

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**

«Энергетика кузнечно-прессового оборудования»

15.04.01 Машиностроение

«Технологии и машины обработки давлением»

Разработчик:

доцент А.С.С. Стоянов А.А.

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

Заведующий кафедрой А.С.С. Стоянов А.А.
(подпись)

Луганск 2025

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Энергетика кузнечно-прессового оборудования»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ.

Какие кривошипные прессы обладают наибольшей технологической жесткостью?

- А) однокривошипные открытые
- Б) двухкривошипные закрытые
- В) однокривошипные закрытые
- Г) двухкривошипные открытые

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

2. Выберите один правильный ответ.

На каких операциях обработки давлением имеют место потери энергии на упругую деформацию прессы по закрытой высоте?

- А) формоизменяющие
- Б) сборочные
- В) разделительные
- Г) комбинированные

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

3. Выберите один правильный ответ.

Проектный расчет паровоздушного ковочного молота базируется на:

- А) проверочном расчете удара с максимальной энергией
- Б) проверочном расчете хода падающих частей вверх
- В) проверочном расчете движения падающих частей в режиме холостых качаний
- Г) проверочном расчете хода падающих частей вниз

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

4. Выберите один правильный ответ.

Крутящий момент на главном валу прессы определяется:

- А) угловой скоростью кривошипного вала
- Б) линейной скоростью ползуна
- В) усилием на ползуне прессы и приведенным плечом силы полезных сопротивлений

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

5. Выберите все правильные варианты ответов.

С какой целью выполняется энергетический расчет молота?

А) обеспечение необходимой скорости движения падающих частей в конце рассматриваемого хода

Б) решение уравнения баланса работ

В) выбор оптимального в экономическом отношении варианта из множества возможных решений

Г) построение действительной индикаторной диаграммы работы энергоносителя

Правильный ответ: А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

6. Выберите все правильные варианты ответов.

Перечислите конструктивные отличия штамповочного молота от ковочного:

А) стойки станины крепятся к шаботу

Б) наличие арочных стоек

В) баба молота движется по направляющим

Г) меньше максимальная масса падающих частей

Д) больше соотношение масс шабота и падающих частей

Правильный ответ: А, В, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца

1. Установите правильное соответствие работы деформации на операциях листовой штамповки и формулы для её определения

1) Работа деформации при первой вытяжке	А) $A_{\phi} = 0,72P_{\text{выр}} u_{\text{max}}$
2) Работа деформации второй и последующих вытяжках	Б) $A_{\phi} = 0,64P_{\text{выт}} u_{\text{max}}$
3) Работа деформации при вырубке - пробивке	В) $A_{\phi} = 0,818P_{\text{выт}} u_{\text{max}}$
4) Работа деформации при чеканке	Г) $A_{\phi} = \left(\frac{1}{2} u_y + u_{\Gamma} + u_{\kappa} \right) P_{\Gamma} + \frac{1}{2} u_{\kappa} (P_{\kappa} - P_{\Gamma})$
5) Работа деформации одноугловой гибки	Д) $A_{\phi} = \frac{1}{2} (P_{\text{пн}} + P_{\text{пк}}) u_{\text{max}}$

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

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

2. Установите правильное соответствие

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 бойка 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 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

3. Установите правильное соответствие

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. Рычажно-кулачковый механизм осуществляет работу вспомогательных устройств машины
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 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

4. Установите правильное соответствие операций обработки металлов давлением и типовых графиков технологических усилий деформации

1) Горячая штамповка	А)
2) Горячее выдавливание	Б)
3) Холодное выдавливание	В)
4) Холодная калибровка-чеканка	Г)

Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Установите правильную последовательность проектного расчета ковочных молотов

А) назначение шага изменения энергетических параметров β и β'

Б) установление исходных данных для проверочного расчета хода вверх: параметров конструкции цилиндра и хода падающих частей

В) назначение шага изменения параметров γ и γ'

Г) уточнение условий окончания проверочного расчета

- Д) выполнение нескольких вариантов проверочного расчет хода вверх
- Е) выбор рационального в экономическом отношении варианта

$$(\varphi_u + 1)H_m.$$

Правильный ответ: Б, А, В, Д, Г, Ж, Е

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

2. Установите правильную последовательность этапов проектирования кривошипного пресса

- А) синтез главного исполнительного механизма
- Б) расчет узлов и деталей привода
- В) разработка вопросов стандартизации, унификации, организации рабочего места, техники безопасности и охраны труда
- Г) проектировочный расчет муфты и тормоза
- Д) разработка кинематической схемы
- Е) разработка общего вида пресса
- Ж) энергетические расчеты
- И) разработка технического задания

Правильный ответ: И, Д, А, Ж, Г, Б, Е, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

3. Установите правильную последовательность операций технологического процесса штамповки на молотах или прессах

- А) передача штамповки на пресс и обрезка заусенца (облоя)
- Б) непосредственная штамповка на молоте или прессе с соблюдением последовательности переходов, предусмотренных технологическим процессом
- В) разрезка прутков на заготовки
- Г) подготовка заготовок к нагреву и нагрев их до требуемой температуры
- Д) передача от пресса в тару или на площадку для выполнения дальнейших операций
- Е) передача на молот (или пресс) для правки
- Ж) просечка отверстия там, где это требуется

Правильный ответ: В, Г, Б, А, Ж, Е, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

4. Установите последовательность частоты применения энергоносителей штамповочных молотов, начиная с энергоносителя, наиболее часто применяемого в кузнечных цехах, заканчивая редко используемым.

- А) сжатый воздух
- Б) сухой насыщенный пар
- В) азот
- Г) влажный пар

Д) подогретый сжатый воздух

Е) перегретый пар

Правильный ответ: Г, А, Д, Б, Е, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Методы энергетического расчета паровоздушных молотов основаны на решении _____ работ всех сил, приложенных к падающим частям, на протяжении рассматриваемого хода, т.е. на законе сохранения энергии для механической системы.

Правильный ответ: уравнения баланса

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

2. Наиболее высокий КПД имеет термодинамический цикл _____.

Правильный ответ: Карно

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

3. Основным исходным параметром при проектировании кривошипно-шатунного механизма является величина максимального _____ ползуна, которая обусловлена стандартами на основные параметры прессов или рассчитывается на основе технологических процессов.

Правильный ответ: хода

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

4. Потери энергии на упругую деформацию пресса по закрытой высоте имеют место только на прессах, работающих на _____ операциях с мгновенным срывом нагрузки в конце рабочего хода.

Правильный ответ: разделительных

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

5. Крутящий момент на главном валу пресса определяется умножением усилия на ползуне пресса, обусловленного сопротивлением деформации на приведенное плечо силы _____.

Правильный ответ: полезных сопротивлений

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

6. Идеальное плечо силы полезных сопротивлений кривошипного механизма равно отношению линейной скорости ползуна к _____ кривошипного вала.

Правильный ответ: угловой скорости

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. При определении работы, выполняемой энергоносителем в верхней полости цилиндра паровоздушного штамповочного молота, рассматриваются два участка: _____.

Правильный ответ: участок выпуска при постоянном давлении и участок адиабатного сжатия

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

2. Нагрузочный график кривошипного пресса позволяет по перемещениям ползуна S определить угловые положения кривошипа и соответствующие им _____.

Правильный ответ: усилия на ползуне

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

3. Приведенный к валу маховика момент инерции привода является суммой _____ всех деталей привода.

Правильный ответ: приведенных моментов инерции

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

4. При записи закона сохранения энергии для процессов, протекающих в цилиндре молота, необходимо учесть количество энергии _____ воздуха.

Правильный ответ: поступающего и уходящего

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

5. Цилиндр паровоздушного ковочного молота рассматривается как _____ со сложной организацией режима накопления-опоражнивания.

Правильный ответ: пневматический цилиндр

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

6. В основу проектного расчета ковочных молотов положен подход, при котором параметры цилиндра молота и _____ определяются конструктивно, а затем на основе расчета рабочего процесса, определяются параметры процессов энергоносителя.

Правильный ответ: ход падающих частей

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Определить массовый расход энергоносителя на один двойной ход для паровоздушного штамповочного молота с массой падающих частей 16 т.

Исходные данные:

- индикаторный расход энергоносителя на двойной ход $Q_u = 10,46 \text{ м}^3$;
- абсолютная температура газа $T = 293 \text{ К}$;
- универсальная газовая постоянная, для воздуха $R = 287 \text{ (Дж / кг} \cdot \text{град)}$;
- атмосферное давление $P_0 = 10^5 \text{ Па}$;
- максимальная энергия удара $L = 595 \text{ кДж}$.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Массовый расход энергоносителя определяется по формуле:

$$U = Q_u \cdot \rho.$$

где Q_u – индикаторный расход энергоносителя на двойной ход

ρ – плотность энергоносителя при давлении P_0 и соответствующей температуре:

$$\rho = \frac{P_0}{RT},$$

где T – абсолютная температура газа;

R – универсальная газовая постоянная.

$$\text{Находим: } \rho = \frac{P_0}{RT} = \frac{10^5}{287 \cdot 293} = 1,189 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}.$$

$$U = Q_u \cdot \rho = 10,46 \cdot 1,189 = 12,44 \text{ кг}.$$

Ответ: массовый расход энергоносителя на один двойной ход паровоздушного штамповочного молота с массой падающих частей 16 т. составляет 12,44 кг.

Критерии оценивания: смысловое совпадение с текстом ожидаемого результата (дословное совпадение не обязательно), верно рассчитанный массовый расход энергоносителя для заданных исходных данных.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

2. Определить механический коэффициент полезного действия для паровоздушного штамповочного молота с массой падающих частей 16 т.

Исходные данные:

- ход падающих частей $H = 1,5 \text{ м}$;
- суммарная сила трения $F = 0,1 \text{ мг}$;
- масса падающих частей $m = 16000 \text{ кг}$;
- эффективная энергия удара $L = 595 \text{ кДж}$.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Коэффициент полезного действия паровоздушного штамповочного молота, учитывающий потери на трение, называется механическим определяется по формуле:

$$\eta_{\text{м}} = \frac{L}{L + 2FH}.$$

где L – эффективная энергия удара;

F – суммарная сила трения;

H – ход падающих частей.

$$\text{Находим: } \eta_{\text{м}} = \frac{L}{L + 2FH} = \frac{595000}{595000 + 2(0,1 \cdot 16000 \cdot 9,8) \cdot 1,5} = 0,926 = 92,6\%.$$

Ответ: механический коэффициент полезного действия для паровоздушного штамповочного молота с массой падающих частей 16 т. составляет 92,6 %.

Критерии оценивания: смысловое совпадение с текстом ожидаемого результата (дословное совпадение не обязательно), верно рассчитанный механический коэффициент полезного действия для заданных исходных данных.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Энергетика кузнечно-прессового оборудования» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.01 «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)