

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

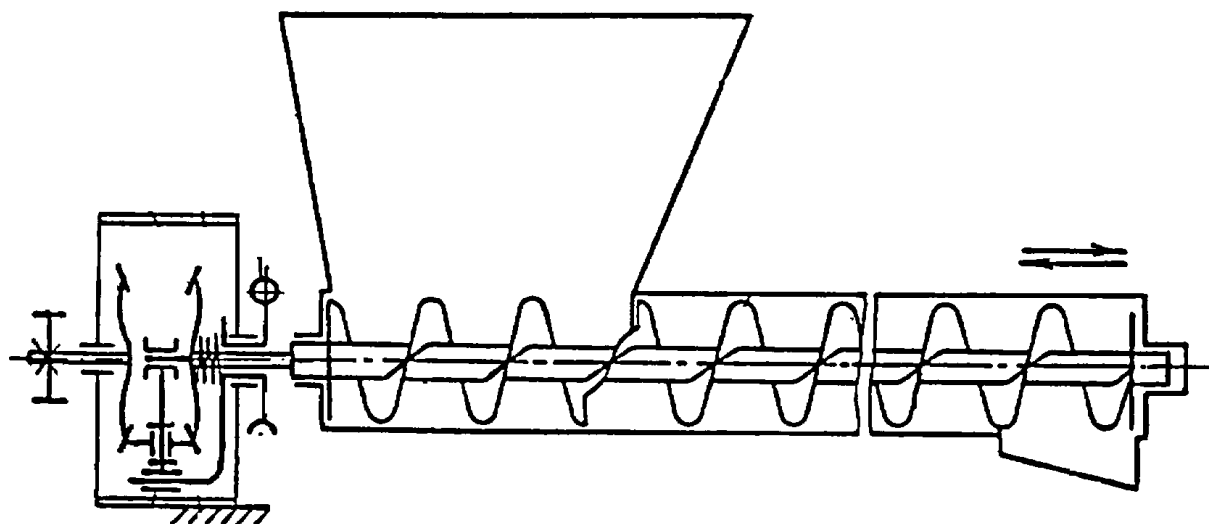
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

Казанский государственный аграрный университет  
Институт механизации и технического сервиса

Кафедра общепрофессиональных дисциплин

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения контрольной работы  
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины»



Казань – 2019

**УДК 621.86**  
**ББК 30.1**

Составители: Марданов Р.Х., Яхин С.М., Пикмуллин Г.В.

Рецензенты:

д.т.н., профессор кафедры «Эксплуатация и ремонт машин» Казанского государственного аграрного университета Галиев И.Г.

к.т.н., доцент кафедры «Динамика и прочность машин» Казанского государственного энергетического университета Маслов И.Н.

Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Подъемно-транспортные машины» обсуждены и рекомендованы к печати на заседании кафедры общепрофессиональных дисциплин Казанского ГАУ (протокол №8 от 04.02.2019г.) и заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса Казанского государственного аграрного университета (протокол №11 от 10.06.2019 г.).

Марданов Р.Х. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Подъемно-транспортные машины» / Марданов Р.Х., Яхин С.М., Пикмуллин Г.В. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. – 16с.

Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Подъемно-транспортные машины» способствует формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 23.03.05 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

**УДК 621.86**  
**ББК 30.1**

© ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет, 2019 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Контрольная работа, выполняемая студентами-заочниками, имеет целью закрепление и развитие знаний назначения, устройства и принципа работы узлов и механизмов подъемно-транспортных машин.

Контрольная работа оформляется в печатном виде. На титульном листе указывается следующая информация, показанная на примере. На последующих листах приводятся № и текст вопроса по варианту и ответы на вопросы. Ответы должны быть полными и при необходимости сопровождаться рисунками, таблицами, схемами и т.д.

Варианты заданий выбираются по таблице представленной на странице 4.

*ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный  
университет  
Институт механизации и технического сервиса  
Кафедра общинженерных дисциплин*

Контрольная работа  
по дисциплине .....

Выполнил: студент 2 курса группы ..... Иванов И.И.  
Проверил: к.т.н., доцент Марданов Р.Х.

Казань-20...

*Вопрос № ..... (текст вопроса)  
Ответ: ..... (содержание  
ответа)*

Последующие листы

## Варианты заданий

		последняя цифра номера зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>предпоследняя цифра номера зачетной книжки</b>	<b>0</b>	46-162-36-203-53-101	1-109-197-81-59-153	2-119-198-79-150-18	3-128-205-70-20	4-140-60-179-7-44	5-150-50-189-17-65	6-132-40-199-27-97	7-168-30-209-59-107	8-177-20-219-50-117	9-187-10-130-60-127
	<b>1.</b>	10-100-199-85-50-140	11-110-56-215-80-60	12-120-216-78-19-151	13-129-206-69-170-25	14-141-59-180-8-45	15-151-49-190-18-66	16-133-39-200-50-98	17-169-29-210-60-108	18-178-19-200-51-118	19-188-9-131-61-128
	<b>2.</b>	20-101-200-84-51-142	21-111-10-214-11-61	22-121-217-77-152-60	23-130-204-68-171-80	24-142-58-181-9-46	25-152-48-191-19-67	26-160-38-201-51-99	27-169-68-211-61-109	28-179-18-201-52-119	29-189-8-132-62-129
	<b>3.</b>	30-102-201-17-52-144	31-112-11-214-10-62	32-122-218-76-153-61	33-131-67-172-1-58	34-14-57-182-10-47	35-153-46-192-20-68	36-161-37-202-52-100	37-170-27-212-62-110	38-180-17-212-53-120	39-190-13-63-55-152
	<b>4.</b>	40-103-202-16-53-146	41-113-12-213-9-63	42-123-219-75-154-62	43-134-66-173-2-14	44-144-56-183-11-78	45-154-46-193-21-69	46-162-36-203-53-101	47-171-26-213-63-111	48-181-15-203-54-121	49-191-6-134-64-153
	<b>5.</b>	50-104-203-15-54-148	51-114-13-212-8-64	52-124-200-74-155-63	53-135-65-174-3-15	54-145-55-184-12-79	55-155-45-194-22-70	56-163-35-204-54-102	57-172-25-214-64-112	58-182-15-214-55-122	59-192-5-135-65-154
	<b>6.</b>	60-105-204-14-55-148	61-115-14-211-7-65	62-125-201-73-156-1	63-136-64-175-4-16	64-146-54-185-13-80	65-156-44-195-23-71	66-164-34-205-55-103	67-173-24-215-80-113	68-183-14-214-56-123	69-193-4-136-66-155
	<b>7.</b>	70-106-205-13-56-150	71-116-15-210-6-66	72-126-212-83-156-2	73-137-63-176-5-17	74-147-53-186-14-5	75-157-43-196-24-94	76-165-33-206-56-104	77-174-23-216-65-114	78-184-13-224-57-124	79-194-3-137-67-156
	<b>8.</b>	80-107-206-12-57-151	81-117-16-209-5-67	82-126-213-72-157-3	83-138-62-177-6-18	84-148-52-187-15-6	85-158-42-197-25-95	86-166-32-207-57-105	87-175-22-217-66-115	88-185-12-58-5-125	89-195-2-138-68-157
	<b>9.</b>	90-108-207-82-58-152	91-118-17-208-4-68	92-127-214-71-158-4	93-139-61-178-6-19	94-149-51-188-16-7	95-159-41-198-26-96	96-167-31-208-58-106	97-176-21-218-8-116	98-186-11-214-59-126	99-196-1-139-69-158

## Контрольные вопросы

1. Какие бывают виды промышленного транспорта?
2. Как классифицируются грузоподъемные и транспортные устройства?
3. Назовите параметры грузоподъемных и транспортных устройств.
4. Перечислите виды ручных и машинных приводов.
5. Назовите этапы расчета грузоподъемных и транспортных устройств.
6. Назовите режимы работ грузоподъемных и транспортных устройств,
7. Какие основные задачи Госгортехнадзора?
8. Какие гибкие элементы используют для грузоподъемных машин?
9. Как определяется кратность полиспаста?
10. Как производится выбор диаметра блока или барабана?
11. Какие виды деформаций возникают в стенках барабанов?
12. Для чего применяются крюковые подвески?
13. Для чего предназначены остановы и тормоза?
14. Дайте классификацию тормозов и их схемы.
15. Что является исходной величиной для расчета тормоза?
16. Из чего состоит механизм подъема грузоподъемной машины?
17. Из чего состоит механизм передвижения тележки и крана?
18. Для чего служит механизм поворота и изменения вылета крана?
19. Какие основные типы домкратов и что для них характерно?
20. Для каких целей применяют лебедки?
21. Какой принцип работы тали и электротали?
22. Назовите основные типы поворотных и мостовых кранов.
23. Назовите виды подъемников.

24. Какие транспортирующие машины перемещают штучные и сыпучие грузы?
25. Какие требования предъявляют к гибким элементам?
26. Из чего состоит ленточный конвейер?
27. Как определить производительность ленточного конвейера?
28. Как определить ширину ленты конвейера?
29. Как определить сопротивление передвижению ленты и тягового усилия привода ленточного конвейера методом обхода контура по точкам?
30. Когда применяют цепные конвейеры вместо ленточных?
31. Схемы пластинчатого, ковшового и подвесного цепного конвейера.
32. Схемы натяжных устройств ленточных и цепных конвейеров.
33. Схемы элеваторов для штучных и сыпучих грузов.
34. Какие тяговые органы применяются для элеваторов?
35. От чего зависит необходимый угол наклона прямолинейного спуска?
36. Как определить конечную скорость движения груза спуска?
37. Для каких грузов применяются роликовые конвейеры?
38. Для каких грузов применяются винтовые конвейеры и трубы?
39. Как определить производительность винтового конвейера?
40. Какое отличие качающегося конвейера от вибрационного?
41. Для каких грузов применяются качающиеся конвейеры?
42. Какие преимущества и недостатки имеет пневматический транспорт?
43. Какую скорость называют скоростью витания частиц груза?
44. Опишите устройство пневматического транспорта.

45. Чем отличается электропогрузчик от автопогрузчика?
46. Из каких элементов состоит скреперная установка?
47. По каким признакам классифицируются промышленные роботы?
48. Как определить число степеней подвижности робота?
49. В какой системе координат могут работать различные роботы?
50. Какие системы управления используются в промышленных роботах?
51. В чем преимущество агрегатно-модульного построения роботов?
52. Какие приводы используются в системах роботов?
53. Какие виды захватных устройств используются в манипуляторах?
54. В каких производствах и с какой целью используются подъемно-транспортные машины (ПТМ)?
55. Основные направления научно-технического прогресса в области подъемно-транспортной техники.
56. Общая классификация ПТМ по принципу действия, назначению и функциям.
57. Определение подъемно-транспортной машины.
58. Определение грузоподъемного крана.
59. Определение транспортирующей машины.
60. Классификация ГПМ. Схемы машин по группам.
61. Классификация параметров ГПМ. Грузоподъемность.
62. Параметры ГПМ пролетного типа.
63. Параметры ГПМ стрелового типа.
64. ГПМ общего назначения и специальные.
65. Классификация нагрузок ГПМ.
66. Весовые нагрузки ГПМ.
67. Структура цикла работы ГПМ.
68. Классификация и сравнительная оценка приводов грузоподъемных машин.
69. Требования к гибким органам ГПМ.

70. Грузовые цепи.
71. Стальные проволочные канаты. Материалы, назначение, конструкции, сердечники, параметры.
72. Стальные проволочные канаты. Классификация по характеристикам свивки прядей.
73. Структурные формулы прядей и канатов.
74. Расчет и выбор стальных проволочных канатов.
75. Неподвижные канатные блоки.
76. Подвижные канатные блоки.
77. Конструкция и параметры канатных блоков.
78. Расчет канатных блоков.
79. Канатные барабаны. Назначение, материал, устройство.
80. Расчет геометрических параметров барабанов.
81. Типы креплений каната к барабану.
82. Полиспасты - определение, назначение, виды.
83. Схемы канатных полиспастов.
84. Определение КПД полиспастов.
85. Тормоза. Назначение, требования к тормозам, классификация.
86. Двухколодочный тормоз. Расчет.
87. Устройство и принцип действия двухколодочного тормоза с электромагнитом.
88. Устройство и принцип действия двухколодочного тормоза с электрогидротолкателем.
89. Выбор кранового тормоза.
90. Ленточные тормоза. Момент, развиваемый тормозом.
91. Основы расчета ленточного тормоза с грузовым замыканием.
92. Грузозахватные устройства. Назначение, классификация.
93. Крановые крюки.
94. Грузовые стропы. Назначение, расчет.
95. Основы расчета ленточного тормоза с грузовым замыканием.
96. Механизм подъема груза. Схема.

97. Схема грузовых лебедок.
98. Статический расчет механизма подъема груза (последовательность).
99. Расчет и выбор тормоза механизма подъема груза.
100. Выбор редуктора механизма подъема груза.
101. Выбор электродвигателя механизма подъема груза.
102. Проверки механизма подъема груза. Их сущность.
103. Механизм передвижения. Назначение, классификация.
104. Схемы механизма передвижения с приводными колесами.
105. Классификация сопротивлений передвижению.
106. Определение основного сопротивления передвижению.
107. Определение потребной мощности двигателя.
108. Механизм передвижения с канатной тягой. Схема, состав сопротивлений передвижению.
109. Роль и значение машин непрерывного транспорта (МНТ).
110. Классификация МНТ с примерами схем.
111. Основные преимущества МНТ перед ПТМ
112. Характеристики и свойства транспортируемых грузов как объектов перемещения
113. Виды производительности МНТ. Классификация и определения.
114. Массовая производительность. Объемная производительность. Штучная производительность.
115. Общие требования к тяговым органам МНТ.
116. Сварные цепи. Конструкция, условия выбора.
117. Пластинчатые цепи. Конструкция, условия выбора.
118. Ленты конвейеров. Классификация, требования, преимущества, недостатки.
119. Резинотканевые ленты. Конструкция, типы.
120. Резинотканевые ленты. Расчет. Условное обозначение.
121. Резинотросовые ленты.
122. Барабаны.
123. Роликоопоры, порядок расстановки роликоопор на

конвейере

124. Ролики роlikоопор.

125. Натяжные устройства конвейеров.

126. Сопротивления движению тягового органа.

Классификация. Сопротивление движению на прямолинейном участке в общем виде.

127. Сопротивление загрузочных устройств.

128. Расчет натяжений в гибком органе методом обхода по контуру.

129. Приводы цепных конвейеров.

130. Приводы ленточных конвейеров.

131. Ленточные конвейеры. Назначение, область применения, достоинства, недостатки, параметры.

132. Ленточные конвейеры. Классификация. Схемы.

133. Производительность ленточного конвейера в общем виде.

134. Примеры технологических схем применения ленточных конвейеров в различных отраслях промышленности.

135. Винтовые конвейеры. Классификация, назначение, достоинства и недостатки.

136. Пластинчатые конвейеры. Общее устройство и область применения. Преимущества и недостатки.

137. Скребокoвые конвейеры. Назначение, классификация. Элементы. Достоинства и недостатки.

138. Элеваторы. Назначение, классификация, достоинства и недостатки.

139. Элеваторы. Элементы. Способы наполнения и разгрузки ковшей

140. Как определить максимальное рабочее усилие ветви каната, набегавшей на барабан?

141. Как определить разрывное усилие каната?

142. Расшифровать структурную схему условного обозначения стальных канатов.

143. Как определить КПД одинарных и сдвоенных

полиспастов?

144. Начертить принципиальные схемы полиспастов: одинарных и сдвоенных кратностью 2, 3, 4, 5.

145. Как подбираются крюки?

146. Как рассчитываются детали крюковых подвесок (ось блоков, траверса, серьга)?

147. Как подразделяются грузозахватные устройства?

148. Какова конструкция стальных проволочных канатов?

а. Дайте определение полиспаста.

149. Какие виды деформаций возникают в стенке барабана?

150. Как определяется диаметр барабана, толщина его стенки?

151. Из каких материалов изготавливаются барабаны?

152. Как определяется усилие в канате в месте его крепления к барабану?

153. Какие применяются способы крепления каната к барабану?

154. Когда стенка барабана проверяется на сжатие, а когда на изгиб и кручение?

155. Как определить рабочее число витков каната на барабане?

156. Назовите типы тормозов.

157. Перечислите названия колодочных тормозов.

158. На каком валу механизма целесообразно устанавливать тормоз и почему?

159. Как устроен и работает двухколодочный тормоз типа ТКТ в следующие периоды: а) подъема груза; б) опускания груза; в) когда груз подвешен, но не перемещается

160. Как классифицируются механизмы передвижения? В чем состоит отличие механизма первого типа от второго?

161. Как устроен и работает механизм передвижения с центральным приводом? Где его применяют?

162. Какие преимущества обеспечивают быстроходные трансмиссионные валы?

163. Какие преимущества обеспечивают тихоходные трансмиссионные валы?
164. Что дает применение отдельного привода?
165. Как устроен и работает механизм передвижения электротали?
166. Как устроен и работает механизм передвижения с гибким тяговым органом?
167. Для чего нужен крановый путь и какие типы крановых путей применяют?
168. Как устроен крановый путь и какие типы рельсов в нем применяют?
169. Как классифицируются ходовые колеса по числу реборд и по форме поверхности катания?
170. Какие колеса применяют в подвесных тележках?
171. Назовите составные сборочные единицы ленточного конвейера.
172. Конструкции конвейерных лент.
173. Расчет ленты на прочность.
174. Определение диаметра барабана.
175. Проверка диаметра приводного барабана по давлению ленты.
176. Типы роликоопор, выбор расстояния между ними.
177. Конструкции натяжных устройств.
178. Определение диаметра резьбы винта натяжного устройства из условий его прочности и устойчивости.
179. Способы загрузки и разгрузки конвейера.
180. Определение ширины ленты по производительности.
181. Проверка ленты по кусковатости.
182. Определение погонных нагрузок, действующих на опоры ленты.
183. Сопротивление передвижению ленты на горизонтальном и наклонном участках рабочей и холостой ветви.
184. Сосредоточенные сопротивления и их определение.

185. Проверка приводного барабана по тяговой способности (отсутствие буксования).
186. Проверка ленты на допустимое провисание между опорами.
187. Выбор электродвигателя и редуктора привода конвейера.
188. Составить три возможные кинематические схемы привода конвейера.
189. Объяснить работу грузоупорного винтового тормоза в период подъема, опускания груза и в период, когда он подвешен неподвижно.
190. Как отражается направление резьбы винта 4 на работу тормоза?
191. Обосновать выбор коэффициента запаса тормоза  $K_T$ .
192. Как определить усилие  $F_p$ , прикладываемое к рукоятке для опускания груза? Как обеспечить его малую величину?
193. Почему груз не может самостоятельно опуститься?
194. Какая часть статического момента от груза уравнивается левым стыком и почему?
195. Какая часть статического момента от груза уравнивается в резьбе и почему?
196. Назовите типы ленточных тормозов.
197. В каких случаях следует применять тот или иной тип тормоза?
198. Основные достоинства и недостатки ленточных тормозов.
199. Последовательность расчета и проектирования ленточного тормоза.
200. Как подбирается электромагнит к ленточному тормозу?
201. Как рассчитывается на прочность тормозная лента?
202. Из каких материалов изготавливаются основные элементы ленточных тормозов?
203. Какие регулировки предусмотрены в ленточных тормозах?
204. Для транспортировки каких материалов применяют

винтовые транспортеры?

205. Какие виды винтов и когда применяют в винтовых транспортерах?

206. Назовите основные элементы винтового транспортера.

207. От каких факторов зависит диаметр винта?

208. Какие факторы влияют на выбор шага винта?

209. Как влияет угол наклона транспортера на его производительность

210. Кратко опишите конструкцию скребкового конвейера.

211. Что такое тело волочения?

212. Что является тяговым элементом скребкового конвейера?

213. Опишите способы крепления скребка к звену цепи.

214. Как определяется производительность конвейера?

215. Как определяется сопротивление движению рабочей и холостой ветви конвейера?

216. Опишите последовательность расчета конвейера.

217. Как подбирается тяговая цепь?

218. В каком случае учитывается динамическая нагрузка, действующая на цепь, и как она определяется?

219. Что такое устойчивость скребка и условие устойчивой работы скребка?

## Рекомендуемая литература

1. Ерохин, М.Н. Подъемно-транспортные машины: учебник / М.Н. Ерохин [и др.]. - М.: КолосС, 2010. - 335 с.
2. Кожушко, Г.Г. Расчет и проектирование ленточных конвейеров: учебно-методическое пособие / Г.Г. Кожушко, О.А. Лукашук. — Екатеринбург :УрФУ, 2016. — 232 с.
3. Кузнецов, Е. С. Специальные грузоподъемные машины. Книга 2. Грузоподъемные манипуляторы. Специальные полиспастные подвесы и траверсы. Специальные лебедки : учеб. пособие в 9 кн. / Е. С. Кузнецов, К. Д. Никитин, А. Н. Орлов; под ред. проф. К. Д. Никитина. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 280 с.
4. Кухар, И.В. Подъемно-транспортные и погрузочные машины. Общее устройство кранов: Учебное пособие / И.В. Кухар, Д.В. Черник. -Красноярск :СибГТУ, 2014. - 168 с.
5. Подпорин, Т.Ф. Транспортные машины. Моделирование переходных режимов ленточных конвейеров : учеб. пособие / Т.Ф. Подпорин.— Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. - 162 с.
6. Иванов, Г.А. Детали машин и основы конструирования (транспортирующие и грузоподъемные машины) : учеб. пособие / Г.А. Иванов, Г.Е. Шуть. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 64 с.

