МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра транспортных и технологических систем

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

# по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод»

для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Общая трудоемкость дисциплины – 6 зачетных единиц

Форма текущего контроля в семестре – нет

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) – КР.

Форма промежуточного контроля в семестре – экзамен.

**Краткое содержание курса**

**Перечень изучаемых тем:**

Гидравлические передачи, лопастные гидромашины, объемные гидромашины, принцип действия гидрообъемных передач, открытые и закрытые гидросистемы, рабочие жидкости гидросистем, математическая модель гидропередачи, гидропередачи с дроссельным и с машинным регулированием, методика расчета и проектирования объемных гидропередач, параметры и особенности конструкции гидродинамических передач.

Воздух как рабочее тело пневмопривода, истечение газа из резервуара, пневматические исполнительные устройства, распределительная и регулирующая аппаратура, пневмоприводы транспортно-технологических машин, средства пневмоавтоматики.

**Форма текущего контроля**

Формой самостоятельной работы и текущего контроля в семестре является курсовая работа. Тема курсовой работы: «Расчет объемного гидропривода рабочего оборудования строительно-дорожной машины». Исходные данные для выполнения курсовой работы выбираются по последней и предпоследней цифре номера зачетной книжки из нижеприведенной таблицы:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  Предпоследняя цифраПоследняяцифра | 0,1 | 2,3 | 4,5 | 6,7 | 8,9 |
| Бульдозерное оборудование | Бульдозерное оборудование | Рыхлительное оборудование | Скреперное оборудование | Оборудование одноковшовогоэкскаватора |
| **МП** | **С** | **ГР** | **МП** | **С** | **ГР** | **МП** | **С** | **ГР** | **МП** | **С** | **ГР** | **МП** | **С** | **ГР** |
| **РО** | **ТОВ** | **РО** | **ТОВ** | **РО** | **ТОВ** | **РО** | **ТОВ** | **РО** | **ТОВ** |
| 0 | ДЗ-42Г | 0,05 | СП | ДЗ-42Г | 0,06 | ЛСГ | ДП-26С | 0,02 | МЗ | ДЗ-33 | 0,05 | СП | ЭО-2621 | 0,03 | СП |
| О | -10+20 | О | -5+25 | З | -10+20 | ЗЛ | 0+10 | К | -5+10 |
| 1 | ДЗ-101А | 0,06 | ЛСГ | ДЗ-109 | 0,07 | ТСГ | ДП-10С | 0,03 | СК | ДЗ-87 | 0,04 | ЛСГ | ЭО-3323 | 0,04 | ЛСГ |
| О | -15+20 | О | -10 +25 | З | -15+20 | ЗС | 0+15 | Р | -10+10 |
| 2 | ДЗ-104 | 0,07 | ТСГ | ДЗ-101А | 0,08 | ЛСГ | ДП-34 | 0,04 | МЗ | ДЗ-13Б | 0,07 | ТСГ | ЕК-14 | 0,05 | ТСГ |
| О | -15+25 | О | -10+20 | З | -20+20 | К | 0+20 | СТ | -15+10 |
| 3 | ДЗ-27С | 0,08 | ГЛ | ДЗ-27С | 0,09 | ТСГ | ДЗ-141 | 0,05 | СК | ДЗ-13Б | 0,06 | СП | ЕК-18 | 0,04 | ГЛ |
| О | -20+25 | О | -15+20 | З | -25+15 | ЗЛ | 0+25 | К | -10+15 |
| 4 | ДЗ-109 | 0,09 | СП | ДЗ-110А | 0,1 | ЛСГ | ДП-26С | 0,06 | МЗ | ДЗ-33 | 0,03 | ЛСГ | ЭО-4121 | 0,04 | СП |
| О | -20+30 | О | -15+25 | З | -25+10 | ЗС | 0+30 | Р | -10+20 |
| 5 | ДЗ-42Г | 0,05 | ЛСГ | ДЗ-171.1 | 0,11 | ТСГ | ДП-10С | 0,05 | СК | ДЗ-11П | 0,06 | ТСГ | ЭО-4124 | 0,06 | ЛСГ |
| О | -5+30 | О | -20+25 | З | -10+10 | К | +5+10 | СТ | -10+25 |
| 6 | ДЗ-101А | 0,06 | ТСГ | ДЗ-34С | 0,12 | ГЛ | ДП-34 | 0,04 | МЗ | ДЗ-87 | 0,08 | СП | ЭО-4125 | 0,04 | ТСГ |
| О | -5+25 | О | -20+30 | З | -10+15 | ЗЛ | +5+15 | К | -10+30 |
| 7 | ДЗ-104 | 0,07 | СП | ДЗ-59ХЛ | 0,13 | ГЛ | ДЗ-141 | 0,03 | СК | ДЗ-13Б | 0,05 | ЛСГ | ЕК-14 | 0,07 | СП |
| О | -10 +25 | О | -25+30 | З | -15+15 | ЗС | +5+20 | Р | 0+10 |
| 8 | ДЗ-27С | 0,08 | ЛСГ | ДЗ-109 | 0,14 | ТСГ | ДП-26С | 0,04 | МЗ | МоАЗ-6014 | 0,07 | ТСГ | ЕК-18 | 0,05 | ЛСГ |
| О | -10+20 | О | -25+35 | З | -25+15 | К | +5+25 | СТ | 0+15 |
| 9 | ДЗ-109 | 0,09 | ТСГ | ДЗ-104 | 0,15 | ЛСГ | ДП-10С | 0,05 | СК | ДЗ-13Б | 0,05 | ЛСГ | ЭО-3323 | 0,04 | ТСГ |
| О | -15+20 | О | -30+35 | З | -25+25 | ЗЛ | +5+30 | К | 0+20 |

**МП** – машина-прототип; **РО** – элемент рабочего оборудования (О – отвал, З – зуб, ЗЛ – заслонка, ЗС – задняя стенка, К – ковш, Р – рукоять, СТ – стрела); **С** – скорость выходного звена, м/с; **ТОВ** – диапазон температуры окружающего воздуха,°С; **ГР** – тип разрабатываемого грунта (СП – супесь, ЛСГ – легкий суглинок, ТСГ – тяжелый суглинок, ГЛ – глинистый грунт, МЗ – мерзлый грунт, СК – скальный грунт)

Для выполнения расчетов курсовой работы следует использовать методику, изложенную в методических указаниях - Чебунин А.Ф. Расчет объемного гидропривода транспортных и технологических машин: метод. указ. - Чита: ЧитГУ, 2011. – 43 с.

Объем пояснительной записки курсовой работы должен составлять не менее 20 стр. текста формата А4, выполненного в редакторе WORD, шрифт - 14 Times New Roman, интервал 1,5 строки.

Графическую часть работы необходимо выполнять с использованием графического редактора «Компас». Оформление курсовой работы должно быть выполнено в соответствии с требованиями документа - СМК. Методическая инструкция «Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации» МИ 01-02-2018.

**Форма промежуточного контроля**

Формой промежуточного контроля по дисциплине является экзамен.

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену:

1. Общие сведения о гидромашинах. Понятие гидропередачи.
2. Классификация гидронасосов и области их применения.
3. Основные параметры лопастных насосов.
4. Баланс энергии в лопастном насосе.
5. Устройство и рабочий процесс центробежного насоса.
6. Устройство и рабочий процесс осевого насоса.
7. Устройство и рабочий процесс вихревого насоса.
8. Сущность кавитационных явлений в лопастных насосах.
9. Насосная установка и ее характеристика.
10. Работа лопастных насосов на сеть.
11. Регулирование лопастных насосов.
12. Последовательная и параллельная работа лопастных насосов в сеть.
13. Общие сведения об объемных машинах и их отличительные особенности.
14. Основные параметры объемных гидромашин.
15. Классификация, рабочий процесс, производительность поршневых насосов.
16. Устройство, рабочий процесс, производительность радиально-поршневого насоса.
17. Устройство, рабочий процесс, производительность аксиально-поршневого насоса.
18. Устройство, рабочий процесс, производительность пластинчатого насоса.
19. Устройство, рабочий процесс, производительность шестеренного насоса.
20. Устройство, рабочий процесс, производительность винтового насоса.
21. Основные направления использования гидропривода, его преимущества и недостатки.
22. Основные направления совершенствования гидрооборудования транспортных и технологических машин.
23. Состав гидравлического привода и его принцип действия.
24. Классификация объемного гидропривода.
25. Энергетический баланс гидропривода.
26. Принципиальные схемы гидросистем с замкнутой и разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Преимущества и недостатки.
27. Рабочие жидкости гидросистем, их свойства и маркировка.
28. Математическое описание гидромашин при установившемся движении.
29. Машинное (объемное) регулирование гидропривода.
30. Дроссельное регулирование гидропривода.
31. Машинно-дроссельное регулирование гидропривода.
32. Устройство, рабочий процесс, характеристика, основные показатели гидромуфты.
33. Устройство, рабочий процесс, характеристика, основные показатели гидротранс-форматора.
34. Воздух как рабочее тело пневмопривода.
35. Пневматические исполнительные устройства, распределительная и регулирующая аппаратура.
36. Пневмоприводы транспортно-технологических машин, средства пневмоавтоматики.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература:**

1. Артемьева Т.В. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие / Артемьева Татьяна Валентиновна [и др.]; под ред. С.П. Стесина. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 336с.
2. Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлические и пневматические системы. Учебник. М.: ИЦ «Академия», 2005. – 336 с.

**Дополнительная литература:**

1. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов. – М.: Машиностроение, 1991. – 384 с.
2. Каверзин С.В. Курсовое и дипломное проектирование по гидроприводу самоходных машин: Учеб. пособие. – Красноярск: ПИК «Офсет», 1997. – 384 с.
3. Галдин Н.С. Элементы объемных гидроприводов мобильных машин. Справочные материалы: Учеб. пособие. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2005. – 127 с.
4. Схиртладзе А.Т. Гидравлические и пневматические системы. М.: Высш. школа, 2005.
5. Стесин С.П., Бим-Бад Б.М., Яковенко Е.А. Лопастные машины и гидродинамические передачи. – М.: Машиностроение, 1990. – 240 с.
6. Холин К.М., Никитин О.В. Основы гидравлики и объемные гидроприводы. – М.: Машиностроение, 1989. – 264 с.
7. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б., и др. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. - М.: Машиностроение, 1982. – 423с.
8. Пневматические устройства и системы в машиностроении. (Герц Е.В., Кудрявцев А.И., Ложкин О.В. и др.).-М.: Машиностроение, 1981. – 408с.

**Собственные учебные издания:**

1. Чебунин А.Ф. Гидропривод транспортных и технологических машин: учеб. пособие - Чита: ЗабГУ, 2012. – 135 с.
2. Чебунин А.Ф. Расчет объемного гидропривода транспортных и технологических машин: метод. указ. - Чита: ЧитГУ, 2011. – 43 с.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. http://www.iprbookshop.ru
2. <http://eknigi.org>
3. http://window.edu.ru
4. Libraru.ru
5. Mirknig.com

Ведущий преподаватель А.Ф. Чебунин

Зав. кафедрой А.Г. Рубцов