

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра обработки металлов давлением и сварки

УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологий
и инженерной механики

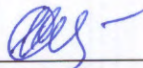
Могильная Е.П.
«25» 02 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

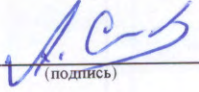
«Проектирование и расчет кузнечно-штамповочных машин»

15.03.01 Машиностроение

«Информационные технологии обработки металлов давлением»

Разработчик:
старший преподаватель  Матусевич И.И.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры обработки металлов
давлением и сварки
от «25» 02 2025 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  Стоянов А.А.
(подпись)

Луганск 2025

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Проектирование и расчеты кузнечно-штамповочных машин»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. *Выберите один правильный ответ.*

Какой вид крепления используется для молотовых штампов?

- А) болты, винты, шпильки
- Б) ласточкин хвост, шпонка, клин
- В) магнитную плиту
- Г) пневматические прижимы

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы) ПК-1

2. *Выберите один правильный ответ.*

Что входит в состав падающих частей ковочных молотов?

- А) стойки, шток, поршень, нижний боек
- Б) виброизоляция, шток, поршень, верхний боек
- В) баба, шток, поршень, верхний боек
- Г) цилиндр, шабот, поршень, верхний боек

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. *Выберите один правильный ответ.*

По роду привода кузнечные молоты делятся на:

- А) пневматические, паровоздушные
- Б) механические
- В) гидравлические
- Г) всё вышеизложенное

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. *Выберите один правильный ответ.*

По принципу действия кузнечные молоты делятся на:

- А) молоты простого действия и молоты двойного действия
- Б) ковочные молоты и штамповочные молоты
- В) пневматические молоты и паровоздушные молоты
- Г) всё вышеизложенное

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

5. Выберите один правильный ответ.

На каком энергоносителе работают высокоскоростные молоты?

- А) на сжатом воздухе
- Б) на сжатом азоте
- В) на водяной эмульсии
- Г) на перегретом паре

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1

6. Выберите один правильный ответ.

Какого типа электрические двигатели используют для привода в действие листоштамповочных прессов?

- А) асинхронные
- Б) синхронные
- В) постоянного тока
- Г) с фазным ротором

Правильный ответ: А

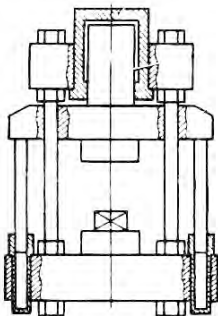
Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установить соответствие типа кузнечно-штамповочного оборудования его схематическому изображению.

1) Схема кривошипного пресса	А) 
2) Схема винтового пресса	Б) 

3) Схема гидравлического пресса	В)
4) Схема пневматического ковочного молота	Г)

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1

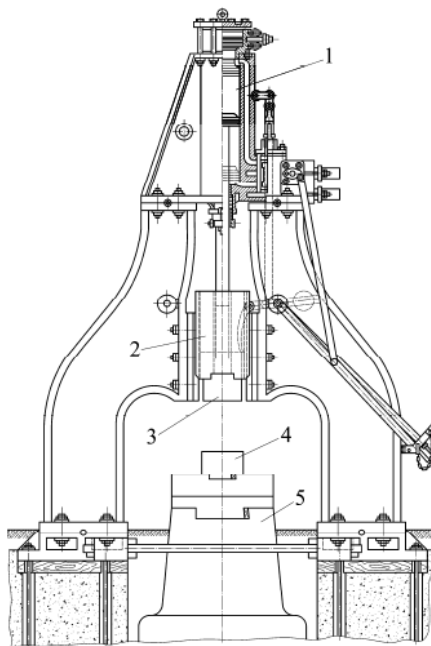
2. Установить соответствие вида кузнечно-штамповочного оборудования его описанию.

1) Гидравлические прессы	А) это машины ударного действия. Рабочие (падающие) части приводятся в движение сжатым паром или воздухом. Основной характеристикой является масса падающих частей
2) Винтовые прессы	Б) машины статического действия. Усилие для деформирования заготовки создается рабочей жидкостью высокого давления (20-30 МПа). В результате развивается значительное усилие – до 200 МН
3) Молоты	В) машины статического действия. Деформирование заготовки происходит за счет энергии, накопленной массивным маховиком, который вращается от электродвигателя
4) Механические прессы	Г) (фрикционные и гидровинтовые) по принципу воздействия на заготовку представляют собой машины промежуточного вида между прессом и молотом. Ползун в конце хода вниз производит удар со скоростью 1-3 м/с, что в 4-8 раз меньше скорости боя молота
5) Кривошипные прессы	Д) принцип действия основан на использовании для деформирования металла кинетической энергии вращательного движения маховика, которая передается исполнительному механизму – ползуну с помощью кривошипно-шатунного механизма

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В, 5-Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Установить соответствие номеров позиций и их названий на схеме ковочного молота:



Обозначение на чертеже	Название
1) 1 –	А) баба
2) 2 –	Б) нижний боек
3) 3 –	В) цилиндр
4) 4 –	Г) шабот
5) 5 –	Д) верхний боек

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Д, 4-Б, 5-Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Установить соответствие характеристик кузнечно-штамповочного оборудования их описанию.

1) По виду привода прессы разделяют на	А) с параллельными ножами, с наклонными ножами (гильотинные), дисковые и вибрационные
2) Основные типы ножниц, применяемых в листоштамповочных цехах:	Б) равен отношению полезной работы к работе, затрачиваемой на приведение механизма в движение
3) КПД (коэффициент полезного действия) молота	В) горизонтальном движении рабочего устройства, жестко связанного с кривошипным механизмом
4) Принцип действия горизонтально-ковочных машин основан на	Г) механические, гидромеханические и гидравлические

Правильный ответ: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. *Установите правильную последовательность расчета зубчатой цилиндрической передачи привода главного вала кривошипного пресса.*

- А) геометрический расчет
- Б) расчет сил в зацеплении
- В) выбор способа упрочнения зубьев
- Г) определение допускаемых напряжений
- Д) проектный расчет
- Е) проверочный расчет

Правильный ответ: В, Г, Д, Е, А, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. *Установите правильную последовательность операций получения заготовки гайки на многопозиционном гайковысадочном пресс-автомате.*

- А) формовка граней
- Б) предварительная осадка
- В) осадка с двусторонними конусами
- Г) прошивка отверстия
- Д) отрезка заготовки

Правильный ответ: Г, А, В, Б, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. *Установите правильную последовательность расчета номинальной мощности электродвигателя привода кривошипного пресса.*

- А) определение средней мощности холостого хода
- Б) определяется номинальная мощность асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
- В) расчет времени цикла
- Г) определение средней мощности рабочего хода
- Д) подбор по каталогам ближайшего типоразмера электродвигателя

Правильный ответ: В, Г, А, Б, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. *Установите правильную последовательность этапов проектирования редукторов вспомогательных механизмов кривошипных прессов.*

- А) расчет передач редуктора
- Б) выбор электродвигателя и кинематический расчет передач
- В) разработка эскиза редуктора
- Г) разработка технического проекта редуктора

Правильный ответ: Б, А, В, Г
Компетенции (индикаторы): ОПК-1

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. *Напишите пропущенное слово.*

Траверсы гидравлических прессов рассчитывают как _____.

Правильный ответ: как балку на двух опорах

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. *Напишите пропущенное слово.*

При прочностном расчете коленчатых валов кривошипных прессов их рассчитывают на _____.

Правильный ответ: изгиб с кручением

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. *Напишите пропущенное слово.*

При прочностном расчете шатунов кривошипных прессов их рассчитывают на _____.

Правильный ответ: изгиб и сжатие

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. *Напишите пропущенное слово.*

При прочностном расчете станин открытых прессов их рассчитывают на _____.

Правильный ответ: внецентренное растяжение

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

5. *Напишите пропущенные слова.*

Станины прессов закрытого типа рассчитывают как _____.

Правильный ответ: трижды статически неопределимую раму

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

6. *Напишите пропущенное слово.*

Основной характеристикой гидравлического пресса является _____.

Правильный ответ: развиваемое усилие

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. *Дайте краткий ответ в свободной форме.*

Дайте определение гидравлического молота двойного действия.

Правильный ответ: молот, в котором рабочий ход производится под действием гидравлического цилиндра и массы падающих частей, а холостой – под действием гидравлического цилиндра

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. *Дайте ответ на вопрос.*

Какие кузнечные молоты относятся к механическим?

Правильный ответ: молоты, у которых подъем подвижных частей производятся от электродвигателя с помощью механических передаточных механизмов

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. *Дайте ответ на вопрос.*

Что такое коэффициент удара молота?

Правильный ответ: отношение энергии пластической деформации заготовки к кинетической энергии удара

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. *Дайте ответ на вопрос.*

От чего зависит энергия удара молота простого действия?

Правильный ответ: от массы бабы и высоты ее подъема

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

5. *Дайте краткий ответ в свободной форме.*

Дайте определение молота двойного действия.

Правильный ответ: это машины, у которых рабочий ход осуществляется не только силой веса подвижных частей, но и под действием какого-либо энергоносителя

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

6. *Дайте краткий ответ в свободной форме.*

Дайте определение бесшаботного молота.

Правильный ответ: это кузнечные молоты с подвижным шаботом

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. *Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя расширенные формулировки.*

Дайте характеристику исполнительным механизмам кривошипных прессов, приведите их классификацию.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Исполнительный механизм пресса выполняет заданный процесс формообразования, то есть обеспечивает определенное перемещение

обрабатываемого инструмента пресса относительно обрабатываемого материала для получения детали с заданными размерами, качеством поверхности и другими параметрами.

В практике распространены в основном четыре группы исполнительных механизмов, с помощью которых обеспечиваются различные условия работы, диктуемые требованиями рационального проведения технологического процесса.

К первой группе относятся исполнительные механизмы универсальных прессов, которые нашли наиболее широкое применение в производстве. Для этого типа прессов наибольшее распространение получил центральный кривошипно-шатунный механизм.

Во вторую группу входят исполнительные механизмы, которые используются для преодоления больших сопротивлений деформации при относительно малом моменте на приводе. Наиболее распространены кривошипно-коленный и кривошипно-кулисный механизмы.

Третья группа исполнительных механизмов предназначена для увеличения хода и регулирования скорости исполнительного звена (снижения и выравнивания) на определенном участке хода. Простейшим механизмом этой группы является кривошипно-рычажный механизм.

Четвертая группа исполнительных механизмов позволяет осуществлять остановку ползуна в течение определенной части цикла. Простейшим механизмом является кулачковый, который отличается от кривошипного механизма переменным радиусом кривошипа.

Критерии оценивания: наличие в ответе понимания принципов классификации исполнительных механизмов кривошипных прессов, содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя компактные формулировки.

Как определяется расход энергии при холостом ходе кривошипного пресса.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Расход энергии в приводе кривошипного пресса во время холостых ходов обусловлен следующими потерями:

- на преодоление трения в опорах и направляющих главного исполнительного механизма и маховика, а также сил тяжести;
- на преодоление сил трения в зацеплении и опорах зубчатых передач;
- на разгон маховика до номинальной частоты вращения и проскальзывание ремней в клиноременной передаче;
- на перемещение деталей вспомогательных механизмов пресса.

Работу холостого хода того или иного механизма при повороте ведущего кривошипа на угол от α_1 до α_2 определяем интегрированием:

$$A_{xx} = \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} M_{ki} d\alpha.$$

где M_{ki} – текущий приведенный крутящий момент на ведущем звене механизма.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше описанию.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя точные формулировки.

Перечислите общие требования к виброизоляции штамповочных молотов.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Послеударные вибрации, возникающие при работе кузнечных молотов, создают дискомфортные условия работы обслуживающего персонала, оказывая неблагоприятные физиологические и психологические воздействия.

Возникающие при работе молотов колебания фундамента приводят к сейсмическим колебаниям грунта, которые передаются на строительные сооружения, измерительное и технологическое оборудование, вызывая нежелательные последствия. ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность. Общие требования» ограничивает среднеквадратичное значение виброскорости в зависимости от технологической вибрации на рабочих местах.

Можно сформулировать общие требования к виброизоляции штамповочных молотов:

- Обеспечить уровень колебания фундамента в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность. Общие требования» на нормы технологической вибрации на рабочих местах.

- Стоимость устройства виброизоляции и фундамента не должна превышать стоимости жестких фундаментов с установкой молотов на подшаботной прокладке из дубовой древесины, т.е. составлять 6-8% от стоимости молота.

- Подшаботная виброизоляция должна обеспечить замену подшаботных прокладок из дубовой древесины при капитальных ремонтах молотов, установленных на жестких фундаментах без изменения конструкции фундамента, и обеспечить требования ГОСТ 12.1.012- 2004 на нормы технологических вибраций.

- Конструкция подшаботной виброизоляции должна обеспечить надежную работу молота в течение 10-12 лет без технического обслуживания виброизоляторов.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя компактные формулировки.

Перечислите виды рабочих органов парораспределительного механизма паровоздушных молотов.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Рабочие органы парораспределительного механизма могут быть выполнены в виде:

- клапанных устройств, в которых подъем клапанов от седла открывает, а посадка на место прекращает подачу энергоносителя;

- золотниковых устройств, в которых полки цилиндрического золотника в ходе возвратно-поступательного движения перекрывают отверстия (окна) втулки, прекращая впуск свежего энергоносителя или начиная выпуск отработавшего;

- крановых устройств, в которых проходные окна открываются или закрываются при повороте внутренней втулки относительно наружной.

Наиболее распространенная конструкция устройства – цилиндрические золотники. Они позволяют реализовать качественное регулирование потока энергоносителя.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше описанию.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

5. Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Произведите расчеты, запишите ответ.

Определить циклическую парциальную частоту колебаний фундамента системы шабот-фундамент штамповочного молота, если заданы жесткость грунта $K_r = 6,9 \cdot 10^9 \text{ Н/м}^2$, масса фундамента молота $m_\phi = 6,9 \cdot 10^5 \text{ кг}$.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Круговая парциальная частота колебаний фундамента определяется по формуле:

$$\omega_\phi = \sqrt{K_r / m_\phi}.$$

Производим расчет: $\omega_\phi = \sqrt{6,9 \cdot 10^9 / 6,9 \cdot 10^5} = \sqrt{10000} = 100 \text{ рад./с}$

Циклическая парциальная частота колебаний фундамента определяется по формуле:

$$f_\phi = \omega_\phi / 2\pi = 100 / 2\pi = 17 \text{ Гц}.$$

Ответ: Циклическая парциальная частота колебаний фундамента для заданных параметров расчета составляет 17 Герц.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше решению.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Проектирование и расчет кузнечно-штамповочных машин» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института технологий
и инженерной механики



С.Н. Ясуник

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)