

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 07.05.2025 12:30:04

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448445d7e3e1e499659da8109ba78

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»**  
**ЗГУ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине**

**«Гидропривод и современное гидравлическое оборудование**  
**металлургических машин и агрегатов»**

**Факультет:** горно-технологический факультет

**Направление подготовки:** 15.04.02 Технологические машины и оборудование

**Направленность (профиль):** Машины и агрегаты металлургической промышленности

**Уровень образования:** Магистратура

**Кафедра** «Технологические машины и оборудование»

Разработчик ФОС:

\_\_\_\_\_

(должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры,  
протокол № 2 от «07» мая 2025 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Л.В. Крупнов

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК-3 Способен принимать участие в организации и работе технических служб по ремонту, эксплуатации модернизации и проектировании металлургического оборудования	ПК-3.2 Участвует в работах по проектированию гидравлического оборудования металлургических машин и агрегатов
ПК-4 Способен оценивать техническое состояние, выявлять и устранять неисправности в работе металлургического оборудования с гидравлическим, пневматическим и электромеханическим приводами, задействованными в технологическом процессе	ПК-4.3 Оценивает техническое состояние металлургического оборудования с различными приводами

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Форма оценивания
Виды гидравлических схем.	ПК-3 ПК-4	Тестовые задания Вопросы для зачета Кейс	Устно/ письменно
Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта металлургических машин и агрегатов с гидравлическим приводом	ПК-3 ПК-4	Тестовые задания Вопросы для зачета Кейс	Устно/ письменно
Методы диагностирования гидропривода	ПК-3 ПК-4	Тестовые задания Вопросы для зачета Кейс	Устно/ письменно
Зависимость эксплуатационных свойств гидропривода от условий окружающей среды	ПК-3 ПК-4	Тестовые задания Вопросы для зачета Кейс	Устно/ письменно
Основные неисправности металлургических машин и агрегатов с гидравлическим приводом	ПК-3 ПК-4	Тестовые задания Вопросы для зачета Кейс	Устно/ письменно
Виды операций, выполняемых при плановом техническом обслуживании гидропривода	ПК-3 ПК-4	Тестовые задания Вопросы для зачета Кейс	Устно/ письменно
Монтаж, демонтаж, консервация и хранение металлургических машин и агрегатов с гидравлическим приводом	ПК-3 ПК-4	Тестовые задания Вопросы для зачета Кейс	Устно/ письменно

**1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс**

## формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в форме «Экзамена»</i>				
	Итоговый тест	семестр	от 0 до 5 баллов	Оценка от 2 до 5 баллов
	ИТОГО:	-	___ баллов	-

### 2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

1. Произвести расчёт гидропривода прокатного стана. На основании проведённых расчётов подобрать гидравлическое оборудование.

2. Произвести расчёт геометрических параметров аксиально-поршневого насоса. Выбрать материал деталей насоса.

3. Расчёт и выбор геометрических параметров шестерённого насоса.

4. Расчёт и выбор оборудования для гидропривода скребкового конвейера.

#### Задание на курсовой проект

Спроектировать гидравлический привод к ленточному конвейеру с регулированием скорости ленты от  $u_1$  до  $u_2$ , максимально полно используя при этом мощность электродвигателя.

Момент на приводном барабане  $M_д$ , диаметр приводного барабана  $D_б$ . Длина гидромагистрали  $l$ . Температура жидкости при этом не должна превышать  $60\text{ }^\circ\text{C}$ .

Таблица 1.1 - Исходные данные к заданию

Параметры	Варианты					
	1	2	3	4	5	6
$M_д, \text{H}\cdot\text{м}$	5000	2000	2500	2500	5000	2000
$u_1 / u_2, \text{м/с}$	1,0/2,0	0,8/1,6	1,0/2,0	0,8/1,6	0,8/1,6	1,0/2,0
$D_б, \text{мм}$	500	400	400	400	500	400
$l, \text{м}$	5	6	7	8	9	10

#### Порядок выполнения курсового проекта

Курсовой проект необходимо выполнять в такой последовательности:

- Определение номинального давления и способа регулирования гидропривода.
- Выбор схемы гидропривода и её описание.
- Расчет и выбор гидродвигателя.
- Ориентировочный выбор насоса. Выбор рабочей жидкости.
- Выбор нормализованной гидроаппаратуры, емкости гидробака.

- Расчет гидросети. Построение ее характеристики.
- Построение регулировочной характеристики гидропривода.
- Расчет мощности и КПД гидропривода.
- Тепловой расчет гидропривода.
- Требования к эксплуатации гидропривода.

### **3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

#### **Задания практических работ**

Практическая работа № 1. Расчёт гидравлического привода металлургической машины и выбор оборудования гидропривода.

Практическая работа № 2. Построение регулировочных характеристик гидропривода с объёмным регулированием.

Практическая работа № 3. Построение регулировочных характеристик гидропривода с дроссельным регулированием.

Практическая работа № 4. Расчёт параметров гидравлического бака.

#### **Вопросы к зачёту**

1. Назначение, структура, достоинства и недостатки гидропривода.
2. Требования к рабочим жидкостям.
3. Объёмные гидромашины. Принцип действия, основные элементы.
4. Основные параметры объёмных насосов.
5. Поршневые насосы, принцип действия, устройство, работа клапанов, борьба с пульсацией.
6. Роторные машины. Достоинства, основные элементы, работа, классификация.
7. Характеристики роторных насосов.
8. Гидромоторы, принцип действия, основные параметры, основные виды.
9. Радиально-поршневые гидромашины.
10. Аксиально-поршневые гидромашины.
11. Пластинчатые гидромашины.
12. Шестеренные гидромашины.
13. Винтовые гидромашины.
14. Объёмные гидродвигатели. Гидроцилиндры.
15. Конструкция уплотнений и поворотные гидродвигатели.
16. Гидроаппаратура, назначение, классификация.
17. Распределители. Назначение, классификация, крановые распределители.
18. Золотниковые распределители.
19. Клапанные и крановые распределители.
20. Гидроклапаны, назначение, типы, устройство, работа.
21. Гидродроссели, назначение, типы, устройство, работа.
22. Объёмный гидропривод. Классификация.
23. Объёмный гидропривод. Типовые схемы.
24. Регулирование объёмного гидропривода. Объёмное регулирование.
25. Дроссельное регулирование, последовательное и параллельное.
26. Гидроусилители (следящий гидропривод). Назначение и принцип действия, типовые элементы и схемы. Достоинства и недостатки.
27. Гидролинии, гидроёмкости, рабочие жидкости для экстремальных условий.
28. Фильтры, кондиционеры, оптимальная вязкость.
29. Гидромуфты, назначение, классификация, устройство, характеристики.
30. Гидротрансформаторы, схемы, характеристики.

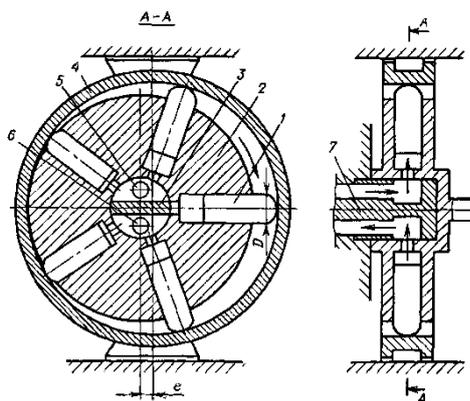
### **3.2 Задания для промежуточной аттестации**

Тесты по дисциплине «Эксплуатация и ремонт металлургических машин с гидравлическим приводом»

1. Достоинством гидропривода в сравнении с пневмоприводом является:

- 1) высокий КПД;
- 2) возможность обеспечения высокой точности позиционирования штоков гидроцилиндров и валов гидромоторов;
- 3) большая передаваемая мощность, приходящаяся на единицу массы привода;
- 4) всё перечисленное.

2. Насос какого типа изображён на рисунке?



- 1) Шестерённый
- 2) Пластинчатый
- 3) Радиально-поршневой
- 4) Аксиально-поршневой

3. Чему приблизительно равен рабочий объём насоса НШ-50У.2Л?

- 1)  $50 \text{ см}^3$
- 2)  $2 \text{ см}^3$
- 3)  $50 \text{ дм}^3$
- 4)  $2 \text{ дм}^3$

4. Какие технические проблемы влечёт за собой большой износ уплотнительных колец гидроцилиндра?

- 1) Возрастание давления в гидросистеме.
- 2) Снижение усилий на штоке гидроцилиндра.
- 3) Неравномерное движение штока
- 4) Большой шум при работе гидропривода.

5. Частота вращения вала насоса  $1400 \text{ мин}^{-1}$ ; рабочий объём  $50 \text{ см}^3$ ; объёмный КПД 0,96; рабочее давление 16 МПа. Чему равна мощность, отдаваемая насосом в гидросистему?

- 1) 17,9 кВт
- 2) 19,4 кВт

- 3) 15,6 кВт
- 4) 18,3 кВт

6. Какое из требований обязательно необходимо соблюдать при эксплуатации гидропривода металлургических машин?

- 1) Регулярная отправка проб рабочей жидкости в лабораторию;
- 2) Регулярная замена насосов;
- 3) Надежная защита гидробаков, узлов гидропривода от попадания пыли, грязи и других загрязнений;
- 4) Все перечисленные.

7. Чему равна кратность действия насоса, изображённого на фотографии?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

8. Какой из видов потерь учитывается при поверочном расчёте гидропривода?

- 1) Потери на трение по длине.
- 2) Потери в местных сопротивлениях.
- 3) Потери в гидрооборудовании.
- 4) Все перечисленные.

9. Какое значение номинального давления не входит в нормированный ряд?

- 1) 12,5 МПа
- 2) 16 МПа
- 3) 20 МПа
- 4) 22,5 МПа

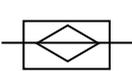
10. В каких единицах измеряется число Рейнольдса?

- 1)  $m^2 \cdot c$
- 2)  $m^2 / c$
- 3)  $m \cdot c$
- 4)  $m \cdot c^2$

11. В каких единицах измеряется расход рабочей жидкости?

- 1) кг/с
- 2) л/мин
- 3) м/мин
- 4) л\*мин

12. Выберите правильное обозначение расходомера.

1. 
2. 
3. 
4. 

13. Диаметр поршня гидроцилиндра 100 мм, давление в поршневой полости 14 МПа, давление в штоковой полости 1,5 МПа, диаметр штока 50 мм, гидромеханический КПД 0,95. Чему равно усилие на штоке гидроцилиндра?

- 1) 96 кН
- 2) 85 кН
- 3) 70 кН
- 4) 64 кН

14. При каком номинальном давлении в гидросистеме не рекомендуется использовать шестерённые насосы?

- 1) 10 МПа
- 2) 12,5 МПа
- 3) 16 МПа
- 4) 40 МПа

15. Шестерённый насос с рабочим объёмом  $q_0 = 50 \text{ см}^3$  нагнетает жидкость по трубопроводу диаметром  $d = 20 \text{ мм}$ . Частота вращения вала  $n = 1200 \text{ мин}^{-1}$ . Объёмный КПД  $\eta_0 = 0,9$ . Чему равна подача насоса?

- 1) 40 л/мин
- 2) 54 л/мин
- 3) 28 л/мин
- 4) 77 л/мин

16. Каков недостаток методов диагностирования гидропривода, основанных на анализе состава рабочей жидкости?

- 1) Сложность локализации неисправности.
- 2) Необходимость проведения сборочно-разборочных работ.
- 3) Большое время, необходимое для проведения диагностики.
- 4) Всё выше перечисленное.

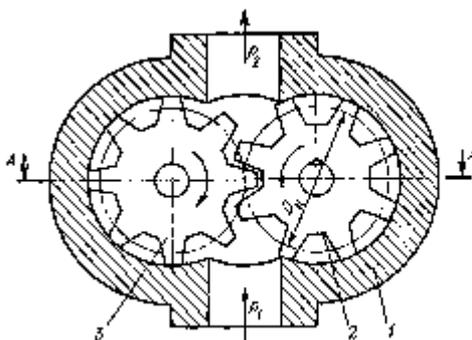
17. Через какое примерно время необходимо второй раз заменять рабочую жидкость в гидросистеме?

- 1) 5 моточасов
- 2) 50 моточасов
- 3) 1000 моточасов
- 4) 15000 моточасов

18. По какой причине может наблюдаться неравномерное движение штока гидроцилиндра?

- 1) Низкий уровень масла в гидробаке
- 2) Высокая степень износа насоса
- 3) Засорение фильтра, снабжённого предохранительным клапаном
- 4) Разрыв рукава высокого давления.

19. Насос какого типа изображён на рисунке?



- 1) Шестерённый
- 2) Пластинчатый
- 3) Радиально-поршневой
- 4) Аксиально-поршневой

20. Достоинством пластинчатого насоса в сравнении с шестерённым является:

- 1) Высокая надёжность
- 2) Меньшая стоимость
- 3) Большой рабочий объём при тех же самых геометрических размерах насоса
- 4) Меньшие пульсации, создаваемые насосом

1	4	11	2
2	3	12	4
3	1	13	1
4	2	14	4
5	1	15	2
6	3	16	1
7	2	17	3
8	4	18	3
9	4	19	1
10	2	20	4