонка, назначение и способы ее выполнения.

Дефекты при вытяжке и разгонке.

в) Осадка. Ее назначение и применение в кузнечном производстве. Осадка полная и местная (высадка). Выполнение операций осадки и высадки.

Дефекты при осадке и высадке заготовок.

г) Прошивка и пробивка. Назначение и применение этих операций в процессе ковки и их особенности. Способы прошивки поковок. Порядок выполнения операций прошивки и пробивки.

Прошивка отверстий большого диаметра полым пуансоном.

Дефекты прошивки и меры их устранения.

д) Гибка. Назначение и применение в кузнечном производстве. Способы гибки.

Дефекты при гибке. Меры предупреждения и устранения.

е) Закручивание. Его назначение и выполнение.

ж) Передача. Ее назначение и выполнение. Выполнение операции передачи при ковке на молоте и прессе.

Дефекты при передаче и меры их устранения.

з) Кузнечная сварка. Ее назначение и применение. Виды кузнечной сварки. Последовательность выполнения операции сварки. Качество заготовок и их нагрев при сварке. Применение флюсов. Причины возникновения дефектов сварки. Меры

их предупреждения и устранения.

и) Фасонная ковка. Ее назначение. Сущность процесса фасоннойковки. Последовательность операцийковки. Изготовление на молоте и прессе наиболее характерныхпоковок.

### Нагревательные устройства

Пламенные нагревательные печи: камерные, щелевые, проходные, методические, карусельные-и т. д. Их устройство.

Огнеупорные материалы, применяемые для кладки и футеровки печей. Их основные свойства и назначение.

Удаление из печей продуктов сгорания.

Особенности устройства печей, работающих на твердом, жидком и газообразном топливе.

Форсунки, применяемые для сжигания жидкого топлива. Устройство и принцип действия.

Горелки, применяемые для сжигания газа. Их устройство и принцип действия.

Нагрев металла при помощи электрических нагревательных печей, контактных электрических нагревателей; нагрев токами высокой и промышленной частоты.

Принцип действия, правила пользования и хранения контрольно-измерительных приборов, контролирующих работу нагревательных печей.

### Кузнечно-прессовое оборудование

Молоты. Общие сведения о молотах. Принцип работы и схема взаимодействия частей молота. Зависимость силы удара от веса падающих частей, высоты подъема и скорости падения бабы молота и других причин. Зависимость между весом и размерами обрабатываемой поковки и весом падающих частей молота.

Преимущества и недостатки молотов.

Молоты пневматические. Их устройство, принцип действия и назначение. Основные части молота и их взаимодействие: рама, станина, компрессор, рабочий цилиндр, шток, поршень, баба, механизмы и системы воздухораспределения и управления молотом.

Техническая характеристика основных типов пневматических молотов.

Молоты паровоздушные. Устройство. Принцип действия.

Основные части молота, их материал, назначение и конструкция.

Автоматическое и смешанное управление молотом.

Определение энергии удара молота.

Подготовка молотов к работе.

Прессы. Общие сведения о прессах. Характеристика прессов механических, гидравлических и парогидравлических.

Гидравлические ковочные прессы. Их устройство и назначение.

Основные части пресса и их взаимодействие. Автоматическое управление работой прессов.

Основные кузнечные операции, выполняемые на гидравлических ковочных прессах.

Способы определения рабочего усилия прессов и примеры ковочных работ, выполняемых на гидравлических ковочных прессах.

Прочее кузнечно-прессовое оборудование.

### Тема 8. Механизация и автоматизация кузнечно-штамповочного производства.

Механизация складирования металла и доставка его в цех.

Механизация раскроя проката, транспортировка заготовок, загрузки и выгрузки их из нагревательных печей.

Специальные механизмы и приспособления дляковки и штамповки на молотах; механизация и автоматизация при штамповке на горизонтально-ковочных машинах; механизация при штамповке на вертикальных кривошипных и фрикционных прессах; механизмы и приспособления при ковке на гидравлических прессах.

### Тема 9. Рабочий и измерительный инструмент

Рабочий инструмент.

Бойки, их материал, назначение, тип и форма. Крепление их на молоте и прессе.

Зависимость размеров и формы бойков от характера выполняемой операцииковки и веса падающих частей молота или величины давления пресса.

Влияние качества поверхности бойков на качество поковок. Наковальни. Типы наковален, их назначение и устройство. Характеристика основных частей наковален.

Ручной кузнечный инструмент: кувалды, клещи, ручники, губила и т. д. Их назначение.

Инструмент для машиннойковки на молотах и прессах.

Топоры: односторонние, двухсторонние, трапецеидальные, круглые, полукруглые и угловые. Квадраты и перебивки. Их материал и назначение.

Разгонки (раскатки)- клиновые накладки, обжимки пружинные и простые, их устройство, форма и назначение.

Кольца: подкладные, прошивные, осадочные, их материал, форма, размеры и назначение.

Прошивки: цилиндрические, конические, клиновидные пустотелые, их материал, размеры и назначение. Подставки тля противней.

Оправки: цилиндрические, конические, полукруглые, бочкообразные, их материал, размеры и назначение.

Клещи: их назначение и устройство, типы и форма.

Зависимость размеров и формы губок клещей от размеров и формы обрабатываемой заготовки. Применение кольца (шпандыря) для облегчения работы кузнеца.

Подкладные штампы; их назначение и примеры применения при свободной ковке на молотах и прессах.

Измерительный инструмент. Стандартный и специальный измерительный инструмент, применяемый для измерения по ковок: кузнечные кронциркули (одинарные, двойные, тронные). нутромеры, линейки калибры, шаблоны, угломеры, высотометры, усадочные метры, штангенциркули и другие приспособления. Материал, назначение, устройство и правила применения каждого инструмента.

Ошибки при измерении, причины и способы их предупреждения.

Правила обращения с измерительным инструментом и уход за ним.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**производственного обучения по профессии кузнец на молотах и прессах 4 –го разряда**

| № п/п | Наименование тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кол-во часов |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1     | Вводное занятие. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10           |
| 2     | Ковка простых и средней сложности деталей и заготовок из сталей различных марок (кроме высоколегированных и жаропрочных) и сплавов цветных металлов на молотах с массой падающих частей от 1,5 до 3 т и прессах усилием от 8 до 15 МН (от 800 до 1500 тс), а также из высоколегированных и жаропрочных сталей на молотах с массой падающих частей до 3 т и прессах усилием до 15 МН (1500 тс) | 70           |
| 3     | Ковка сложных деталей и заготовок из сталей различных марок и сплавов цветных металлов на молотах с массой падающих частей до 1,5 т и прессах усилием до 8 МН (800 тс).                                                                                                                                                                                                                       | 84           |
| 4     | Самостоятельное выполнение работ кузнеца на молотах и прессах сложностью 4-го разряда.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 190          |
| 3     | Квалификационная пробная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8            |
|       | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>362</b>   |

**Примеры работ**

1. Валы ступенчатые с фланцами массой до 1000 кг - ковка.
2. Втулки вкладышей диаметром до 500 мм, длиной до 250 мм - ковка.
3. Заготовки из цветных сплавов - протяжка и отрубка.
4. Инструмент кузнечный - ковка.
5. Крюки двурогие для кранов грузоподъемностью до 10 т - ковка с раскаткой.
6. Рычаги разной конфигурации - ковка заготовок под штамповку.
7. Стали высоколегированные и жаропрочные - отрубка на заготовки.
8. Тяги двухголовковые длиной до 2000 мм - ковка.
9. Фланцы, кольца и диски диаметром свыше 300 до 500 мм - ковка с прошивкой отверстия.
10. Шестерни диаметром свыше 300 до 500 мм - ковка.
11. Баллоны емкостью до 50 л - ковка.
12. Баллоны емкостью свыше 50 л - ковка.
13. Баллоны под давлением 10 МПа и выше - насадка башмаков.
14. Бандажи с внутренним диаметром до 500 мм - ковка с раскаткой.
15. Брусья буферные и швеллерные, пояса тележек подвижного состава - правка.
16. Буры диаметром до 40 мм и длиной до 4000 мм - ковка и правка.
17. Валы одно-, двух- и трехколенчатые массой до 500 кг - ковка.
18. Валы с фланцами и без фланцев массой до 500 кг - ковка.
19. Детали автосцепки тормозной рычажной передачи подвижного состава - ковка и правка.
20. Заготовки для штамповки деталей из цветных сплавов - ковка.
21. Звенья и цепи в сборе - ковка.
22. Инструмент кузнечный - ковка.
23. Инструмент режущий специальный и вспомогательный - ковка.
24. Коуши диаметром свыше 20 до 48 мм - ковка.
25. Крючки хирургические для разведения краев ран, подъемники медицинские

гинекологические - ковка заготовок под штамповку.

26. Крыши полувагонов - ковка, правка.

27. Кольца с наружным диаметром до 500 мм и высотой до 250 мм - раскатка.

28. Лента тормозная для брашпиля диаметром до 550 мм - ковка.

29. Муфты соединительные с наружным диаметром фланца до 300 мм с прошивкой и без прошивки отверстий - ковка.

30. Оси вагонные - ковка.

31. Рукоятки и рычаги сложной конфигурации - ковка.

32. Стойка культиваторов - ковка.

33. Суфле металлическое пассажирского вагона - ковка, правка.

34. Трубы - зашипцовка (забивка) концов труб на молотах, прессах и ковочных машинах с нагревом.

35. Цапфы - ковка.

36. Шатуны массой до 100 кг - ковка.

37. Шестерни тонкостенные диаметром до 500 мм - ковка.

**БИЛЕТЫ**  
**для подготовки рабочих по профессии 13225**  
**«Кузнец на молотах и прессах»**

**Билет №1**

1. Какие виды работ выполняет кузнец на молотах и прессах.
2. Требования безопасности перед началом работ.
3. Инструкция по охране труда кузнеца на молотах и прессах

**Билет №2**

1. Устройство молота и его работа.
2. Порядок розжига газовой печи.
3. Первая помощь при ожогах.

**Билет №3**

1. Последовательность установки заготовки под молот.
2. Устройство гидравлического пресса и его работа.
3. Оказание первой помощи при открытых переломах.

**Билет №4**

1. Правила транспортировки металла к нагревательным устройствам.
2. Первая помощь при ожогах.
3. Обязанности кузнеца на молотах и прессах перед началом работы.

**Билет №5**

1. Способы и приемы безопасного выполнения горячей штамповки на прессах.
2. Устройство газовой печи, её розжиг.
3. Техника безопасности на рабочем месте.

**Билет №6**

1. Оборудование для нагрева металла и правила его обслуживания.
2. Перечислите наиболее опасные факторы при работе кузнеца на молотах и прессах.
3. Оказание первой помощи при ушибах.

**Билет №7**

1. Нагрев металла. Определение температуры нагрева по внешнему виду и показаниям приборов.
2. Оборудование инструменты, применяемые в работе кузнецом на молотах и прессах.
3. Первая помощь при закрытых переломах.

**Билет №8**

1. Измерительный инструмент, применяемый при ковке заготовок.
2. Обязанности кузнеца на молотах и прессах после окончания работы.
3. Правила поведения при возникновении пожара.

**Билет №9**

1. Требования, предъявляемые к заготовкам. Дефекты заготовок и их влияние на дальнейшую обработку металла.
2. Требования, предъявляемые к рабочему инструменту.
3. Оказание первой помощи открытым ранам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Коньков А. С. Кузнечное производство Изд-во Машиностроение». 1966г.,
2. А.М.Пейсахов, А.М. Кучер Материаловедение и технология конструкционных материалов. Изд. Михайлова В.А., 2005г., Санкт-Петербург.
3. Боголюбов С. К. Курс технического черчения. Изд-во «Машиностроение», 1967.
4. Попов В. С., Николаев С. А. Электротехника. Изд-во «Энергия», 1968.
5. Борниский М. Л., Степанов В. С. Свободная ковка на молотах. Машгиз, 1961.
6. Линц В. К., Максимов Л. К). Кузнечно-прессовое оборудование и его наладка. Изд-во «Высшая школа». Москва, 1969.
7. Бочаров Ю.А. Кузнечно-штамповочное оборудование. ИЦ «Академия», 2008г., Москва.
8. Норицын И. А., Власов В. И. Автоматизация и механизация технологических процессовковки и штамповки. Изд-во «Машиностроение». Москва. 1967.
9. Зайцев С.А., Куранов А.Д., Толстов А.Н. Допуски и посадки. ИЦ «Академия», 2007г., Москва.