

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»
Калининградский филиал

Кафедра механизации сельского хозяйства



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

С.А. Носкова

29 мая 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ТТМ»

(приложение к рабочей программе)

Направление подготовки бакалавра
35.03.06 Агроинженерия

Тип образовательной программы
Академический бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы
Эксплуатация транспортно-технологических машин

Полесск
2020

Автор

Старший преподаватель



(подпись)

Леликов К.И.

ПАСПОРТ

фонда оценочных средств

по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы ТТМ»

№	Контролируемые разделы, темы, модули	Формируемые компетенции	Оценочные средства		
			Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				Вид	Количество
1	Общие сведения о гидроприводах	ПК-7; ПК-8.	-	Комплект тем для рефератов	1 (14 тем)
2	Объемные насосы и двигатели	ПК-7; ПК-8.	-	Комплект тем для докладов	1 (30 вопросов)
3	Гидравлическая аппаратура управления	ПК-7; ПК-8.	-	Комплект вопросов для опроса	1 (25 вопросов)
4	Вспомогательные устройства гидроприводов	ПК-7; ПК-8.	-	Комплект вопросов для опроса	1 (20 вопросов)
5	Основы проектирования и расчета гидроприводов	ПК-7; ПК-8.	40		
				Комплект расчетных заданий	1 (100 вариантов)
6	Общие сведения о пневмоприводах	ПК-7; ПК-8.	-	Комплект вопросов для опроса	1 (12 вопросов)
7	Пневматические двигатели и пневмоаппаратура	ПК-7; ПК-8.	-	Комплект вопросов для опроса	1 (14 вопросов)
8	Основные направления перспективного развития гидравлических и пневматических систем транспортно-технологических машин и комплексов	ПК-7; ПК-8.	-	Комплект тем для докладов (рефератов)	1 (30 вопросов)
			-	Комплект творческих заданий	1 (15 вариантов)

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлические и пневматические системы ТТМ

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции или её части	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать:	уметь:	владеть:
1	ОПК-3	Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	<ul style="list-style-type: none"> - основы теории гидравлических и пневматических машин, их конструкции, принципы работы; - методику расчета основных параметров разного типа приводов гидро- и пневмосистем транспортно-технологических машин и комплексов. 	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать результаты исследований рабочих и технологических процессов эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов; - выбирать типовые и разрабатывать новые технические решения гидравлических и пневматических систем согласно современным требованиям. 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения гидравлического эксперимента и методами обработки результатов; - навыками и приемами использования знаний законов курса в практических целях при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.
2	ПК-2	Готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> - порядок разработки и применения графической технической документации; - производить расчеты по определению параметров гидро- и пневмосистем транспортно-технологических машин и комплексов. 	<ul style="list-style-type: none"> - составлять принципиальные схемы гидравлических и пневматических систем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов; - выполнять инженерные расчёты трубопроводов, 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета передаточных чисел и усилий в приводах транспортно-технологических машин и комплексов; - навыками решения типовых проектных задач на основе курса гидравлики и пневматики.

				<p>гидроаппаратов, гидромашин, гидропневмоприводов, а также использовать полученные знания для построения математических моделей гидро-и пневмосистем.</p>	
3	ПК-14	<p>Способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций.</p>	<p>- основы проектирования, обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов, - сущность основных процессов, протекающих в гидроаппаратах, гидромашин и в гидропневмоприводах транспортно-технологических машин и комплексов.</p>	<p>- применять полученные знания при решении конкретных технических задач; - производить расчет основных характеристик гидравлического и пневматического привода транспортно-технологических машин и технологического оборудования.</p>	<p>- навыками расчета гидравлических и пневматических систем графо-аналитическими методами; - методиками анализа и оптимизации параметров работы гидро-и пневмосистем транспортно-технологических машин и технологического оборудования.</p>

Таблица 2 - Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Код комп.	Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
ОПК-3; ПК - 2; ПК-14	Знать (соответствует таблице 1 РП)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	5	высокий
		Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	4	повышенный
		Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании	3	пороговый

Код комп.	Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
		ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы		
		Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	2	недостаточный
	Умеет (соответствует таблице 1 РП)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем,	5	высокий

Код комп.	Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
		формулировать выводы		
		Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	4	повышенный
		При решении конкретных практических задач возникают затруднения	3	пороговый
		Не может решать практические задачи	2	недостаточный
	Владеть (соответствует таблице 1 РП)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	5	высокий
		Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется	4	повышенный

Код комп.	Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
		оценить результат своей деятельности		
		Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	3	пороговый
		Отсутствие навыков	2	недостаточный

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующие этапы формирования компетенций в процессе
освоения дисциплины Гидравлические и пневматические
системы ТТМ**

Комплект тем для рефератов

**Темы рефератов
по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы ТТМ**

Тема 1 «Общие сведения о гидроприводах»

1. История развития гидравлических приводов.
2. Структурная схема гидравлических приводов.
3. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по характеру движения выходного звена гидродвигателя.
4. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по возможности регулирования.
5. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по схеме циркуляции рабочей жидкости.
6. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по источнику подачи жидкости.
7. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по типу приводящего двигателя.
8. Преимущества и недостатки гидравлического привода.
9. Рабочие жидкости для гидросистем.
10. Гидроприводы с дроссельным управлением.
11. Гидроприводы с машинным управлением.
12. Гидроприводы с машинно-дроссельным управлением.
13. Области применения гидравлических приводов.
14. Перспективы развития гидравлических приводов.

Критерии оценки в (баллах)

- 4 балла выставляется обучающемуся если выполнены все требования к написанию и защите реферата, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

- 3 балла выставляется обучающемуся если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы;

- 2 балла выставляется обучающемуся если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод;

- 1 балл выставляется обучающемуся, если в работе присутствуют многочисленные заимствования текста (60 – 100%) из других источников, тема раскрыта не полностью; допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы;

- 0 баллов выставляется обучающемуся если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Вопросы для опроса по дисциплине

Тема 3 «Гидравлическая аппаратура управления»

1. Из чего состоит аппаратура управления и каково ее назначение?
2. Перечислите элементы регулирующей аппаратуры, их назначение и принцип действия.
3. Перечислите элементы направляющей аппаратуры, их назначение и принцип действия.
4. Приведите основную классификацию гидравлической аппаратуры управления объёмного гидропривода.
5. Какие управляющие (распределительные) устройства применяются в системах гидроприводов?
6. Приведите конструктивные схемы регулируемых гидро – дросселей и клапанов давления.
7. Как устроен регулятор расхода (скорости)? В каких условиях работы гидропривода он используется?
8. В чём состоит различие в режимах работы переливного и предохранительного клапанов?
9. Для чего служит мультипликатор давления?
10. Поясните устройство и принцип действия дроссельного регулирования.
11. - В чём заключается расчёт клапанов давления и какие при этом применяются гидравлические и механические расчётные зависимости.
12. Укажите назначение и приведите классификацию гидроаппаратуры следящих и программных гидроприводов.
13. Укажите назначение гидроаппаратуры с пропорциональным управлением распределителей, дросселей и клапанов давления.
14. Перечислите аппаратуру управления гидроприводами и изложите принцип работы предохранительного гидроклапана (тормозного клапана «ИЛИ»).

Тема 4 «Вспомогательные устройства гидроприводов»

1. Назначение вспомогательных устройств гидроприводов.
2. Перечислите основные вспомогательные устройства и их назначение.
3. Назначение гидробаков и гидроаккумуляторов.
4. Назначение и виды теплообменников.
5. Назначение и виды теплообменников.
6. Назначение и виды кондиционеров жидкости.
7. Условные обозначения вспомогательных устройств на гидросхемах.
8. Поясните назначение, объясните устройство и принцип работы фильтров.
9. Поясните назначение, объясните устройство и принцип работы теплообменных аппаратов.
10. Укажите назначение, классификацию устройство и принцип действия фильтров для очистки жидкости.
11. Укажите классы чистоты очистки жидкости.
12. Приведите типовые схемы включения фильтров в гидропривод.
13. Укажите назначение и устройство и принцип действия гидроемкостей - гидравлического аккумулятора.
14. Укажите назначение и устройство и принцип действия гидроемкости – гидравлического бака.
15. Укажите назначение, составные части гидравлических линий. Перечислите требования, предъявляемые к гидролиниям.
16. Дайте классификацию, укажите назначение, основные элементы уплотнительных устройств гидроприводов.

Тема 6 «Общие сведения о пневмоприводах»

1. Газ как рабочая среда и его основные свойства и характеристики.
2. Требования к рабочему газу в пневмопередачах.
3. Какие диапазоны давлений сжатого воздуха приняты в промышленной пневмоавтоматике?
4. Какие компоненты загрязнения сжатого воздуха оказывают негативное воздействие на работу пневмопривода и средств автоматике?
5. Дайте определение пневматического привода и опишите его назначение.
6. Приведите классификацию пневмопривода по назначению.
7. Приведите структурную схему пневматического привода поступательного действия.
8. Приведите схему пневматического привода поступательного и вращательного действия.

Тема 7 «Пневматические двигатели и пневмоаппаратура»

1. Охарактеризуйте поршневые пневмодвигатели поступательного действия.
2. Охарактеризуйте диафрагменные пневмодвигатели поступательного действия.
3. Охарактеризуйте пневматические двигатели вращательного действия и их рабочие параметры.
4. Как производится выбор регулирующей и направляющей пневмоаппаратуры?
5. Для чего служит распределитель?
6. Каких типов бывают конструкции пневматических распределителей?
7. Чем осуществляется регулирование давления в системе?
8. Какие способы регулирования скорости рабочего органа существуют?
9. Перечислите особенности пневматического привода, его достоинства и недостатки.
10. Опишите работу вентиляторов и компрессоров.
11. Охарактеризуйте магистральный, компрессорный, аккумуляторный пневмопривод.
12. Назовите и охарактеризуйте исполнительные пневматические устройства.
13. Монтаж и эксплуатация объемных гидроприводов.
14. Опишите основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения

Критерии оценки (в баллах):

- 5 баллов выставляется обучающемуся, если он полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.

– 4 балла выставляется обучающемуся, если он дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет;

- 3 балла выставляется обучающемуся, если он обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки;

- 2 балла выставляется обучающемуся, если он обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; допускает ошибки;

- 1 балл выставляется обучающемуся, если он обнаруживает недостаточное знание и понимание основных положений данного задания, излагает материал непоследовательно и допускает многочисленные ошибки;

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он обнаруживает полное незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Оценка «0» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**Темы для докладов
по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы ТТМ»**

Тема 2 «Объемные насосы и двигатели»

1. Рабочий цикл и основные характеристики объемных гидромашин.
2. Применение поршневых гидромашин.
3. Применение шестеренных гидромашин.
4. Применение планетарных (героторных) гидромашин.
5. Применение роторно-пластинчатых насосов и моторов.
6. Применение гидромоторов, их типы, рабочие параметры и технические характеристики.
7. Применение гидроцилиндров, их типы, рабочие параметры и технические характеристики.
8. Испытания гидромашин.

Критерии оценки в (баллах)

- 4 балла выставляется обучающемуся если выполнены все требования к написанию доклада, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

- 3 балла выставляется обучающемуся если основные требования к докладу, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем доклада; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы даны неполные ответы;

- 2 балла выставляется обучающемуся если имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод;

- 1 балл выставляется обучающемуся, если в работе присутствуют многочисленные заимствования текста (60 – 100%) из других источников,

тема раскрыта не полностью; допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы;

- 0 баллов выставляется обучающемуся если в докладе не раскрыта тема, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Темы для докладов с презентацией

Тема 8 «Основные направления перспективного развития гидравлических и пневматических систем транспортно-технологических машин и комплексов»

1. Приводы систем управления (тормозные системы, рулевое управление).
2. Технологическое оборудование на автомобильных шасси.
3. Управляющие системы исполнительных устройств шасси автомобиля (механизмы переключения режимов трансмиссии, блокировки дифференциалов и т.п.).
4. Гидравлические системы охлаждения ДВС.
5. Гидравлические системы подачи топлива в ДВС.
6. Системы управления компонентов вспомогательного оборудования автомобиля.
7. Централизованная система подкачки и регулирования давления воздуха в шинах.
8. Системы управления исполнительных устройств компонентов энергетической установки автомобиля.
9. Гидравлические и пневматические узлы и приборы испытательных стендов для определения характеристик двигателей (топливной аппаратуры двигателей).
10. Гидро-и пневмосистемы станций технического обслуживания (СТО).
11. Применение гидромуфт в автотранспортных средствах.
12. Применение гидротрансформаторов в автотранспортных средствах.
13. Устройство и принцип действия автоматических коробок передач.
14. Пневмогидравлическая подвеска автомобиля.
15. Устройство и принцип действия пневмо-тормозных систем автомобиля.
16. Применение пневмосистем в гаражном оборудовании.
17. Применение гидросистем в гаражном оборудовании.
18. Основные схемы и принцип действия гидроусилителей рулевого управления.

Критерии оценки доклада с презентацией в (баллах)

Критерии	Оценка	Количество баллов
Структура	<ul style="list-style-type: none"> – количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (для 7-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов); – наличие титульного слайда и слайда с выводами 	0 - 3
Наглядность	<ul style="list-style-type: none"> – иллюстрации хорошего качества, с четким изображением, текст легко читается; – используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т.д.) 	0 - 2
Дизайн и настройка	<ul style="list-style-type: none"> – оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания, для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления 	0 - 2
Содержание	<ul style="list-style-type: none"> – презентация отражает основные этапы исследования (проблема, цель, гипотеза, ход работы, выводы, ресурсы); – содержит полную, понятную информацию по теме работы; – орфографическая и пунктуационная грамотность 	0 - 5
Требования к выступлению	<ul style="list-style-type: none"> – выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; – выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; – выступающий точно укладывается в рамки регламента (7 минут) 	0 - 4
Максимальный балл		16

Расчетные задания
по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы ТТМ»

Тема 5 «Основы проектирования и расчета гидроприводов

Задание 1

Гидравлическая система рулевого управления трактора К-700 состоит из насоса 1 с подачей Q давление на выходе которого p , соединенного нагнетательным трубопроводом 2 длиной l и диаметром d с предохранительным клапаном 3 (установленным на сливном трубопроводе 4), распределителем 5 с размещенным в нем золотником 6 и силовым цилиндром 7 с поршнем 8 диаметром D . (рис. 1). Распределитель соединен с силовым цилиндром посредством трубопроводов 9, причем, полости распределителя сообщены с помощью трубопроводов 10, и сливным трубопроводом 11. В качестве рабочей жидкости используется автотракторное масло кинематической вязкостью $\nu = 0,20 \text{ см}^2/\text{с}$ и удельным весом $\gamma = 8,62 \text{ кН/м}^3$. Местные потери напора от потерь на трение по длине нагнетательного трубопровода составляют 20 %

Определить усилие N , создаваемое поршнем силового цилиндра для удержания трактора в горизонтальном положении и при его работе на склоне.

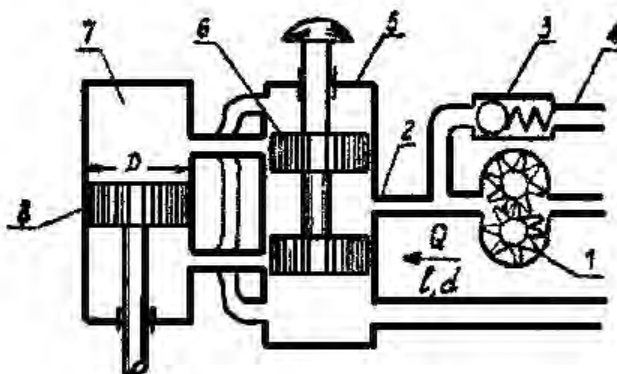


Рис. 1

Исходные данные для решения задания 1

Вариант	Длина нагнетательного трубопровода l , м	Диаметр нагнетательного трубопровода d , мм	Диаметр поршня цилиндра D , мм	Поддача насоса $Q \times 10^{-6}, \text{ м}^3/\text{с}$	Давление p , МПа
1	10,0	12,0	60,0	135,0	5,6
2	11,0	12,5	65,0	136,0	5,0
3	10,5	11,8	62,0	135,5	5,5
4	10,0	11,0	65,0	136,0	5,3
5	11,0	12,0	60,0	135,0	6,0
6	10,5	12,5	62,0	135,2	6,5
7	11,0	11,0	65,0	135,0	6,3
8	10,5	11,5	60,0	135,5	6,0
9	10,0	12,0	65,0	135,0	6,2
10	11,0	11,5	62,0	135,6	6,5

Задание 2

Кормораздатчик имеет гидравлическую систему, состоящую из силового цилиндра 1 (рабочее усилие которого N) с поршнем 2 диаметром D ; распределителя 3 с золотником 4, соединенного с силовым цилиндром посредством трубопроводов 5; шестеренного насоса 6 с подачей Q ; нагнетательного трубопровода 7 длиной l и диаметром d ; перепускного клапана 8 и сливных трубопроводов 9 и 10. (рис. 2). Удельный вес рабочей жидкости принять $\gamma = 8,64 \text{ кН/м}^3$, кинематическую вязкость $\nu = 0,21 \text{ см}^2/\text{с}$.

Местные потери напора от потерь на трение по длине нагнетательного трубопровода составляют 10 %. Определить давление p на выходе насоса.

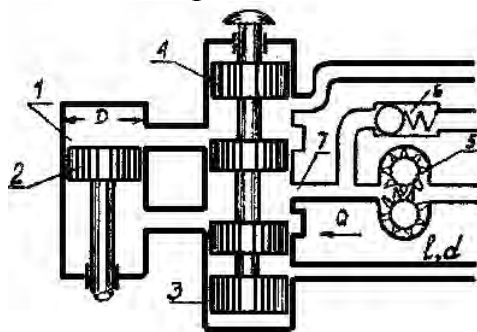


Рис. 2

Исходные данные для решения задания 2

Вариант	Усилие, создаваемое поршнем силового цилиндра N , кН	Длина нагнетательного трубопровода l , м	Диаметр нагнетательного трубопровода d , мм	Диаметр поршня цилиндра D , мм	Поддача насоса $Q \times 10^{-6}, \text{ м}^3/\text{с}$
1	12,0	11,0	13,8	65,0	140,0
2	11,7	11,5	14,0	60,0	141,0
3	11,6	12,0	16,0	63,0	142,0
4	11,0	11,0	15,7	65,0	140,0
5	13,0	12,0	15,9	64,5	145,0
6	11,5	11,5	16,0	63,0	143,0

7	12,0	11,0	14,5	64,0	142,0
8	11,6	12,0	14,8	64,5	143,0
9	12,0	11,5	15,0	62,0	144,0
10	11,5	11,0	16,0	65,5	145,0

Задание 3

Гидросистема погрузчика экскаватора ПЭ-0,8 содержит следующие основные элементы: шестеренный насос 1 с подачей Q , давление на выходе которого p , соединенный нагнетательным трубопроводом 2 диаметром d и длиной l с перепускным клапаном 3 и гидрораспределителем 4, и силовой цилиндр 5 диаметром D с поршнем 6, соединенный с гидрораспределителем через трубопроводы 7, сливные трубопроводы 8 и 9 (рис. 3). В качестве рабочей жидкости используется дизельное масло удельным весом $\gamma = 8,60 \text{ кН/м}^3$, и кинематической вязкостью ν . Местные потери напора от потерь на трение по длине нагнетательного трубопровода составляют 15 %

Определить усилие N , которое создается поршнем силового цилиндра при подъеме груза.

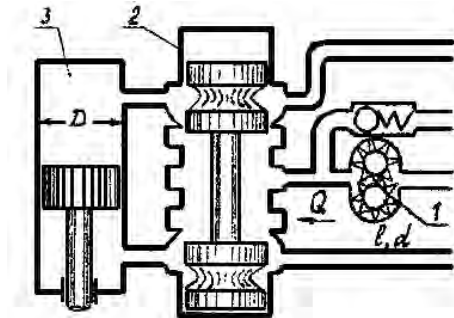


Рис. 3

Исходные данные для решения задания 3

Вариант	Длина нагнетательного трубопровода $l, \text{ м}$	Диаметр нагнетательного трубопровода $d, \text{ мм}$	Диаметр поршня цилиндра $D, \text{ мм}$	Подача насоса $Q \times 10^{-6}, \text{ м}^3/\text{с}$	Давление $p, \text{ МПа}$
1	9,0	12,0	60,0	130,0	4,5
2	9,5	12,5	55,0	126,0	4,7
3	10,0	11,8	52,0	125,5	4,9
4	9,0	11,0	55,0	126,0	4,8
5	10,0	12,0	60,0	125,0	4,4
6	9,5	12,5	52,0	135,0	4,5
7	9,0	11,0	55,0	125,0	4,3
8	10,0	11,5	60,0	125,5	4,5
9	9,5	12,0	55,0	125,0	4,4
10	9,0	11,5	52,0	125,5	4,6

Задание 4

Свеклоуборочный комбайн КСТ-2 снабжен устройством для копирования контура междурядий гряд, которое механически связано с гидросистемой комбайна (рис. 4). Эта система имеет силовой цилиндр 1

(рабочее усилие которого N) с поршнем 2 диаметром D , соединенный через трубопроводы 3 с распределителем 4 с размещенным в нем золотником 5; нагнетательный трубопровод 6 длиной l и диаметром d , предохранительный клапан 7, гидронасос 8 с подачей Q , сливные трубопроводы 9 и 10. Удельный вес рабочей жидкости принять $\gamma = 8,65 \text{ кН/м}^3$, кинематическую вязкость $\nu = 0,22 \text{ см}^2/\text{с}$. Местные потери напора от потерь на трение по длине нагнетательного трубопровода составляют 15 %. Определить давление p на выходе насоса 8.

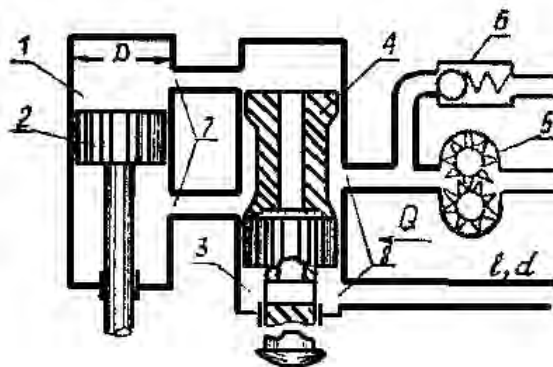


Рис. 4

Исходные данные для решения задания 4

Вариант	Усилие, создаваемое поршнем силового цилиндра N , кН	Длина нагнетательного трубопровода l , м	Диаметр нагнетательного трубопровода d , мм	Диаметр поршня цилиндра D , мм	Подача насоса $Q \times 10^{-6}$, м ³ /с
1	6,5	12,0	13,8	55,0	120,0
2	6,3	12,5	14,0	60,0	131,0
3	6,4	13,0	16,0	53,0	132,0
4	6,5	11,5	15,7	55,0	120,0
5	6,0	12,0	15,9	54,5	125,0
6	6,3	11,5	16,0	53,0	123,0
7	6,5	12,0	14,5	54,0	122,0
8	6,0	12,5	14,8	54,5	123,0
9	6,7	11,5	15,0	52,0	124,0
10	6,5	13,0	16,0	60,5	125,0

Задание 5

Культиватор-растениепитатель КРСШ-2,8 снабжен гидравлической системой, состоящей из силового цилиндра 1 с поршнем 2 диаметром D , гидрораспределителя 3 с золотником 4, соединенного с силовым цилиндром посредством трубопроводов 5, нагнетательного трубопровода 6 диаметром d и длиной l , предохранительного клапана 7 шестеренного насоса 8 с подачей Q , давление на выходе которого p , и сливных трубопроводов 9 и 10 (рис. 53). Удельный вес рабочей жидкости принять $\gamma = 8,62 \text{ кН/м}^3$, кинематическую вязкость $\nu = 0,20 \text{ см}^2/\text{с}$. Местные потери напора от потерь на трение по длине нагнетательного трубопровода составляют 25 %.

Определить усилие N , которое создается поршнем силового цилиндра при работе культиватора.

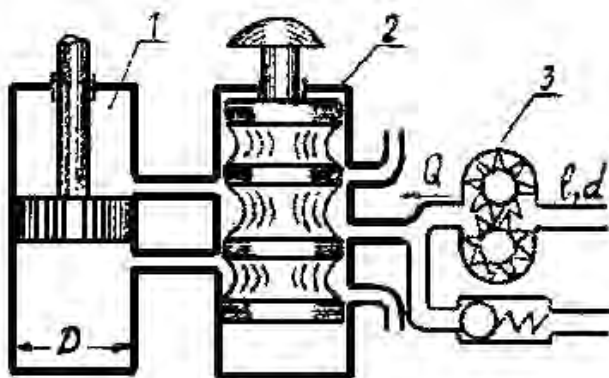


Рис. 53

Исходные данные для решения задачи 5

Вариант	Длина нагнетательного трубопровода $l, м$	Диаметр нагнетательного трубопровода $d, мм$	Диаметр поршня цилиндра $D, мм$	Подача насоса $Q \times 10^{-6}, м^3/с$	Давление $p, МПа$
1	10,0	12,0	70,0	120,0	4,5
2	10,5	12,5	65,0	116,0	4,2
3	11,0	11,8	72,0	115,5	4,4
4	9,5	11,0	75,0	116,0	4,3
5	10,0	12,0	70,0	120,0	4,2
6	9,5	12,5	72,0	115,0	4,5
7	9,0	11,0	65,0	125,0	4,3
8	11,0	11,5	70,0	115,5	4,5
9	9,5	12,0	65,0	120,0	4,4
10	9,0	11,5	72,0	115,5	4,3

Задание 6

Гидравлическая система загрузчика сеялок автомобильного ЗСА-40 содержит шестеренный насос 1 с подачей Q , подключенный к нагнетательному трубопроводу 2 длиной l диаметром d , установленный на сливном трубопроводе 3 предохранительный клапан 4; распределитель 5, в полости которого размещен золотник 6, и силовой цилиндр 7 с поршнем 8 диаметром D (усилие которого N), соединенный с распределителем через трубопроводы 9, и сливной трубопровод 10, полости распределителя сообщены между собой посредством трубопровода 11 (Рис. 6). В качестве рабочей жидкости используется автотракторное масло удельным весом $\gamma = 8,63 кН/м^3$, и кинематической вязкостью $\nu = 0,18 см^2/с$. Местные потери напора от потерь на трение по длине нагнетательного трубопровода составляют 20 %. Определить давление p на выходе насоса.

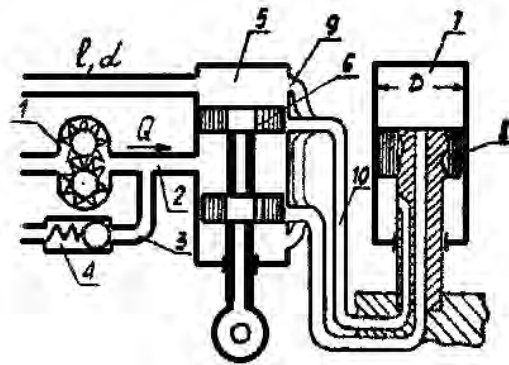


Рис. 6

Исходные данные для решения задание 6

Вариант	Усилие, создаваемое поршнем силового цилиндра N , кН	Длина нагнетательного трубопровода l , м	Диаметр нагнетательного трубопровода d , мм	Диаметр поршня цилиндра D , мм	Подача насоса $Q \times 10^{-6}$, м ³ /с
1	3,5	12,0	15,8	55,0	110,0
2	3,3	12,5	16,0	60,0	111,0
3	3,4	13,0	16,3	53,0	112,0
4	3,5	11,5	15,7	55,0	120,0
5	3,0	12,0	15,9	54,5	115,0
6	3,3	11,5	16,0	53,0	113,0
7	3,5	12,0	15,5	54,0	112,0
8	3,0	12,5	15,8	54,5	113,0
9	3,7	11,5	16,0	52,0	114,0
10	3,5	13,0	16,5	60,5	115,0

Задание 7

Картофелеуборочный комбайн ККУ-2 «Дружба» снабжен гидравлической системой, состоящей из цилиндра 1, поршня 2, соединенного трубопроводом 3 с распределителем 4, золотником 5 нагнетательного трубопровода 6 диаметром d и длиной l , насоса 7 с подачей Q , давление на выходе которого p , предохранительного клапана 8, установленного на сливном трубопроводе 9, и сливного трубопровода 10 (рис. 7). В качестве рабочей жидкости используется дизельное масло удельным весом $\gamma = 8,64 \text{ кН/м}^3$, и кинематической вязкостью $\nu = 0,21 \text{ см}^2/\text{с}$. Местные потери напора от потерь на трение по длине нагнетательного трубопровода составляют 10 %.

Определить усилие N , развиваемое поршнем гидроцилиндра.

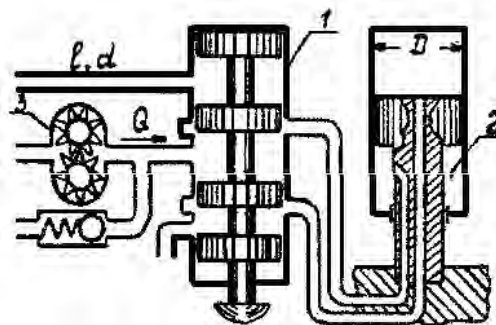


Рис. 7

Исходные данные для решения задания 7

Вариант	Длина нагнетательного трубопровода $l, м$	Диаметр нагнетательного трубопровода $d, мм$	Диаметр поршня цилиндра $D, мм$	Подача насоса $Q \times 10^{-6}, м^3/с$	Давление $p, МПа$
1	10,0	12,0	70,0	96,0	3,5
2	10,5	12,5	65,0	95,0	3,3
3	11,0	11,8	72,0	98,0	3,2
4	9,5	11,0	75,0	99,0	3,0
5	10,0	12,0	70,0	95,0	3,4
6	9,5	12,5	72,0	96,0	3,5
7	9,0	11,0	65,0	94,0	3,6
8	11,0	11,5	70,0	95,0	3,3
9	9,5	12,0	65,0	96,0	3,0
10	9,0	11,5	72,0	95,0	3,5

Задание 8

Гидросистема грядоделателя навесного ГН-2А имеет гидравлическую систему, включающую силовой цилиндр 1 (рабочее усилие которого N) с поршнем 2 диаметром D , соединенный трубопроводами 3 с распределителем 4, имеющего золотник 5, перепускной клапан 6, насос 7 с подачей Q , нагнетательный трубопровод 8 и сливные трубопроводы 9 и 10 (рис. 8). Нагнетательный трубопровод имеет длину l и диаметр d . В качестве рабочей жидкости используется масло удельным весом $\gamma = 8,62 \text{ кН/м}^3$ и кинематической вязкостью $\nu = 0,20 \text{ см}^2/с$. Местные потери напора от потерь на трение по длине нагнетательного трубопровода составляют 25 %. Определить давление p на выходе насоса.

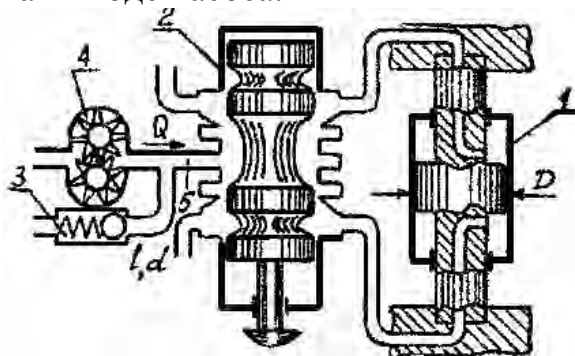


Рис. 8

Исходные данные для решения задания 8

Вариант	Усилие, создаваемое поршнем силового цилиндра $N, кН$	Длина нагнетательного трубопровода $l, м$	Диаметр нагнетательного трубопровода $d, мм$	Диаметр поршня цилиндра $D, мм$	Подача насоса $Q \times 10^{-6}, м^3/с$
1	2,1	10,0	15,8	65,0	90,0
2	2,3	10,5	16,0	60,0	95,0
3	2,4	9,0	16,3	63,0	93,0
4	2,1	10,5	15,7	65,0	93,0

5	2,0	9,0	15,9	64,5	95,0
6	2,3	10,5	16,0	63,0	96,0
7	2,5	9,0	15,5	64,0	90,0
8	2,0	9,5	15,8	64,5	92,0
9	2,2	10,0	16,0	62,0	93,0
10	2,1	9,0	16,5	60,5	95,0

Задание 9

Экскаватор гидравлический Э-153 имеет гидросистему, содержащую основные элементы: силовой цилиндр 1 (рабочее усилие которого N) с поршнем 2 диаметром D , соединенными трубопроводами 3 с распределителем 4, имеющим золотник 5, нагнетательный трубопровод 6, насос 7 с подачей Q , предохранительный клапан 8 и сливные трубопроводы 9 и 10 (рис. 9). Длина нагнетательного трубопровода l и диаметр d . В качестве рабочей жидкости используется масло удельным весом $\gamma = 8,65 \text{ кН/м}^3$ и кинематической вязкостью $\nu = 0,22 \text{ см}^2/\text{с}$. Местные потери напора от потерь на трение по длине нагнетательного трубопровода составляют 20 %.

Определить давление p на выходе насоса 7.

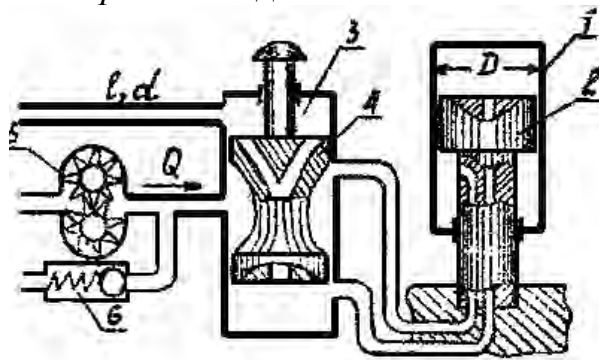


Рис. 9

Исходные данные для решения задания 9

Вариант	Усилие, создаваемое поршнем силового цилиндра N , кН	Длина нагнетательного трубопровода l , м	Диаметр нагнетательного трубопровода d , мм	Диаметр поршня цилиндра D , мм	Подача насоса $Q \times 10^{-6}$, м ³ /с
1	5,5	12,0	11,0	65,0	120,0
2	5,3	12,5	11,5	60,0	131,0
3	5,4	13,0	12,0	63,0	132,0
4	5,5	11,5	11,0	65,0	120,0
5	5,0	12,0	12,0	64,5	125,0
6	5,3	11,5	11,5	63,0	123,0
7	5,5	12,0	11,0	64,0	122,0
8	5,0	12,5	12,0	64,5	123,0
9	5,7	11,5	11,5	62,0	124,0
10	5,5	13,0	11,0	65,5	125,0

Задание 10

Гидравлическая система пресса-подборщика с боковой подачей ППБ-13 состоит из следующих основных элементов: силового цилиндра 1 с поршнем 2 диаметром D , соединительных трубопроводов 3, распределителя 4 с золотником 5, нагнетательного трубопровода 6 длиной l и диаметром d , предохранительного клапана 7, насоса 8 с подачей Q и сливные трубопроводы 9 и 10 (рис. 10). Давление на выходе насоса принять p . В качестве рабочей жидкости используется масло удельным весом $\gamma = 8,60 \text{ кН/м}^3$ и кинематической вязкостью $\nu = 0,19 \text{ см}^2/\text{с}$. Местные потери напора от потерь на трение по длине нагнетательного трубопровода составляют 15 %.

Определить усилие N , создаваемое поршнем силового цилиндра при работе пресс-подборщика.

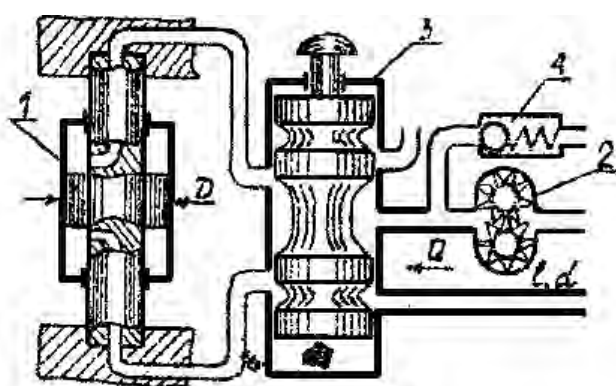


Рис. 10

Исходные данные для решения задания 10

Вариант	Длина нагнетательного трубопровода $l, \text{ м}$	Диаметр нагнетательного трубопровода $d, \text{ мм}$	Диаметр поршня цилиндра $D, \text{ мм}$	Подача насоса $Q \times 10^{-6}, \text{ м}^3/\text{с}$	Давление $p, \text{ МПа}$
1	10,0	12,0	50,0	135,0	5,6
2	10,5	12,5	45,0	136,0	5,0
3	11,0	11,8	52,0	135,5	5,5
4	9,5	11,0	55,0	136,0	5,3
5	10,0	12,0	50,0	135,0	6,0
6	9,5	12,5	52,0	135,2	6,5
7	9,0	11,0	55,0	135,0	6,3
8	11,0	11,5	60,0	135,5	6,0
9	9,5	12,0	55,0	135,0	6,2
10	9,0	11,5	62,0	135,6	6,5

Критерии оценки (в баллах):

- 5 баллов выставляется обучающемуся, если правильно решены все задачи;

- 4 балла выставляется обучающемуся, если правильно решены 3 задачи, ход решение 1-ой задачи верный;
- 3 балла выставляется обучающемуся, если правильно решены 2 задачи, ход решение 2-х задач верный;
- 2 балла выставляется обучающемуся, если правильно решена 1 задача, ход решения 3-х задач верен;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если он лишь приступил к выполнению задания и не получил верного ответа;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он не выполнил задания.

Темы для тестирования по дисциплине

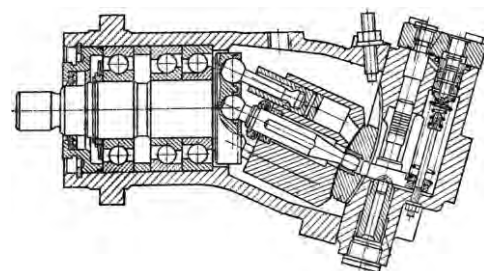
№ п/п	Темы	Количество вопросов
1	Основы проектирования и расчета гидроприводов	

Тема 5 «Основы проектирования и расчета гидроприводов»

Пример теста

1. Какой тип гидромашины представлен на рисунке?

- а) Радиально-поршневая с внутренним расположением поршней;
- б) радиально-поршневая с внешним расположением поршней;
- в) аксиально-поршневая с наклонным диском;
- г) аксиально-поршневая с наклонным блоком.



2. Что отражает объёмный КПД насоса?

- а) Потери энергии на преодоление трения в подвижных парах насоса;
- б) потери количества жидкости из-за внутренней негерметичности насоса;
- в) потери энергии при заполнении жидкостью рабочего объёма насоса;
- г) потери напора из-за преодоления гидравлических сопротивлений в насосе.

Критерии оценки в (баллах):

- 10 баллов выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 90-100% вопросов;
- 9 баллов выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 80-89% вопросов;
- 8 баллов выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 70-79% вопросов;

- 7 баллов выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 60-69% вопросов;
- 6 баллов выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 50-59% вопросов;
- 5 баллов выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 40-49% вопросов;
- 4 балла выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 30-39% вопросов;
- 3 балла выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 20-29% вопросов;
- 2 балла выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 10-19% вопросов;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 5-9% вопросов;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он правильно ответил менее чем на 5% вопросов.

Творческие задания (проекты) по дисциплине

Тема 8 «Основные направления перспективного развития гидравлических и пневматических систем транспортно-технологических машин и комплексов»

Творческое задание – частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Задание 1 Выполнить и обосновать выбор современного гидравлического и пневматического оборудования и инструмента для подразделений и цехов СТО (по вариантам).

1. Агрегатное отделение;
2. отделение ремонта приборов системы питания, электротехнических и аккумуляторных работ;
3. шинное отделение;
4. обойное отделение;
5. сварочное, жестяницкое и медницкое отделение;
6. слесарно-механическое отделение;
7. дополнительные производственные подразделения;
8. участок самообслуживания;
9. участок эвакуации автомобилей и технической помощи на дорогах;
10. участок быстрого сервиса;
11. участок антикоррозионной обработки;
12. участок тюнинга (спецкомплектации);
13. участок установки газового оборудования;
14. отделение по ремонту систем кондиционирования;
15. участок предпродажной подготовки автомобилей.

Задание 2 Выполнить и обосновать выбор рабочей среды для предлагаемого гидравлического и пневматического оборудования и инструмента.

Задание 3 Оформить результат выполнения творческого задания в форме каталога оборудования.

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценки творческого задания:	баллы
<i>Критерии оценки базовой системы знаний:</i>	<i>0-7</i>
– степень понимания материала	0-1
– теоретическая обоснованность решений, лежащих в основе замысла и воплощенных в результате	0-2
– научность подхода к выполнению задания	0-2
– владение терминологией;	0-1
– демонстрация интеграции компетенций (заложенных на этапе задания как результата обучения)	0-1
<i>Критерии оценки творческой части:</i>	<i>0-6</i>
– оригинальность замысла;	0-2
- уровень новизны: комбинация ранее известных способов деятельности при решении новой проблемы (преобразование известных способов при решении новой проблемы); новая идея;	0-2
- самостоятельность выполнения	0-2
<i>Критерии оценки презентационной части:</i>	<i>0-3</i>
– характер представления результатов (наглядность, оригинальность оформления, иллюстрации хорошего качества, с четким изображением);	0-2
– грамотность оформления	0-1
<i>Максимальный балл</i>	<i>16</i>

**Перечень вопросов для зачета по дисциплине
«Гидравлические и пневматические системы ТТМ»**

1. Принципиальные схемы объемного гидропривода.
2. Классификация и принцип работы гидроприводов.
3. Преимущества и недостатки гидропривода.
4. Характеристика рабочих жидкостей гидросистем.
5. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей.
6. Объемные насосы и гидродвигатели. Классификация насосов. Основные технические параметры.
7. Устройство и принцип действия радиально-поршневых насосов и гидромоторов. Формула производительности.
8. Устройство и принцип действия аксиально-поршневых насосов и гидромоторов.
9. Устройство и принцип действия шестеренчатого насоса. Формула производительности.
10. Устройство и принцип действия пластинчатого насоса. Формула производительности.
11. Типы объемных насосов и их рабочие параметры.
12. Объемные насосы с регулируемой подачей.
13. Классификация объемных насосов.
14. Устройство поршневого насоса и его параметры.
15. Конструктивные типы объемных насосов.
16. Основные виды гидравлических машин. Их классификация по особенностям рабочего процесса. Основные параметры насосов и двигателей.
17. Вакуумметрическое давление во всасывающей полости насоса. Явление кавитации.
18. Принцип действия и конструкции поршневых насосов аксиального типа.
19. Принцип действия и конструкция поршневых насосов радиального типа.
20. Рабочие характеристики объемных и лопастных насосов.
21. Гидравлические линии.
22. Соединения (разборные, неразборные)
23. Расчет гидролиний.
24. Насосы и гидромоторы. Некоторые термины и определения.
25. Гидравлические машины шестеренного типа.
26. Пластинчатые насосы и гидромоторы.
27. Механизмы с гибкими разделителями.
28. Классификация гидроцилиндров.
29. Гидрораспределители.
30. Регулирующая и направляющая аппаратура.
31. Напорные гидроклапаны.
32. Редукционный клапаны.

33. Обратные гидроклапаны.
34. Ограничители расхода.
35. Дроссели и регуляторы расхода.
36. Вспомогательные устройства гидросистем.
37. Средства измерения (манометры, расходомеры, термометры, динамометры).
38. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители).
39. Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей.
40. Сравнение способов регулирования.
41. Пневматический привод.
42. Общие сведения о применении газов в технике.
43. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки.
44. Течение воздуха.
45. Подготовка сжатого воздуха.
46. Исполнительные пневматические устройства.
47. Монтаж и эксплуатация объемных гидроприводов.
48. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения.

Критерии оценки правильности ответа на зачете:

- правильность ответа по содержанию вопроса (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа на вопрос (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использования времени, отведенного на подготовку к ответу (не одобряется затянутость ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки ответа

«зачтено» ставится, если обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно или дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

«не зачтено» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.