

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  **ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  **«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  **(ДГТУ)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Методические указания**

**для самостоятельной работы и выполнения контрольной работы**

по дисциплине «Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических машин (Машины для уборки технических культур)»

для обучающихся по направлению подготовки

**23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

программа «**Сельскохозяйственные машины и оборудование»**

Ростов-на-Дону

2024

Для освоения учебного материала по дисциплине «Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических машин (Машины для уборки технических культур)» необходимо ознакомиться с учебными материалами, расположенными по ссылке на QR-коде на рисунке 1.



Рисунок 1 – Учебные материалы, необходимые для освоения дисциплины

Для выполнения контрольной работы необходимо ответить на вопросы согласно индивидуальному заданию (таблица 1). Номер варианта соответствует сумме двух последних цифр зачётной книжки. При выполнении контрольных работ рекомендуется использовать учебную литературу, расположенную по расположенными по ссылке на QR-коде на рисунке 2.



Рисунок 1 – Учебные материалы, необходимые для освоения дисциплины

Таблица 1 – Задания на контрольную работу

|  |  |
| --- | --- |
| Сумма двух цифр зачётной книжки | Номера вопросов |
| 0 | 1, 21, 41, 61, 81 |
| 1 | 2, 22, 42, 62, 82 |
| 2 | 3, 23, 43, 63, 83 |
| 3 | 4, 24, 44, 64, 84 |
| 4 | 5, 25, 45, 65, 85 |
| 5 | 6, 26, 46, 66, 86 |
| 6 | 7, 27, 47, 67, 87 |
| 7 | 8, 28, 48, 68, 88 |
| 8 | 9, 29, 49, 69, 89 |
| 9 | 10, 30, 50, 70, 90 |
| 10 | 11, 31, 51, 71, 91 |
| 11 | 12, 32, 52, 72, 92 |
| 12 | 13, 33, 53, 73, 93 |
| 13 | 14, 34, 54, 74, 94 |
| 14 | 15, 35, 55, 75, 95 |
| 15 | 16, 36, 56, 76, 96 |
| 16 | 17, 37, 57, 77, 97 |
| 17 | 18, 38, 58, 78, 98 |
| 18 | 19, 39, 59, 79, 99 |

Вопросы к контрольной работе:

1. Какими признаками характеризуются технические культуры? Типизация их по их технологическим свойствам.
2. Приведите примеры (не менее 2), специфики конструкций уборочных машин обусловленной технологическими свойствами?
3. Какими свойствами среды и продукта определяется компоновка и параметры работы уборочных машин, способ агрегатирования?
4. Как, по какой схеме, кем составляются агротребования к МУТК?
5. Как изложить основные агротребования к картофелеуборочным машинам?
6. На какие классы вы можете разделить картофелеуборочные машины?
7. Как различаются технологии при применении разных классов машин?
8. Для чего целесообразно удалять ботву картофеля перед уборкой? Способы удаления ботвы. Типы применяемых машин.
9. Какие способы и средства механизации уборки картофеля можно назвать? Как характеризовать копатели швыряльного типа, обоснование и расчет частоты вращения ротора.
10. Копатели швыряльного типа, преимущества, недостатки, обоснование и расчет диаметра ротора и ширины разбрасывания пласта.
11. В чем заключается сущность поточного метода уборки картофеля и каковы его преимущества перед обычным комбайновым методом?
12. Схемы копателей картофеля просеивающего типа. Элеваторные копатели: устройство, процесс работы.
13. Поточный метод уборки картофеля. Двухфазный способ уборки: сущность, в чем заключается эффективность, типы применяемых машин» устройство и принцип работы копателя - валкоукладчика (УКВ-2)
14. Картофелеуборочные комбайны. Назначение, устройство и технологический процесс работы (ККУ-2; ККМ-4, КПК-3); недостатки, перспективы развития конструкции.
15. Какие конструкция пассивных лемехов картофелеуборочных машин существуют? Их типизация, анализ.
16. Как рассчитать основные параметры пассивных лемехов картофелеуборочных машин?
17. Подкапывающие рабочие органы картофелеуборочных машин: назначение. Активные лемеха, типы. Процесс работы, условия отрыва пласта от поверхности лемеха.
18. Активные колеблющиеся лемеха. Обоснование пониженного тягового сопротивления (совмещение условий снижения тягового сопротивления)
19. Угол резания почвы активным колеблющимся лемехом картофелеуборочных машин. Условие пониженного тягового сопротивления (вывести зависимость параметров)
20. Вывести условие смещения материала по поверхности качающегося грохота (лемеха) вверх на уклон без отрыва от поверхности и определить предельную угловую скорость для этого условия.
21. Качающиеся грохоты картофелеуборочных машин. Начертить графики и объяснить режимы работы грохота без отрыва пласта. Условие движения почвы по поверхности грохота без отрыва. Вывести выражение для частоты колебаний
22. Качающиеся грохоты картофелеуборочных машин. Начертить графики и объяснить режимы работы грохота с отрывом пласта. Условие движения сепарируемой массы по поверхности грохота с отрывом. Вывести выражение для частоты колебаний.
23. Прутковые элеваторы (назначение преимущества и недостатки, принцип работы). Факторы, влияющие на интенсивность сепарации. Вывести условие, при котором не будет происходить скатывание клубней, лежащих на наклонной прутковой поверхности.
24. Сепарирующие рабочие органы картофелеуборочных машин: назначение, типы» Прутковые элеваторы. Расчет скорости полотна элеватора из условия подбрасывания пласта зависимым встряхивателем – эллиптической звездочки.
25. Прутковые элеваторы. Расчет мощности, потребляемой прутковым элеватором картофелеуборочной машины.
26. Вибрационные сепарирующие рабочие органы картофелеуборочных машин. Расчет режимов работы гирационного грохота. Уравновешивание.
27. Чем отличаются условия сепарации на вторичной сепарации от сепарации на основном сепараторе?
28. Как осуществить сепарацию клубней картофеля от земли на тяжелых переувлажненных почвах? Центробежные сепараторы. Какие условия нормальной работы чашечной центрифуги (продавливание почвы, самовыгружение клубней)?
29. Как отделяются непрочные почвенные комки от клубней? Как рассчитать параметры пневматического комкодавителя? В каких ещё рабочих органах и как используется рассмотрение взаимодействия цилиндрических поверхно=стей и обрабатываемого материала (2 примера)?
30. Какие отделители ботвы могут быть применены после основной сепрации?
31. Какие теоретические предпосылки возможности отделения растительных остатков от клубней?
32. Как применяются горки раската во вторичной сепарации? Какие конструкции и модели обоснования пальчатых горок могут быть применены?
33. Как конструируются и рассчитываются переборочные столы?
34. В чем необходимость создания и организации работы пунктов послеуборочной обработки? В чем заключается сортировка семенного и продовольственного картофеля?
35. Как конструктивно обеспечивается снижение повреждений картофеля при транспортировании, погрузке-выгрузке и обработке?
36. Какие схемы сортировальных пунктов подходят для небольшого производства, специализированных предприятий, перспективного применения?
37. Как осуществляется отделение прочных почвенных комков и камней от клубней? Как объяснить принцип работы и конструкцию известных Вам отделителей, основанных на различии физико-механических свойств клубней и комков (прочность, размеры, вес» парусность и др.)?
38. Какие перспективные схемы и их обоснование можете предложить для отделение кусковых примесей?
39. Какие принципы сортирования картофеля, достижимая точность (связать с ФМС клубней) и рациональная компоновка сортирующих поверхностей картофелеуборочных машин?
40. Какие типы сортирующих поверхностей существуют и какие вы можете предложить? Какие конструкции роликовых картофелесортировок (тип KСК-15) известны: устройство, технологический процесс работы, условие транспортирования клубней роликами.
41. В чем заключается теоретический анализ роликовых сортирующих рабочих органов картофелесортировок? Расчет основных параметров вальцов: диаметр, число оборотов.
42. Какие существуют транспортерные, ременные картофелесортировки? По какому параметру производится сортирование и контроль? Какая достижимая точность сортирования? Как. рассчитать усилие натяжения ремней?
43. Как характеризовать сахарную свеклу по значению, масштабам производства, потребительским и технологическим свойствам, требованиям с уборке. Какие корнеплоды близки свекле по ряду свойств и условиям уборки?
44. Какие принципы уборки свеклы и других корнеплодов? Как их сравнить? Какие свойства свеклы допускают уборку тереблением?
45. Какие агротребования предъявляются к свеклоуборочным машинам?
46. Как типизировать и проанализировать технологии уборки свеклы- однофазную, двух- трехфазную; машинами и комбайнами; перевалочную, поточную, поточно-перевалочную?
47. Какие типы машин используются для двух-трех фазной уборки свеклы?
48. Какие преимущества и недостатки выявляются при сравнении машин теребильного типа и с предварительным срезом ботвы, машин типа КС-6 и РКС-6; свеклоуборочных комбайнов и комплексов БМ-6 + корнеуборочная машина; комбайн + погрузчик-очиститель корней, различного агрегатирования.
49. В чем особенности устройства и техпроцесса комбайна с предварительным срезом ботвы типа СКД-2. Почему не сконструировали одну шести –восьмирядную машину- комбайн, объединяющую две машины- для уборки ботвы (тип БМ-6) и корней (тип КС-6 или РКС-6. Почему существуют шестирядные и восьмирядные комбайны на Западе?
50. Какие есть типы подкапывающих рабочих органов свеклоуборочных машин. Как характеризуются лемешные выжимные копачи, принцип работы, углы установки и их влияние на процесс? В чем заключается расчет параметров?
51. Какие активные копачи свеклоуборочных машин Вы знаете и можете типизировать? В чем влияние соотношения скорости вращения дисковых копачей и скорости машины на энергетические показатели агрегата (тяговое сопротивление, мощность)?
52. Чем различаются копачи картофелеуборочных машин и свеклоуборочных машин по назначению, принципу работы, параметрам.
53. Преимущества и недостатки применения теребления и цепочно-лаповых теребильных аппаратов. Определение оптимальной скорости цепи (ремня) теребильного аппарата.
54. Цепочно-лаповые теребильные аппараты свеклоуборочных комбайнов. Расчет параметров пружин лап.
55. Каково устройство и процесс работы цепочно-лапового теребильного аппарата свеклоуборочного аппарата? Как рассчитать мощность на его привод.
56. Определение оптимальной скорости ленточно-роликового теребильного аппарата свеклоуборочных машин (графически и аналитически).
57. Какие устройства существуют для срезания ботвы сахарной свеклы на корню (щуп-копир, нож)? Расчет угла наклона дискового ножа.
58. Анализ устройств для среза свекольной ботвы. Расчет угла наклона пассивного щупа.
59. Какие устройство и принцип работы ботвосрезающего аппарата свеклоуборочных машин (БМ-6). Для чего установлена пружина в параллелограммном механизме щупа? Как рассчитать ее усилие?
60. Какая схема устройства для срезания ботвы сахарной свеклы на корню /щуп-копир, нож? Какие принцип работы, скорость вращения дискового копира, усилие воздействия полозкового копира на корень?
61. Выравнивающие механизмы свеклоуборочных комбайнов. Назначение, типы. Дисковый выравниватель: Устройство, принцип работы, силовое условие выравнивания.
62. Выравнивающие механизмы свеклоуборочных машин: назначение. Винтовой выравниватель: устройство, процесс работы, условие обеспечения выравнивания, определение параметров. Какая длина является оптимальной.
63. Очистители корней сахарной свеклы от налипшей почвы. Назначение, типы. Расчет параметров шнековых очистителей (d, D, t, n). Где ещё используется аналогичная методика для определения параметров рабочих органов.
64. Как характеризовать значение, технологические свойства, процесс и агротребования к уборке льна?
65. Сноповой способ уборки льна. Типы применяемых машин. Льномолотилка МЛС-2,5 или МЛП-2,8 (назначение, устройство и принцип работы.)
66. Технология уборки льна-долгунца. Раздельный и комбайновый способы, типы машин и их назначение, устройство и технологический процесс работы
67. Навесная льнотеребилка с ленточно-роликовым теребильным аппаратом (ЛТ-4): назначение, устройство, технологический процесс работы.
68. Навесная льнотеребилка с ленточно-дисковым теребильным аппаратом (ТЛН-1,5): назначение, устройство, технологический процесс работы.
69. Комбайновая уборка льна-долгунца и ее анализ. Назначение, устройство и техпроцесс работы комбайна типа ЛКВ-4Т.
70. Делители льноуборочных машин: назначение, устройство, процесс работы. Отклонение стеблей, влияние на растянутость (абсолютную и относительную) пучка льна параметров делителя.
71. Условие, исключающее дополнительный продольный отгиб стеблей льна.
72. Захват стеблей льны теребильными лентами. Определение оптимальной величины угла встречи стебля с теребильным ремнем.
73. Как определить графически и аналитически величину и направление скорости теребления льна пряморучьевым аппаратом при заданном наклоне теребильного аппарата?
74. Что такое путь теребления и его нахождения для центральных стеблей льна у пряморучьевого теребильного аппарата? Как определяется разворот стебля в процессе теребления?
75. Определить аналитически путь теребления стебля льна при заданных:
76. скорости машины, скорости теребильного аппарата, положении центрального стебля в момент захвата, длины корня, угла наклона теребильного аппарата.
77. В чем условие полного теребления стебля льна ленточно-дисковым теребильным аппаратом с поперечным перемещением стеблей?
78. Расчет натяжения ремня теребильного аппарата льноуборочных машин ленточно - дискового и комбинированного типов.
79. Определение мощности, потребной для теребления льна лънотере-билкой при захвате –В, скорости машины - Vм, работе теребления одного стебля льна -q , количестве стеблей на единице площади –m.
80. Очесывающие аппараты льноуборочных машин; назначение, процесс работы. Определение параметров очесывающего аппарата с круговым движением зубьев (скорость зажимного транспортера, размеры зоны очеса).
81. Где и как применяется аналогичный методический поход для определения соотношения поступательной скорости и параметров ротора?
82. Простые и сложные льномолотилки. Назначение и технологический процесс работы льномолотилки типа МЛС-2,5. (МЛ-2,8П)
83. Как характеризовать значение, технологические свойства, технологию уборки хлопчатника? В чем заключаются агротребования к уборке? Типы применяемых машин. Машина для сборки курака СКО-4 (назначение, устройство и принцип работы)
84. Технология уборки хлопчатника. Типы применяемых машин. Комбайны, подборщики: назначение, устройство, процесс работа.
85. Какие особенности конструкций хлопкоуборочных машин: типы шпинделей, привод Корчеватель стеблей хлопчатника типа КС-4В.
86. Определение Ø, формы, и частоты вращения шпинделя вертикально-шпиндельной хлопкоуборочной машины.
87. Траектория движения шпинделя вертикально - шпиндельной хлопкоуборочной машины. Координаты оптимальной точки входа шпинделя в рабочую камеру. Определение числа шпинделей. Определение диаметр шкива-ролика на шпинделе?
88. Определение числа оборотов барабана вертикально - шпиндельной хлопкоуборочной машины. Назвать процессы с аналогичным методическим подходом в картофелеуборочных и льноуборочных машинах и показать аналогию.
89. Технология уборки кукурузы на зерно. Типы применяемых машин. Использование зерноуборочных комбайнов для уборки кукурузы. Кукурузоуборочная приставка.
90. Кукурузоуборочные комбайны с очисткой початков от покровных листьев: назначение, устройство, процесс работы.
91. Кукурузоуборочные (кормоуборочные) комбайны сплошного среза. Их достоинства и недостатки. Адапторы для уборки кукурузы.
92. Полевые делители кукурузоуборочных машин. Пассивные и активные делители. Расчет основных параметров.
93. Двухвальцовый аппарат для отрыва початков кукурузы Условие захвата стебля и протаскивающая способность вальцов в процессе его прокатки.
94. Пиккерно-стрепперный аппарат для отрыва початков кукурузы Условие отрыва початка и протаскивающая способность вальцов в процессе прокатывания его стебля и определение диаметра вальцев.
95. Как характеризовать значения, технологические свойства, технологию уборки томатов? Какие особенности в конструкциях машин?
96. Какое устройство, работа, соотвнтствие агротребованием томатоуборочного комбайна? Какие особенности в конструкциях машин?
97. Как характеризовать значения, технологические свойства, технологию уборки огурцов, конструкции огуречноуборочных машин?
98. Какие перспективы развития овощеуборочных машин? Какие особенности в конструкциях машин?
99. Как характеризовать уборку клещевины? Какие особенности в конструкциях машин?
100. Как характеризовать уборку чая? Какие особенности в конструкциях машин?