



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ВГТУ



Система менеджмента качества

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

«МАШИНОСТРОЕНИЕ»

(направление подготовки 15.06.01)

«ТЕХНОЛОГИИ И МАШИНЫ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ»

(направленность 05.02.09)

Воронеж 2017



Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (по программам магистратуры и специалитета)

I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании

Раздел 1. Теория обработки давлением

Строение металлов. Упругая и пластическая деформация монокристаллов и поликристаллов.

Механические схемы деформации. Монотонность деформации. Смещенный объем. Закон постоянства объема.

Уравнения равновесия и состояния.

Показатели и коэффициенты абсолютной и относительной деформации, их взаимосвязь и сопоставимость.

Понятие о степени использования запаса пластичности деформируемого металла. Показатели предельной пластичности.

Механизм контактного трения в различных процессах обработки металлов давлением. Роль технологических смазок.

Понятие о сверхпластичности. Импульсное деформирование. Деформационное разупрочнение.

Классификация процессов обработки давлением.

Примерные вопросы:

1. Основные этапы развития обработки металлов давлением.
2. Механизмы пластической деформации.
3. Деформация моно- и поликристалла
4. Влияние температуры, степени деформации и скорости деформации на сопротивление деформации и структуру деформируемого тела.
5. Диаграммы рекристаллизации и их использование при разработке технологического процесса.
6. Деформирование материалов в изотермических условиях и штамповка в состоянии сверхпластичности. Влияние размера зерна и скорости деформации на сопротивление деформации.
7. Напряжения и деформации при пластической деформации металла.
8. Связь между напряжениями и деформациями.
9. Гипотезы пластичности (Треска - Сен-Венана, Губера – Мизеса).
10. Реологические модели.



11. Уравнения равновесия для объемного, плоского деформированного и плоского напряженного состояний.
12. Методы расчета силы деформации.
13. Осесимметричное напряженное состояние.
14. Методы решения системы уравнений равновесия.
15. Экспериментальные методы исследования процессов обработки давлением: метод делительных сеток, метод муаровых полос и поляризационно-оптический метод.
16. Основные законы трения применяемые в ОМД.
17. Применение методов математического планирования эксперимента к исследованию процессов обработки давлением.

Раздел 2. Технологии производства продукции методами обработки давлением

Профильный и марочный сортамент прокатного производства черных и цветных металлов. Способы производства слитков и заготовок.

Совмещенные технологические процессы в производстве листовой и сортовой продукции. Технологические особенности прокатки непрерывнолитого металла.

Характеристика и классификация технологических процессов производства горячедеформированных бесшовных труб. Прошивка заготовок. Калибрование и редуцирование труб.

Сортамент и основные требования, предъявляемые к качеству изделий, получаемых волочением. Технологический процесс и основное оборудование для производства прутков, труб, проволоки, калиброванного металла и фасонных профилей волочением.

Типовые технологические схемы производства прессованных полуфабрикатов и изделий. Разновидности процесса прессования по условиям контактного взаимодействия заготовки с инструментом, температурным условиям и типу инструмента и инструментальных комплектов.

Технологии листовой штамповки.

Примерные вопросы:

1. Выдавливание заготовок с использованием жидкости высокого давления.
2. Гидро- и пневмоформовка листовых и трубных заготовок.
3. Штамповка взрывом. Электрогидравлическая штамповка.
4. Ротационное выдавливание полых оболочек.
5. Штамповка заготовок из титановых сплавов: выбор температуры, предельной степени деформации, оборудования, проектирование заготовки - штамповки и технологического процесса ее изготовления.



6. Операция высадки. Расчет количества переходов, проектирование оснастки и выбор оборудования.
7. Прессование и выдавливание заготовок: методы прессования, оснастка и оборудование, расчет силовых параметров.
8. Расчет времени нагрева заготовок под штамповку.
9. Программные комплексы применяемые при разработке технологических процессов в обработке давлением.
10. Методы интенсификации операций листовой штамповки.
11. Поперечно-винтовая прокатка заготовок.
12. Чистовая вырубка. Методы, преимущества и недостатки. Оборудование.
13. Расчет температурного поля заготовки при нагреве и охлаждении для штамповки.
14. Индукционный нагрев заготовок.

Раздел 3. Машины и агрегаты обработки давлением

Назначение и классификация прокатных станов. Сортамент продукции, типы и назначение машин и агрегатов прокатных станов. Классификация станов по назначению, конструкции.

Принцип действия и основные характеристики валковочных машин.

Кинематические, прочностные и динамические расчеты. Выбор и расчет привода.

Принцип действия обтяжного прессы.

Оборудование для штамповки эластичными средами.

Конструкция и основные параметры гидравлических прессов. Привод гидравлических прессов. Виды и расчет мощности насосов. Распределительные устройства.

Трубогибочные машины.

Оборудование для ротационной вытяжки.

Молота.

Примерные вопросы:

1. Проектирование и конструкции камерных электрических печей.
2. Кривошипные горячештамповочные прессы: конструкция, назначение и выбор.
3. Горизонтально ковочные машины: конструкция, назначение и основы проектирования штампового инструмента для них.
4. Штамповка на холодновысадочных машинах.
5. Электроконтактный нагрев.
6. Газовые нагревательные печи.
7. Оборудование для процессов ротационного выдавливания.



8. Исследование кинематических и силовых параметров кузнечно-штамповочных машин.
9. Оборудование для штамповки взрывом.
10. Проектирование кузнечно-штамповочного оборудования и штамповой оснастки с использованием ЭВМ

Раздел 4. Технологический инструмент обработки давлением

Понятие о надежности, ресурсе и гарантийном сроке службы инструмента.

Выбор материала инструмента. Технология изготовления инструмента.

Остаточные напряжения. Учет температурных и силовых условий эксплуатации инструмента.

Составной инструмент. Способы восстановления служебных свойств инструмента.

Лазерное упрочнение, наплавка и поверхностное легирование технологического инструмента.

Примерные вопросы:

1. Классификация технологического инструмента по назначению.
2. Упрочнение инструмента.
3. Методы расчёта корректировки инструмента.
4. Материалы, используемые для изготовления инструмента, в зависимости от типа технологического процесса и обрабатываемого материала.

II. Требования к уровню подготовки поступающего

Поступающий в аспирантуру должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа аспирантуры:

проектно-конструкторская деятельность:

владением методами проектирования кузнечно-штамповочного оборудования;

способностью анализировать процессы деформирования металлических материалов;

знать методы решения задач упругого и пластического деформирования;

проектно-технологическая деятельность:

владением методами технологии листовой штамповки;

способностью проектировать технологические процессы формообразования изделий из металла;

способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;



способностью подготовить заявки на изобретения и промышленные образцы;
научно-исследовательская деятельность;

владением методами проведения научных исследований;

способностью применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата;

способностью проводить инновационные инженерные исследования, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, постановку и проведение сложных экспериментов, формулировку выводов в условиях неоднозначности с применением глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов для достижения требуемых результатов;

владением методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов и способностью критически резюмировать информацию.

III. Примерный вариант задания

Вопросы:

1. Влияние температуры, степени деформации и скорости деформации на сопротивление деформации и структуру деформируемого тела.
2. Ротационное выдавливание полых оболочек.
3. Штамповка на холодновысадочных машинах.
4. Упрочнение инструмента

IV. Критерии оценивания работ поступающих

Продолжительность вступительного испытания – 2 академических часа, включая время на подготовку ответа.

Вступительные испытания проводятся в письменной и устной форме.

Поступающему в аспирантуру необходимо ответить на четыре вопроса программы из разных разделов, охватывающих теоретические и прикладные аспекты из профессиональной области знаний. Основное внимание при оценке знаний поступающих уделяется их умению всесторонне анализировать объекты или процессы, логически мыслить, владению новыми сведениями по рассматриваемым вопросам, а также на склонность к научным исследованиям.

Оценивание ответов на задание осуществляется по 5-балльной шкале.

Каждый вопрос оценивается максимум в 5 баллов.

Оценка 5 баллов ставится в случае, если поступающий дал полный ответ на вопрос, материал логически правильно изложен, поступающий показал глубокие знания по предмету, владеет понятийным аппаратом и терминологией, в ответе отсутствуют ошибки и неточности.



Оценка 4 балла ставится при наличии небольших ошибок в ответе или/и ставится в случае неполного ответа (не освещена часть материала).

Оценка 3 балла ставится, если при ответе отсутствует конкретика, освещена только половина материала по теме вопроса.

Оценка 2 балла и ниже ставится, если испытуемый допустил при ответе грубые ошибки, неверно использует терминологию.

Дополнительные вопросы (не более трех по каждому вопросу билета) испытуемому задаются при ответе и оцениваются в рамках данного вопроса.

Для выставления объективной оценки экзамен принимает комиссия, созданная приказом ректора, в составе не менее трех человек. Каждый член комиссии оценивает ответы испытуемого, после чего вычисляется средняя оценка по результатам оценивания ответа на билет всеми членами комиссии.

V. Рекомендуемая литература

1. Теория обработки металлов давлением: учебник для вузов/В.А.Голенков, С.П. Яковлев и др. – М.: Машиностроение, 2009. – 442с.
2. Попов Е.А. Основы теории листовой штамповки. – М.:Машиностроение, 1977.
3. Аверкиев Ю.А., Аверкиев А.Ю. Технология холодной штамповки:Учебник для ВУЗов по специальности “Машины и технология обработки металлов давлением”, – М.: Машиностроение, 1989 г.
4. Ковка и штамповка. Справочник: в 4 т. Т. – М.: Машиностроение, 1985-1987.
5. Зубцов М.Е. Листовая штамповка. – Л.: Машиностроение, 1967.
6. Скворцов Г.П. Основы конструирования штампов для холодной листовой штамповки. – М.: Машиностроение, 1972.
7. Матвеев А.С. Гидроштамповка труб в крутоизогнутые и ступенчатые изделия (учебное пособие) /Рыбинская авиационная технологическая академия имени П.А. Соловьева, Рыбинск, 2011
8. Шофман Л.А. Теория и расчеты процессов холодной штамповки, – М.: Машиностроение, 1964.
9. Рудской А.И., Лунев В.А. Теория и технология прокатного производства: Учеб. пособие. – СПб.: Наука, 2008. – 527 с.
10. Корольков В.И. Технология и оборудование процессов ротационной вытяжки: Учебной пособие. – Воронеж:Изд-во ВГТУ,1999. – 115с.
- 11.Хван Д.В., Томилов Ф.Х., Корольков В.И. Экспериментальная механика конечных деформаций. – Воронеж:Изд-во «Элист», 1996.- 248 с.
12. Золоторевский В. С. Механические свойства металлов – М., 1998. – 400 с.