

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО»)

Бахчисарайский колледж строительства,
архитектуры и дизайна (филиал)
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Утверждаю
Директор Бахчисарайского
колледжа строительства,
архитектуры и дизайна
(филиал) ФГАОУ ВО «КФУ
им. В.И. Вернадского»

Г.П. Пехарь

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И СРЕДСТВА МАЛОЙ
МЕХАНИЗАЦИИ»**

для обучающихся заочной формы обучения
по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий
и сооружений

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие методические указания	4
2. Задания для выполнения контрольной работы	5
3. Вопросы к контрольной работе.....	6
4. Задачи к контрольной работе.....	12
5. Методические указания по решению задач.....	15
6. Примеры решения задач.....	15
7. Приложения.....	25
8. Литература.....	29

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.

На изучение дисциплины «Строительные машины и средства малой механизации» учебным планом отведено 90 часов, в том числе 10 часов обязательной аудиторной нагрузки и 80 часов самостоятельной работы.

Изучать дисциплину следует в установленной программой последовательности и объеме, по рекомендованной литературе. При работе над учебным материалом рекомендуется конспектировать основные положения, формулы, вычерчивать принципиальные схемы строительных машин и механизмов. При затруднениях в изучении отдельных вопросов рекомендуется пользоваться очными или письменными консультациями, задавать вопросы преподавателю по электронной почте. Изучение дисциплины включает следующие темы:

1. Общие сведения о деталях машин.
2. Передачи
3. Общие сведения о строительных машинах
4. Транспортные средства в строительстве
5. Грузоподъемные машины
6. Погрузочно-разгрузочные машины
7. Машины для земляных работ
8. Машины для буровых и свайных работ
9. Машины и оборудование для бетонных и железобетонных работ
10. Ручные машины для строительных и монтажных работ
11. Машины и оборудование для отделочных работ
12. Основы эксплуатации строительных машин.

После изучения всех тем программы должна быть выполнена контрольная работа, номер варианта которой определяется порядковым списком обучающегося в учебном журнале.

Работа содержит 4 вопроса и одну задачу, которые принимаются в соответствии с вариантом по таблице.

Контрольные работы выполняются в ученических тетрадях с пронумерованными страницами или в печатном виде на листах формата А4. С правой стороны листа оставляются поля для замечаний преподавателя.

Ответы на теоретические вопросы следует иллюстрировать схемами, поясняющими принцип работы машин и механизмов.

При выполнении задач следует при необходимости делать ссылки на справочную литературу и методические пособия, из которых берутся необходимые для решения задач данные.

После получения работы с рецензией преподавателя следует исправить допущенные ошибки и при необходимости дополнить ответы на вопросы.

Контрольную работу необходимо выполнить в срок, установленный графиком учебного процесса.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.

№ варианта	Номера вопросов из списка				Задача	
	Вопрос 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4	№ задачи	Вариант данных
1	1	31	50	97	11	а
2	2	71	54	103	1	а
3	3	32	57	95	2	а
4	4	33	55	115	3	а
5	5	36	78	107	4	а
6	6	34	63	89	5	а
7	120	17	46	52	6	а
8	119	7	42	96	12	а
9	118	21	47	76	7	а
10	22	51	72	105	8	а
11	23	53	87	113	9	а
12	117	8	67	110	15	а
13	24	82	93	116	10	а
14	108	9	56	85	13	а
15	25	49	70	101	14	а
16	65	44	81	114	14	б
17	11	58	90	112	1	б
18	10	43	60	88	2	б
19	12	37	61	79	3	б
20	13	48	69	109	4	б
21	18	41	62	83	5	б
22	19	28	68	104	6	б
23	20	27	66	111	7	б
24	14	45	73	102	8	б
25	59	26	75	98	9	б
26	15	30	77	106	10	б
27	16	38	86	100	11	б
28	29	70	91	35	12	б
29	39	74	92	84	13	б
30	40	94	80	64	15	б

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Объясните понятия «машина», «механизм», «сборочная единица», «деталь». Приведите примеры:
 - различных машин для преобразования энергии и для выполнения какой-либо работы
 - двух-трех механизмов и их назначение
 - двух-трех сборочных единиц
 - деталей общего и специального назначения.
2. Механизация строительства, ее виды, значение механизации строительства для снижения трудоемкости и повышения качества работ.
3. Раскройте понятия «Стандартизация», «Унификация», «Агрегатирование», «взаимозаменяемость деталей машин». Виды стандартов.
4. Требования, предъявляемые к машинам и их деталям.
5. Трение и коррозия. Их виды. Факторы, влияющие на долговечность деталей машин при трении и коррозии.
6. Что называется резьбой? Способы образования резьбы. Виды резьбы, параметры резьбы.
7. Виды резьбовых деталей. Способы предотвращения самооткручивания резьбовых деталей.
8. Шпоночные соединения. Их достоинства и недостатки. Виды шпоночных соединений.
9. Шлицевые и клеммовые соединения. Их применение, достоинства и недостатки, виды.
10. Заклепочные соединения, достоинства и недостатки, область применения, виды заклепочных соединений и заклепок.
11. Какое устройство называют передачей? Виды передач. Основные параметры передач- передаточное число, КПД, передаваемая мощность, крутящий момент и др.
12. Ременные передачи, их назначение, виды, достоинства и недостатки.
13. Фрикционные передачи, их назначение, схемы устройства, достоинства и недостатки.
14. Общая характеристика цепных передач, применение, основные параметры, преимущества и недостатки.
15. Общая характеристика зубчатых передач: виды зубчатых колес, элементы зубчатых колес, основные формулы, преимущество и недостатки.
16. Общая характеристика червячных передач, применение, основные параметры, преимущества и недостатки.
17. Назначение редукторов, схемы одно и двухступенчатых редукторов. Общее передаточное число многоступенчатых редукторов.
18. Назначение валов и осей, их виды, конструктивные элементы.
19. Назначение и классификация подшипников, преимущества и недостатки различных видов подшипников, уход за ними.
20. Соединительные муфты, их назначение, виды, схемы устройства.
21. Гидромуфты и гидротрансформаторы, их назначение, преимущества, схемы устройства.

22. Классификация и индексация строительных машин.
23. Основные элементы строительных машин, их назначение.
24. Производительность строительных машин, ее виды, формулы для определения производительности машин циклического и непрерывного действия.
25. Понятие привода, требования к приводу строительных машин.
26. Электропривод: применение, достоинства и недостатки, схемы электропривода с двигателем переменного и постоянного тока.
27. Привод от двигателя внутреннего сгорания: применение, достоинства и недостатки. Приведите схему привода на ведущие колеса автомобиля.
28. Гидравлический привод: применение, достоинства и недостатки. Приведите упрощенную схему гидропривода и поясните назначение ее основных элементов.
29. Пневматический привод: применение, достоинства и недостатки. Приведите упрощенную схему пневматического привода и поясните назначение ее основных элементов.
30. Автомобили, прицепы и полуприцепы, специализированные транспортные средства в строительстве: их назначение, виды, основные параметры.
31. Тракторы и тягачи: их назначение, виды, основные параметры.
32. Ленточные конвейеры: назначение, разновидности, схемы устройства, определение производительности.
33. Ковшечные элеваторы: назначение, схемы устройства, определение производительности.
34. Винтовые и вибрационные конвейеры: назначение, схемы устройства, определение производительности.
35. Пневмотранспортные установки: назначение, схемы устройства, основные характеристики.
36. Одноковшовые погрузчики: назначение, схемы устройства, основные параметры, определение производительности.
37. Автопогрузчики: назначение, схемы устройства, основные параметры, определение производительности.
38. Погрузчики непрерывного действия: назначение, схемы устройства, основные параметры, определение производительности.
39. Канаты: назначение, виды, подбор, выбраковка.
40. Грузозахватные устройства, их назначение, виды.
41. Полиспасты, их назначение, схемы, определение усилия в сбегавшей ветви полиспаста.
42. Домкраты, их назначение, виды, схемы устройства.
43. Лебедки, тали и тельферы, их назначение, разновидности, схемы, основные параметры.
44. Грузовые мачтовые подъемники: назначение, схемы устройства, основные параметры, определение производительности.
45. Грузопассажирский подъемник, назначение, схема устройства, основные параметры, обеспечение безопасности при подъеме рабочих.
46. Скиповые и шахтные подъемники: назначение, схемы устройства, основные параметры.
47. Автомобильные подъемники: назначение, схемы, основные параметры.

48. Классификация и индексация строительных кранов. Основные параметры строительных кранов-грузоподъемность, вылет крюка, высота подъема крюка, грузовой момент. Приведите пример грузовой характеристики крана, объясните ее назначение и использование.
49. Простейшие переставные краны: назначение, схемы устройства, основные параметры.
50. Классификация и индексация башенных кранов. Башенные краны общего назначения, их виды, параметры. Приведите схему башенного крана с поворотной башней и укажите все его основные элементы.
51. Приведите схему приставного башенного крана для высотного строительства, опишите его устройство, способ наращивания башни, укажите значение основных параметров.
52. Приведите схему самоподъемного башенного крана для высотного строительства, опишите его устройство, способ перестановки, укажите значение основных параметров.
53. Приведите схему специального башенного крана для промышленного строительства, опишите его устройство, укажите значение основных параметров.
54. Приведите схему козлового крана, опишите его устройство, укажите назначение и приведите основные параметры.
55. Автомобильные краны, их назначение, достоинства и недостатки, параметры. Приведите схему автомобильного крана с гидравлическим приводом и телескопической стрелой, опишите его устройство и работу.
56. Краны на специальном шасси автомобильного типа, их назначение, параметры. Приведите схему такого крана, опишите его устройство и работу.
57. Пневмоколесные и короткобазовые краны, их назначение, параметры. Приведите схему пневмоколесного крана, опишите его устройство и работу.
58. Гусеничные краны, их назначение, параметры. Приведите схему гусеничного крана, опишите его устройство и работу.
59. Опишите приборы безопасности, применяемые в строительных кранах.
60. Машины для подготовительных работ, их виды, схемы устройства, основные параметры.
61. Оборудование для водоотлива и водопонижения, схемы устройства, параметры.
62. Бульдозеры, их назначение, виды, основные параметры. Приведите схему бульдозера с поворотным отвалом и гидравлическим приводом, опишите его устройство и работу.
63. Скреперы: назначение, классификация, основные параметры. Приведите схему самоходного скрепера с гидравлическим приводом, свободной загрузкой и принудительной выгрузкой, опишите его устройство и работу.
64. Грейдеры: назначение, классификация, основные параметры. Приведите схему автогрейдера с гидравлическим приводом, опишите его устройство и работу.
65. Назначение, классификация и индексация одноковшовых экскаваторов. Определение производительности.

66. Приведите схему одноковшового экскаватора «прямая лопата» с гидравлическим приводом, опишите его устройство и работу, укажите технические характеристики двух-трех экскаваторов.
67. Приведите схему одноковшового экскаватора «обратная лопата» с гидравлическим приводом, опишите его устройство и работу, укажите технические характеристики двух-трех экскаваторов.
68. Приведите схему одноковшового экскаватора «драглайн лопата», опишите его устройство и работу, укажите технические характеристики двух-трех экскаваторов.
69. Приведите схему одноковшового экскаватора с грейферным рабочим оборудованием (канатным и гидравлическим), опишите его устройство и работу, укажите технические характеристики двух-трех экскаваторов.
70. Приведите схему цепного траншейного экскаватора непрерывного действия, опишите его устройство и работу, назовите главный параметр, приведите технические характеристики.
71. Приведите схему роторного траншейного экскаватора непрерывного действия, опишите его устройство и работу, назовите главный параметр, приведите технические характеристики.
72. Машины для гидромеханической разработки грунта: применение, схемы гидромеханизации.
73. Опишите различные виды катков для уплотнения грунта, приведите их технические характеристики.
74. Опишите машины и оборудование для уплотнения грунтов трамбованием и вибрацией, приведите их технические характеристики.
75. Опишите машины для разработки мерзлых грунтов, приведите их основные характеристики.
76. Опишите оборудование для бестраншейной прокладки трубопроводов, приведите необходимые схемы.
77. Машины и оборудование для буровых работ. Приведите схему самоходной буровой машины, опишите ее устройство и работу, технические характеристики.
78. Приведите схемы и опишите устройство и работу механических и паровоздушных молотов. Дайте их сравнительную характеристику.
79. Приведите схему и опишите устройство и работу штангового дизель молота. Приведите основные параметры двух-трех штанговых дизель молотов.
80. Приведите схему и опишите устройство и работу трубчатого дизель молота. Приведите основные параметры двух-трех трубчатых дизель молотов.
81. Приведите схему и опишите устройство и работу гидравлического молота для забивки свай. Приведите основные параметры двух-трех гидравлических молотов.
82. Приведите схемы и опишите устройство и работу вибропогружателей и вибромолотов. Укажите область их применения и основные параметры.
83. Приведите схемы и опишите устройство и работу копров и копрового оборудования для свайных работ, дайте их сравнительную характеристику.
84. Приведите схемы, опишите устройство и работу различных камнедробилок.

85. Опишите машины для сортировки каменных материалов, укажите их основные характеристики.
86. Приведите схему передвижной дробильно-сортировочной установки, опишите ее устройство и работу, укажите основные характеристики.
87. Опишите оборудование для арматурных работ, приведите его основные параметры.
88. Гравитационные бетоносмесители циклического действия: область применения, достоинства и недостатки, схемы, основные параметры.
89. Бетоносмесители с принудительным перемешиванием компонентов: область применения, достоинства и недостатки, схемы, основные параметры.
90. Приведите схему бетоносмесителя непрерывного действия с принудительным перемешиванием компонентов, опишите его устройство и работу, укажите основные параметры.
91. Растворосмесители: назначение, классификация, схемы, основные параметры.
92. Приведите схемы и опишите машины для доставки бетонных смесей на строительный объект, укажите их основные параметры, достоинства и недостатки.
93. Бетононасосы: область применения, основные параметры. Приведите схему поршневого бетононасоса с механическим или гидравлическим приводом, опишите его устройство и работу.
94. Приведите схему шлангового безпоршневого бетононасоса, опишите его устройство и работу, достоинства и недостатки.
95. Укажите назначение автобетононасоса, приведите схему, опишите устройство и работу, приведите основные параметры.
96. Приведите схему диафрагмового растворонасоса, опишите его устройство и работу, укажите основные параметры.
97. Опишите оборудование для уплотнения бетонных смесей, приведите технические характеристики различных видов вибраторов.
98. Приведите схему штукатурной станции, опишите ее назначение, устройство и работу, укажите основные параметры.
99. Приведите схемы и опишите устройство и особенности различных штукатурных форсунок и затирочных машинок.
100. Приведите схемы и опишите устройство оборудования для приготовления малярных составов.
101. Приведите схемы и опишите устройство и работу ручного и электрического краскопультов, укажите их основные параметры.
102. Приведите схему и опишите устройство и работу агрегата безвоздушного распыления для нанесения на поверхность малярных составов, укажите его основные параметры.
103. Приведите схему и опишите устройство паркетострогальной машины, укажите основные параметры.
104. Приведите схемы и опишите устройство паркетострогальной машины со шлифующим диском и со шлифующим барабаном, укажите их основные параметры.
105. Опишите машины для устройства мозаичных полов, приведите их схемы, укажите основные параметры.

106. Машины для устройства линолеумных полов, схемы, принцип работы, основные характеристики.
107. Машины и механизмы для кровельных работ, назначение, схемы устройства, основные параметры.
108. Назначение, классификация и индексация ручных машин, требования к ним, правила безопасной эксплуатации.
109. Ручные сверлильные машины с электрическим и пневматическим приводом, схемы устройства, сравнительные характеристики.
110. Ручные шлифовальные машины с электрическим и пневматическим приводом, область применения, схемы устройства, сравнительные характеристики.
111. Опишите назначение, устройство и основные характеристики ручных перфораторов.
112. Опишите назначение и устройство ручных дисковых и цепных пил, рубанков, долбежников, вырубных ножниц, кромкорезов. Приведите их основные параметры.
113. Опишите назначение и устройство отбойных молотков и бетоноломов с электрическим и пневматическим приводом, укажите их основные параметры, дайте сравнительную характеристику.
114. Опишите назначение и устройство ручных трамбовок с электрическим и пневматическим приводом, укажите их основные параметры,
115. Машины с приводом от двигателя внутреннего сгорания и пороховые: их виды, назначение, схемы устройства, основные параметры.
116. Опишите источники энергии для работы ручных машин (понижающие трансформаторы, преобразователи частоты, компрессоры).
117. Приемка, сдача и ввод в эксплуатацию строительных машин.
118. Техническое обслуживание и ремонт строительных машин.
119. Хранение и транспортирование строительных машин.
120. Общие положения по технике безопасности при эксплуатации строительных машин.

ЗАДАЧИ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Задача 1.

Рассчитать и подобрать грузовой канат для самоходного стрелового крана грузоподъемностью: вариант а-25 тонн, вариант б- 40 тонн.

Задача 2.

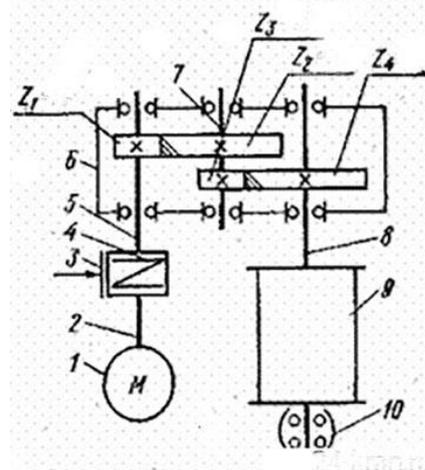
Определить пределы изменения частоты вращения ведомого вала фрикционного вариатора с коническими катками и промежуточным роликом, если частота вращения ведущего вала: вариант а - 860 об/мин, вариант б- 900 об/мин. Максимальный диаметр катков: вариант а - 400 мм, вариант б – 450 мм, минимальный: вариант а - 200 мм, вариант б - 220 мм. Привести схему такого вариатора

Задача 3.

Определить частоту вращения выходного вала и межцентровые расстояния в двухступенчатом редукторе с цилиндрическими прямозубыми колесами. Число зубьев зубчатых колес: вариант а - $z_1 = 17$; $z_2 = 82$; $z_3 = 19$; $z_4 = 87$; вариант б - $z_1 = 19$; $z_2 = 83$; $z_3 = 17$; $z_4 = 85$. Модуль зацепления первой пары $m_1 = 3$ мм, второй пары $m_2 = 4$ мм. Частота вращения ведущего вала: вариант а -1350 об/мин, вариант б - 1500 об/мин. Приведите кинематическую схему редуктора.

Задача 4.

Определить тяговое усилие, крутящий момент и скорость навивания каната на барабан электрореверсивной лебедки, изображенной на рисунке. Диаметр барабана лебедки 210 мм. Число оборотов вала двигателя: вариант а - 1500, вариант б - 1200, мощность двигателя: вариант а - 7,5 кВт, вариант б - 7кВт. Число зубьев колес редуктора: вариант а - $z_1 = 16$; $z_2 = 83$; $z_3 = 18$; $z_4 = 85$, вариант б - $z_1 = 17$; $z_2 = 85$; $z_3 = 19$; $z_4 = 83$, КПД редуктора – 0,94



Кинематическая схема лебедки

1 — двигатель, 2 — вал двигателя, 3 — тормоз, 4 — эластичная муфта, 5 — входной (ведущий) вал редуктора, 6 — корпус редуктора, 7 — промежуточный вал редуктора, 8 — выходной (ведомый) вал редуктора, 9 — барабан, 10 — подшипник

Задача 5.

Определить сменную эксплуатационную производительность башенного крана грузоподъемностью: вариант - 10 т, вариант б - 5т, если средняя высота подъема груза

составляет: вариант а - 25 м, вариант б - 30 м, средняя дальность передвижения: вариант а - 20 м, вариант б - 25 м и угол поворота 150 градусов. Скорость подъема-опускания груза 30 м/мин, передвижения крана 35 м/мин. скорость вращения 0,65 оборотов в минуту. Среднее время строповки элементов 1,5 мин, среднее время установки и выверки монтируемых конструкций в рабочее положение и отсоединения грузозахватных приспособлений: вариант а - 7 мин, вариант б - 6 мин. Средняя масса перемещаемого груза: вариант а - 6,5 т, вариант б - 3,2 т. Коэффициент использования крана по времени $K_v = 0,85$

Задача 6.

Определить ширину конвейерной ленты, используемой для транспортирования сортированного щебня крупностью до: вариант а - 75 мм, вариант б - 60 мм. Плотность щебня 1,4 т/м³. Скорость движения ленты: вариант а - 1,3 м/с, вариант б - 1,2 м/с. Лента желобчатая. Часовая производительность конвейера: вариант а - 250 т/ч, вариант б - 300 т/ч. Согласно ГОСТ 20-85 ширина ленты может составлять 100, 200, 300, 400, 500, 650, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000, 2500, 2750, 3000 мм.

Задача 7.

Определить часовую эксплуатационную производительность бульдозера при разработке грунта. Средняя дальность перемещения грунта: вариант а - 40 м, вариант б - 50 м. Грунт: вариант а - глина сухая, вариант б - супесь. Длина отвала 2,8 м, высота - 1,2 м, время копания грунта: вариант а - 15 с, вариант б - 13 с, время груженого хода - 60 с, время холостого хода - 48 с, время переключения скоростей - 25 с. Коэффициент наполнения геометрического объема призмы волочения грунтом - $K_n = 0,95$. Коэффициент использования по времени - $K_v = 0,75$.

Задача 8.

Определить эксплуатационную производительность бульдозера при выполнении планировочных работ. Принять скорость движения бульдозера: вариант а - 3,34 км/ч, вариант б - 3,78 км/ч, длина отвала: вариант а - 3,2 м, вариант б - 3 м, отвал закреплен перпендикулярно оси трактора, бульдозер трижды проходит по планируемому участку. Коэффициент использования бульдозера по времени $k_v = 0,85$

Задача 9.

Определить эксплуатационную производительность прицепного скрепера с ковшом объемом: вариант а - 7 м³, вариант б - 7,5 м³, работающего с трактором: вариант а - ДТ-75М, вариант б - Т-4А. Дальность транспортирования грунта: вариант а - 750 м, вариант б - 800 м, разрабатываемый грунт: вариант а - суглинок, вариант б - супесь. Длина участка набора грунта - 22 м, длина участка разгрузки - 13 м. Время на маневрирование принять 35 с. Коэффициент использования по времени $k_v = 0,92$

Задача 10.

Определить сменную эксплуатационную производительность одноковшового экскаватора обратная лопата, с объемом ковша: вариант а - 0,65 м³, вариант б - 0,5 м³ при

работе: вариант а - на транспорт, вариант б – в отвал. Грунт: вариант а – суглинок, вариант б – супесь. Коэффициент использования экскаватора по времени $K_v = 0.9$

Задача 11.

Определить сменную производительность бетоносмесителя с наклоняющимся барабаном, объемом: вариант а - 900 литров, вариант б - 330 л, если загрузка производится ковшевым подъемником. Время загрузки ковшом: вариант а - 30 с, вариант б - 25 с, время перемешивания: вариант а - 120 с, вариант б - 100 с, время разгрузки: вариант а - 30 с, вариант б - 25 с, коэффициент выхода смеси $K = 0.7$, коэффициент использования по времени $K_v = 0.85$

Задача 12.

Определить производительность мачтового подъемника, грузоподъемностью: вариант а - 320 кг, вариант б – 400 кг. Средняя высота подъема груза: вариант а - 30 м, вариант б – 40 м, скорость подъема и опускания груза – 35 м/мин. Коэффициент использования подъемника по грузоподъемности $K_T = 0.75$. Коэффициент использования подъемника по времени $K_v = 0.7$. Время на выполнение погрузочно-разгрузочных операций: вариант а - 4 мин, вариант б – 5 мин.

Задача 13.

Определить производительность одноковшевого погрузчика грузоподъемностью: вариант а - 3 т, вариант б – 2,5 т, если коэффициент использования по грузоподъемности $K_T = 0.7$. Время загрузки ковша: вариант а - 35 с, вариант б – 25 с, транспортирования с грузом: вариант а - 65 с, вариант б - 75 с, разгрузки: вариант а - 20 с, вариант б – 15 с, холостого хода: вариант а - 40 с, вариант б – 38 с.

Задача 14.

Определить производительность ковшевого элеватора для транспортирования: вариант а – сухого песка, вариант б – гравия в вертикальном направлении, если емкость ковша: вариант а - 3 литра, вариант б – 5 л, шаг ковшей 300 мм., скорость движения ковшей - 1,6 м/с Плотность песка $\gamma = 1.7 \text{ т/м}^3$, гравия $\gamma = 1.4 \text{ т/м}^3$

Задача 15.

При помощи открытой ременной передачи с клиновым ремнем приводится в движение деревообрабатывающий станок, на валу которого установлен шкив, диаметром: вариант а - 360 мм, вариант б – 320 мм. Вал вращается со скоростью: вариант а - 320 об/мин, вариант б – 350 об/мин. Какая должна быть скорость вращения вала электродвигателя, если передаточное число: вариант а $i = 3$, вариант б $i = 3.5$? Определить диаметр шкива на валу электродвигателя.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ.

Перед началом решения задачи необходимо написать её условие в краткой форме и указать искомые величины. (Смотрите ниже примеры).

Перед тем как подставлять значения в формулы следует написать формулу в общем виде и дать пояснения всем величинам, входящим в эту формулу. Если какие-либо данные принимаются из справочных таблиц учебника, СНиП, методических указаний и т.п., то необходимо обязательно указать источник, откуда взяты эти данные, а именно порядковый номер источника из приведенного списка литературы, номер приложения, таблицы, диаграммы, рисунка и т.д.

Все величины, подставляемые в формулы и результаты вычислений должны быть выражены в системе СИ.

После результата вычислений должна обязательно быть указана единица измерения.

Если по условию задачи требуется вычертить схему, то делать это следует аккуратно, под линейку, карандашом или в графическом редакторе.

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ.

Задача 1.

Рассчитать и подобрать грузовой канат для самоходного стрелового крана грузоподъемностью 50 тонн.

Дано :

Решение

$Q = 50 \text{ т.}$

$d = ?$

1. По приложению 1 методических указаний определяем режим работы крана и классификационную группу механизма.

Режим работы – тяжелый. Группа по ISO 4301/1 - M7, по ГОСТ 25835 – 5M.

2. По приложению 2 методических указаний принимаем кратность грузового полиспаста $i=6$.

3. По приложению 3 методических указаний определяем - минимальный коэффициент запаса прочности, который зависит от классификационной группы. $Z_p = 7.1$.

4. Определяем минимальный коэффициент выбора каната;

$$c = \sqrt{\frac{Z_p}{K'} * \frac{1}{R_o}} = \sqrt{\frac{7,1}{0,33} * \frac{1}{1666}} = 0,114$$

где K' - эмпирический коэффициент минимального разрывного усилия каната данной конструкции; для обычно используемых в грузоподъемных механизмах канатов от 6х19 до 6х37 с органическим сердечником $K' = 0,33$.

R_o - минимальная граница прочности на растяжение проволок каната, Н/мм²;

В грузоподъемных машинах используются канаты с $R_o = 1568 \text{ н/мм}^2$ и 1666 н/мм^2 .

5. определяем количество канатов на которых подвешен груз.

$$m = i * a = 6 * 1 = 6$$

Где: a – количество канатов, которые сбегают с барабана. Принимаем $a = 1$

6. Определяем КПД полиспаста.

КПД полиспаста при сбегании каната с подвижного блока

$$\eta_{\text{п}} = \frac{1 - \eta_6^i}{(1 - \eta_6) * i} = \frac{1 - 0,98^6}{(1 - 0,98) * 6} = 0,951$$

где η_6 – КПД блока полиспаста. Принимается = 0,97-0,08 для блока на подшипниках качения и 0,95-0,06 на подшипниках скольжения.

7. Определяем максимальное натяжение каната в Н.

$$S = \frac{Q}{m * \eta_{\text{п}}} = \frac{500000}{6 * 0,951} = 87627,06 \text{ Н.}$$

8. Определяем минимальный диаметр каната d в мм.

$$d = c\sqrt{S} = 0,114\sqrt{87627,06} = 33,75 \text{ мм.}$$

9. По таблицам приложения 4 методических указаний принимаем канат двойной свивки типа ТК 6х19 (шесть прядей по 19 проволочек в пряди с одним органическим сердечником) диаметром 36,5 мм. с расчётным разрывным усилием $F_p = 624000 \text{ Н}$.

Максимально возможное усилие в канате

$F = S * Z_p = 87627,0 * 7,1 = 622151,7 \text{ Н}$, что меньше разрывного усилия принятого каната.

Задача 2.

Определить пределы изменения частоты вращения ведомого вала фрикционного вариатора с коническими катками и промежуточным роликом, если частота вращения ведущего вала $n_1 = 860 \text{ об/мин}$. Максимальный диаметр катков 400 мм, минимальный – 200 мм. Привести схему такого вариатора.

Дано:

$$n_1 = 860 \text{ об/мин}$$

$$D_{\text{max}} = 400 \text{ мм.}$$

$$D_{\text{min}} = 200 \text{ мм.}$$

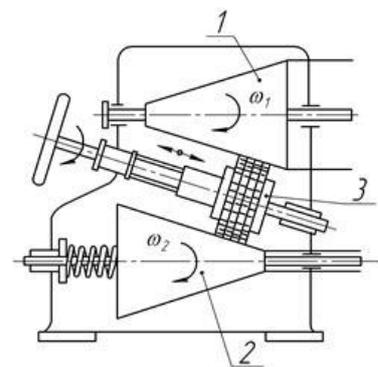
$$n_{2 \text{ min}} = ?$$

$$n_{2 \text{ max}} = ?$$

1- ведущий каток

2 – ведомый каток

3 – промежуточный ролик



Решение:

1. Передаточное число при смещении промежуточного ролика влево

$$i_1 = \frac{D_{\text{min}}}{D_{\text{max}}} = \frac{200}{400} = 0.5$$

2. Передаточное число при смещении промежуточного ролика вправо

$$i_2 = \frac{D_{\text{max}}}{D_{\text{min}}} = \frac{400}{200} = 2$$

3. минимальная частота вращения ведомого вала

$$n_{2\min} = \frac{n_1}{i_1} = \frac{860}{0.5} = 1720 \text{ об/мин}$$

4. максимальная частота вращения ведомого вала

$$n_{2\max} = \frac{n_1}{i_2} = \frac{860}{2} = 430 \text{ об/мин}$$

Задача 3.

Определить частоту вращения выходного вала и межцентровые расстояния в двухступенчатом редукторе с цилиндрическими прямозубыми колесами. Число зубьев зубчатых колес $z_1 = 18$; $z_2 = 81$; $z_3 = 16$; $z_4 = 83$; Модуль зацепления первой пары $m_1 = 3$ мм, второй пары $m_2 = 4$ мм. Частота вращения ведущего вала $n_1 = 1200$ об/мин. Приведите кинематическую схему редуктора.

Дано :

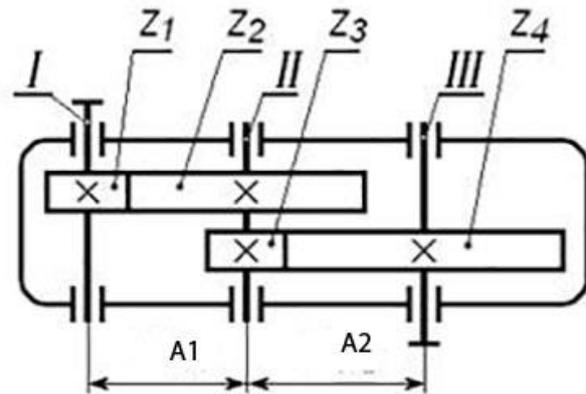
$$z_1 = 18; z_2 = 81; z_3 = 16; z_4 = 83;$$

$$m_1 = 3 \text{ мм}$$

$$m_2 = 4 \text{ мм}$$

$$n_1 = 1200 \text{ об/мин}$$

$$n_3 = ? ; A_1, A_2 = ?$$



Решение:

1. Определяем передаточное число редуктора

$$i_p = i_1 * i_2 = \frac{z_2}{z_1} * \frac{z_4}{z_3} = \frac{81}{18} * \frac{83}{16} = 23,3$$

2. Частота вращения выходного вала

$$n_3 = \frac{n_1}{i_p} = \frac{1200}{23,3} = 51 \text{ об/мин}$$

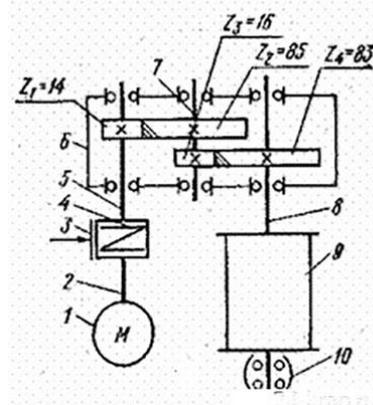
3. Межцентровые расстояния

$$A_1 = m_1 \frac{(z_1 + z_2)}{2} = 3 * \frac{18 + 81}{2} = 148,5 \text{ мм.}$$

$$A_2 = m_2 \frac{(z_3 + z_4)}{2} = 4 * \frac{16 + 83}{2} = 198 \text{ мм.}$$

Задача 4.

Определить тяговое усилие, крутящий момент и скорость навивания каната на барабан электрореверсивной лебедки, изображенной на рисунке. Диаметр барабана лебедки 203 мм. Число оборотов двигателя 1335, мощность двигателя 7 кВт. Число зубьев колес редуктора $z_1 = 14$; $z_2 = 85$; $z_3 = 16$; $z_4 = 83$; КПД редуктора – 0,92



Кинематическая схема лебедки

1 — двигатель, 2 — вал двигателя, 3 — тормоз, 4 — эластичная муфта, 5 — входной (ведущий) вал редуктора, 6 — корпус редуктора, 7 — промежуточный вал редуктора, 8 — выходной (ведомый) вал редуктора, 9 — барабан, 10 — подшипник

Дано :

$$z_1 = 14; z_2 = 85; z_3 = 16; z_4 = 83;$$

$$n_1 = 1335 \text{ об/мин}$$

$$N = 7 \text{ кВт.}$$

$$D = 203 \text{ мм.}$$

$$\eta_p = 0.92$$

$$P; M_{кр2}; V = ?$$

Решение:

1. Определяем передаточное число редуктора

$$i_p = i_1 \cdot i_2 = \frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_4}{z_3} = \frac{85}{14} \cdot \frac{83}{16} = 31,5$$

2. Частота вращения выходного вала

$$n_2 = \frac{n_1}{i_p} = \frac{1335}{31,5} = 42,4 \text{ об/мин}$$

3. Крутящий момент на валу двигателя

$$M_{кр1} = 9.55 \frac{N}{n_1} = \frac{7000}{1335} = 50,07 \text{ н} \cdot \text{м};$$

4. Крутящий момент на барабане лебедки

$$M_{кр2} = M_{кр1} \cdot i_p \cdot \eta_p = 50,07 \cdot 31,5 \cdot 0,92 = 1451 \text{ н} \cdot \text{м};$$

5. Тяговое усилие лебедки

$$P = \frac{2M_{кр2}}{D} = \frac{2 \cdot 1451}{0,203} = 14296 \text{ н} = 1,43 \text{ т}$$

6. Скорость навивания каната на барабан лебедки

$$V = \frac{\pi \cdot n_2 \cdot D}{60} = \frac{3,14 \cdot 42,4 \cdot 0,203}{60} = 0,45 \text{ м/с}$$

Задача 5.

Определить сменную эксплуатационную производительность башенного крана грузоподъемностью 5 т, если средняя высота подъема груза составляет 16 м, средняя дальность передвижения – 24 м и угол поворота 120 градусов. Скорость подъема-опускания груза 26 м/мин, передвижения крана 31 м/мин. скорость вращения 0,7 оборотов в минуту. Среднее время строповки элементов 1 мин, среднее время установки и выверки монтируемых конструкций в рабочее положение и отсоединения

грузозахватных приспособлений – 6 мин. Средняя масса перемещаемого груза 3,12 т. Коэффициент использования крана по времени $K_B = 0,86$

Дано:

$Q=5$ т
 $H=16$ м; $S=24$ м.
 $\alpha=120^\circ$

$V_{\text{под}}=26$ м/мин

$V_{\text{пер}}=26$ м/мин

$n=0,7$ об/мин

$t_c=1$ мин.

$t_y=6$ мин.

$m_{\text{ср}}=3,12$ т.

$P_3 = ?$

Решение

1. Время выполнения ручных операций $t_p = t_c + t_y = 7$ мин.

2. Время подъема груза на высоту H и опускания крюка

$$t_e = 2 \frac{H}{V_{\text{под}}} = 2 \frac{16}{26} = 1,25 \text{ мин}$$

3. Время поворота крана с грузом и возврата его в исходное положение

$$t_{\text{пов}} = 2 \frac{\alpha}{360n} = 2 \frac{120}{360 * 0,7} = 0,95 \text{ мин}$$

4. Время передвижения крана с грузом и возврат его в исходное положение.

$$t_n = 2 \frac{S}{V_{\text{пер}}} = 2 \frac{24}{31} = 1,55 \text{ мин}$$

5. машинное время $t_m = t_b + t_{\text{пов}} + t_n = 1,25 + 0,95 + 1,55 = 3,75$ мин.

6. продолжительность цикла $t_{\text{ц}} = t_b + t_m = 7 + 3,75 = 10,75$ мин.

7. коэффициент использования крана по грузоподъемности $k_z = \frac{3,12}{5} = 0,62$

8 Число циклов за 1 час работы. $n = \frac{60}{10,75} = 5,5$

9. Определяем сменную эксплуатационную производительность крана

$$P_3 = 8 * Q * n * k_{\Gamma} * K_B = 8 * 5 * 5,5 * 0,62 * 0,86 = 117,3 / \text{см.}$$

Задача 6.

Определить ширину конвейерной ленты, используемой для транспортирования сортированного щебня крупностью до 80 мм. Плотность щебня $2,2 \text{ т/м}^3$. Скорость движения ленты $1,2 \text{ м/с}$. Лента желобчатая. Часовая производительность конвейера 200 т/ч . Согласно ГОСТ 20-85 ширина ленты может составлять 100, 200, 300, 400, 500, 650, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000, 2500, 2750, 3000 мм.

Дано:

$\rho = 2,2 \text{ т/м}^3$

$v = 1,2 \text{ м/с}$

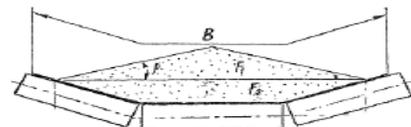
$B = ?$

Решение.

1. Ширина ленты, исходя из крупности перемещаемого материала принимается не менее:

$$B = 3,3a + 200 = 3,3 * 80 + 200 = 404 \text{ мм.}$$

2. Площадь поперечного сечения слоя материала на ленте



$$A = \frac{П}{3600 * v * \rho} = \frac{200}{3600 * 1,2 * 2,2} = 0,021 м^2$$

3. Ширина ленты из заданной производительности:

$$B = \sqrt{\frac{A}{0,11}} = \sqrt{\frac{0,021}{0,11}} = 0,44 м.$$

4. По ГОСТ 20-85 принимаем ленту шириной 500 мм.

Задача 7.

Определить часовую эксплуатационную производительность бульдозера при разработке грунта. Средняя дальность перемещения грунта 50 м. Грунт-сухой суглинок Длина отвала 2.56 м, высота-0.8 м, время копания грунта-12 с, время груженного хода -75 с, время холостого хода-50 с, время переключения скоростей -25 с. Коэффициент наполнения геометрического объема призмы волочения грунтом - $K_n=0,9$. Коэффициент использования по времени - $K_v=0,67$.

Дано:

$$B = 2,56 м.$$

$$H = 0,8 м.$$

$$t_1 = 12 с.$$

$$t_2 = 75 с.$$

$$t_3 = 50 с.$$

$$t_4 = 25 с.$$

$$K_n = 0,9$$

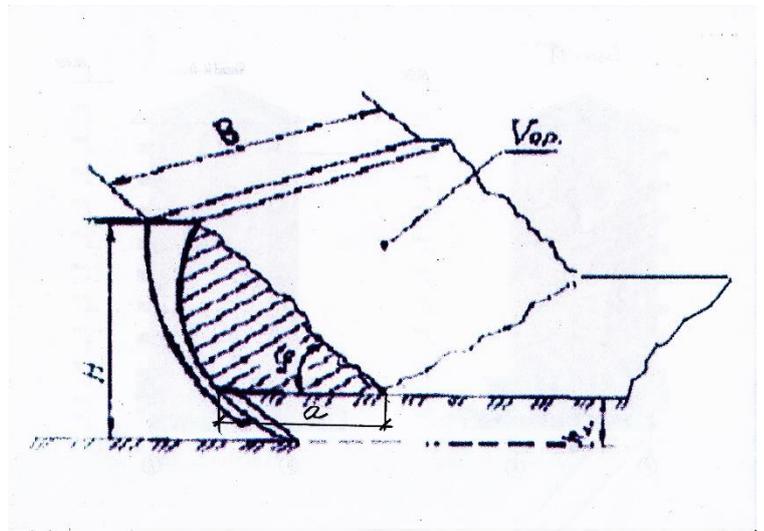
$$K_v = 0,67.$$

$$L = 50 м.$$

$$Пэ = ?$$

Решение.

- По приложению 6 методических указаний определяем угол естественного откоса грунта. Для легкого сухого суглинка $\varphi = 40^\circ$



- Определяем размер а

призмы волочения грунта.

- Определяем продолжительность рабочего цикла бульдозера

$$t_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 12 + 75 + 50 + 25 = 162 с.$$

- Определяем число циклов за 1 час работы. $n = \frac{3600}{t_{ц}} = \frac{3600}{162} = 22,2$

- По приложению 5 принимаем коэффициент разрыхления грунта для суглинка $K_p = 1,2$

- определяем коэффициент потерь грунта при транспортировке $K_n = 1 - 0,005L = 1 - 0,005 * 50 = 0,75$

- Определяем часовую эксплуатационную производительность бульдозера

$$П_э = \frac{1}{2} * a * b * h * n * k_n * \frac{1}{k_p} * k_n * k_g = \frac{1}{2} * 0,95 * 2,56 * 0,8 * 22,2 * 0,9 * \frac{1}{1,2} * 0,75 * 0,67 = 8,14 м^3 / ч.$$

Задача 8.

Задача: определить эксплуатационную производительность бульдозера при выполнении планировочных работ. Принять скорость движения бульдозера $V = 3.78$ км/ч, длина отвала-3 м. отвал закреплен перпендикулярно оси трактора, бульдозер трижды проходит по планируемому участку. Коэффициент использования бульдозера по времени $k_b = 0,8$

Дано :

$$v = 3,78 \text{ км/ч}$$

$$b = 3 \text{ м.}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$k_b = 0,8$$

Решение :

Определяем эксплуатационную производительность бульдозера

$$P_э = \frac{3600v(b \sin \alpha - 0,5)}{m} k_э = \frac{3600 * 3,78(3 * \sin 90^\circ - 0,5)}{3,6 * 3} * 0,8 = 2500 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$P_э = ?$

Задача 9.

Определить эксплуатационную производительность прицепного скрепера с ковшом объемом 10 м^3 , работающего с трактором Т-100ГП. Дальность транспортирования грунта-800 м. разрабатываемый грунт-глина. Длина участка набора грунта-25 м, длина участка разгрузки-15 м. Время на маневрирование принять 30 с. Коэффициент использования по времени $k_b = 0,9$

Дано :

$$q = 10 \text{ м}^3.$$

$$L = 800 \text{ м.}$$

$$l_1 = 25 \text{ м.}$$

$$l_3 = 25 \text{ м.}$$

$$k_b = 0,9$$

$$t_5 = 30 \text{ с.}$$

Решение.

1. По приложению 7 для трактора Т-100ГП определяем скорость движения при выполнении различных операций:

– набор грунта на 1 передаче $v = 2,36$ км/ч

- транспортирование грунта на 3 передаче $v = 4,51$ км/ч

- разгрузка грунта на 2 передаче $v = 3,78$ км/ч

- холостой ход на 4 передаче $v = 6,45$ км/ч

$P_э = ?$

2. Определяем длину участка груженого хода

$$l_2 = L - (l_1 + l_3) = 800 - (25 + 15) = 760 \text{ м.}$$

3. Определяем продолжительность рабочего цикла скрепера.

$$t_u = \frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{l_3}{v_3} + \frac{l_4}{v_4} + t_5 = \frac{25 * 3,6}{2,36} + \frac{750 * 3,6}{4,51} + \frac{15 * 3,6}{3,78} + \frac{800 * 3,6}{6,45} + 30 = 1135 \text{ с.}$$

Где 3,6 – переводной коэффициент скорости от км/ч в м/с

4. Определяем количество рабочих циклов за 1 час работы

$$n = \frac{3600}{t_{ц}} = \frac{3600}{1135} = 3,2$$

5. По приложению 5 принимаем коэффициент разрыхления грунта
Для глины $k_p = 1,3$ Коэффициент наполнения ковша грунтом принимаем $= 1,2$
6. Определяем эксплуатационную производительность скрепера

$$P_э = q * n * k_n * \frac{1}{k_p} * k_э = 10 * 3,2 * 1,2 * \frac{1}{1,3} * 0,9 = 26,1 \text{ м}^3 / \text{ч.}$$

Задача 10.

Определить сменную эксплуатационную производительность одноковшового экскаватора драглайн, с объемом ковша 1 м^3 при работе в отвал. Грунт – сухой песок. Коэффициент использования экскаватора по времени $K_B = 0,85$

Дано:

$$q = 1 \text{ м}^3$$

$$K_B = 0,85$$

_____ $P_э = ?$

Решение:

1. По приложению 8 определяем ориентировочное время рабочего цикла экскаватора $t_{ц} = 20 \text{ с.}$
2. По приложению 9 определяем коэффициент наполнения геометрического объема ковша грунтом. Для сухого песка $K_n = 0,85$

3. По приложению 5 принимаем коэффициент разрыхления грунта
Для сухого песка $K_p = 1,1$
4. Определяем число циклов работы экскаватора

$$n = \frac{3600}{t_{ц}} = \frac{3600}{20} = 180$$

5. Определяем сменную эксплуатационную производительность экскаватора.

$$P_э = q * n * k_n * \frac{1}{k_p} * k_э = 1 * 180 * 0,85 * \frac{1}{1,1} * 0,85 = 118,2 \text{ м}^3 / \text{см.}$$

Задача 11.

Определить сменную производительность бетоносмесителя с опрокидным барабаном, объемом 250 литров, если загрузка производится ковшевым подъемником. Время загрузки ковшом $- 20 \text{ с}$ время перемешивания $- 135 \text{ с}$, время разгрузки $- 25 \text{ с}$, коэффициент выхода смеси $K = 0,67$, коэффициент использования по времени $K_B = 0,9$

Дано:

$$V = 250 \text{ л.}$$

$$t_1 = 20 \text{ с.}$$

$$t_2 = 135 \text{ с.}$$

$$t_3 = 25 \text{ с.}$$

$$K = 0,67$$

$$K_B = 0,9$$

Решение:

1. Определяем продолжительность цикла
 $t_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 = 20 + 135 + 25 = 180 \text{ с.}$
2. Определяем число циклов за час работы.

$$n = \frac{3600}{t_{ц}} = \frac{3600}{180} = 20$$

3. Определяем эксплуатационную производительность бетоносмесителя

Пэ = ?

$$P_y = \frac{q * n * k}{1000} * k_g = \frac{250 * 20 * 0,67}{1000} * 0,9 = 3 м^3 / ч.$$

Задача 12.

Определить производительность мачтового подъемника, грузоподъемностью 500 кг. Средняя высота подъема груза 25 м, скорость подъема и опускания груза – 30 м/мин. Коэффициент использования подъемника по грузоподъемности Кг=0.65. Коэффициент использования подъемника по времени Кв=0.8. Время на выполнение погрузочно-разгрузочных операций 5 мин.

Дано:

Q= 500 кг.

h_{ср} = 25 м.

v = 30 м/мин.

Кг=0.65

Кв=0.8

t_{пр} = 5 мин.

Пэ = ?

Решение:

2. Определяем число циклов за час работы

$$n = \frac{60}{2 \frac{h_{ср}}{v} + t_{пр}} = \frac{60}{2 \frac{25}{30} + 5} = 9$$

3. Определяем эксплуатационную производительность бетоносмесителя

$$P_y = q * n * k_g * k_v = 0,5 * 9 * 0,65 * 0,8 = 2,34 м / см.$$

Задача 13.

Определить производительность одноковшового погрузчика грузоподъемностью 2 т, если коэффициент использования по грузоподъемности Кг = 0,75. Время загрузки ковша -30 с, транспортирования с грузом-70 с, разгрузки-15 с, холостого хода-45 с.

Дано:

Q= 2 т.

t₁ = 30 с.

t₂ = 70 с.

t₃ = 15 с.

t₄ = 45 с.

Кг=0.75

П = ?

Решение:

1. Определяем продолжительность цикла

$$t_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 30 + 70 + 15 + 45 = 160 с.$$

2. Определяем число циклов за час работы.

$$n = \frac{3600}{t_{ц}} = \frac{3600}{160} = 22,5$$

3. Определяем эксплуатационную производительность бетоносмесителя

$$P_y = q * n * k_g = 2 * 22,5 * 0,75 = 33,75 м / ч.$$

Задача 14

Определить производительность ковшевого элеватора для транспортирования щебня в вертикальном направлении, если емкость ковша 5 литров, шаг ковшей 350 мм., скорость движения ковшей 1,5 м/с Плотность щебня $\gamma = 1.4 \text{ т/м}^3$.

Дано:

$$q = 5 \text{ л.}$$

$$t = 350 \text{ с.}$$

$$v = 1,5 \text{ м/с}$$

$$\gamma = 1.4 \text{ т/м}^3.$$

П = ?

Решение:

1. По приложению 10 определяем коэффициент наполнения ковшей
Для щебня принимаем $K_n = 0,75$

2. Определяем техническую производительность

$$P = 3,6 \frac{v}{t} * q * k_n * \gamma = 3,6 * \frac{1,5}{0,35} * 5 * 0,75 * 1,4 = 81 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Задача 15.

При помощи открытой ременной передачи с клиновым ремнем приводится в движение деревообрабатывающий станок, на валу которого установлен шкив, диаметром 300 мм, Вал вращается со скоростью 350 об/мин. Какая должна быть скорость вращения вала электродвигателя, если передаточное число $i = 3,5$? Определить диаметр шкива на валу электродвигателя.

Дано:

$$D_1 = 300 \text{ мм.}$$

$$n_2 = 320 \text{ м}^{-1}$$

$$i = 3$$

$$D_2 = ?$$

$$n_1 = ?$$

Решение:

1. Определяем диаметр ведущего шкива на валу электродвигателя

$$D_1 = \frac{D_2}{t_{\text{ш}}} = \frac{3600}{i(1-\varepsilon)} = \frac{300}{3,5 * (1-0,015)} = 87 \text{ мм}$$

где ε - коэффициент скольжения, принимаемый для стандартных резинотканевых клиновых ремней от 0,01 до 0,02

2. Определяем скорость вращения вала электродвигателя

$$n_1 = n_2 * i = 350 * 3 = 1050 \text{ м}^{-1}$$

ПРИЛОЖЕНИЯ.

Приложение 1 Режим работы крана.

Грузоподъёмность крана	Классификационная группа механизма		
	Режим работы	По ISO 4301/1	По ГОСТ 25835
4	лёгкий	M1	1M
6,3	лёгкий	M2	1M
10	лёгкий	M3	1M
12	лёгкий	M4	2M
16	лёгкий	M5	3M
20	средний	M6	4M
25	средний	M6	4M
30	средний	M6	4M
40	тяжёлый	M7	5M
50	тяжёлый	M7	5M

Приложение 2. Рекомендуемая кратность полиспаста

Тип полиспаста	Кратность полиспаста в зависимости от грузоподъёмности, т.				
	До 10	10-20	20-30	30-40	40-50
простой	2	3	4	5	6

Приложение 3 Значение коэффициента Z_p

Классификационная группа механизма			Z_p
Режим работы	По ISO 4301/1	По ГОСТ 25835	
лёгкий	M1	1M	3,15
лёгкий	M2	1M	3,35
лёгкий	M3	1M	3,55
лёгкий	M4	2M	4,0
лёгкий	M5	3M	4,5
средний	M6	4M	5,6
тяжёлый	M7	5M	7,1

Приложение 4.

Канат двойной свивки типа ТК конструкции 6x19 (1+6+12) + 1о.с. (по ГОСТ 3070-74)

каната	Диаметр		Площадь сечения проволоки, мм ²	Рассветная масса 1 м смазанного каната, кг	Маркировочная группа по временному сопротивлению разрыву, МПа					
	проволоки				1400	1600	1700	1800	2000	2200
	центральной	в слоях								
	6	108								
	проволок	проволок			Рассветное разрывное усилие каната, кН					
5,5	0,36	0,34	10,42	0,1		14	15	15	17	18
5,8	0,38	0,36	11,67	0,12		15	16	17	19	20
6,5	0,45	0,4	14,53	0,14		19	20	22	24	25
8,1	0,55	0,5	22,64	0,22		30	32	33	36	
9,7	0,65	0,6	32,52	0,32	–	44	46	48	52	–
11	0,75	0,7	44,21	0,43	52	60	63	65	71	
13	0,85	0,8	57,7	0,57	68	78	83	85	93	
14,5	0,95	0,9	72,96	0,72	86	99	105	108	118	–
16	1,05	1	90,02	0,88	107	122	130	134	146	–
17,5	1,15	1Д	108,86	1,07	129	147	157	161	176	
19,5	1,3	1,2	130,11	1,28	154	176	187	193	211	–
21	1,4	1,3	152,58	1,49	181	207	220	227	247	–
22,5	1,5	1,4	176,86	1,47	210	240	255	263	287	–
24	1,69	1,5	202,92	1,99	241	275	292	302	329	–
25,5	2,7	1,6	230,76	2,27	274	313	333	343	374	–
27	1,8	1,7	260,41	2,56	309	354	376	387	422	

Канат двойной свивки типа ТК конструкции 6x19(1+6+12) +1о.с (по ГОСТ 3070-74)

каната	Диаметр		Площадь сечения проволоки, мм ²	Рассветная масса 1 м смазанного каната, кг	Маркировочная группа по временному сопротивлению разрыву, МПа					
	проволоки				1400	1600	1700	1800	2000	2200
	центральной	в слоях								
	6	108								
	проволок	проволок			Расчетное разрывное усилие каната, кН					
5	0,24	0,22	8,48	0,08	–	–	–	12	13	15
5,4	0,26	0,24	10,08	0,1	–	–	–	14	16	18
5,8	0,28	0,26	11,84	0,12	–	–	–	17	19	21
6,3	0,3	0,28	13,73	0,13	–	–	–	20	22	23
6,7	0,32	0,3	15,75	0,15				23	25	27
7,6	0,36	0,34	20,22	0,2	–	26	28	29	32	34
8,5	0,4	0,38	25,25	0,25	–	33	35	37	40	43
9	0,45	0,4	28,1	0,27		36	39	41	44	47
11,5	0,55	0,5	43,85	0,43	–	57	61	62	67	–
13,5	0,65	0,6	63,05	0,61	–	82	87	89	97	–
15,5	0,75	0,7	85,77	0,83	98	112	119	122	132	–
18	0,85	0,8	111,99	1,09	130	147	156	160	173	–
20	0,95	0,9	141,67	1,38	167	186	197	202	219	
22,5	1,05	1	174,84	1,71	200	229	243	249	270	
24,5	1,15	1,1	211,5	2,06	242	277	294	301	327	–
27	1,3	1,2	252,26	2,46	289	330	351	360	390	–
29	1,4	1,3	295,93	2,88	339	387	412	422	458	–
33,5	1,6	1,5	393,78	3,84	451	516	548	561	610	–
36,5	1,7	1,6	447,91	4,36	514	587	624	639	694	–
38	1,8	1,7	505,54	4,92	580	662	704	721	782	–
39,5	1,9	1,8	566,67	5,52	650	743	789	808	875	

Приложение 5
Значение коэффициента разрыхления различных грунтов

Грунты	Коэффициент разрыхления K_p	Коэффициент остаточного разрыхления K_{op}
Песчаные грунты	1,08 – 1,17	1,01 – 1,025
Суглинки	1,14 – 1,28	1,015 – 1,05
Глины	1,24 – 1,30	1,04 – 1,09
Мергели	1,30 – 1,45	1,10 – 1,20
Скальные	1,45 – 1,50	1,20 – 1,30

Приложение 6
Значение углов естественного откоса различных грунтов

Грунты	Значение углов естественного откоса при различной влажности		
	Сухой	Влажный	Мокрый
	Угол в град	Угол в град	Угол в град
Глина	45	35	15
Суглинок средний	50	40	30
Суглинок легкий	40	30	20
Песок мелкозернистый	25	30	20
Песок среднезернистый	28	35	25
Песок крупнозернистый	30	32	27
Растительный грунт	40	35	25
Насыпной грунт	35	45	27
Гравий	40	40	35
Галька	35	45	25

Приложение 7
Технические характеристики гусеничных тракторов.

Показатель	ДТ-75М	Т-100ГП	Т-4А	Т-130	Т-150
Мощность двигателя, кВт	66,2	74	95,5	95	110
Тяговое усилие, кН	34,84	100	50	100	42,5
Расчетные скорости движения По передачам, км/ч					
1	5,3	2,36	3,55	3,22	7,65
2	5,91	3,78	4,12	3,84	8,62
3	6,58	4,51	4,77	4,46	9,72
4	7,31	6,45	5,32	5,32	10,62
5	8,16	10,15	6,5	4,48	11,44
6	9,16	-	7,54	10,65	12,91
7	11,18	-	8,73	-	14,54
8	-	-	9,74	-	16,89

Приложение 8

Ориентировочные значения продолжительности цикла работы одноковшового экскаватора (при $\alpha=60^\circ$)

Объем ковша экскаватора	В отвал		В транспорт	
	Прямая и обратная лопата	драглайн	Прямая и обратная лопата	драглайн
0.15	13.6-15	17-18	14-16	18-20
0.3	11-15	15-18	11.5-16	17-21
0.65	12-15	14-21	12.5-18	24-26
1.0	15-18	17-25	15-21	25-26
1.25	15-20	17-27	21-23	27-29
2.0	22-24	25-27	23-25	31-33

Приложение 9

Коэффициент наполнения геометрического объема ковша грунтом для одноковшовых экскаваторов.

Наименование грунта	Группа грунта	K_n	
		для лопаты	для драглайна
Песок и гравий сухие, щебень и хорошо взорванная скала	I, V и VI	0,95—1,02	0,80—0,90
Песок и гравий влажные	I, II	1,15—1,23	1,10—1,20
Суглинок	II	1,05—1,12	0,80—1,00
Суглинок влажный	II	1,20—1,32	1,15—1,25
Глина:			
средняя	III	1,08—1,18	0,98—1,06
влажная	III	1,30—1,50	1,18—1,28
тяжелая	IV	1,00—0,10	0,95—1,00
влажная	IV	0,25—1,40	1,10—1,20
Плохо взорванная скала	V и VI	0,75—0,90	0,55—0,80

Приложение 10.

Коэффициент наполнения геометрического объема ковша материалом для ковшевых элеваторов.

Материал	K_n
Цемент, сухой песок	0,75-0,8
Щебень, гравий	0,6-0,9
Влажный песок	0,4-0,6

ЛИТЕРАТУРА.

1. Волков Д.П. Строительные машины и средства малой механизации : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Д.П.Волков, В.Я.Крикун. — 9-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014.
2. Доренко А. И. Строительные машины. ИНФРА-М 2014.
3. Кудрявцев Е.М. Строительные машины и оборудование. Издательство АСВ-М 2012.