

Контрольные вопросы по курсу

1. Какие машины называются гидравлическими, лопастными, динамическими.
2. Какие гидравлические машины называются насосами, турбинами, гидродинамическими передачами.
3. Принцип действия динамической машины.
4. Классификация лопастных машин по направлению движения потока жидкости;
5. Классификация лопастных машин по конструкции рабочего колеса.
6. Классификация лопастных машин по типу подводящего устройства.
7. Классификация лопастных машин по типу отводящего устройства.
8. Дополнительная классификация лопастных машин.
9. Основные параметры лопастных машин: подача и напор.
10. Основные параметры лопастных машин: мощность и КПД.
11. Баланс энергии на рабочем колесе. Потери.
12. Движение потока жидкости на рабочем колесе. Основные допущения.
13. Траектории движения жидкости по рабочему колесу в идеальном случае. Скорости движения жидкости.
14. Меридиональный поток и меридиональная скорость.
15. Типы лопастей в зависимости от рабочих углов на выходе рабочего колеса.
16. Стеснение потока жидкости лопастями на входе и на выходе.
17. Влияние стеснения потока жидкости лопастями на подачу лопастного насоса.
18. Построение треугольника скоростей на входе в рабочее колесо.
19. Построение треугольника скоростей на выходе из рабочего колеса.
20. Уравнение момента количества движения.
21. Вывод основного уравнения лопастных машин в форме моментов.
22. Вывод основного уравнения лопастных машин в форме напоров.
23. Вывод основного уравнения центробежного насоса.
24. Теория подобия лопастных машин. Условия подобия лопастных машин.
25. Следствия из теории подобия лопастных машин: соотношения подач, напоров и мощностей.
26. Приведенные показатели лопастных машин. Коэффициент быстроходности.
27. Классификация лопастных машин в зависимости от коэффициента быстроходности.
28. Реальное движение потока жидкости в рабочем колесе. Присоединенный вихрь.
29. Реальное движение потока жидкости в рабочем колесе. Гидродинамическая сила.
30. Структура потока жидкости в рабочем колесе центробежного насоса.
31. Влияние присоединенных вихрей на напор насоса.
32. Уплотнения рабочего колеса и вала: виды, достоинства и недостатки.
33. Сальниковые уплотнения вала: устройство и принцип действия.
34. Торцевое уплотнение вала: устройство и принцип действия.
35. Осевая сила на валу рабочего колеса. Построение эпюр давления.
36. Способы разгрузки ротора насоса от осевого усилия.

37. Понятие «кавитация». Причина и места возникновения в лопастных насосах.
38. Явления, сопровождающие кавитацию.
39. Кавитационный запас насоса.
40. Кавитационные характеристики.
41. Противокавитационные свойства насосов.
42. Одноступенчатый консольный горизонтальный центробежный насос. Устройство и принцип действия.
43. Одноступенчатый вертикальный центробежный насос. Устройство и принцип действия.
44. Центробежный насос с двусторонним входом. Устройство и принцип действия.
45. Центробежный многоступенчатый секционный насос. Устройство и принцип действия.
46. Схемы установки рабочих колес в центробежном многоступенчатом секционном насосе.
47. Осевой вертикальный насос. Устройство и принцип действия.
48. Диагональный насос. Устройство и принцип действия.
49. Вихревой насос закрытого типа. Устройство и принцип действия.
50. Вихревой насос открытого типа. Устройство и принцип действия.
51. Теоретические характеристики центробежного насоса.
52. Влияние величины рабочего угла на величину и направление скоростей жидкости.
53. Действительная характеристика центробежного насоса. Потери.
54. Универсальная и рабочая характеристики центробежного насоса.
55. Характеристики осевого насоса.
56. Характеристики вихревого насоса.
57. Пересчет характеристик центробежного насоса на другую частоту вращения. Кривые подобных режимов.
58. Пересчет характеристик центробежного насоса при обточке рабочего колеса. Парабола обточек.
59. Характеристика насосной установки. Потребный напор.
60. Подбор насоса к установке. Рабочая точка. Номенклатура насосов.
61. Частные случаи насосных установок: установка с совпадающими приемным и напорным уровнями.
62. Частные случаи насосных установок: установка с напорным уровнем ниже приемного.
63. Совместная работа лопастных насосов при последовательном подключении.
64. Совместная работа лопастных насосов при параллельном подключении.
65. Требования, предъявляемые при проектировании насосных установок.
66. Правила установки лопастных насосов при эксплуатации лопастных насосов.
67. Условие успешного запуска лопастных насосов. Установка насоса с подпором.
68. Условие успешного запуска лопастных насосов. Заливка всасывающей линии и корпуса насоса перед пуском.

69. Условие успешного запуска лопастных насосов. Использование вакуум-насосов.
70. Водокольцевой вакуум-насос. Устройство и принцип действия.
71. Способы регулирования подачи лопастных насосов.
72. Регулирование подачи лопастных насосов дросселированием.
73. Регулирование подачи лопастных насосов изменением частоты вращения насоса.
74. Регулирование подачи лопастных насосов перепуском.
75. Кавитационный износ насосов. Эксплуатационные факторы износа.
76. Кавитационный износ насосов. причины кавитационного износа, связанные с качеством материалов и изготовления насоса.
77. Места возникновения кавитационного износа в лопастных насосах.
78. Места возникновения кавитационного износа в осевых насосах.
79. Уменьшение кавитационного износа.
80. Абразивный износ насосов. Причины и места возникновения.
81. Уменьшение абразивного износа.
82. Устойчивая работа лопастных насосов на сеть.
83. Неустойчивая работа лопастных насосов на сеть. Помпаж.
84. Гидравлические турбины. Общие сведения.
85. Классификация гидравлических турбин по способу воздействия на лопастную систему.
86. Классификация реактивных гидравлических турбин по направлению движения потока жидкости в рабочей полости.
87. Классификация активных гидравлических турбин по конструктивным особенностям.
88. Активные гидравлические турбины. Устройство и принцип действия.
89. Диагональная гидравлическая турбина. Устройство и принцип действия.
90. Осевая гидравлическая турбина. Устройство и принцип действия.
91. Радиально-осевая гидравлическая турбина. Устройство и принцип действия.
92. Горизонтальные гидравлические турбины. Устройство и принцип действия.
93. Реактивные гидравлические турбины малых гидроэлектростанций.
94. Активные гидравлические турбины малых гидроэлектростанций.
95. Основные параметры гидротурбин. Расход и рабочий напор.
96. Основные параметры гидротурбин. Мощность и КПД.
97. Основное уравнение гидротурбин.
98. Теория подобия гидротурбин. Соотношение подач, мощностей и частот вращения.
99. Коэффициент быстроходности гидравлических турбин.
100. Гидродинамические передачи. Определения. Классификация, достоинства и недостатки.
101. Рабочие жидкости для гидродинамических передач.
102. Гидродинамические муфты. Определение. Схема и принцип работы.
103. Классификация гидродинамических муфт по назначению.
104. Классификация гидродинамических муфт по количеству рабочих полостей.
105. Классификация гидродинамических муфт по количеству опор.

106. Классификация гидродинамических муфт по циркуляции рабочей жидкости.
107. Основные параметры гидродинамических муфт.
108. Виды характеристик гидродинамических муфт.
109. Полная внешняя характеристика нерегулируемых гидромуфт.
110. Режимы работы гидродинамических муфт.
111. Характерные точки тягового режима гидродинамической муфты.
112. Тяговая, универсальная и безразмерная характеристики гидромуфт.
113. Объёмное регулирование гидромуфты насосом.
114. Объёмное регулирование гидромуфты насосом и неподвижной черпательной трубкой.
115. Объёмное регулирование гидромуфты насосом и подвижной черпательной трубкой.
116. Объёмное регулирование гидромуфты подвижной черпательной трубкой.
117. Механическое шиберное регулирование гидромуфт.
118. Механическое регулирование гидромуфт изменением объема сбросной камеры.
119. Механическое регулирование гидромуфты выдвиганием лопастей.
120. Механическое регулирование гидромуфт поворотом лопастей.
121. Гидродинамические трансформаторы. Определение. Схема и принцип работы.
122. Классификация гидродинамических трансформаторов по свойствам.
123. Классификация гидродинамических трансформаторов по конструктивным особенностям.
124. Основные параметры гидротрансформаторов.
125. Прозрачность гидротрансформаторов. Характеристики и коэффициент прозрачности.
126. Характеристики гидротрансформаторов. Классификация.
127. Полная внешняя характеристика гидротрансформатора.
128. Характерные точки тягового режима гидротрансформаторов.
129. Режимы работы гидротрансформаторов.
130. Комплексные гидротрансформаторы. Устройство и принцип действия.
131. Комплексные гидротрансформаторы. Характеристика.
132. Устройство и принцип действия двухтурбинного комплексного гидротрансформатора прямого хода.
133. Устройство и принцип действия двухреакторного одноступенчатого блокируемого гидротрансформатора.
134. Устройство и принцип действия комплексного блокируемого трансформатора прямого хода.
135. Устройство и принцип действия двухполостного реверсирующего гидротрансформатора.
136. Устройство и принцип действия реверсируемого одноступенчатого гидротрансформатора обратного хода.
137. Устройство и принцип действия регулируемого гидротрансформатора.
138. Устройство и принцип действия многоциркуляционного гидротрансформатора.

139. Устройство и принцип действия многоступенчатого гидротрансформатора.
140. Совместная работа гидромуфта и двигателя внутреннего сгорания.
141. Совместная работа гидромуфта и электродвигателя переменного тока.
142. Совместная работа прозрачного гидротрансформатора с двигателем внутреннего сгорания.
143. Работа непрозрачного гидротрансформатора с двигателем внутреннего сгорания.
144. Совместная работа гидротрансформатора с электродвигателем переменного тока.
145. Гидромеханические передачи. Определения. Достоинства и недостатки.
146. Гидромеханические передачи с внешним разделением потока.
147. Гидромеханические передачи с внутренним разделением потока.

Основная литература

1. Курс лекций по дисциплине «Лопастные машины и передачи» для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» дневной и заочной форм обучения. авт.-сост. Ю.А. Андреевец. – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2008.
2. Кабанов В.И. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Лопастные машины и гидродинамические передачи.: Учебное пособие для вузов. – Мн.: Выш.шк., 1989. – 183 с.
3. Лабораторный курс гидравлики, насосов и гидропередач. Учебное пособие для машиностроительных вузов./под ред. С.С. Руднева и Л.Г. Подвидза. – М.: Машиностроение, 1974. – 416 с.
4. Кривченко Г.И. Гидравлические машины: Турбины и насосы. Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 320 с.
5. Стесин С.П., Яковенко Е.А. Гидродинамические передачи. – М.; Машиностроение, 1987.
6. Башта Т.М. и др. Гидравлика, гидравлические машины и гидроприводы. – М.; Машиностроение, 1989.
7. Андреевец Ю.А. Лопастные машины и передачи: Практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы транспортных и технологических машин» дневной и заочной форм обучения. – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2008.- 36 с. (м/ук 3591)
8. Андрианов Д.Н., Шульга Л.И. Центробежные насосы. Ч. 2: Практическое руководство по курсу «Гидропривод и гидроавтоматика» для студентов машиностроительных специальностей. – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2006. – 48 с. (М.У. № 3314).
9. Андреевец Ю.А. Лопастные машины и передачи: лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» дневной и заочной форм обучения. – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2008.-

Дополнительная литература

10. Вильнер Я.М. и др. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам. – Мн., ВШ, 1986
11. Карелин В.Я., Новодережкин Р.А. Насосные станции гидротехнических систем с осевыми и диагональными насосами. – М.: Энергия, 1980. – 288 с.
12. Михайлов А.К., Малюшенко В.М. Конструкция и расчет центробежных насосов высокого давления. – М.: Машиностроение, 1971. – 304 с.
13. Стесин С.П., Яковенко Е.А. Лопастные машины и гидродинамические передачи: Учебник. – М.: Машиностроение, 1990. – 240 с.