

**Вопросы для подготовки к кандидатскому минимуму
по специальности 2.5.7
«Технологии и машины обработки давлением»**

1. Метод линий скольжения; основные допущения; свойства линий скольжения; интегралы пластичности; простейшие поля линий скольжения; учет сил контактного трения; построение годографов скоростей
2. Дефекты кристаллических решеток; основные характеристики дислокаций; возникновение и взаимодействие дислокаций в кристаллических решетках металлов; дислокационные механизмы упрочнения моно- и поликристаллов; дислокационные модели разрушения
3. Динамика и энергетика гидравлических прессов; принципы гидравлических схем привода и управления прессов с насосным и насосно-аккумуляторным приводом; уравнение движения подвижных частей пресса с насосно-аккумуляторным приводом; коэффициент полезного действия гидропрессовых установок; оценка мощности насосного привода
4. Методы расчета по одномерным линеаризованным уравнениям пластического равновесия; основные допущения; линеаризация условий пластичности; выполнение статических граничных условий; приведение дифференциальных уравнений равновесия к одномерным аналогам
5. Механизм контактного трения в процессах обработки металлов давлением; оценки сил контактного трения; оценка несущей способности смазочных слоев; влияние шероховатости поверхностей и скоростных условий деформации; оценки тепловыделения в результате контактного трения в процессах объемной штамповки иковки
6. Общая характеристика системы уравнений пластического равновесия; условия сохранения момента количества движения, импульса силы, сплошности материала; плоско деформированное и плосконапряженное состояние деформируемого материала
7. Основы расчета базовых деталей прессов методом конечных элементов; основные допущения; типы конечных элементов; системы уравнений; автоматизация построения сеток конечных элементов; контроль возникающих ошибок
8. Основы расчета механизмов прессов с учетом их жесткости; инерционные и жесткостные элементы динамических систем; типы динамических моделей; разветвленные и замкнутые динамические модели; оценки динамического качества исполнительных механизмов прессов; моделирование динамических процессов на ЭВМ
9. Основы расчета на усталостную прочность деталей прессов; основные характеристики условий циклического нагружения; кривые усталости материала базовых деталей прессов; факторы, влияющие на сопротивление усталости прессов; оценка статистических характеристик сопротивления усталости
10. Пластическая деформация поликристаллов при повышенных и высоких температурах; динамическая рекристаллизация; типы механизмов рекристаллизации; влияние фазового и структурного состояния металла и скорости деформации на процессы разупрочнения; механизмы сверхпластичности

11. Принципы проектирования деформирующего инструмента для горячей объемной штамповки; оценки термомеханических условий нагружения инструмента; основы выбора теплостойких сталей; выбор систем технологической смазки и охлаждения; основные виды отказов; системы CAD-CAM
12. Принципы проектирования деформирующего инструмента для листовой штамповки; оценки нагрузок; основы проектирования направляющих элементов; основы выбора материала для разделительного и формообразующего инструмента; основные виды отказов; системы CAD-CAM
13. Принципы проектирования кузнечно-прессовых автоматов; построение цикловых диаграмм; выбор кинематических схем автоматов; общая характеристика механизмов подачи исходного материала, отрезки, переноса заготовок; принципы уравнивание машин
14. Расчет на прочность гидравлических цилиндров прессов; расчетные схемы нагружения; влияние конструктивных особенностей цилиндров; выбор оптимальных рабочих давлений жидкости; особенности выбора рациональных конструкций цилиндров ковочных прессов
15. Расчет на прочность и жесткость разъемных станин прессов; расчетные схемы нагружения; учет конструктивных особенностей; учет концентрации напряжений в резьбовых соединениях; выбор усилий затяжки и рациональных соотношений жесткости соединяемых элементов
16. Расчет на прочность и жесткость станин прессов; расчетные схемы нагружения; учет конструктивных особенностей станин открытого и закрытого типа; учет эксцентричного нагружения станин
17. Расчет силовых зубчатых передач в кривошипных прессах; критерии расчета на контактную прочность, изгиб, заедание; учет конструктивных особенностей; учет режима работы, концентрации напряжений, динамического нагружения
18. Расчет фрикционных муфт; расчетные схемы нагружения; учет конструктивных особенностей; оценки износа и нагрева трущихся поверхностей; оценка динамического процесса включения муфты
19. Расчеты на прочность и жесткость коленчатых валов кривошипных прессов; расчетные схемы нагружения на изгиб и кручение; учет конструктивных особенностей валов; учет концентрации напряжений и асимметрии циклов нагружения; принципы выбора материалов валов и режимов их термообработки
20. Тензоры и девиаторы напряженно-деформированного состояния деформируемого твердого тела; линейные, квадратичные и кубические инварианты тензоров и девиаторов; механический смысл интенсивности напряжений, интенсивности скоростей деформаций
21. Упрочнение металлов при холодной пластической деформации; кривые упрочнения; принципы проведения и обработки механических испытаний; оценки характеристик упрочнения в типовых технологических процессах холодной листовой и объемной штамповки

22. Уравнение мощности внешних сил при пластической деформации; учет статических граничных условий, соотношений между напряжениями и скоростями деформации, дифференциальных уравнений равновесия, условия сплошности материала
23. Условия пластичности металлов при обработке давлением; учет скоростного и деформационного упрочнения, прочностной неоднородности; понятие жестко-пластического тела; условия упругой разгрузки
24. Энергетические методы расчета нагрузок и деформаций; основные допущения; основные уравнения; блочные и координатные кинематические возможные модели деформации; учет разрывов скоростей
25. Динамика кривошипно-ползунного механизма кривошипного пресса; уравнение движения механизма в энергетической и дифференциальной формах; учет графиков рабочих нагрузок; приведение сил к ведущему звену; оценки неустановившегося режима движения, уравновешивание машин
26. Кинестатика кривошипно-ползунного механизма кривошипного пресса; влияние конструктивных элементов на кинематические характеристики механизма; учет сил трения в кинематических парах; учет сил инерции; расчет передаваемого крутящего момента; анализ условий заклинивания
27. Основные признаки классификации типовых исполнительных механизмов кривошипных машин для обработки металлов давлением; кривошипных прессов общего назначения, прессов для листовой штамповки, горячештамповочных и чеканочных прессов, горизонтально-ковочных машин
28. Основы определения термомеханических параметров технологических процессов горячей и полугорячей деформации; условия выбора оптимального температурного диапазона деформации, оптимальных величин степеней деформации и скоростей деформации
29. Процессы гибки. Гибка в штампах и на ротационных машинах. Упругий, упруго-пластический и пластический изгиб. Учет упрочнения металла. Оценки остаточных напряжений и деформаций. Оценки искажения поперечного сечения профилей при изгибе
30. Расчеты напряженно-деформированного состояния металла при листовой вытяжке без уточнения осесимметричных деталей; исходные допущения; учет упрочнения металла, сил контактного трения, условий пластической деформации на кромках пуансона и матрицы; оценка критических коэффициентов вытяжки
31. Расчеты энергосиловых параметров процесса объемной штамповки в открытых штампах; исходные допущения; учет кинематических условий деформации в гравюре штампа и на облойном мостике; учет сил контактного трения; оценка упрочнения металла
32. Расчеты энергосиловых параметров процесса прямого выдавливания прутков; исходные допущения; учет граничных условий деформации; оценка упрочнения металла; учет сил трения; оценка размеров очага деформации и условий образования пресс-утяжин

33.Тепломассообмен при обработке металлов давлением; уравнение теплопроводности; учет тепловыделения при пластической деформации; учет конвекционных членов; оценки теплообмена деформируемых заготовок с инструментом и с окружающей средой

34.Энергетический расчет кривошипно-ползунного механизма кривошипного прессы; балансы расхода энергии за цикл; энергозатраты при рабочем ходе и за цикл; оценка коэффициента полезного действия; оценка мощности электродвигателя и момента инерции маховика