

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет механизации
Процессов и машин в агробизнесе



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Титученко А.А.
(протокол от 16.04.2024 № 8)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ В АГРОИНЖЕНЕРИИ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки: Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 2 года
Заочная форма обучения – 2 года 5 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

2024

Разработчики:

Профессор, кафедра процессов и машин в агробизнесе Сохт
К.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №709, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 590н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Процессов и машин в агробизнесе	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Папуша С.К.	Согласовано	01.04.2024, № 13
2	Факультет механизации	Председатель методической комиссии/совета	Соколенко О.Н.	Согласовано	09.04.2024, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование, знаний умений и навыков использования методов решения задач при разработке новых технологий, а также разработке математических моделей, проведении теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, в области механизации сельскохозяйственного производства

Задачи изучения дисциплины:

- – сформировать знания основ теории и расчета рабочих и технологических процессов средств комплексной механизации производства продукции растениеводства;
- ;
- – сформировать умения в области технологического проектирования конструкций почвообрабатывающих и уборочных машин;;
-
- овладеть методикой обоснования оптимальных регулировочных параметров узлов и механизмов машин..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-ПЗ Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

ПК-ПЗ.1 Разрабатывает физические и математические модели явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

Знать:

ПК-ПЗ.1/Зн1 Знает методы разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

Уметь:

ПК-ПЗ.1/Ум1 Умеет разрабатывать физические и математические модели явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

Владеть:

ПК-ПЗ.1/Нв1 Владеет навыками разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

ПК-ПЗ.2 Проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

Знать:

ПК-ПЗ.2/Зн1 Знает навыки проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

Уметь:

ПК-ПЗ.2/Ум1 Умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

Владеть:

ПК-ПЗ.2/Нв1 Владеет навыками проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

ПК-ПЗ.3 Формулирует результаты, полученные в ходе проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

Знать:

ПК-ПЗ.3/Зн1 Знает навыки формулирования результатов, полученных в ходе проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

Уметь:

ПК-ПЗ.3/Ум1 Умеет формулировать результаты, полученные в ходе проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

Владеть:

ПК-ПЗ.3/Нв1 Владеет навыками формулирования результатов, полученных в ходе проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Теоретические основы в агроинженерии» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 2, Заочная форма обучения - 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	180	5	51	5	16	30	75	Курсовая работа Экзамен (54)
Всего	180	5	51	5	16	30	75	54

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	180	5	23	5	6	12	148	Курсовая работа Экзамен (9)
Всего	180	5	23	5	6	12	148	9

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Раздел 1	126	5	16	30	75	ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2 ПК-ПЗ.3
Тема 1.1. Основы теории почвообрабатывающих машин.	11		2	4	5	
Тема 1.2. Основы теории машин для поверхностной обработки почвы.	11		2	4	5	
Тема 1.3. Основы теории ротационных почвообрабатывающих машин.	13		2	4	7	
Тема 1.4. Основы теории машин для посева и посадки.	11		2	2	7	
Тема 1.5. Основы теории машин для внесения удобрений.	11		2	2	7	
Тема 1.6. Основы теории машин для защиты растений от вредителей и болезней.	11		2	2	7	
Тема 1.7. Основы теории рабочих органов машин для заготовки кормов.	11		2	2	7	
Тема 1.8. Теория рабочих органов уборочных машин.	15		2	6	7	

Тема 1.9. Основы теории машин для послеуборочной обработке зерна.	9			4	5
Тема 1.10. Курсовая работа	18				18
Тема 1.11. Экзамен	5	5			
Итого	126	5	16	30	75

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Раздел 1	171	5	6	12	148	ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2 ПК-ПЗ.3
Тема 1.1. Основы теории почвообрабатывающих машин.	17		1	2	14	
Тема 1.2. Основы теории машин для поверхностной обработки почвы.	16			2	14	
Тема 1.3. Основы теории ротационных почвообрабатывающих машин.	17		1	2	14	
Тема 1.4. Основы теории машин для посева и посадки.	17		1		16	
Тема 1.5. Основы теории машин для внесения удобрений.	15		1		14	
Тема 1.6. Основы теории машин для защиты растений от вредителей и болезней.	15		1		14	
Тема 1.7. Основы теории рабочих органов машин для заготовки кормов.	16			2	14	
Тема 1.8. Теория рабочих органов уборочных машин.	19		1	2	16	
Тема 1.9. Основы теории машин для послеуборочной обработке зерна.	16			2	14	
Тема 1.10. Курсовая работа	18				18	
Тема 1.11. Экзамен	5	5				
Итого	171	5	6	12	148	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Раздел 1

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 148ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.; Лекционные занятия - 16ч.; Практические занятия - 30ч.; Самостоятельная работа - 75ч.)

Тема 1.1. Основы теории почвообрабатывающих машин.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

1.1 Физико-механические свойства почвы.

1.2 Плуги.

1.3 Равновесие плугов в работе.

Тема 1.2. Основы теории машин для поверхностной обработки почвы.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

2.1 Основные параметры рабочих органов и их расчет

Тема 1.3. Основы теории ротационных почвообрабатывающих машин.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

3.1 Кинематика рабочих органов фрез.

Тема 1.4. Основы теории машин для посева и посадки.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

4.1 Катущечные высевальные аппараты.

4.2 Пневматические высевальные аппараты.

Тема 1.5. Основы теории машин для внесения удобрений.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 14ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

5.1 Расчет тарельчатых туковывсевающих аппаратов.

5.2 Расчет центробежных туковывсевающих аппаратов.

Тема 1.6. Основы теории машин для защиты растений от вредителей и болезней.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 14ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

6.1 Ядохимикаты и способы их применения.

Тема 1.7. Основы теории рабочих органов машин для заготовки кормов.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

7.1 Технологические и энергетические параметры работы режущего аппарата

Тема 1.8. Теория рабочих органов уборочных машин.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

8.1 Кинематика мотовила.

8.2 Основное уравнение работы молотильного барабана.

Тема 1.9. Основы теории машин для послеуборочной обработке зерна.

(Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.; Очная: Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

9.1 Кинематика плоского решета.

9.2 Движение вороха по плоскому решету.

Тема 1.10. Курсовая работа

(Заочная: Самостоятельная работа - 18ч.; Очная: Самостоятельная работа - 18ч.)

Проектирование сеялки. Вариант 1-30

Тема 1.11. Экзамен

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.)

Вопросы к экзамену

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Раздел 1

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Применение предплужника плуга обеспечивает

- 1) уменьшение силы тяги
- 2) полную заделку стерни и сорняков
- 3) подрезание почвенного пласта на глубине 8...12 см
- 4) улучшение крошения почвенного пласта

2. Классификация отвальных поверхностей

- | | |
|------------------|-----------------------------|
| 1. крошащие | а) винтовые |
| 2. оборачивающие | б) цилиндрические |
| 3. промежуточные | в) культурные, полувинтовые |

3. Срок службы лемеха плуга может быть увеличен за счет

.....

4. В формуле расчета КПД плуга на месте знака * должно быть

...

5. Неуравновешенные силы инерции режущего аппарата приводят к поломки кривошипа или

6. Основным элементом в сберегающей системе земледелия является

1. использование одновременно природозащитных и энергосберегающих технологий обработки почвы при одновременном увеличении урожайности, рентабельности и сокращения риска из-за климатической изменчивости
 2. использование природных почвенно-климатических факторов
 3. использование удобрений, средств химической защиты растений и высокопроизводительных агрегатов
- комплексное использование современных информационных, навигационных и телекоммуникационных технологий, программно-технических средств и систем, обеспечивающих оптимизацию агротехнологических решений применительно к конкретным почвенно-климатическим и хозяйственным условиям

7. Дайте определение понятию технология

8. Дайте определение понятию технологический процесс

9. Равновесие плуга в вертикальной плоскости возможно при условии равновесия ... сил

10. След центра тяжести плуга- это проекция центра тяжести на ... борозды

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Второй семестр, Курсовая работа
Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2 ПК-ПЗ.3

Вопросы/Задания:

1. Проектирование и технологический расчет сеялки.

Варианты заданий для выполнения курсового проекта

Вар.	Сеялка, марка	Ширина захвата, В, м	Удельная масса сеялки, q, кг/м	Передача трактора	Транспортный просвет, мм	Угол сопротивления перекачиванию, α^0	Удельное сопротивление, k, кН/м ²	Глубина посева, а, см
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	СЗ	3	380	4	145	30	21	5
2	СЗУ	4	420	5	150	31	23	6
3	АУП	5	680	6	155	29	25	7
4	СЗ	6	390	7	150	30	20	8
5	АУП	7	710	6	145	31	23	7
6	СЗ	6	395	5	145	32	25	6
7	АУП	7	700	7	140	31	24	5
8	СЗУ	6	415	6	150	30	23	6
9	СЗ	5	400	5	155	29	22	7
10	СЗУ	4	401	5	150	30	21	8
11	АУП	5	690	7	145	31	22	7
12	СЗ	4	380	6	140	32	23	6
13	СЗУ	5	415	5	145	31	24	5
14	СЗ	6	385	4	150	30	25	6
15	АУП	7	685	5	155	29	24	7
16	СЗ	5	370	6	160	30	23	8
17	СЗУ	7	415	6	155	31	22	7
18	СЗ	6	390	7	150	32	21	6
19	АУП	5	675	6	145	31	22	5
20	СЗУ	4	410	7	140	30	23	6
21	АУП	6	690	6	145	29	24	7
22	АУП	4	670	5	150	30	25	8
23	СЗУ	5	415	6	155	31	24	7
24	АУП	6	675	4	160	32	23	6
25	СЗ	7	395	5	155	31	22	5
26	АУП	4	680	6	150	30	21	6
27	СЗУ	7	425	7	145	29	22	7
28	СЗ	6	400	6	140	30	23	8
29	СЗУ	5	410	6	145	31	24	7
30	СЗ	5	380	5	150	32	25	6
31	СЗУ	3	425	7	155	31	24	5
32	СЗУ	4	420	6	160	32	23	6
33	АУП	5	685	6	160	31	22	7
34	АУП	6	690	7	155	30	21	8
35	АУП	7	700	7	150	31	22	7
36	СЗУ	3	420	6	145	30	23	6
37	СЗ	7	370	7	140	29	24	5
38	СЗУ	6	410	6	145	30	25	6
39	АУП	5	685	5	150	31	24	7
40	СЗУ	4	418	6	155	32	23	8
41	СЗ	3	375	7	160	32	22	7
42	СЗУ	4	420	6	155	31	21	6

42	СЗУ	4	420	6	155	31	21	6
43	СЗ	5	380	7	150	30	22	5
44	АУП	6	680	5	145	29	23	6
45	АУП	7	685	5	140	30	24	7

*Очная форма обучения, Второй семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2 ПК-ПЗ.3*

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к экзамену

Плуги.

1. Физико-механические свойства почвы и агротехнические требования к ее обработке.
2. Технологический процесс вспашки почвы, профиль борозды и условия оборачиваемости пласта почвы.
3. Рабочая поверхность корпуса плуга как развитие трехгранного клина.
4. Типы лемешно-отвальных поверхностей плуга и способы их построения.
5. Особенности устройства и работы навесного, полу навесного и прицепного плугов.
6. Расчет навесного плуга. Определение усилия в штоке гидроцилин-дранавесной системы.
7. Расчет навесного плуга. Определение усилия на ободу опорного колеса.
8. Формула академика В.П. Горячкина и ее анализ.
9. КПД плуга. Расчет тягового сопротивления плуга по В.П. Горячкину

Культиваторы.

10. Типы рабочих органов культиваторов. Особенности их работы.
 11. Основные параметры рабочих органов культиваторов и элементы их расчета.
 12. Размещение рабочих органов культиватора на раме.
 13. Способы крепления рабочих органов культиваторов к раме.
- Зубовые бороны.
14. Классификация зубовых борон, их устройство и регулировки.
 15. Способы крепления зубьев на раме бороны и требования к их расстановке.
 16. Устойчивый ход зубовой бороны, основные требования.
 17. Построение зубового поля бороны.
 18. Тяговое сопротивление зубовой бороны.

Дисковые орудия.

19. Классификация дисковых почвообрабатывающих орудий. Особенности их работы и устройство.
20. Основные параметры дисковых рабочих органов.
21. Расстановка дисков борон и луцильников. Угол атаки.
22. Силы, действующий на дисковые рабочие органы.

Фрезы.

23. Кинематика рабочих органов фрез. Уравнение движения.
24. Основные параметры технологического процесса работы фрезы.
25. Затраты мощности на работу фрезы.

Сеялки.

26. Способы посева и посадки и предъявляемые требования.
 27. Основные параметры катушечного высевающего аппарата. Рабочая длина катушки.
 28. Дисковые высевающие аппараты.
 29. Пневматические высевающие аппараты.
- Кинематический режим работы посадочного аппарата.
30. Аппараты для высадки клубней картофеля. Технологический процесс работы вычерпывающего аппарата, расчет его основных параметров.
 31. Рабочий процесс сошников.
 32. Взаимодействие сошников с почвой. Сошники с острым и тупым углами вхождения в почву.
 33. Равновесие анкерных и дисковых сошников.
 34. Установка зерновой сеялки на заданную норму высева семян.
 35. Расчет вылета маркеров сеялки для различных способов вхождения по следу маркера.

Машины для внесения удобрений.

36. Виды удобрений и способы их внесения.

37. Типы аппаратов для внесения удобрений. Особенности устройства и работы.

38. Устройство, работа и регулировки туковой сеялки. Расчет тарельчатого туковысевающего аппарата.

39. Рабочий процесс центробежно-дисковых аппаратов.

40. Рабочий процесс барабанных аппаратов для внесения твердых органических удобрений.

Расчет скорости движения транспортера и минимальной частоты вращения барабана.

41. Принцип действия машин для разбрасывания жидких удобрений.

Машины для защиты растений от вредителей и болезней

42. Методы и способы защиты растений и агролюбования

43. Расход жидкого ядохимиката при работе опрыскивателя

44. Критерий качества опрыскивания и их определение

45. Расчет расхода ядохимиката оппылителем и степень оппыляемости растений

Основы исследований в механизации растениеводства

46. Обоснование темы исследований. Формулировка цели и постановка задач исследований.

47. Объект и предмет исследований. Гипотеза.

48. Понятие теории. Ее компоненты. Теоретический анализ гипотез.

49. Методология, метод и методика.

50. Понятие «система» и системный подход в научном исследовании. Сельско-хозяйственное производство как система. Дать схему.

51. Понятие - «наблюдение», «исследование» и «испытание».

52. Ошибка наблюдений. Систематические, грубые, случайные.

53. Измерения и их классификация. Приборы и инструменты для измерений различных величин.

54. Ошибки средств измерения. Понятие абсолютной, относительной или приведенной ошибки. Предельная относительная ошибка.

55. Статистические характеристики эмпирического распределения

56. Коэффициент вариации, ошибка выборочной средней, относительная ошибка выборочной средней. Предельная возможная статистическая ошибка.

57. Закон нормального распределения. Характеризующие его закономерности. Проиллюстрировать графически.

58. Стандартное распределение. Функция Лапласа.

59. Генеральная совокупность и выборка.

60. Критерий t - распределения Стьюдента.

61. Критерий F - распределения Фишера.

62. Критерий χ - распределения.

63. Наименьшая существенная разность (НСР).

Механизация уборки сельскохозяйственных культур

64. Условия скольжения при срезании растений. Коэффициент скольжения и работа резания.

65. Скорости резания стеблей сегментно-пальцевым режущим аппаратом, их определение для аппаратов нормального и низкого резания.

66. График пробег активного лезвия сегмента при срезании растений с поля.

67. Траектория движения планки мотвила в зависимости от кинематического показателя.

68. Показатели кинематического режима работы мотвила.

69. Степень воздействия планки мотвила. Установка вала мотвила по высоте и его вынос.

70. Классификация молотильных устройств и их рабочий процесс. Фазы обмолота.

71. Основное уравнение работы молотильного барабана и его анализ.

72. Анализ работы молотильного устройства исходя из сочетания работоспособности двигателя, барабана и подаваемой хлебной массы. Приход и расход энергии барабана.

73. Выбор скорости движения зерноуборочного комбайна.

74. Уравнение движения клавишного солоотряса и его анализ.

75. Основные параметры клавишного солоотряса и их обоснование.

76. Очистка зерноуборочного комбайна. Конструкция, рабочий процесс и регулировки.

77. Кинематика плоского решета. Перемещение, скорость и ускорение.

78. Графики скоростей и ускорений решета грохота комбайна.
79. Условие отрыва вороха от грохота комбайна. Определение скорости грохота для различных режимов работы.
46. Способы очистки и сортирования зерна. Разделение зерна по аэродинамическим свойствам. Коэффициент парусности и его физический смысл.
80. Разделение зерновых смесей по состоянию поверхности зерна и форме.
81. Технологический процесс кукурузоуборочных машин. Условия захвата стебля вальцами и обоснование их диаметра.

2. Задачи к экзамену

Имеем два плужных корпуса с цилиндрическими рабочими поверхностями. Значения углов установки лезвия лемеха к стенке борозды у первого плужного корпуса: $\alpha = 42^\circ$, $\beta = 48^\circ$; у второго $\alpha = 38^\circ$, $\beta = 50^\circ$. К какому типу относятся первая и вторая рабочие поверхности плужных корпусов?

1.2) Определить максимальную допускаемую глубину пахоты корпусом с шириной захвата 35 см и угол поворота пласта связанной почвы, когда он займет устойчивое положение.

1.3) Ширина захвата проектируемого корпуса плуга 35 см, глубина вспашки 22 см, угол наклона лемеха ко дну борозды 25° , угол минимального наклона горизонтальной образующей к стенке борозды 36° , угол подгиба крыла отвала 10° .

Определить значения радиуса базовой дуги направляющей кривой при следующих условиях:

- пласт должен полностью размещаться на отвале;
- пласт не должен задираться бороздным обрезом отвала;
- верхняя точка направляющей кривой должна соответствовать максимальной высоте корпуса плуга.

1.4) Ширина захвата корпуса 35 см, глубина вспашки 22 см, угол минимального наклона горизонтальной образующей к стенке борозды $39,5^\circ$, угол максимального наклона 45° . Рабочая поверхность корпуса плуга культурного типа.

Определить угол наклона горизонтальной образующей на высоте 22,5 см от дна борозды. Принять высоту расположения образующей с минимальным углом наклона 7,5 см.

1.5) Составить таблицу промежуточных значений угла α для образующих поверхности полувинтового отвала при следующих данных:

$$\alpha = 35^\circ, \beta = 33^\circ \text{ для } h = 7,5 \text{ см; } \alpha = 45^\circ \text{ для } h = 32,5 \text{ см.}$$

Построить график α . Указание: для высот до $h = 20$ см интервалы взять по 2,5 см, а для высот больше $h = 20$ см - интервалы по 5 см.

1.6) Трехкорпусной тракторный плуг весом 600 кг с рабочим захватом 0,9 м динамометрировался на вспашке многолетней залежи, при глубине пахоты 18 см и рабочей скорости $V = 1,25$ м/с. Динамометр отметил среднее тяговое усилие $P = 9180$ Н.

Определить расчетом, каково будет среднее тяговое усилие при вспашке той же залежи и тем же плугом на глубину 22 см с установленным дополнительным корпусом (дополнительный вес - 80 кг) при той же рабочей скорости, если применительно к условиям работы плуга коэффициенты рациональной формулы В.П. Горячкина равны: $\alpha = 0,5$, $K = 3500$ кг/м², $\beta = 200$ кг с²/м⁴. Установить также величину ошибки, какая будет иметь место, если искомое тяговое усилие вычислить по упрощенной формуле $P = kabv$.

1.7) Две полевые доски имеют одинаковую площадь контакта со стенкой борозды, однако, высота первой больше, чем второй ($h_1 > h_2$), а длина второй больше, чем первой ($l_1 < l_2$). Какая из них принадлежит плужному корпусу для обработки торфяно-болотных почв и какая - плужному корпусу для обработки старопахотных почв?

1.8) Определить, под каким углом α к горизонту следует установить черенковый нож плуга для того, чтобы обеспечить скольжение в процессе резания корневищ с углом трения $f_K = 18^\circ$ в почве с углом трения $f_H = 22^\circ$.

1.9) Определить, при какой глубине вспашки a связной почвы от-валенный пласт окажется неустойчивым, если вспашку проводят корпусом с шириной $b = 35$ см.

1.10) Определить предельное значение отношения ширины пласта к глубине вспашки k/a , если вспашку проводят поперек склона с уклоном $\beta = 5^\circ$, вспашку связной почвы выполняют

на подъем.

1.11) Определить максимальный угол наклона нулевой образующей (лезвие лемеха) к плоскости стенки борозды, обеспечивающей резание со скольжением, если коэффициент трения растительных остатков по стали $\mu = 0,9$.

1.12) Построить график изменения тягового сопротивления плуга в зависимости от скорости движения агрегата ($v = 1 \dots 3$ м/с), если известно, что глубина вспашки $a = 25$ см, ширина захвата корпуса $b = 35$ см, удельное сопротивление почвы $k = 0,4 \cdot 10^5$ Н/м², число корпусов $n = 5$, масса плуга $m = 1100$ кг, коэффициент трения $\mu = 0,5$ при скорости $v = 1$ м/с, среднее тяговое сопротивление плуга $P = 25,50$ кН

1.13) Определить расчетное тяговое сопротивление четырехкорпусного плуга, если удельное сопротивление в данных условиях $0,6 \cdot 10^5$ Н/м², глубина вспашки $a = 0,27$ м, ширина захвата корпуса $b = 0,35$ м.

1.14) Определить максимальное расчетное усилие, действующее на корпус плуга, если известно, что глубина вспашки $a = 0,27$ м, ширина захвата корпуса плуга $b = 0,35$ м, число корпусов $n = 5$, удельное сопротивление плуга в данных условиях $k = 0,5 \cdot 10^5$ Н/м²

1.15) С помощью формулы В.П. Горячкина показать возможные пути снижения тягового сопротивления плуга. Ширина захвата плуга, глубина обработки и скорость движения агрегата должны оставаться постоянными.

1.16) Определить величину и направление силы R_1 равнодействующую сил сопротивления почвы R_{ZX} , силы тяжести плуга G и силы трения полевых досок о стенку борозды F , если известно, что масса плуга $m = 600$ кг, глубина вспашки $a = 0,27$ м, ширина захвата корпуса плуга $b = 0,35$ м, удельное сопротивление плуга $k = 0,5 \cdot 10^5$ Н/м², число корпусов $n = 4$, коэффициент трения полевых досок о стенку борозды $f = 0,5$. Определить точку приложения силы R .

1.17) Определить реакцию почвы на обод опорного колеса на-весного плуга. Как влияет место установки опорного колеса на усилие, которое возникает на нем?

1.18) Определить предельную массу навесного плуга, предназначенного для агрегатирования с колесным трактором, если известно, что $a = 0,84$ м, $b = 2,3$ м, $G_T = 3100$ кг, $L = 2,38$ м. Определить реакцию почвы на передние и задние колеса трактора для заданного агрегата в транспортном положении.

1.19) Определить предельную массу навесного плуга, предназначенного для агрегатирования с гусеничным трактором, если известно, что $a = 1,205$ м, $a_0 = 0,015$ м, $L_T = 1,74$ м, $G_T = 5850$ кг.

1.20) Рассчитать тяговое усилие, необходимое для перемещения 4-корпусного плуга при глубине вспашки $0,25$ м и скорости 9 км/ч, если удельное сопротивление $4,3$ Н/см², коэффициенты сопротивления передвижению плуга в открытой борозде $0,6$ и скоростного сопротивления 600 Н·с²/м⁴, сила тяжести плуга 7100 Н.

1.21) Определить глубину вспашки корпусом без предплужника, при которой пласт почвы окажется в предельно устойчивом положении. Ширина захвата корпуса 350 мм.

1.22) Определить максимальную глубину вспашки m_{ax} , при которой выполняются агротехнические требования по обороту пласта, если ширина захвата корпуса 350 мм, угол поворота пласта 140° .

1.23) Рассчитать длину полевой доски, если угол наклона образующей к стенке борозды 42° , угол трения $26,5^\circ$, ширина захвата корпуса 350 мм.

1.24) Вычислить расстояние между корпусами по направлению перемещения плуга, если угол наклона образующей к стенке борозды 42° , угол трения $26,5^\circ$, ширина захвата корпуса 350 мм.

1.25) Пахотный агрегат состоит из трактора (тяговое усилие 30 кН) и 5-корпусного плуга, у которого два корпуса съемные. Ширина захвата одного корпуса 350 мм.

Определить, какое число корпусов должен иметь плуг, если $K = 110$ кПа, а глубина пахоты $0,25$ м.

1.26) Гусеничный трактор (масса $6,1$ т, площадь опорной поверхности $1,36$ м²) оставляет в почве колею глубиной 20 мм.

Определить глубину колеи колесного трактора, если его масса $3,2$ т, а площадь опорной поверхности $0,55$ м².

1.27) Определить минимально возможную площадь опорной по-верхности мобильной машины массой 2 т, если почва выдерживает максимальное давление 1 МПа.

1.28) Определить коэффициент объемного смятия почвы, если трактор (масса 6,1 т, площадь опорной поверхности 1,36 м²) оставляет колею глубиной 20 мм.

БОРОНЫ

1.29) Определить расстояние между смежными дисками тракторной двуследной бороны при установке дисков под углом ($\alpha = 20^\circ$ к линии тяги и получения в первом следе гребней высотой не больше $c = 15$ см, диаметр дисков $D = 510$ мм.

1.30) Определить ширину захвата, построить зубовое поле бороны типа зиг-заг при следующих условиях: число планок $M = 5$, число ходов винта $K = 3$, междурядье $a = 20$ мм, длина бороны $L = 600$ мм, число продольных зигзагообразных планок $N = 5$

1.31) Рассчитать конструктивную длину зуба бороны при следующих исходных данных: почва глыбистая; глубина боронования 50 мм; расстояние между рядами зубьев 90 мм; сечение зуба - квадрат 16 x 16 мм.

1.32) Определить минимальное расстояние между дисками бороны, если диаметр диска 450 мм, гребнистость 5 мм и угол атаки 20° .

КУЛЬТИВАТОРЫ

1.33) Определить минимальное расстояние между рядами рыхли-тельных лап культиватора, если глубина обработки 8 см, вылет носка лапы 10 см, угол вхождения лапы в почву 30° и угол трения почвы о сталь 35° .

1.34) Определить расстояние между рыхлительными лапами куль-тиватора в ряду и следами соседних лап, если ширина лапы 350 мм, глубина обработки 10 см, угол вхождения лапы в почву 30° , угол трения почвы о сталь 35° . Величина перекрытия между следами соседних лап 35 мм. Для этих данных определить ширину захвата культиватора, если число рядов лап 3 и в каждом ряду 8 лап.

1.35) Определить ширину защитной зоны при обработке картофеля с шириной междурядья 0,7 м культиватором, на грядиле которого установлены стрельчатая лапа 270 мм и две односторонние плоскорежущие бритвы по 165 мм. Перекрытие составляет 60 мм. Дайте обоснованную схему расположения рабочих органов секции.,

1.36) Угол трения лезвия стрельчатой культиваторной лапы о корни сорняков $f_k = 24^\circ$, а о почву $f_p = 28^\circ$.

Определить, при каких углах раствора культиваторной лапы будет обеспечено скольжение корней сорняков, находящихся в почве, по лезвию лапы, а также значение оптимального угла раствора опт с точки зрения наименьшей вероятности забивания.

1.37) Рассчитать зону перекрытия стрельчатых лап культиватора КПС-4, если ширина лап 270 и 330 мм, а в каждом ряду 8 лап.

1.38) Определить максимальное заглубление рыхлительных лап культиватора при следующих исходных данных: расстояние между стойками лап 350 мм; ширина стойки 50 мм; угол деформации 50° ; угол трения 25° ; угол подъема 35° .

1.39) Вычислить расстояние между передними и задними рядами рыхлительных лап (вылет лап $l_0 = 205$ мм), если расстояние между стойками лап 350 мм, ширина стойки 50 мм, угол деформации 50° , угол трения 25° , угол подъема 35° .

1.40) Определить число лап n для плоскореза-глубокорыхлителя, если известны глубина обработки $a = 0,25$ м, ширина захвата одной лапы $b = 1,1$ м, удельное сопротивление почвы $k = 0,3 \cdot 10^5$ Н/м², усилие на крюке трактора К-701 $R_{кр} = 55,25$ кН при скорости $v = 2,58$ м/с, КПД агрегата $\eta = 0,7 \dots 0,9$.

1.41) Определить усилие S на штоке силового гидроцилиндра механизма перевода в транспортное положение культиватора, если известно, что $G = 10$ кН, $h = 0,65$ м, $L = 0,25$ м, длина звена 3-4 равна 0,4 м, а длина звена 1-2 - 0,45 м.

1.42) Определить минимальное расстояние между рядами рыхли-тельных лап культиватора, если известно, что глубина обработки почвы $a = 6$ см, вылет носка лапы $l_0 = 10$ см, угол вхождения лапы в почву $\alpha = 30^\circ$, угол трения почвы о сталь $\varphi = 35^\circ$.

1.43) Определить расстояние между рыхлительными лапами культиватора в ряду и следами соседних лап, если известно, что ширина лапы $d = 35$ мм, глубина обработки почвы $a = 10$ см, угол вхождения лапы в почву $\alpha = 30^\circ$, угол трения почвы о сталь $\varphi = 35^\circ$, перекрытие между следами соседних лап $\delta = 2$ см.

1.44) Культиватор КПС-4,0 работает с восемью стрельчатыми лапами шириной захвата 330 мм и с восемью лапами шириной захвата 270 мм, лапы расположены в два ряда. Определить ширину перекрытия.

1.45) Стрельчатая лапа культиватора имеет ширину захвата 270 мм, бритвы — 165 мм. Определить перекрытие лап при прополке междурядий шириной 700 мм, с защитной зоной 100 мм.

ЛУЩИЛЬНИКИ

1.46) Определить угол атаки луцильника, при котором будет обеспечено качество обработки, соответствующее агротехническим требованиям (высота гребней равна половине глубины обработки), если диаметр диска 450 мм, расстояние между дисками в батарее 131 мм и глубина обработки 30 мм.

1.47) Необходимо обработать поле дисковым луцильником на глубину $a = 10$ см. При угле атаки $\alpha = 30^\circ$ обеспечивается качество обработки (высота гребней $h = 0,5a$). Расстояние между дисками в батареях $b = 170$ мм. Найдите рабочий диаметр дисков.

1.48) Сферический диск луцильника диаметром $D = 420$ мм заточен под углом $\alpha = 39^\circ$ (в диаметральной сечении) и рассчитан на глубину погружения $a = 82$ мм. Определить величину затылочного угла β режущей кромки диска на высоте хорды погружения диска, если рабочая установка диска к линии тяги (угол атаки) определяется углом $\gamma = 36^\circ$. Учитывая, что угол заострения диска $\delta = 15^\circ$, определить радиус R кривизны рабочей сферы диска (рис. 5).

1.49) Рассчитать угол атаки дисков луцильника, если глубина обработки почвы 0,1 м, высота гребней 0,5а, диаметр дисков 450 мм, расстояние между дисками 170 мм.

1.50) Определить степень равномерности обработки почвы дисковым луцильником, если глубина обработки 70 мм, а гребнистость борозды 35 мм.

1.51) Определить максимальное расстояние между рабочими органами дискового луцильника, если известно, что диаметр дисков $D = 510$ мм, угол атаки $\beta = 30^\circ$, глубина лушения почвы $a = 6$ см.

1.52) Определить перекрытие дисков диаметром 600 мм рыхлящих почву на глубину 55 мм, перекрывая друг друга. Какой высоты гребешки остаются на дне борозды? Расстояние между дисками 200 мм, угол атаки 30° .

ФРЕЗЫ

1.53) Определить подачу на нож пропашной фрезы, построить траекторию абсолютного движения двух последовательно работающих друг за другом ножей и определить расчетную толщину стружки, снимаемой ножом, если диаметр барабана 350 мм, частота вращения его 240 мин⁻¹, число ножей на секции 6 (3 ножа с левым загибом и 3 ножа с правым загибом), глубина обработки почвы 10 см и скорость перемещения машины 1,1 м/с.

1.54) Определить частоту вращения фрезерного барабана диаметром 350 мм при скорости перемещения машины 1,4 м/с и глубине обработки почвы 10 см. В момент входа ножа в почву абсолютная скорость его направлена вертикально вниз.

1.55) Определить показатель кинематического режима работы фрезы из условия получения гребешков на дне борозды высотой 2 см. Диаметр фрезерного барабана 350 мм, число ножей 4, коэффициент, учитывающий скольжение почвенной стружки, 0,5.

1.56) Определить мощность, необходимую для работы фрезы на фрезирование дернины при следующих условиях: ширина захвата 2 м, диаметр фрезерного барабана $D = 710$ мм, частота вращения барабана $n = 234$ мин⁻¹, общее число ножей 120 (на одной секции закреплено 4 ножа с загибом влево и 4 ножа с загибом вправо), один нож снимает стружку почвы шириной 6,7 см, глубина обработки почвы 20 см, скорость перемещения фрезы 0,875 м/с, сила тяжести фрезы 20 000 Н, коэффициент перекачивания 0,2, коэффициент сопротивления деформации почвы 0,15 МПа, плотность почвы 1,3 г/см³.

1.57) Фреза характеризуется следующими основными параметрами: диаметр фрезерного барабана по концам ножей $D = 710$ мм, число ножей на каждом диске $z = 1$, частота вращения фрезерного барабана $n = 200$ мин⁻¹. Определить показатель кинематического режима A и рабочую скорость агрегата v , на которую необходимо его настроить для обработки связной почвы средней задерненности.

1.58) Вычислить максимальную толщину стружки для фрезы при глубине фрезерования 120 мм и подаче на зуб 45 мм, $D_{фр} = 710$ мм.

1.59) Определить показатель кинематического режима и рабочую скорость фрезы при подаче на зуб 30...60 мм. Исходные данные: диаметр барабана фрезы 710 мм; число ножей на диске 6; частота вращения барабана 240 мин⁻¹.

1.60) Определить схему механического прореживания всходов са-харной свеклы, если густота всходов = 15 шт./м, а число растений после прореживания = 6 шт./м.

1.61) Определить число ножей на фрезе при размерах букета $b = 6,7$ см и выреза $a = 10$ см, если диаметр фрезы прореживателя $D = 50$ см, а угол наклона ее оси к направлению движения $\alpha = 40^\circ$.

1.62) Вычислить диаметр фрезы прореживателя, если ширина обрабатываемой зоны 18 см, а угол наклона оси фрезы к направлению движения $\alpha = 40^\circ$, коэффициент объемного смятия $q = 3$ Н/см³.

КАТКИ

1.63) Поле, которое должен обрабатывать гладкий цилиндрический каток диаметром 700 мм, характеризуется углом трения почвы о каток 18° и углом трения почвы о почву 22° . Определить, будет ли происходить сгруживание комков перед катком, если максимальный размер комков составляет 80 мм.

1.64) Определить горизонтальную силу тяги гладкого катка, имеющего диаметр 0,7 м, ширину 1,4 м, массу 260 кг, используемого для прикатывания свежевспаханной почвы.

2 ЗАДАЧИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАШИН ДЛЯ ПОСЕВА И ПОСАДКИ

2.1) Определить угол между дисками двухдискового сошника сеялки, если известно, что точка стыка дисков должна находиться на поверхности поля, глубина заделки семян $a = 80$ мм, расстояние между дисками по дну борозды $l = 14$ мм.

2.2) Определить число семян на одном погонном метре, если масса 1000 зерен 32 г и рядовая сеялка установлена на норму 160 кг/га.

2.3) Определить массу семян, высеваемых аппаратом рядовой сеялки на погонном метре рядка, и среднее расстояние между отдельными зернами в рядке, если норма высева 140 кг/га и масса 1000 зерен 26 г.

2.4) Определить длину пути сеялки СЗ-3,6 до опорожнения семенных ящиков, если объем семенных ящиков 500 дм³, коэффициент заполнения семенных ящиков 0,8, объемная масса семян 800 кг/м³ и норма высева 220 кг/га.

2.5) Зерновая сеялка в процессе работы прошла путь $l_{ск} = 42$ м, при этом ее опорные ходовые колеса диаметром $D = 125$ см сделали 10 полных оборотов.

Определить коэффициент скольжения колес сеялки. На какую расчетную норму высева семян $Q_{расч}$ нужно установить сеялку, чтобы обеспечить высев с заданной нормой $Q_3 = 180$ кг/га?

2.6) Определить тяговое усилие, требующееся для перемещения по пашне 28-рядной двухдисковой сеялки в транспортном положении; сеялка заправлена семенами. Диаметр ходового колеса $D_{хк} = 120$ см, ширина ободьев $b = 12$ см. Пашня характеризуется показателем смятия почвы под колесами $a = 3,5$, масса сеялки 1750 кг.

2.7) Для перемещения тракторной 24-рядной дисковой сеялки по пашне с поднятыми

сошниками требуется тяговое усилие $P = 1300$ Н. Общий вес сеялки $G = 920$ кг.

Определить показатель сопротивления почвы смятию под колесами сеялки и глубину колеи от колес, если диаметр последних $D_{\text{хк}} = 122$ см, а ширина ободьев $b = 12,7$ см.

2.8) Определить массу семян, высеваемых за один оборот катушки высевающего аппарата, если известно, что норма высева $Q = 180$ кг/га, расстояние между рядками $b = 0,15$ м, диаметр ходового колеса $D = 1,2$ м, передаточное отношение от оси ходового колеса к валу высевающего аппарата $i = 0,5$. Коэффициент проскальзывания колеса $= 0,9.. 0,95$.

2.9) Определить длину пути сеялки без досыпки семян, если известно, что объем семенных ящиков $W = 500$ дм³; коэффициент заполнения семенных ящиков $k = 0,8$, объемная масса зерна $= 800$ кг/м³, норма высева $Q = 180$ кг/га, ширина захвата сеялки $b = 3,6$ м.

2.10) Определить расчетную норму высева семян, которую нужно установить в сеялке при коэффициенте скольжения колес $= 0,07$, чтобы обеспечить заданную норму высева $Q = 180$ кг/га.

2.11) Рассчитать передаточное отношение от ходовых колес к валу высевающих аппаратов сеялки, необходимое для обеспечения нормы высева $Q = 220$ кг/га при следующих условиях: плотность семян $= 0,75$ г/см³, наружный диаметр катушки $d_n = 5$ см, длина рабочей части ее $l_p = 3$ см, число желобков $z = 12$, площадь поперечного сечения желобка $f_{\text{ж}} = 0,5$ см², действительная толщина активного слоя семян $C_0 = 0,8$ см, показатель $\tau = 2,6$, диаметр ходового колеса сеялки $D = 1,22$ м. ширина междурядьев $a = 0,15$ м.

2.12) Вычислить длину рабочей части катушки высевающего аппарата при норме высева $Q = 220$ кг/га и передаточном отношении от приводного колеса к валу высевающего аппарата $i = 0,54$. Известно, что диаметр приводного колеса $D = 1,2$ м, ширина междурядьев $a = 0,15$ м, наружный диаметр катушки $d_k = 5$ см, площадь поперечного сечения желобка $f_{\text{ж}} = 0,5$ см², число желобков $z = 12$, толщина условного активного слоя $C_u = 0,25$ см, плотность семян $= 0,72$ г/см³.

2.13) Определить число семян, высеваемых за один оборот катушки высевающего аппарата, при следующих исходных данных: норма высева $Q = 180$ кг/га, расстояние между рядками $a = 0,15$ м, диаметр ходового колеса сеялки $D = 1,2$ м, передаточное отношение от оси ходового колеса к валу высевающего аппарата $i = 0,5$, коэффициент проскальзывания $= 0,9.. 0,96$.

2.14) Определить коэффициент скольжения колес сеялки, если запройденный ею путь $l = 42$ м опорное колесо диаметром $D = 1,25$ м сделало 10 полных оборотов.

2.15) Определить глубину колеи от стального колеса сеялки, $D = 1,2$ м и шириной $b = 20$ см, если на каждое колесо приходится сила тяжести 5 кН, а почва характеризуется коэффициентом объемного смятия 2 Н/см³.

2.16) Распределение семян на клейкой ленте, высеянных двумя высевающими аппаратами, приведено в таблице.

Число семян Число участков, шт.

Аппарат № 1 Аппарат № 2

0

1

2

3

4

5 8

15

22

31

18

6 5

20

34

35

6

0

Построить полигон распределения участков и семян по участкам и дать сравнительную оценку качества высевяющего аппаратов.

2.17) Зерновая сеялка с диаметром ходовых колес $D = 1,25$ м установлена на междурядье $a = 150$ мм.

Определить передаточное число от оси ходовых колес к валу высевяющих аппаратов при норме высева овса $Q = 140$ кг/га, если известно, что рабочий объем катушки $V_0 = 35$ см³, а объемный вес овса $\rho = 0,48$ г/см³.

2.18) Определить передаточное отношение от ходовых колес к валу высевяющих аппаратов сеялки, необходимое для высева нормы 200 кг/га, если объемная масса семян 0,75 кг/дм³, наружный диаметр катушки 5 см, длина ее рабочей части 3 см, число железков 12, площадь поперечного сечения желобка 0,5 см², действительная толщина активного слоя 0,8 см, показатель $\tau = 2,6$, диаметр ходового колеса $D = 1,22$ м, ширина междурядьев $b = 0,15$ м, коэффициент заполнения – 0,9.

2.19) Высевяющий аппарат рядовой сеялки снабжен сдвигаемой катушкой; определить рабочий объем катушки, необходимый для высева ячменя в количестве 120 кг/га ($\rho = 0,650$ г/см³), ржи – 100 кг/га ($\rho = 0,72$ г/см³) или пшеницы – 140 кг/га ($\rho_{\min} = 0,76$ г/см³). Ширина междурядьев 0,15 м, передаточное число к валу аппаратов $i = 0,49$, диаметр ходовых колес $D = 1,25$ м.

2.20) Определить угол раствора дисков сошника сеялки, если диаметр диска $D = 35$ см, положение точки стыка дисков характеризуется углом 50°, ширина вскрываемой сошником борозды на дне 12 мм.

2.21) Высевяющий аппарат рядовой сеялки снабжен сдвигаемой катушкой; определить рабочий объем катушки при наличии скольжения ходовых колес 8 %, необходимый для высева ячменя в количестве 120 кг/га ($\rho = 0,650$ г/см³), ржи - 100 кг/га ($\rho = 0,72$ г/см³) или пшеницы - 140 кг/га ($\rho = 0,76$ г/см³). Ширина междурядьев 0,15 м, передаточное число к валу аппаратов $i = 0,49$, диаметр ходовых колес $D = 1,25$ м.

2.22) При установке четырехрядной овощной сеялки на норму высева 15 кг/га опытом были получены следующие данные: за 30 оборотов приводного колеса 1-й аппарат высеял 67 г семян, 2-й - 70 г, 3-й - 74 г, 4-й - 69 г. Диаметр приводного колеса $D = 0,7$ м, ширина междурядьев $b = 0,7$ м.

Требуется:

- 1) дать оценку точности регулировки отдельных высевяющих аппаратов;
- 2) проверить, правильно ли установлена сеялка на заданную норму высева.

2.23) Определить шаг посадки картофеля, если норма посадки 50 000 клубней/га и ширина междурядьев 0,7 м.

2.24) Вычерпывающий аппарат картофелесажалки имеет 12 ложечек и приводится в движение от синхронного ВОМ, который делает 3,5 оборота на 1 м пути. Подобрать сменную звездочку для нормы посадки $N = 62\ 000$ клубней/га и ширины междурядьев 0,7 м, скорость агрегата 5,4 км/ч, постоянное передаточное отношение $i_0 = 0,0033$.

2.25) С каким числом зубьев надо установить сменную звездочку в механизме передачи картофелесажалки с приводом от ВОМ с постоянной частотой вращения $n = 540$ мин⁻¹ для нормы посадки 62 000 клубней/га, ширине междурядий $b = 0,7$ м, скорости сажалки $v = 5,6$ км/ч и числе ложечек на вычерпывающем диске 12 шт.

2.26) Определить частоту вращения диска вычерпывающего аппарата сажалки, если скорость перемещения машины 5 км/ч, норма посадки $Q = 60\ 000$ клубней/га, ширина междурядьев $b = 0,7$ м и число ложечек на диске 12 шт.

2.27) Определить частоту подачи клубней, частоту вращения дисков вычерпывающих аппаратов картофелесажалки и передаточное отношение от ВОМ к валу вычерпывающих аппаратов, если на диске 12 ложечек и норма посадки $Q = 60\ 000$ клубней/га, междурядье $b = 0,7$ м, скорость сажалки $v = 1,5$ м/с и частота вращения ВОМ $n = 640$ мин⁻¹.

2.28) Определить максимальную, допускаемую по условиям качества, рабочую скорость картофелесажалки с ложечно-дисковым высаживающим аппаратом при рядовой v_r и гнездовой v_g посадках, если расстояние между гнездами при гнездовой $l_{кг} = 70$ см и клубнями в рядке при рядовой посадке $l_{кр} = 35$ см, а число клубней в гнезде при гнездовой посадке $t =$

3.

2.29) Определить максимальную, допустимую скорость перемещения рассадопосадочной машины при темпе подачи растений 40 шт./мин, норме посадки 25 000 растений/га, ширине междурядьев $b = 0,7$ м.

2.30) Определить, какое количество рассадодержателей необходимо установить на каждом диске высаживающего аппарата для того, чтобы настроить машину на заданный режим работы: шаг посадки 25 см, показатель кинематического режима работы по наружным концам рассадодержателей 1,3. Диаметр диска по концам рассадодержателей 750 мм.

2.31) Определить число рассадодержателей на диске высаживающего аппарата, если необходимо высаживать рассаду с шагом 59 см и центр рассадодержателя расположен на расстоянии 37,5 см от оси вращения, показатель кинематического режима 1,4.

2.32) Определить расчетную рабочую скорость рассадопосадочной машины (с закладкой рассады в рассадодержатель вручную), если заданное расстояние между растениями в рядке (шаг посадки) 0,7 м. Сколько времени t отводится на закладку рассады в рассадодержатель (период закладки)? Среднее число закладок 40 растений/мин.

2.33) Определить вылет правого и левого маркеров шестирядной посадочной машины при условии движения по следу маркера правым колесом трактора. Ширина междурядьев 70 см, колея, трактора 140 см.

2.34) Определить число семян, которое должно быть высеяно за один оборот высевающего аппарата, если известно, что норма высева семян на 1 га $M = 40$ тыс. шт./га, расстояние между рядками $b = 0,7$ м, диаметр ходового колеса сажалки $D = 1,2$ м, передаточное число от ходового колеса к высевающему аппарату $i = 2,16$, коэффициент проскальзывания колес $= 0,90.. 0,96$.

2.35) Определить число семян, которое должно быть высеяно за один оборот высевающего аппарата, которое приводится в действие от вала отбора мощности трактора (ВОМ), если известно, что норма высева на 1 га $M = 40$ тыс. шт./га, расстояние между рядками $b = 0,7$ м, частота вращения вала пвал $= 523$ мин⁻¹, скорость агрегата $v = 1,5$ м/с, передаточное отношение от ВОМ трактора к высевающему аппарату $iB = 0,4$.

2.36) Определить число гнезд, которое образуется за один оборот высевающего аппарата, если известно, что диаметр ходового колеса $D = 0,6$ м, расстояние между гнездами $b = 0,7$ м, передаточное отношение от оси ходового колеса к высевающему аппарату $i = 1,83$.

2.37) Определить частоту вращения диска n ложечно-дискового посадочного аппарата, если расстояние между гнездами картофеля $b = 0,535$ м. Число клубней в гнезде $E = 1$, число ложечек на диске $Z = 8$, рабочая скорость агрегата $U = 2,0$ м/с.

2.38) Определить кинематический параметр дискового рассадопо-садочного аппарата, если известны радиус окружности, по которой расположены центры рассадодержателей, $R = 0,64$ м, число рассадодержателей на диске $Z = 6$, шаг посадки $b = 0,55$ м.

Полученное значение сравнить с оптимальным и сделать вывод о качестве посадки.

2.39) Определить число клубней, которое должно быть высеяно за один оборот высевающего аппарата с приводом от ВОМ трактора, если известно, что на 1 га высевается 40 тыс. клубней, расстояние между рядками 0,7 м, частота вращения ВОМ 523 мин⁻¹, скорость движения агрегата 4,8 км/ч, передаточное отношение от ВОМ трактора к высевающему аппарату 0,4.

2.40) Вычислить максимально допустимую по условиям качества рабочую скорость картофелесажалки с ложечно-дисковым высаживающим аппаратом, если расстояние между клубнями в рядке $l_p = 35$ см. Подача клубней $Q_c = 7$ шт./с.

2.41) Определить шаг посадки и число клубней картофеля на 1 га, если известны норма посадки $Q = 3000$ кг/га, масса одного клубня $m_{кл} = 60$ г и ширина междурядьев $b = 0,7$ м.

2.42) Рассчитать передаточное отношение картофелесажалки СКМ-6 для обеспечения посадки 60 000 клубней на 1 га. Вычерпывающий аппарат приводится в движение от независимого ВОМ, имеющего частоту вращения 540 мин⁻¹. Скорость машины 6 км/ч. Ширина междурядьев $b = 0,7$ м, число ложечек на диске 12.

2.43) Определить среднее расстояние между клубнями в рядке при установке сменной звездочки с числом зубьев 14 и 20. Исходные данные: вычерпывающий аппарат картофелесажалки СКМ-6 приводится в работу от ВОМ с постоянной частотой вращения $n = 540$ мин⁻¹, постоянное передаточное отношение от ВОМ к валу вычерпывающих аппаратов i_0

= 1,304, число ложечек на аппарате $Z_{л} = 12$, скорость перемещения машины $v_m = 5,4$ км/ч.

2.44) Вычислить частоту вращения диска вычерпывающего аппарата сажалки, если скорость перемещения машины 5 км/ч, норма посадки 60 000 клубней на 1 га, ширина междурядьев $b = 0,7$ м, число ложек на диске $Z_{л} = 12$. Скольжением колес пренебречь.

2.45) Какое количество зерна высеет сеялка СЗ-3,6 за 15 оборотов колеса при установке на норму высева 180 кг/га? Длина окружности колеса 3,8 м.

2.46) Какой путь должна пройти 18-рядная сеялка с шириной междурядьев 15 см, для того чтобы она высеяла 0,1 нормы высева (200 кг/га)?

2.47) Рассадопосадочная машина высаживает саженцы рядами на расстоянии 6000 мм друг от друга. Ширина междурядьев - 700 мм. Каждая сажальщица подает в зажимы по 35 саженцев за минуту.

Определить производительность четырехрядной рассадопосадочной машины, работающей с восемью сажальщицами.

2.48) Определить вылет маркера для сеялки СОН-2,8, сеющей посхеме 50 x 20 см, работающей с трактором Т-40.

3 ЗАДАЧИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

3.1) Определить предельную частоту вращения тарелки туковысевающего аппарата, если скорость истечения туков 1,0 м/с, наибольший диаметр тарелки 230 мм, а наименьший 40 мм.

3.2) Определить передаточное отношение от оси ходового колеса к валу тарельчатого туковысевающего аппарата, если норма внесения удобрений 100 кг/га, диаметр ходового колеса 1,2 м, ширина захвата на одну тарелку 0,7 м, объемная масса туков 800 кг/м³, объем туков, высеваемых за один оборот тарелки, 1500 см³.

3.3) Определить скорость туковой сеялки, имеющей 11 тарельчатых высевающих аппаратов и ширину захвата 4,2 м при норме высева 1400 кг/га. Каждая тарелка имеет внутренний и наружный диаметр соответственно 5 и 30 см и частоту вращения 2,3 мин⁻¹, высота высевающей щели 35 мм, объемная масса удобрений 1,25 т/м³.

3.4) Определить предельную частоту вращения центробежного туковысевающего аппарата, если радиус подачи туков 500 мм, угол трения туков по диску 35°.

3.5) Определить ширину захвата центробежного разбрасывателя удобрений, если диск расположен горизонтально на высоте 600 мм, частота вращения диска 800 мин⁻¹, диаметр диска 500 мм и зона перекрытия 1,0 м.

3.6) Если на диск центробежного аппарата радиусом 100 мм, имеющего угловую скорость 10,0 с⁻¹, поступила частица туков весом 1,96 Н и находится в положении неустойчивого равновесия, то чему равно значение силы трения?

3.7) Найти скорость рассева частиц туков, обладающих очень малым коэффициентом парусности, если дальность полета 3,0 м и высота расположения центробежного аппарата над поверхностью поля 0,5 м.

3.8) Определить производительность туковысевающего аппарата при скорости агрегата 7,2 км/ч, ширине захвата 0,6 м и норме внесения 200 кг/га.

3.9) Дальность полета частиц удобрений 10 м, величина перекрытия 1,0 м. Чему равна при этом эффективная ширина рассева для однодискового центробежного аппарата?

3.10) Определить скорость транспортера – тукоразбрасывателя, если известно, что скорость агрегата $v = 1,5$ м/с, норма внесения удобрения $Q = 500$ кг/га, высота щели $H = 0,4$ м, объемная масса туков $\gamma = 800$ кг/м³, $V_{тр} = V_p$.

3.11) Определить предельную частоту вращения центробежного разбрасывающего аппарата, если известно, что минимальный радиус диска $d_{min} = 50$ мм. Угол трения туков по диску $\varphi = 35^\circ$.

3.12) Определить ширину захвата центробежного разбрасывающего аппарата, если известно, что диск расположен горизонтально на высоте $H = 0,7$ м, частота вращения диска высевающего аппарата $n = 800$ мин⁻¹, наибольший диаметр диска $D = 500$ мм. Если два диска,

то расстояние между дисками $l = 1,2 \dots 1,3$ м.

3.13) Если на диск центробежного разбрасывающего аппарата радиусом $r_0 = 0,10$ м, имеющего скорость $v_{\text{окр}} = 1,01$ м/с, поступила частица туков массой $m = 0,2$ г и находится в положении неустойчивого равновесия, то чему равно значение силы трения?

3.14) Найти скорость рассева частиц туков с очень малым значением коэффициента парусности, если дальность полета 3 м и высота расположения диска центробежного аппарата над поверхностью поля 0,7 м.

3.15) Определить производительность туковысевающего аппарата при скорости агрегата $v = 2$ м/с, ширине захвата $b = 0,6$ м и норме внесения

$Q = 200$ кг/га.

3.16) Дальность полета частиц удобрений $L = 10$ м, перекрытие $b = 1$ м. Чему равна эффективная ширина рассева для однодискового центробежного разбрасывающего аппарата?

3.17) Определить предельную угловую скорость вращения тарелки тукового высевального аппарата, если известны скорость истечения туков $v_{\text{ист}} = 1$ м/с, наибольший диаметр тарелки $D_{\text{max}} = 232$ мм, наименьший диаметр тарелки $D_{\text{min}} = 48$ мм. Как практически можно определить скорость истечения туков через щель?

3.18) Вычислить передаточное отношение от приводного колеса к тарелке высевального аппарата туковой сеялки, необходимое для внесения удобрений нормой $Q = 1200$ кг/га, при следующих известных данных: ширина захвата сеялки $B = 4,2$ м; диаметр приводного колеса $D_k = 0,7$ м; число тарелок $z = 11$; высота тарелки $h_t = 40$ мм; $r_1 = 0$, $r_2 = 150$ мм; высота высевальной щели $h = 30$ мм; насыпная плотность удобрений $\rho = 1,2 \cdot 10^{-2}$ кг/м.

3.19) Двухдисковый центробежный разбрасыватель минеральных удобрений имеет следующие параметры: диаметр диска $D = 0,5$ м; высоту установки дисков $H = 0,6$ м; расстояние между центрами дисков $l = 0,6$ м; частоту вращения дисков $n = 800$ мин⁻¹; относительная скорость движения частиц удобрений $v_t = 12$ м/с, лопатки радиальные.

Рассчитать рабочую ширину захвата разбрасывателя при коэффициенте парусности $k_{p1} = 0,1$ и $k_{p2} = 0,24$. Принять перекрытие зон разбрасывания $B = 1$ м.

3.20) Определить минимальную частоту вращения диска центробежного разбрасывателя минеральных удобрений, если известно, что расстояние от места подачи удобрений до центра диска $r_0 = 10$ см, коэффициент трения частиц и поверхность диска $f = 0,65$, относительная скорость частиц вдоль лопатки в момент подачи $v_s = 0$.

3.21) Вычислить максимальную частоту вращения центробежного туковысевающего аппарата, если минимальный радиус диска $r_{\text{min}} = 50$ мм, а угол трения туков по диску $\varphi = 35^\circ$.

3.22) Определить ширину захвата центробежного туковысевающего аппарата, если диск расположен горизонтально на высоте $H = 0,7$ м, частота вращения диска $n = 800$ мин⁻¹, наибольший диаметр диска $D = 500$ мм.

3.23) Вычислить скорость транспортера тукоразбрасывателя, если известно, что скорость агрегата 1,5 м/с, норма внесения удобрений 500 кг/га, высота щели 20 мм, коэффициент использования площади щели 0,4, плотность туков 800 кг/м³, угол установки пальцев 40° .

3.24) Определить скорость транспортера навозоразбрасывателя, необходимую для внесения нормы навоза 30 т/га при скорости машины 5,4 км/ч, если ширина захвата разбрасывателя 6 м, объемная масса навоза 0,7 т/м³, ширина подаваемого слоя удобрений 1,6 м и высота слоя 0,6 м.

3.25) Определить скорость питающего транспортера навозоразбрасывателя, необходимую для внесения удобрений нормой $Q = 30$ т/га при скорости перемещения машины $v_m = 1,6$ м/с. Ширина захвата разбрасывателя $B = 6$ м, ширина подаваемого слоя удобрений $b = 1,6$ м, высота слоя $h = 0,6$ м, насыпная плотность удобрений $\rho = 0,65$ т/м³.

3.26) Рассчитать дальность полета частицы органического удобрения брошенную роторным аппаратом, если диаметр битера 300 мм, угловая скорость горизонтальной оси вращения $\omega = 40$ с⁻¹, угол бросания $\alpha = 14^\circ$ и высота расположения схода частиц над уровнем поля $h = 1,5$ м.

3.27) Для перевозки органического удобрения используют тракторный прицеп, кузов которого имеет размеры 0,5 x 2,3 x 3,8 м.

Определить максимальную загрузку прицепа, если угол естественного откоса $\alpha = 30^\circ$, плотность удобрений $\rho = 0,8$ т/м³.

4 ЗАДАЧИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАШИН ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

4.1) Определить подачу ядохимиката распыливающим наконечником при обработке посадок картофеля с нормой внесения 500 л/га, если ширина захвата опрыскивателя 14,7 м, скорость агрегата 1,9 м/с и каждый ряд посадок картофеля с междурядьем 70 см обрабатывается двумя наконечниками.

4.2) Определить подачу раствора ядохимиката одним центробежным наконечником опрыскивателя, имеющим диаметр выходного отверстия 1,2 мм, если жидкость подается под давлением 0,3 МПа, коэффициент расхода жидкости $\mu = 0,27$.

4.3) Определить фактическую норму расхода рабочей жидкости опрыскивателя при скорости его движения 9 км/ч, если ширина захвата опрыскивателя 16,2 м, на штанге установлено 33 распылителя, каждый из которых подает 1,2 л/мин рабочей жидкости.

4.4) Полевой вентиляторный опрыскиватель имеет опрыскивающее устройство, снабженное 12 распылителями и благодаря применению вентилятора имеет ширину захвата 20 м. Подача рабочей жидкости через распылитель 10 дм³/мин.

Определить необходимую рабочую скорость движения агрегата, которое обеспечит внесение ядохимиката в количестве 1200 дм³/га.

4.5) Определить дальность вентилятора распыливающего устройства опрыскивателя, предназначенного для опрыскивания сада с деревьями высотой 4 м при ширине междурядья 5 м.

4.6) Определить подачу пылеобразного ядохимиката опыливателем, движущимся со скоростью 8 км/ч, если ширина распространения пылевой волны 60 м и норма расхода ядохимиката 15 кг/га.

4.7) Определить необходимый напор для обеспечения секундного расхода ядохимиката через один распылитель опрыскивателя $Q = 1,7 \cdot 10^{-6}$ м³/с при диаметре выходного отверстия распылителя $d = 0,4 \cdot 10^{-3}$ м и коэффициенте расхода $\mu = 0,41$.

4.8) Вычислить необходимый напор для обеспечения минутного расхода пестицида через один распылитель опрыскивателя $q = 0,8$ л/мин при диаметре выходного отверстия распылителя $d = 1,5$ мм.

4.9) Вентиляторный опрыскиватель снабжен 12 распылителями и благодаря применению вентилятора имеет захват $B = 20$ м. Подача пестицида через распылитель $q = 10$ дм³/мин.

Определить рабочую скорость агрегата, если требуемая норма внесения пестицида $Q = 1200$ дм³/га.

4.10) Определить необходимую производительность Q садового опрыскивателя, у которого диаметр выходного отверстия сопла $d = 0,4$ м. Высота деревьев $H = 6$ м, ширина междурядьев $B = 6$ м, скорость воздушного потока при входе в крону $v_{кр} = 20$ м/с, коэффициент турбулентности 0,1.

4.11) Рассчитать дальность струи при опрыскивании деревьев высотой $H = 5$ м в саду с междурядьями $B = 6$ м.

4.12) Определить скорость движения и часовую производительность аэрозольного генератора АГ-УД-2 при обработке термохимическим способом полевых культур, если подача раствора ядохимиката 9 л/мин, норма расхода раствора 7 л/га и ширина захвата 80 м.

4.13) С какой скоростью должен двигаться опрыскиватель, имеющий ширину захвата 4,2 м? Число наконечников – 18, расход через один наконечник – 0,5 л/мин, норма расхода ядохимикатов – 300 л/га.

4.14) Определить скорость опыливателя, обрабатывающего 8 рядков кукурузы с междурядьем 900 мм, при норме расхода 60 кг/га. Минимальный расход ядохимикатов 4,8 кг/мин.

4.15) Определить минутный расход ядохимикатов опыливателем, обрабатывающим 8 рядков кукурузы с междурядьем 900 мм, при норме расхода – 80 кг/га и скорости трактора – 5 км/ч.

4.16) Определить минутный расход ядохимикатов опыливателем, обрабатывающим 6 рядов кукурузы с междурядьем 700 мм, при норме расхода ядохимикатов 90 кг/га. Скорость агрегата 6,2 км/ч.

4.17) Определить расход раствора ядохимикатов наконечником за одну минуту, если опрыскиватель работает с шириной захвата 5 м, со скоростью 4,8 км/ч, с числом наконечников 20, на гектар расходуют 6 кг ядохимикатов в двухпроцентном растворе.

4.18) При комбинированной прополке 8 рядов кукурузы на машине установлено 8 распылителей. Норма внесения гербицидов – 200 л/га.

С какой скоростью должен двигаться агрегат, если расход жидкости через распылитель равен 1,2 л/мин?

4.19) С какой скоростью должен двигаться опрыскиватель, если он обрабатывает 6 рядов картофеля с междурядьем 700 мм при норме расхода раствора ядохимикатов 350 л/га? Каждый ряд картофеля обрабатывается тремя наконечниками. Расход через наконечник составляет 0,6 л/мин.

4.20) Какое количество наконечников нужно поставить на штангу опрыскивателя, если он движется со скоростью 5,6 км/ч, имеет ширину захвата 4,2 м, расходует раствора 300 л/га, а каждый наконечник имеет расход 0,6 л/мин?

4.21) Определить расход раствора ядохимикатов одним наконечником в одну минуту, если опрыскиватель работает с шириной захвата 4 м, со скоростью 6 км/ч. Норма расхода раствора – 3 л/га. Число наконечников – 20.

5 ЗАДАЧИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАШИН ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ

5.1) Определить подачу режущего аппарата косилки, движущейся со скоростью 1,8 м/с, если угловая скорость кривошипного вала привода ножа 88 с-1.

5.2) Определить среднюю скорость ножа однопробежного режущего аппарата нормального типа при частоте вращения кривошипного вала 900 мин-1. Радиус кривошипа 38 мм.

5.3) Определить максимальную скорость ножа однопробежного режущего аппарата нормального типа, если частота вращения кривошипного вала 600 мин-1, а шаг противорежущей части 76 мм.

5.4) Определить скорость ножа в начале и конце резания для од-нопробежного режущего аппарата нормального типа, если известно: частота вращения кривошипного вала 640 мин-1, шаг сегментов и пальцев равен 76 мм, ширина переднего основания сегмента 16 мм и пальцевой пластины 22 мм, ширина заднего основания сегмента 76 мм и пластины 24 мм. Угол поворота кривошипа до начала резания равен 20° и до конца резания 160°.

5.5) Сегмент режущего аппарата однопробежного нормального типа имеет угол наклона лезвия к оси симметрии 29°, частота вращения кривошипного вала 800 мин-1 и скорость машины 4,8 км/ч. Перемещение ножа к моменту начала резания 20 мм.

Определить составляющую абсолютной скорости сегмента, на-правленную вдоль лезвия в момент начала резания.

5.6) Режущий аппарат роторной косилки типа КРН-2,1 имеет прямоугольные ножи-пластины с длиной режущей кромки ножа 32,5 мм;

$D = 590$ мм. Скорость косилки 8,15 км/ч.

Определить частоту вращения диска-ротора из условия отсутствия отгибов стеблей при числе ножей 2; 4 и 6.

5.7) Определить массу одного погонного метра валка, формируемого колесно-пальцевыми граблями ГВК-6,0 если урожайность сена 25 ц/га.

5.8) Определить ширину захвата одного колеса колесно-пальцевых граблей, если диаметр рабочего колеса 1200 мм, угол установки его 45° и высота гребешка 60 мм.

5.9) Определить величину и направление абсолютной скорости конца пружинного пальца колесно-пальцевых граблей, с которой он действует на скошенную массу в своем нижнем положении, если коэффициент скольжения колес относительно почвы 0,08, угол между плоскостью вращения рабочего колеса и направлением движения 45°, а поступательная скорость машины 9,0 км/ч.

5.10) Подборщик валков движется с поступательной скоростью 3 км/ч.

Определить окружную скорость конца пальца подборщика, находящегося в верхнем положении, при которой обеспечивается качественный подбор валков.

5.11) Определить частоту вращения барабана подборщика при скорости перемещения машины 1,5 м/с, если длина пальца 166 мм, расстояние между осями вала барабана и трубчатого вала пальцев 80 мм, угол установки пальцев 30° , высота гребней 16 мм и число трубчатых валов 4.

5.12) Определить частоту вращения барабана и показатель режима работы подборщика из условия, при котором не происходит разрыв валка, если скорость машины 1,5 м/с, длина зуба 160 мм, расстояние между осями вала барабана и трубчатого вала 80 мм, угол установки пальцев 30° и расстояние от центра вала до середины пальцев 232,7 мм.

5.13) Определить скорость перемещения по полю пресс-подборщика при урожайности сена 30 ц/га и производительности пресс-подборщика 6 т/ч. Валки образованы граблями ГВК-6,0.

5.14) Определить подачу сена в пресс-подборщик на подборке валка массой 2,5 кг на 1 м длины при скорости агрегата 7,2 км/ч.

5.15) Определить мощность, необходимую для прессования сена при урожайности 30 ц/га производительности пресс-подборщика 6 т/ч. Валки образованы граблями ГВК-6,0. Удельный расход энергии на 1 т прессованного сена 0,6 кВт · ч/т.

5.16) Рассчитать производительность пресс-подборщика ПС-1,6 (в кг/с и га/ч) и мощность на прессование при подборе валков сена массой 1,5 кг/м и скорости машины 4 км/ч. Валки образованы косилкой-плющилкой КПС-5Г.

6 ЗАДАЧИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ МАШИН

МОТОВИЛО

6.1) Определить частоту вращения вала мотовила, если скорость машины 5,4 км/ч, диаметр мотовила 1200 мм и окружная скорость планки мотовила в 1,6 больше скорости машины.

6.2) Определить перемещение машины за один оборот мотовила, если скорость машины 5,4 км/ч и частота вращения вала мотовила 38 мин⁻¹.

6.3) Определить активную зону работы мотовила, если диаметр мотовила 1400 мм, частота вращения мотовила 60 мин⁻¹ и скорость машины 7,2 км/ч.

6.4) Определить зону активной работы мотовила, если диаметр мотовила 1200 мм, расстояние по вертикали от линии движения вала мотовила до точек входа планки в растительную массу 300 мм.

6.5) Определить радиус мотовила и диапазон регулирования мотовила по высоте при следующих условиях: максимальная высота стеблей 2,2 м, высота установки режущего аппарата 0,2 м, скорость машины 1,2 м/с, окружная скорость планки мотовила 2,2 м/с, зазор между планкой и режущим аппаратом при нижнем положении 70 мм.

6.6) Определить степень воздействия планок на стебли, если мотовило имеет 6 планок, диаметр мотовила 1200 мм, частота вращения вала мотовила 42 мин⁻¹, скорость машины 1,4 м/с.

6.7) Определить число планок мотовила, при котором коэффициент полезного действия равен 0,34, а показатель кинематического режима 1,6.

6.8) Определить радиус мотовила и пределы установки его по высоте, если планируется убрать хлебную массу высотой 0,5...1,3 м, при высоте среза 0,12...0,19 м. Максимальное расстояние от планки мотовила до режущего аппарата 50 мм, а показатель кинематического режима 1,8.

6.9) Шестипланчатое мотовило имеет радиус 0,6 м, показатель кинематического режима 1,8 и движется с поступательной скоростью 1,2 м/с.

Определить частоту вращения мотовила и число ударов планкой по хлебной массе.

6.10) Определить максимальную хорду петли, если радиус мотовила 700 мм, частота вращения мотовила 30 мин⁻¹, скорость машины 7,2 км/ч.

- 6.11) Определить степень воздействия мотовила на стебли, если ось мотовила располагается по вертикали над режущим аппаратом, ширина петли на уровне срезаемых стеблей 420 мм, скорость движения уборочного агрегата 5,4 км/ч, частота вращения мотовила 34 мин-1.
- 6.12) Определить режим полезного использования мотовила из предложенных значений: скорость перемещения жатки 7,2; 5,4 и 3,6 км/ч и соответственно окружные скорости планки мотовила 1; 1,5 и 2 м/с.
- 6.13) Вычертить траекторию движения планки мотовила при скорости жатки 3,6; 5,0 и 7,2 км/ч и окружной скорости планки мотовила 0,8; 1,5 и 2 м/с.
- 6.14) Определить высоту погружения планки мотовила в стебли, если расстояние от нижней точки петли траектории планки до максимальной хорды петли 300 мм, длина стеблей 600 мм, центр тяжести срезаемой части стебля расположены на 1/3 от вершины, высота стерни 120 мм.
- 6.15) Определить ширину пучка стеблей, срезаемых под действием одной планки мотовила, если горизонтальная хорда петли на уровне вершины стеблей равна 250 мм, вынос мотовила 100 мм, радиус мотовила 700 мм, частота вращения 35 мин-1, скорость жатки 1,72 м/с.
- 6.16) Определить степень воздействия пятилопастного мотовила, если известно, что ширина участка стеблей, срезаемых при действии одной планки, равна 120 мм, частота вращения мотовила 45 мин-1, скорость жатки 5,4 км/ч.
- 6.17) Вычислить пределы высоты установки мотовила относительно ножа, если радиус мотовила 700 мм, длина стеблей 400...700 мм, высота установки ножа 120 мм, $\lambda = 1,4$.
- 6.18) Рассчитать степень воздействия пятилопастного мотовила радиусом 0,6 м на хлебостой, если показатель кинематического режима работы его равен 1,5.
- 6.19) Определить ширину пучка стеблей, срезаемых при действии планки мотовила, если горизонтальная хорда петли на уровне вершины стеблей 280 мм, вынос мотовила 90 мм, радиус мотовила 600 мм, частота вращения 45 мин-1, скорость жатки 6,5 км/ч.

РЕЖУЩИЙ АППАРАТ

- 6.20) Определить максимальную скорость ножа аппарата нормального резания и перемещение машины за один ход ножа при следующих исходных данных: скорость машины 7,2 км/ч, частота вращения вала кривошипа 450 мин-1, ход ножа 76,2 мм.
- 6.21) Рассчитать максимальную скорость резания стеблей сегментно-пальцевым аппаратом нормального резания с двойным пробегом ножа, если ход ножа 152 мм, угловая скорость вала кривошипа 32 рад/с.
- 6.22) Определить площади подачи и нагрузки при работе сегментно-пальцевого аппарата нормального резания с одинарным пробегом ножа при скорости машины 8 км/ч, частоте вращения кривошипа 450 мин-1, радиусом 38,1 мм.
- 6.23) Определить максимальную скорость ножа и перемещение режущего аппарата за один ход ножа, если машина перемещается со скоростью 6,5 км/ч, частота вращения кривошипного вала 4520 мин-1, режущий аппарат нормального типа, ход ножа 76,2 мм.
- 6.24) Определить площадь участка, с которого стебли будут срезаны сегментом за один ход ножа, и установить тип режущего аппарата, если известно, что машина перемещается со скоростью 5,4 км/ч, частота вращения кривошипного вала 450 мин-1, ход ножа, шаг сегмента и шаг пальцев 76,2 мм.
- 6.25) Определить скорость сегмента в начале и конце резания ре-жущего аппарата, если частота вращения кривошипа 540 мин-1, шаг сегментов 76,2 мм, ширина переднего основания сегмента 16 мм, ширина заднего основания сегмента 76 мм, ширина верхнего основания противорежущей пластины 22 мм, нижнего 24 мм.
- 6.26) Определить частоту вращения приводного кривошипа режущего аппарата нормального типа и перемещение машины за один ход ножа, если уборочный агрегат движется со скоростью 3,6 км/ч, максимальная скорость ножа 1,9 м/с, ход ножа 76,2 мм.

МОЛОТИЛЬНЫЙ АППАРАТ

6.27) Определить максимальную допустимую скорость комбайна СК-5 «НИВА» при уборке пшеницы с урожайностью зерна 40 ц/га и отношении зерна к соломе 1:1,5. Ширина захвата жатки 4 м. В молотилку поступает 80 % соломы от всего урожая соломы.

6.28) Определить мощность, потребляемую на обмолот хлебной массы бильным молотильным аппаратом, если диаметр аппарата 600 мм, частота вращения его 900 мин⁻¹, коэффициент перетирания 0,7. Подача хлебной массы в молотильный аппарат составляет 5 кг/с.

6.29) Определить момент инерции молотильного барабана, если пропускная способность молотильного аппарата 5 кг/с, диаметр барабана 600 мм, окружная скорость бичей барабана 30 м/с, коэффициент перетирания хлебной массы 0,7, угловое ускорение барабана 10 с⁻².

6.30) Определить подачу хлебной массы в молотилку комбайна при скорости движения 3,6 км/ч, урожайности зерна 2 т/га, отношении зерна к соломе 1:1,5 и ширине захвата жатки 6 м.

6.31) Определить максимальную допустимую подачу хлебной массы в молотилку комбайна СК-5 «НИВА», если отношение массы зерна к массе соломы отличается от стандартной ($1:\beta = 1:1,5$) и составляет $1:\beta_{\text{ср}} = 1:1$.

6.32) Определить кинетическую энергию вращающегося молотильного барабана с моментом инерции $J = 0,8 \text{ кг м}^2$ при частоте вращения 1200 мин⁻¹. Насколько уменьшится энергия барабана, если скорость его вращения после преодоления перегрузок снизится на 5 %.

6.33) Определить массу валка, приходившуюся на 1 м² площади, и скорость комбайна при обмолоте валка, если производительность молотилки комбайна «Енисей-1200» 6,3 кг/с, хлеб скошен жаткой ЖВН-6А, ширина валка 1,1 м, урожайность зерна 2,5 т/га, отношение массы зерна к массе соломы 1 : 2.

6.34) Определить мощность, потребляемую на работу молотильного аппарата бильного типа, если диаметр барабана 550 мм, частота вращения 1200 мин⁻¹, подача хлебной массы в молотильный аппарат 6 кг/с, отношение массы зерна к массе соломы 1 : 1,5, коэффициент перетирания 0,7.

6.35) Определить мощность, потребляемую на обмолот хлеба двухбарабанным молотильным аппаратом, если известно, что диаметр барабанов 550 мм, частота вращения первого и второго барабанов 700 и 1200 мин⁻¹, коэффициенты перетирания первого и второго барабанов 0,8 и 0,6; до второго барабана из обмолачиваемой массы выделилось 45 % вороха, подача составляет 6,3 кг/с в первый барабан.

6.36) Рассчитать нагрузку молотильного аппарата комбайна при следующих исходных данных: урожайность пшеницы (по зерну) 1,7 т/га; ширина захвата жатки 6 м; скорость комбайна на подборе валков 5,4 км/ч; соломистость 0,65.

6.37) Определить мощность, требуемую для работы молотильного аппарата бильного типа, если диаметр барабана 550 мм, частота вращения 1200 мин⁻¹, производительность молотильного аппарата 4 кг/с, отношение зерна к соломе 1 : 1,5, коэффициент перетирания 0,7.

6.38) Расчетным способом установить, соответствует ли момент инерции барабана 8 кг·м² допустимому значению, если мощность двигателя, затрачиваемая на обмолот, 13,2 кВт, максимально и минимально допустимые значения ускорения барабана 10 и 15 с⁻²; частота вращения 1100 мин⁻¹.

6.39) Определить массу валка, находящуюся на площади 1 м², и скорость комбайна при обмолоте валка, если производительность молотилки комбайна (СКД-5) 5,5 кг/с, хлеб скошен жаткой ЖВН-6, ширина валка 1,1 м, урожайность зерна 2,5 т/га, отношение массы зерна к массе соломы 1 : 1,5.

СОЛОМОТРЯС

6.40) Определить потери зерна за соломотрясом в процентах, если урожайность зерна 32 ц/га, ширина захвата жатки 4 м, скорость комбайна 5 км/ч, а при контроле качества работы комбайна за 20 секунд с соломотряса сошло (потери) 300 г зерна.

6.41) Определить, будет ли иметь место отрыв вороха от клавишей соломотряса, если частота вращения коленчатого вала 120 мин⁻¹ и 130 мин⁻¹. Радиус кривошипа 50 мм, угол наклона клавиши к горизонту 10°.

6.42) Определить длину соломотряса при потере зерна 1,25 и 0,5 %, если подача хлебной

массы в молотильный аппарат 5 кг/с, содержание зерна в хлебной массе 0,4, проход зерна через подбарабанье 90 %, плотность соломы 20 кг/м³, средняя скорость соломы по соломотрясу 0,32 м/с, ширина соломотряса 1500 мм.

6.43) Будет ли двухклавишный соломотряс перемещать солоmistый ворох в копнитель, если его рабочая поверхность наклонена под углом 18° к горизонтали, а коленчатый вал имеет радиус кривошипа 50 мм и вращается с частотой 198 мин-1.

6.44) Определить угол поворота коленчатого вала, при котором солома будет отрываться от поверхности клавиш, если частота вращения коленчатых валов 90 мин-1, радиус кривошипа $r = 0,05$ м, угол наклона клавиш 12°.

6.45) Определить случай, при котором ворох будет отрываться от клавишей, если частота вращения коленчатых валов 130 и 180 мин-1, радиус кривошипа 0,05 м, угол наклона клавиш 20°.

ВЕНТИЛЯТОР И ВОЗДУШНЫЙ ПОТОК

6.46) Определить производительность вентилятора и полное давление воздушного потока, если поперечное сечение канала 0,25 м², давление, расходуемое на сопротивление в канале, составляет 50 Н/м² и скорость воздушного потока 10 м/с.

6.47) Определить, какое количество воздуха, потребляемую мощность и с каким давлением должен подавать вентилятор, который при частоте вращения лопастного колеса 500 мин-1 имеет производительность 1,8 м³/с, развивает при этом полное давление 408 Н/м² и потребляет мощность 0,8 кВт, если частоту вращения лопастного колеса увеличить до 600 мин-1.

6.48) Вентилятор при частоте вращения лопастного колеса 840 мин-1 подает в трубопровод 0,5 м³/с воздуха, создает давление 208 Н/м² и потребляет 0,41 кВт мощности.

Определить, при какой частоте вращения лопастного колеса вентилятор будет иметь производительность 0,8 м³/с. Каковы будут при этом полное давление воздушного потока и потребляемая вентилятором мощность?

6.49) Определить коэффициент режима работы вентилятора, если давление воздушного потока, затрачиваемое на преодоление сопротивления в системе составляет 200 Н/м², и скорость воздуха равна 12 м/с.

6.50) Определить мощность, подаваемую на привод вентилятора, если производительность вентилятора 2,4 м³/с, коэффициент режима работы 0,56, скорость воздуха 9,5 м/с и КПД вентилятора 0,4.

6.51) Определить диаметр и частоту вращения лопастного колеса вентилятора, который при определенном режиме работы должен иметь производительность 2,0 м³/с и развивать давление 310 Н/м², если известны: диаметр лопастного колеса вентилятора-модели 580 мм, полное давление 460 Н/м² и производительность 2,8 м³/с, найденные из безразмерной характеристики по коэффициенту режима работы вентилятора.

6.52) Определить производительность вентилятора, если динамическое давление воздуха при выходе из вентилятора 8,4 Па, сечение выходного отверстия 260 x 900 мм, плотность воздуха 1,22 кг/м³

6.53) Определить коэффициент режима работы вентилятора, если давление воздушного потока на преодоление сопротивления воздухопровода 120 Па, скорость воздушного потока 8 м/с.

6.54) Определить мощность, подаваемую на привод, если производительность вентилятора $Q = 1,9$ м³/с, статическое давление на выходе из вентилятора 25 Па, скорость воздушного потока 10 м/с, плотность воздуха 1,22 кг/м³, КПД вентилятора 0,4.

6.55) Определить диаметр крылача вентилятора, у которого при определенном режиме производительность 3 м³/с и давление 310 Па, если диаметр лопастного колеса вентилятора-модели 580 мм, ширина 900 мм, полное давление и производительность, найденные по коэффициенту режима работы проектируемого вентилятора из безразмерной характеристики, соответственно равны 460 Па и 2,8 м³/с

6.56) Выяснить, в каком случае мощность, потребляемая на работу вентилятора, будет больше: при полностью открытом выходном отверстии вентилятора или при полностью закрытом, если давление воздушного потока в первом случае равно 90 Па, а во втором 50 Па, сечение выходного отверстия 220 x 650 мм, КПД вентилятора 0,45, плотность воздуха 1,22

кг/м³.

6.57) Рассчитать потери свободным зерном в соломе (за молотилкой однобарабанного комбайна) при подаче 5 кг/с, длине соломотряса 2,1 м и коэффициенте сепарации $\eta = 0,9$ м-1. При соотношении $3 : C = 1 : 1,5$ зерно в количестве 75 % просеивается через подбарабанье.

6.58) Клавишный двухвальный соломотряс имеет радиус кривошипа $R = 50$ мм. Частота вращения коленчатого вала 150 мин-1.

Определить, под каким углом к горизонтали и с какой скоростью начнется свободный полет массы, находящейся на клавише? Угол наклона клавиши 10° .

6.59) Вычислить коэффициент сепарации для комбайна «Нива» при нагрузке молотильного аппарата 5 кг/с, если известно, что при толщине слоя $0,15$ м $\eta = 1,1$ м-1.

6.60) Рассчитать производительность вентилятора, если динамическое давление при выходе из вентилятора 9,6 мм вод. ст., сечение выходного отверстия 240×800 мм², плотность воздуха 1,29 кг/м³.

6.61) Вычислить диаметр и частоту вращения лопастного колеса вентилятора, который при определенном режиме должен иметь производительность 2,5 м³/с и развивать давление 32 мм вод. ст. Диаметр лопастного колеса вентилятора-модели 580 мм, ширина 900 мм. Полное давление и производительность, найденные по коэффициенту режима работы проектируемого вентилятора из безразмерной характеристики, соответственно 48 мм вод. ст. и 2,6 м³/с, $n = 1000$ мин-1.

6.62) Вычислить мощность двигателя, требуемую для привода вентилятора, если производительность вентилятора 1,7 м³/с, статическое давление на выходе из вентилятора 25 мм вод. ст., скорость воздушного потока 8 м/с, плотность воздуха 1,22 кг/м³, КПД вентилятора 0,4.

6.63) Определить коэффициент парусности, если динамическое давление воздушного потока, при котором зерно находится во взвешенном состоянии, составляет 7,2 мм вод. ст. Плотность воздуха 1,22 кг/м³.

6.64) Определить коэффициент парусности и скорость витания семян гороха, если абсолютная масса гороха (масса 1000 семян) 0,4 кг, коэффициент сопротивления 0,155, диаметр семян 6 мм и плотность воздуха 1,21 кг/м³.

6.65) Определить силу, с которой воздушный поток, движущийся со скоростью 10,2 м/с в вертикальном канале зерноочистительной машины, воздействует на семена гороха с абсолютной массой 0,132 кг, перемещающейся вниз со скоростью 5,4 м/с, плотность воздуха 1,29 кг/м³, коэффициент парусности 0,078 м-1.

6.66) В вертикальный аспирационный канал зерноочистительной машины поступает 8,5 т/ч зернового вороха пшеницы, из которого необходимо выделить 5 % легких примесей.

Определить расход воздуха, движущегося в канале со скоростью 5,5 м/с, если удельная нагрузка 3,8 кг/м²·с и пшеница перемещается вниз по каналу.

6.67) Семена ячменя имеют скорость витания (8,40...10,77) м/с и засорены семенами овса, имеющими скорость витания (8,08...9,4) м/с.

При какой скорости наклонного воздушного потока достигается наибольшее расслоение семян смеси?

ГРОХОТ

6.68) Определить характер относительного движения слоя семян по решетку, установленному под углом 8° к горизонту и совершающему колебания под углом 4° к горизонту. Амплитуда колебаний 7,5 мм, частота вращения кривошипного вала 500 мин-1, коэффициент трения семян о решетку 0,437.

6.69) Решето установлено под углом 8° к горизонту, угол направления колебаний 5° , амплитуда колебаний решета 5 мм, угол трения семян о поверхность решета 30° .

Определить частоту вращения кривошипного вала, при которой:

а) слой семян перемещается сдвигами только вниз;

б) слой семян перемещается сдвигом вниз и вверх по решетку.

6.70) Угол наклона решета к горизонту 8° , угол направления колебаний 12° , амплитуда 10 мм.

Определить частоту вращения кривошипного вала, при которой слой семян перемещается с

отрывом от поверхности решета.

6.71) Решето, установленное под углом 8° к горизонту, колеблется в горизонтальном направлении с амплитудой 10 мм.

До какой частоты можно довести колебания решета, чтобы находящиеся на нем семена (угол трения 19°) не сдвигались вверх по решету?

6.72) Решето установлено с наклоном 9° к горизонту, колеблется в горизонтальном направлении с амплитудой 12 мм.

При какой наибольшей частоте колебаний решета находящиеся на нем семена (угол трения $15,5^\circ$) будут сдвигаться вниз, не сдвигаясь вверх?

6.73) Решето, установленное с наклоном 12° к горизонту, колеблется в горизонтальном направлении с амплитудой 11 мм и частотой 216 мин⁻¹.

Определить коэффициент трения зернового вороха по решету, если при данных параметрах начинается еле заметный сдвиг вороха вверх по решету.

6.74) Определить время одного колебания решета, если перемещение частицы вверх 6 см, вниз 10 см и средняя скорость движения частицы по решету 0,1 м/с.

Заочная форма обучения, Второй семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2 ПК-ПЗ.3

Вопросы/Задания:

1. Проектирование и технологический расчет сеялки.

Варианты заданий для выполнения курсового проекта

Вар.	Сеялка, марка	Ширина захвата, В, м	Удельная масса сеялки, q, кг/м	Передача трактора	Транспортный просвет, мм	Угол сопротивления перекачиванию, α^0	Удельное сопротивление k, кН/м ²	Глубина посева, а, см
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	СЗ	3	380	4	145	30	21	5
2	СЗУ	4	420	5	150	31	23	6
3	АУП	5	680	6	155	29	25	7
4	СЗ	6	390	7	150	30	20	8
5	АУП	7	710	6	145	31	23	7
6	СЗ	6	395	5	145	32	25	6
7	АУП	7	700	7	140	31	24	5
8	СЗУ	6	415	6	150	30	23	6
9	СЗ	5	400	5	155	29	22	7
10	СЗУ	4	401	5	150	30	21	8
11	АУП	5	690	7	145	31	22	7
12	СЗ	4	380	6	140	32	23	6
13	СЗУ	5	415	5	145	31	24	5
14	СЗ	6	385	4	150	30	25	6
15	АУП	7	685	5	155	29	24	7
16	СЗ	5	370	6	160	30	23	8
17	СЗУ	7	415	6	155	31	22	7
18	СЗ	6	390	7	150	32	21	6
19	АУП	5	675	6	145	31	22	5
20	СЗУ	4	410	7	140	30	23	6
21	АУП	6	690	6	145	29	24	7
22	АУП	4	670	5	150	30	25	8
23	СЗУ	5	415	6	155	31	24	7
24	АУП	6	675	4	160	32	23	6
25	СЗ	7	395	5	155	31	22	5
26	АУП	4	680	6	150	30	21	6
27	СЗУ	7	425	7	145	29	22	7
28	СЗ	6	400	6	140	30	23	8
29	СЗУ	5	410	6	145	31	24	7
30	СЗ	5	380	5	150	32	25	6
31	СЗУ	3	425	7	155	31	24	5
32	СЗУ	4	420	6	160	32	23	6
33	АУП	5	685	6	160	31	22	7
34	АУП	6	690	7	155	30	21	8
35	АУП	7	700	7	150	31	22	7
36	СЗУ	3	420	6	145	30	23	6
37	СЗ	7	370	7	140	29	24	5
38	СЗУ	6	410	6	145	30	25	6
39	АУП	5	685	5	150	31	24	7
40	СЗУ	4	418	6	155	32	23	8

41	СЗ	3	375	7	160	32	22	7
42	СЗУ	4	420	6	155	31	21	6
43	СЗ	5	380	7	150	30	22	5
44	АУП	6	680	5	145	29	23	6
45	АУП	7	685	5	140	30	24	7

Заочная форма обучения, Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2 ПК-ПЗ.3

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к экзамену

Плуги.

1. Физико-механические свойства почвы и агротехнические требования к ее обработке.
2. Технологический процесс вспашки почвы, профиль борозды и условия оборачиваемости пласта почвы.
3. Рабочая поверхность корпуса плуга как развитие трехгранного клина.
4. Типы лемешно-отвальных поверхностей плуга и способы их построения.
5. Особенности устройства и работы навесного, полу навесного и прицепного плугов.
6. Расчет навесного плуга. Определение усилия в штоке гидроцилин-дранавесной системы.
7. Расчет навесного плуга. Определение усилия на ободу опорного колеса.
8. Формула академика В.П. Горячкина и ее анализ.
9. КПД плуга. Расчет тягового сопротивления плуга по В.П. Горячкину

Культиваторы.

10. Типы рабочих органов культиваторов. Особенности их работы.
11. Основные параметры рабочих органов культиваторов и элементы их расчета.
12. Размещение рабочих органов культиватора на раме.
13. Способы крепления рабочих органов культиваторов к раме.

Зубовые бороны.

14. Классификация зубовых борон, их устройство и регулировки.
15. Способы крепления зубьев на раме бороны и требования к их расстановке.
16. Устойчивый ход зубовой бороны, основные требования.
17. Построение зубового поля бороны.
18. Тяговое сопротивление зубовой бороны.

Дисковые орудия.

19. Классификация дисковых почвообрабатывающих орудий. Особенности их работы и устройство.
20. Основные параметры дисковых рабочих органов.
21. Расстановка дисков борон и луцильников. Угол атаки.
22. Силы, действующий на дисковые рабочие органы.

Фрезы.

23. Кинематика рабочих органов фрез. Уравнение движения.
24. Основные параметры технологического процесса работы фрезы.
25. Затраты мощности на работу фрезы.

Сеялки.

26. Способы посева и посадки и предъявляемые требования.
 27. Основные параметры катушечного высевающего аппарата. Рабочая длина катушки.
 28. Дисковые высевающие аппараты.
 29. Пневматические высевающие аппараты.
- Кинематический режим работы посадочного аппарата.
30. Аппараты для высадки клубней картофеля. Технологический процесс работы вычерпывающего аппарата, расчет его основных параметров.
 31. Рабочий процесс сошников.
 32. Взаимодействие сошников с почвой. Сошники с острым и тупым углами вхождения в почву.
 33. Равновесие анкерных и дисковых сошников.
 34. Установка зерновой сеялки на заданную норму высева семян.

35. Расчет вылета маркеров сеялки для различных способов вхождения по следу маркера. Машины для внесения удобрений.
36. Виды удобрений и способы их внесения.
37. Типы аппаратов для внесения удобрений. Особенности устройства и работы.
38. Устройство, работа и регулировки туковой сеялки. Расчет тарельчатого туковысевающего аппарата.
39. Рабочий процесс центробежно-дисковых аппаратов.
40. Рабочий процесс барабанных аппаратов для внесения твердых органических удобрений. Расчет скорости движения транспортера и минимальной частоты вращения барабана.
41. Принцип действия машин для разбрасывания жидких удобрений.
- Машины для защиты растений от вредителей и болезней
42. Методы и способы защиты растений и агротребования
43. Расход жидкого ядохимиката при работе опрыскивателя
44. Критерий качества опрыскивания и их определение
45. Расчет расхода ядохимиката оппылителем и степень оппыляемости растений
- Основы исследований в механизации растениеводства
46. Обоснование темы исследований. Формулировка цели и постановка задач исследований.
47. Объект и предмет исследований. Гипотеза.
48. Понятие теории. Ее компоненты. Теоретический анализ гипотез.
49. Методология, метод и методика.
50. Понятие «система» и системный подход в научном исследовании. Сельскохозяйственное производство как система. Дать схему.
51. Понятие - «наблюдение», «исследование» и «испытание».
52. Ошибка наблюдений. Систематические, грубые, случайные.
53. Измерения и их классификация. Приборы и инструменты для измерений различных величин.
54. Ошибки средств измерения. Понятие абсолютной, относительной или приведенной ошибки. Предельная относительная ошибка.
55. Статистические характеристики эмпирического распределения
56. Коэффициент вариации, ошибка выборочной средней, относительная ошибка выборочной средней. Предельная возможная статистическая ошибка.
57. Закон нормального распределения. Характеризующие его закономерности. Проиллюстрировать графически.
58. Стандартное распределение. Функция Лапласа.
59. Генеральная совокупность и выборка.
60. Критерий t - распределения Стьюдента.
61. Критерий F - распределения Фишера.
62. Критерий χ - распределения.
63. Наименьшая существенная разность (НСР).
- Механизация уборки сельскохозяйственных культур
64. Условия скольжения при срезании растений. Коэффициент скольжения и работа резания.
65. Скорости резания стеблей сегментно-пальцевым режущим аппаратом, их определение для аппаратов нормального и низкого резания.
66. График пробег активного лезвия сегмента при срезании растений с поля.
67. Траектория движения планки мотвила в зависимости от кинематического показателя.
68. Показатели кинематического режима работы мотвила.
69. Степень воздействия планки мотвила. Установка вала мотвила по высоте и его вынос.
70. Классификация молотильных устройств и их рабочий процесс. Фазы обмолота.
71. Основное уравнение работы молотильного барабана и его анализ.
72. Анализ работы молотильного устройства исходя из сочетания работоспособности двигателя, барабана и подаваемой хлебной массы. Приход и расход энергии барабана.
73. Выбор скорости движения зерноуборочного комбайна.
74. Уравнение движения клавишного солоотряса и его анализ.
75. Основные параметры клавишного солоотряса и их обоснование.
76. Очистка зерноуборочного комбайна. Конструкция, рабочий процесс и регулировки.

77. Кинематика плоского решета. Перемещение, скорость и ускорение.
78. Графики скоростей и ускорений решета грохота комбайна.
79. Условие отрыва вороха от грохота комбайна. Определение скорости грохота для различных режимов работы.
46. Способы очистки и сортирования зерна. Разделение зерна по аэродинамическим свойствам. Коэффициент парусности и его физический смысл.
80. Разделение зерновых смесей по состоянию поверхности зерна и форме.
81. Технологический процесс кукурузоуборочных машин. Условия захвата стебля вальцами и обоснование их диаметра.

2. Задачи к экзамену

Имеем два плужных корпуса с цилиндрическими рабочими поверхностями. Значения углов установки лезвия лемеха к стенке борозды у первого плужного корпуса: $\alpha = 42^\circ$, $\beta = 48^\circ$; у второго $\alpha = 38^\circ$, $\beta = 50^\circ$. К какому типу относятся первая и вторая рабочие поверхности плужных корпусов?

1.2) Определить максимальную допускаемую глубину пахоты корпусом с шириной захвата 35 см и углом поворота пласта связанной почвы, когда он займет устойчивое положение.

1.3) Ширина захвата проектируемого корпуса плуга 35 см, глубина вспашки 22 см, угол наклона лемеха ко дну борозды 25° , угол минимального наклона горизонтальной образующей к стенке борозды 36° , угол подгиба крыла отвала 10° .

Определить значения радиуса базовой дуги направляющей кривой при следующих условиях:

- пласт должен полностью размещаться на отвале;
- пласт не должен задираться бороздным обрезаем отвала;
- верхняя точка направляющей кривой должна соответствовать максимальной высоте корпуса плуга.

1.4) Ширина захвата корпуса 35 см, глубина вспашки 22 см, угол минимального наклона горизонтальной образующей к стенке борозды $39,5^\circ$, угол максимального наклона 45° . Рабочая поверхность корпуса плуга культурного типа.

Определить угол наклона горизонтальной образующей на высоте 22,5 см от дна борозды.

Принять высоту расположения образующей с минимальным углом наклона 7,5 см.

1.5) Составить таблицу промежуточных значений угла α для образующих поверхности полувинтового отвала при следующих данных:

$$\alpha = 35^\circ, \beta = 33^\circ \text{ для } h = 7,5 \text{ см; } \alpha = 45^\circ \text{ для } h = 32,5 \text{ см.}$$

Построить график α . Указание: для высот до $h = 20$ см интервалы взять по 2,5 см, а для высот больше $h = 20$ см - интервалы по 5 см.

1.6) Трехкорпусной тракторный плуг весом 600 кг с рабочим захватом 0,9 м динамометрировался на вспашке многолетней залежи, при глубине пахоты 18 см и рабочей скорости $V = 1,25$ м/с. Динамометр отметил среднее тяговое усилие $P = 9180$ Н.

Определить расчетом, каково будет среднее тяговое усилие при вспашке той же залежи и тем же плугом на глубину 22 см с установленным дополнительным корпусом (дополнительный вес - 80 кг) при той же рабочей скорости, если применительно к условиям работы плуга коэффициенты рациональной формулы В.П. Горячкина равны: $\alpha = 0,5$, $K = 3500$ кг/м²,

$\beta = 200$ кг с²/м⁴. Установить также величину ошибки, какая будет иметь место, если искомое тяговое усилие вычислить по упрощенной формуле

$$P = k a b v.$$

1.7) Две полевые доски имеют одинаковую площадь контакта со стенкой борозды, однако, высота первой больше, чем второй ($h_1 > h_2$), а длина второй больше, чем первой ($l_1 < l_2$). Какая из них принадлежит плужному корпусу для обработки торфяно-болотных почв и какая - плужному корпусу для обработки старопахотных почв?

1.8) Определить, под каким углом α к горизонту следует установить черенковый нож плуга для того, чтобы обеспечить скольжение в процессе резания корневищ с углом трения $f_K = 18^\circ$ в почве с углом трения $f_H = 22^\circ$.

1.9) Определить, при какой глубине вспашки a связанной почвы от-валенный пласт окажется неустойчивым, если вспашку проводят корпусом с шириной $b = 35$ см.

1.10) Определить предельное значение отношения ширины пласта к глубине вспашки k/a ,

если вспашку проводят поперек склона с уклоном $\alpha = 5^\circ$, вспашку связной почвы выполняют на подъем.

1.11) Определить максимальный угол наклона нулевой образующей (лезвие лемеха) к плоскости стенки борозды, обеспечивающей резание со скольжением, если коэффициент трения растительных остатков по стали $\mu = 0,9$.

1.12) Построить график изменения тягового сопротивления плуга в зависимости от скорости движения агрегата ($v = 1 \dots 3$ м/с), если известно, что глубина вспашки $a = 25$ см, ширина захвата корпуса $b = 35$ см, удельное сопротивление почвы $k = 0,4 \cdot 10^5$ Н/м², число корпусов $n = 5$, масса плуга $m = 1100$ кг, коэффициент трения $\mu = 0,5$ при скорости $v = 1$ м/с, среднее тяговое сопротивление плуга $P = 25,50$ кН

1.13) Определить расчетное тяговое сопротивление четырехкорпусного плуга, если удельное сопротивление в данных условиях $0,6 \cdot 10^5$ Н/м², глубина вспашки $a = 0,27$ м, ширина захвата корпуса $b = 0,35$ м.

1.14) Определить максимальное расчетное усилие, действующее на корпус плуга, если известно, что глубина вспашки $a = 0,27$ м, ширина захвата корпуса плуга $b = 0,35$ м, число корпусов $n = 5$, удельное сопротивление плуга в данных условиях $k = 0,5 \cdot 10^5$ Н/м²

1.15) С помощью формулы В.П. Горячкина показать возможные пути снижения тягового сопротивления плуга. Ширина захвата плуга, глубина обработки и скорость движения агрегата должны оставаться постоянными.

1.16) Определить величину и направление силы R_1 равнодействующую сил сопротивления почвы R_{ZX} , силы тяжести плуга G и силы трения полевых досок о стенку борозды F , если известно, что масса плуга $m = 600$ кг, глубина вспашки $a = 0,27$ м, ширина захвата корпуса плуга $b = 0,35$ м, удельное сопротивление плуга $k = 0,5 \cdot 10^5$ Н/м², число корпусов $n = 4$, коэффициент трения полевых досок о стенку борозды $f = 0,5$. Определить точку приложения силы R .

1.17) Определить реакцию почвы на обод опорного колеса навесного плуга. Как влияет место установки опорного колеса на усилие, которое возникает на нем?

1.18) Определить предельную массу навесного плуга, предназначенного для агрегатирования с колесным трактором, если известно, что $a = 0,84$ м, $b = 2,3$ м, $G_T = 3100$ кг, $L = 2,38$ м. Определить реакцию почвы на передние и задние колеса трактора для заданного агрегата в транспортном положении.

1.19) Определить предельную массу навесного плуга, предназначенного для агрегатирования с гусеничным трактором, если известно, что $a = 1,205$ м, $a_0 = 0,015$ м, $L_T = 1,74$ м, $G_T = 5850$ кг.

1.20) Рассчитать тяговое усилие, необходимое для перемещения 4-корпусного плуга при глубине вспашки $0,25$ м и скорости 9 км/ч, если удельное сопротивление $4,3$ Н/см², коэффициенты сопротивления передвижению плуга в открытой борозде $0,6$ и скоростного сопротивления 600 Н·с²/м⁴, сила тяжести плуга 7100 Н.

1.21) Определить глубину вспашки корпусом без предплужника, при которой пласт почвы окажется в предельно устойчивом положении. Ширина захвата корпуса 350 мм.

1.22) Определить максимальную глубину вспашки m_{\max} , при которой выполняются агротехнические требования по обороту пласта, если ширина захвата корпуса 350 мм, угол поворота пласта 140° .

1.23) Рассчитать длину полевой доски, если угол наклона образующей к стенке борозды 42° , угол трения $26,5^\circ$, ширина захвата корпуса 350 мм.

1.24) Вычислить расстояние между корпусами по направлению перемещения плуга, если угол наклона образующей к стенке борозды 42° , угол трения $26,5^\circ$, ширина захвата корпуса 350 мм.

1.25) Пахотный агрегат состоит из трактора (тяговое усилие 30 кН) и 5-корпусного плуга, у которого два корпуса съемные. Ширина захвата одного корпуса 350 мм.

Определить, какое число корпусов должен иметь плуг, если $K = 110$ кПа, а глубина пахоты $0,25$ м.

1.26) Гусеничный трактор (масса $6,1$ т, площадь опорной поверхности $1,36$ м²) оставляет в почве колею глубиной 20 мм.

Определить глубину колеи колесного трактора, если его масса $3,2$ т, а площадь опорной

поверхности 0,55 м².

1.27) Определить минимально возможную площадь опорной поверхности мобильной машины массой 2 т, если почва выдерживает максимальное давление 1 МПа.

1.28) Определить коэффициент объемного смятия почвы, если трактор (масса 6,1 т, площадь опорной поверхности 1,36 м²) оставляет колею глубиной 20 мм.

БОРОНЫ

1.29) Определить расстояние между смежными дисками тракторной двуследной бороны при установке дисков под углом $\alpha = 20^\circ$ к линии тяги и получения в первом следе гребней высотой не больше $s = 15$ см, диаметр дисков $D = 510$ мм.

1.30) Определить ширину захвата, построить зубовое поле бороны типа зиг-заг при следующих условиях: число планок $M = 5$, число ходов винта $K = 3$, междурядье $a = 20$ мм, длина бороны $L = 600$ мм, число продольных зигзагообразных планок $N = 5$

1.31) Рассчитать конструктивную длину зуба бороны при следующих исходных данных: почва глыбистая; глубина боронования 50 мм; расстояние между рядами зубьев 90 мм; сечение зуба - квадрат 16 x 16 мм.

1.32) Определить минимальное расстояние между дисками бороны, если диаметр диска 450 мм, гребнистость 5 мм и угол атаки 20° .

КУЛЬТИВАТОРЫ

1.33) Определить минимальное расстояние между рядами рыхлительных лап культиватора, если глубина обработки 8 см, вылет носка лапы 10 см, угол вхождения лапы в почву 30° и угол трения почвы о сталь 35° .

1.34) Определить расстояние между рыхлительными лапами культиватора в ряду и следами соседних лап, если ширина лапы 350 мм, глубина обработки 10 см, угол вхождения лапы в почву 30° , угол трения почвы о сталь 35° . Величина перекрытия между следами соседних лап 35 мм. Для этих данных определить ширину захвата культиватора, если число рядов лап 3 и в каждом ряду 8 лап.

1.35) Определить ширину защитной зоны при обработке картофеля с шириной междурядья 0,7 м культиватором, на грядиле которого установлены стрельчатая лапа 270 мм и две односторонние плоскорежущие бритвы по 165 мм. Перекрытие составляет 60 мм. Дайте обоснованную схему расположения рабочих органов секции.

1.36) Угол трения лезвия стрельчатой культиваторной лапы о корни сорняков $f_k = 24^\circ$, а о почву $f_p = 28^\circ$.

Определить, при каких углах раствора культиваторной лапы будет обеспечено скольжение корней сорняков, находящихся в почве, по лезвию лапы, а также значение оптимального угла раствора опт с точки зрения наименьшей вероятности забивания.

1.37) Рассчитать зону перекрытия стрельчатых лап культиватора КПС-4, если ширина лап 270 и 330 мм, а в каждом ряду 8 лап.

1.38) Определить максимальное заглубление рыхлительных лап культиватора при следующих исходных данных: расстояние между стойками лап 350 мм; ширина стойки 50 мм; угол деформации 50° ; угол трения 25° ; угол подъема 35° .

1.39) Вычислить расстояние между передними и задними рядами рыхлительных лап (вылет лап $l_0 = 205$ мм), если расстояние между стойками лап 350 мм, ширина стойки 50 мм, угол деформации 50° , угол трения 25° , угол подъема 35° .

1.40) Определить число лап n для плоскореза-глубокорыхлителя, если известны глубина обработки $a = 0,25$ м, ширина захвата одной лапы $b = 1,1$ м, удельное сопротивление почвы $k = 0,3 \cdot 10^5$ Н/м², усилие на крюке трактора К-701 $R_{кр} = 55,25$ кН при скорости $v = 2,58$ м/с, КПД агрегата $\eta = 0,7 \dots 0,9$.

1.41) Определить усилие S на штоке силового гидроцилиндра механизма перевода в транспортное положение культиватора, если известно, что $G = 10$ кН, $h = 0,65$ м, $L = 0,25$ м, длина звена 3-4 равна 0,4 м, а длина звена 1-2 - 0,45 м.

1.42) Определить минимальное расстояние между рядами рыхлительных лап культиватора, если известно, что глубина обработки почвы $a = 6$ см, вылет носка лапы $l_0 = 10$ см, угол

вхождения лапы в почву $\alpha = 30^\circ$, угол трения почвы о сталь $\varphi = 35^\circ$.

1.43) Определить расстояние между рыхлительными лапами культиватора в ряду и следами соседних лап, если известно, что ширина лапы $d = 35$ мм, глубина обработки почвы $a = 10$ см, угол вхождения лапы в почву $\alpha = 30^\circ$, угол трения почвы о сталь $\varphi = 35^\circ$, перекрытие между следами соседних лап $\delta = 2$ см.

1.44) Культиватор КПС-4,0 работает с восемью стрельчатыми лапами шириной захвата 330 мм и с восемью лапами шириной захвата 270 мм, лапы расположены в два ряда. Определить ширину перекрытия.

1.45) Стрельчатая лапа культиватора имеет ширину захвата 270 мм, бритвы— 165 мм. Определить перекрытие лап при прополке междурядий шириной 700 мм, с защитной зоной 100 мм.

ЛУЩИЛЬНИКИ

1.46) Определить угол атаки луцильника, при котором будет обеспечено качество обработки, соответствующее агротехническим требованиям (высота гребней равна половине глубины обработки), если диаметр диска 450 мм, расстояние между дисками в батарее 131 мм и глубина обработки 30 мм.

1.47) Необходимо обработать поле дисковым луцильником на глубину $a = 10$ см. При угле атаки $\alpha = 30^\circ$ обеспечивается качество обработки (высота гребней $h = 0,5a$). Расстояние между дисками в батареях $b = 170$ мм. Найдите рабочий диаметр дисков.

1.48) Сферический диск луцильника диаметром $D = 420$ мм заточен под углом $\alpha = 39^\circ$ (в диаметральной сечении) и рассчитан на глубину погружения $a = 82$ мм. Определить величину затылочного угла β режущей кромки диска на высоте хорды погружения диска, если рабочая установка диска к линии тяги (угол атаки) определяется углом $\gamma = 36^\circ$. Учитывая, что угол заострения диска $\delta = 15^\circ$, определить радиус R кривизны рабочей сферы диска (рис. 5).

1.49) Рассчитать угол атаки дисков луцильника, если глубина обработки почвы 0,1 м, высота гребней 0,5а, диаметр дисков 450 мм, расстояние между дисками 170 мм.

1.50) Определить степень равномерности обработки почвы дисковым луцильником, если глубина обработки 70 мм, а гребнистость борозды 35 мм.

1.51) Определить максимальное расстояние между рабочими органами дискового луцильника, если известно, что диаметр дисков $D = 510$ мм, угол атаки $\beta = 30^\circ$, глубина лушения почвы $a = 6$ см.

1.52) Определить перекрытие дисков диаметром 600 мм рыхлящих почву на глубину 55 мм, перекрывая друг друга. Какой высоты гребешки остаются на дне борозды? Расстояние между дисками 200 мм, угол атаки 30° .

ФРЕЗЫ

1.53) Определить подачу на нож пропашной фрезы, построить траекторию абсолютного движения двух последовательно работающих друг за другом ножей и определить расчетную толщину стружки, снимаемой ножом, если диаметр барабана 350 мм, частота вращения его 240 мин⁻¹, число ножей на секции 6 (3 ножа с левым загибом и 3 ножа с правым загибом), глубина обработки почвы 10 см и скорость перемещения машины 1,1 м/с.

1.54) Определить частоту вращения фрезерного барабана диаметром 350 мм при скорости перемещения машины 1,4 м/с и глубине обработки почвы 10 см. В момент входа ножа в почву абсолютная скорость его направлена вертикально вниз.

1.55) Определить показатель кинематического режима работы фрезы из условия получения гребешков на дне борозды высотой 2 см. Диаметр фрезерного барабана 350 мм, число ножей 4, коэффициент, учитывающий скольжение почвенной стружки, 0,5.

1.56) Определить мощность, необходимую для работы фрезы на фрезирование дернины при следующих условиях: ширина захвата 2 м, диаметр фрезерного барабана $D = 710$ мм, частота вращения барабана $n = 234$ мин⁻¹, общее число ножей 120 (на одной секции закреплено 4 ножа с загибом влево и 4 ножа с загибом вправо), один нож снимает стружку почвы шириной 6,7 см, глубина обработки почвы 20 см, скорость перемещения фрезы 0,875 м/с, сила тяжести фрезы 20 000 Н, коэффициент перекатывания 0,2, коэффициент сопротивления деформации

почвы 0,15 МПа, плотность почвы 1,3 г/см³.

1.57) Фреза характеризуется следующими основными параметрами: диаметр фрезерного барабана по концам ножей $D = 710$ мм, число ножей на каждом диске $z = 1$, частота вращения фрезерного барабана $n = 200$ мин⁻¹. Определить показатель кинематического режима A . и рабочую скорость агрегата v , на которую необходимо его настроить для обработки связной почвы средней задерненности.

1.58) Вычислить максимальную толщину стружки для фрезы при глубине фрезерования 120 мм и подаче на зуб 45 мм, $D_{фр} = 710$ мм.

1.59) Определить показатель кинематического режима и рабочую скорость фрезы при подаче на зуб 30...60 мм. Исходные данные: диаметр барабана фрезы 710 мм; число ножей на диске 6; частота вращения барабана 240 мин⁻¹.

1.60) Определить схему механического прореживания всходов са-харной свеклы, если густота всходов = 15 шт./м, а число растений после прореживания = 6 шт./м.

1.61) Определить число ножей на фрезе при размерах букета $b = 6,7$ см и выреза $a = 10$ см, если диаметр фрезы прореживателя $D = 50$ см, а угол наклона ее оси к направлению движения $\alpha = 40^\circ$.

1.62) Вычислить диаметр фрезы прореживателя, если ширина об-рабатываемой зоны 18 см, а угол наклона оси фрезы к направлению движения $\alpha = 40^\circ$, коэффициент объемного смятия $q = 3$ Н/см³.

КАТКИ

1.63) Поле, которое должен обрабатывать гладкий цилиндрический каток диаметром 700 мм, характеризуется углом трения почвы о каток 18° и углом трения почвы о почву 22° . Определить, будет ли происходить сгруживание комков перед катком, если максимальный размер комков составляет 80 мм.

1.64) Определить горизонтальную силу тяги гладкого катка, имеющего диаметр 0,7 м, ширину 1,4 м, массу 260 кг, используемого для прикатывания свежевспаханной почвы.

2 ЗАДАЧИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАШИН ДЛЯ ПОСЕВА И ПОСАДКИ

2.1) Определить угол между дисками двухдискового сошника сеялки, если известно, что точка стыка дисков должна находиться на поверхности поля, глубина заделки семян $a = 80$ мм, расстояние между дисками по дну борозды $l = 14$ мм.

2.2) Определить число семян на одном погонном метре, если масса 1000 зерен 32 г и рядовая сеялка установлена на норму 160 кг/га.

2.3) Определить массу семян, высеваемых аппаратом рядовой сеялки на погонном метре рядка, и среднее расстояние между отдельными зернами в рядке, если норма высева 140 кг/га и масса 1000 зерен 26 г.

2.4) Определить длину пути сеялки СЗ-3,6 до опорожнения семенных ящиков, если объем семенных ящиков 500 дм³, коэффициент заполнения семенных ящиков 0,8, объемная масса семян 800 кг/м³ и норма высева 220 кг/га.

2.5) Зерновая сеялка в процессе работы прошла путь $l_{ск} = 42$ м, при этом ее опорные ходовые колеса диаметром $D = 125$ см сделали 10 полных оборотов.

Определить коэффициент скольжения колес сеялки. На какую расчетную норму высева семян $Q_{расч}$ нужно установить сеялку, чтобы обеспечить высев с заданной нормой $Q_3 = 180$ кг/га?

2.6) Определить тяговое усилие, требующееся для перемещения по пашне 28-рядной двухдисковой сеялки в транспортном положении; сеялка заправлена семенами. Диаметр ходового колеса $D_{хк} = 120$ см, ширина ободьев $b = 12$ см. Пашня характеризуется показателем смятия почвы под колесами $a = 3,5$, масса сеялки 1750 кг.

- 2.7) Для перемещения тракторной 24-рядной дисковой сеялки по пашне с поднятыми сошниками требуется тяговое усилие $P = 1300 \text{ Н}$. Общий вес сеялки $G = 920 \text{ кг}$. Определить показатель сопротивления почвы смятию под колесами сеялки и глубину колеи от колес, если диаметр последних $D_{\text{хк}} = 122 \text{ см}$, а ширина ободьев $b = 12,7 \text{ см}$.
- 2.8) Определить массу семян, высеваемых за один оборот катушки высевающего аппарата, если известно, что норма высева $Q = 180 \text{ кг/га}$, расстояние между рядками $b = 0,15 \text{ м}$, диаметр ходового колеса $D = 1,2 \text{ м}$, передаточное отношение от оси ходового колеса к валу высевающего аппарата $i = 0,5$. Коэффициент проскальзывания колеса $= 0,9.. .0,95$.
- 2.9) Определить длину пути сеялки без досыпки семян, если известно, что объем семенных ящиков $W = 500 \text{ дм}^3$; коэффициент заполнения семенных ящиков $k = 0,8$, объемная масса зерна $= 800 \text{ кг/м}^3$, норма высева $Q = 180 \text{ кг/га}$, ширина захвата сеялки $b = 3,6 \text{ м}$.
- 2.10) Определить расчетную норму высева семян, которую нужно установить в сеялке при коэффициенте скольжения колес $= 0,07$, чтобы обеспечить заданную норму высева $Q = 180 \text{ кг/га}$.
- 2.11) Рассчитать передаточное отношение от ходовых колес к валу высевающих аппаратов сеялки, необходимое для обеспечения нормы высева $Q = 220 \text{ кг/га}$ при следующих условиях: плотность семян $= 0,75 \text{ г/см}^3$, наружный диаметр катушки $d_n = 5 \text{ см}$, длина рабочей части ее $l_p = 3 \text{ см}$, число желобков $z = 12$, площадь поперечного сечения желобка $f_{\text{ж}} = 0,5 \text{ см}^2$, действительная толщина активного слоя семян $C_0 = 0,8 \text{ см}$, показатель $t = 2,6$, диаметр ходового колеса сеялки $D = 1,22 \text{ м}$. ширина междурядьев $a = 0,15 \text{ м}$.
- 2.12) Вычислить длину рабочей части катушки высевающего аппарата при норме высева $Q = 220 \text{ кг/га}$ и передаточном отношении от приводного колеса к валу высевающего аппарата $i = 0,54$. Известно, что диаметр приводного колеса $D = 1,2 \text{ м}$, ширина междурядьев $a = 0,15 \text{ м}$, наружный диаметр катушки $d_k = 5 \text{ см}$, площадь поперечного сечения желобка $f_{\text{ж}} = 0,5 \text{ см}^2$, число желобков $z = 12$, толщина условного активного слоя $C_y = 0,25 \text{ см}$, плотность семян $= 0,72 \text{ г/см}^3$.
- 2.13) Определить число семян, высеваемых за один оборот катушки высевающего аппарата, при следующих исходных данных: норма высева $Q = 180 \text{ кг/га}$, расстояние между рядками $a = 0,15 \text{ м}$, диаметр ходового колеса сеялки $D = 1,2 \text{ м}$, передаточное отношение от оси ходового колеса к валу высевающего аппарата $i = 0,5$, коэффициент проскальзывания $= 0,9.. .0,96$.
- 2.14) Определить коэффициент скольжения колес сеялки, если запройденный ею путь $l = 42 \text{ м}$ опорное колесо диаметром $D = 1,25 \text{ м}$ сделало 10 полных оборотов.
- 2.15) Определить глубину колеи от стального колеса сеялки, $D = 1,2 \text{ м}$ и шириной $b = 20 \text{ см}$, если на каждое колесо приходится сила тяжести 5 кН , а почва характеризуется коэффициентом объемного смятия 2 Н/см^3 .
- 2.16) Распределение семян на клейкой ленте, высеянных двумя высевающими аппаратами, приведено в таблице.

Число семян Число участков, шт.

	Аппарат № 1	Аппарат № 2
0		
1		
2		
3		
4		
5	8	
15		
22		
31		
18		
6	5	
20		
34		
35		
6		

Построить полигон распределения участков и семян по участкам и дать сравнительную оценку качества высевашего аппаратов.

2.17) Зерновая сеялка с диаметром ходовых колес $D = 1,25$ м установлена на междурядье $a = 150$ мм.

Определить передаточное число от оси ходовых колес к валику высеваших аппаратов при норме высева овса $Q = 140$ кг/га, если известно, что рабочий объем катушки $V_0 = 35$ см³, а объемный вес овса $\rho = 0,48$ г/см³.

2.18) Определить передаточное отношение от ходовых колес к валу высеваших аппаратов сеялки, необходимое для высева нормы 200 кг/га, если объемная масса семян $0,75$ кг/дм³, наружный диаметр катушки 5 см, длина ее рабочей части 3 см, число желобков 12 , площадь поперечного сечения желобка $0,5$ см², действительная толщина активного слоя $0,8$ см, показатель $\tau = 2,6$, диаметр ходового колеса $D = 1,22$ м, ширина междурядьев $b = 0,15$ м, коэффициент заполнения – $0,9$.

2.19) Высеваший аппарат рядовой сеялки снабжен сдвигаемой катушкой; определить рабочий объем катушки, необходимый для высева ячменя в количестве 120 кг/га ($\rho = 0,650$ г/см³), ржи – 100 кг/га ($\rho = 0,72$ г/см³) или пшеницы – 140 кг/га ($\rho_{\min} = 0,76$ г/см³). Ширина междурядьев $0,15$ м, передаточное число к валику аппаратов $i = 0,49$, диаметр ходовых колес $D = 1,25$ м.

2.20) Определить угол раствора дисков сошника сеялки, если диаметр диска $D = 35$ см, положение точки стыка дисков характеризуется углом 50° , ширина вскрываемой сошником борозды на дне 12 мм.

2.21) Высеваший аппарат рядовой сеялки снабжен сдвигаемой катушкой; определить рабочий объем катушки при наличии скольжения ходовых колес 8% , необходимый для высева ячменя в количестве 120 кг/га ($\rho = 0,650$ г/см³), ржи - 100 кг/га ($\rho = 0,72$ г/см³) или пшеницы - 140 кг/га ($\rho = 0,76$ г/см³). Ширина междурядьев $0,15$ м, передаточное число к валику аппаратов $i = 0,49$, диаметр ходовых колес $D = 1,25$ м.

2.22) При установке четырехрядной овощной сеялки на норму высева 15 кг/га опытом были получены следующие данные: за 30 оборотов приводного колеса 1-й аппарат высеял 67 г семян, 2-й - 70 г, 3-й - 74 г, 4-й - 69 г. Диаметр приводного колеса $D = 0,7$ м, ширина междурядьев $b = 0,7$ м.

Требуется:

- 1) дать оценку точности регулировки отдельных высеваших аппаратов;
- 2) проверить, правильно ли установлена сеялка на заданную норму высева.

2.23) Определить шаг посадки картофеля, если норма посадки $50\ 000$ клубней/га и ширина междурядьев $0,7$ м.

2.24) Вычерпываший аппарат картофелесажалки имеет 12 ложечек и приводится в движение от синхронного ВОМ, который делает $3,5$ оборота на 1 м пути. Подобрать сменную звездочку для нормы посадки $N = 62\ 000$ клубней/га и ширины междурядьев $0,7$ м, скорость агрегата $5,4$ км/ч, постоянное передаточное отношение $i_0 = 0,0033$.

2.25) С каким числом зубьев надо установить сменную звездочку в механизме передачи картофелесажалки с приводом от ВОМ с постоянной частотой вращения $n = 540$ мин⁻¹ для нормы посадки $62\ 000$ клубней/га, ширине междурядий $b = 0,7$ м, скорости сажалки $v = 5,6$ км/ч и числе ложечек на вычерпывашем диске 12 шт.

2.26) Определить частоту вращения диска вычерпывашего аппарата сажалки, если скорость перемещения машины 5 км/ч, норма посадки $Q = 60\ 000$ клубней/га, ширина междурядьев $b = 0,7$ м и число ложечек на диске 12 шт.

2.27) Определить частоту подачи клубней, частоту вращения дисков вычерпываших аппаратов картофелесажалки и передаточное отношение от ВОМ к валу вычерпываших аппаратов, если на диске 12 ложечек и норма посадки $Q = 60\ 000$ клубней/га, междурядье $b = 0,7$ м, скорость сажалки $v = 1,5$ м/с и частота вращения ВОМ $n = 640$ мин⁻¹.

2.28) Определить максимальную, допускаемую по условиям качества, рабочую скорость картофелесажалки с ложечно-дисковым высаживашим аппаратом при рядовой v_r и гнездовой v_g посадках, если расстояние между гнездами при гнездовой $l_{кг} = 70$ см и клубнями

в рядке при рядовой посадке $l_{кр} = 35$ см, а число клубней в гнезде при гнездовой посадке $t = 3$.

2.29) Определить максимальную, допустимую скорость перемещения рассадопосадочной машины при темпе подачи растений 40 шт./мин, норме посадки 25 000 растений/га, ширине междурядьев $b = 0,7$ м.

2.30) Определить, какое количество рассадодержателей необходимо установить на каждом диске высаживающего аппарата для того, чтобы настроить машину на заданный режим работы: шаг посадки 25 см, показатель кинематического режима работы по наружным концам рассадодержателей 1,3. Диаметр диска по концам рассадодержателей 750 мм.

2.31) Определить число рассадодержателей на диске высаживающего аппарата, если необходимо высаживать рассаду с шагом 59 см и центр рассадодержателя расположен на расстоянии 37,5 см от оси вращения, показатель кинематического режима 1,4.

2.32) Определить расчетную рабочую скорость рассадопосадочной машины (с закладкой рассады в рассадодержатель вручную), если заданное расстояние между растениями в рядке (шаг посадки) 0,7 м. Сколько времени t отводится на закладку рассады в рассадодержатель (период закладки)? Среднее число закладок 40 растений/мин.

2.33) Определить вылет правого и левого маркеров шестирядной посадочной машины при условии движения по следу маркера правым колесом трактора. Ширина междурядьев 70 см, колея, трактора 140 см.

2.34) Определить число семян, которое должно быть высеяно за один оборот высевающего аппарата, если известно, что норма высева семян на 1 га $M = 40$ тыс. шт./га, расстояние между рядками $b = 0,7$ м, диаметр ходового колеса сажалки $D = 1,2$ м, передаточное число от ходового колеса к высевающему аппарату $i = 2,16$, коэффициент проскальзывания колес $\eta = 0,90.. .0,96$.

2.35) Определить число семян, которое должно быть высеяно за один оборот высевающего аппарата, которое приводится в действие от вала отбора мощности трактора (ВОМ), если известно, что норма высева на 1 га $M = 40$ тыс. шт./га, расстояние между рядками $b = 0,7$ м, частота вращения вала $n_{вал} = 523$ мин⁻¹, скорость агрегата $v = 1,5$ м/с, передаточное отношение от ВОМ трактора к высевающему аппарату $iB = 0,4$.

2.36) Определить число гнезд, которое образуется за один оборот высевающего аппарата, если известно, что диаметр ходового колеса $D = 0,6$ м, расстояние между гнездами $b = 0,7$ м, передаточное отношение от оси ходового колеса к высевающему аппарату $i = 1,83$.

2.37) Определить частоту вращения диска п ложечно-дискового посадочного аппарата, если расстояние между гнездами картофеля $b = 0,535$ м. Число клубней в гнезде $E = 1$, число ложечек на диске $Z = 8$, рабочая скорость агрегата $U = 2,0$ м/с.

2.38) Определить кинематический параметр дискового рассадопо-садочного аппарата, если известны радиус окружности, по которой расположены центры рассадодержателей, $R = 0,64$ м, число рассадодержателей на диске $Z = 6$, шаг посадки $b = 0,55$ м.

Полученное значение сравнить с оптимальным и сделать вывод о качестве посадки.

2.39) Определить число клубней, которое должно быть высеяно за один оборот высевающего аппарата с приводом от ВОМ трактора, если известно, что на 1 га высеивается 40 тыс. клубней, расстояние между рядками 0,7 м, частота вращения ВОМ 523 мин⁻¹, скорость движения агрегата 4,8 км/ч, передаточное отношение от ВОМ трактора к высевающему аппарату 0,4.

2.40) Вычислить максимально допустимую по условиям качества рабочую скорость картофелесажалки с ложечно-дисковым высаживающим аппаратом, если расстояние между клубнями в рядке $l_p = 35$ см. Подача клубней $Q_c = 7$ шт./с.

2.41) Определить шаг посадки и число клубней картофеля на 1 га, если известны норма посадки $Q = 3000$ кг/га, масса одного клубня $m_{кл} = 60$ г и ширина междурядьев $b = 0,7$ м.

2.42) Рассчитать передаточное отношение картофелесажалки СКМ-6 для обеспечения посадки 60 000 клубней на 1 га. Вычерпывающий аппарат приводится в движение от независимого ВОМ, имеющего частоту вращения 540 мин⁻¹. Скорость машины 6 км/ч. Ширина междурядьев $b = 0,7$ м, число ложечек на диске 12.

2.43) Определить среднее расстояние между клубнями в рядке при установке сменной звездочки с числом зубьев 14 и 20. Исходные данные: вычерпывающий аппарат картофелесажалки СКМ-6 приводится в работу от ВОМ с постоянной частотой вращения $n =$

540 мин⁻¹, постоянное передаточное отношение от ВОМ к валу вычерпывающих аппаратов $i_0 = 1,304$, число ложечек на аппарате $Z_l = 12$, скорость перемещения машины $v_m = 5,4$ км/ч.

2.44) Вычислить частоту вращения диска вычерпывающего аппарата сажалки, если скорость перемещения машины 5 км/ч, норма посадки 60 000 клубней на 1 га, ширина междурядьев $b = 0,7$ м, число ложек на диске $Z_l = 12$. Скольжением колес пренебречь.

2.45) Какое количество зерна высеет сеялка СЗ-3,6 за 15 оборотов колеса при установке на норму высева 180 кг/га? Длина окружности колеса 3,8 м.

2.46) Какой путь должна пройти 18-рядная сеялка с шириной междурядьев 15 см, для того чтобы она высеяла 0,1 нормы высева (200 кг/га)?

2.47) Рассадопосадочная машина высаживает саженцы рядами на расстоянии 6000 мм друг от друга. Ширина междурядьев - 700 мм. Каждая сажальщица подает в зажимы по 35 саженцев за минуту.

Определить производительность четырехрядной рассадопосадочной машины, работающей с восемью сажальщицами.

2.48) Определить вылет маркера для сеялки СОН-2,8, сеющей посхеме 50 x 20 см, работающей с трактором Т-40.

3 ЗАДАЧИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

3.1) Определить предельную частоту вращения тарелки туковы-севающего аппарата, если скорость истечения туков 1,0 м/с, наибольший диаметр тарелки 230 мм, а наименьший 40 мм.

3.2) Определить передаточное отношение от оси ходового колеса к валу тарельчатого туковысевающего аппарата, если норма внесения удобрений 100 кг/га, диаметр ходового колеса 1,2 м, ширина захвата на одну тарелку 0,7 м, объемная масса туков 800 кг/м³, объем туков, высеваемых за один оборот тарелки, 1500 см³.

3.3) Определить скорость туковой сеялки, имеющей 11 тарельчатых высевающих аппаратов и ширину захвата 4,2 м при норме высева 1400 кг/га. Каждая тарелка имеет внутренний и наружный диаметр соответственно 5 и 30 см и частоту вращения 2,3 мин⁻¹, высота высевающей щели 35 мм, объемная масса удобрений 1,25 т/м³.

3.4) Определить предельную частоту вращения центробежного туковысевающего аппарата, если радиус подачи туков 500 мм, угол трения туков по диску 35°.

3.5) Определить ширину захвата центробежного разбрасывателя удобрений, если диск расположен горизонтально на высоте 600 мм, частота вращения диска 800 мин⁻¹, диаметр диска 500 мм и зона перекрытия 1,0 м.

3.6) Если на диск центробежного аппарата радиусом 100 мм, имеющего угловую скорость 10,0 с⁻¹, поступила частица туков весом 1,96 Н и находится в положении неустойчивого равновесия, то чему равно значение силы трения?

3.7) Найти скорость рассева частиц туков, обладающих очень малым коэффициентом парусности, если дальность полета 3,0 м и высота расположения центробежного аппарата над поверхностью поля 0,5 м.

3.8) Определить производительность туковысевающего аппарата при скорости агрегата 7,2 км/ч, ширине захвата 0,6 м и норме внесения 200 кг/га.

3.9) Дальность полета частиц удобрений 10 м, величина перекрытия 1,0 м. Чему равна при этом эффективная ширина рассева для однодискового центробежного аппарата?

3.10) Определить скорость транспортера – тукоразбрасывателя, если известно, что скорость агрегата $v = 1,5$ м/с, норма внесения удобрения $Q = 500$ кг/га, высота щели $H = 0,4$ м, объемная масса туков $\gamma = 800$ кг/м³, $V_{тр} = V_p$.

3.11) Определить предельную частоту вращения центробежного разбрасывающего аппарата, если известно, что минимальный радиус диска $d_{min} = 50$ мм. Угол трения туков по диску $\varphi = 35^\circ$.

3.12) Определить ширину захвата центробежного разбрасывающего аппарата, если известно, что диск расположен горизонтально на высоте $H = 0,7$ м, частота вращения диска

высевающего аппарата $n = 800$ мин⁻¹, наибольший диаметр диска $D = 500$ мм. Если два диска, то расстояние между дисками $l = 1,2 \dots 1,3$ м.

3.13) Если на диск центробежного разбрасывающего аппарата радиусом $r_0 = 0,10$ м, имеющего скорость $v_{окр} = 1,01$ м/с, поступила частица туков массой $m = 0,2$ г и находится в положении неустойчивого равновесия, то чему равно значение силы трения?

3.14) Найти скорость рассева частиц туков с очень малым значением коэффициента парусности, если дальность полета 3 м и высота расположения диска центробежного аппарата над поверхностью поля 0,7 м.

3.15) Определить производительность туковывсевающего аппарата при скорости агрегата $v = 2$ м/с, ширине захвата $b = 0,6$ м и норме внесения $Q = 200$ кг/га.

3.16) Дальность полета частиц удобрений $L = 10$ м, перекрытие $b = 1$ м. Чему равна эффективная ширина рассева для однодискового центробежного разбрасывающего аппарата?

3.17) Определить предельную угловую скорость вращения тарелки тукового высевающего аппарата, если известны скорость истечения туков $v_{ист} = 1$ м/с, наибольший диаметр тарелки $D_{max} = 232$ мм, наименьший диаметр тарелки $D_{min} = 48$ мм. Как практически можно определить скорость истечения туков через щель?

3.18) Вычислить передаточное отношение от приводного колеса к тарелке высевающего аппарата туковой сеялки, необходимое для внесения удобрений нормой $Q = 1200$ кг/га, при следующих известных данных: ширина захвата сеялки $B = 4,2$ м; диаметр приводного колеса $D_k = 0,7$ м; число тарелок $z = 11$; высота тарелки $h_t = 40$ мм; $r_1 = 0$, $r_2 = 150$ мм; высота высевающей щели $h = 30$ мм; насыпная плотность удобрений $\rho = 1,2 \cdot 10^{-2}$ кг/м³.

3.19) Двухдисковый центробежный разбрасыватель минеральных удобрений имеет следующие параметры: диаметр диска $D = 0,5$ м; высоту установки дисков $H = 0,6$ м; расстояние между центрами дисков $l = 0,6$ м; частоту вращения дисков $n = 800$ мин⁻¹; относительная скорость движения частиц удобрений $v_r = 12$ м/с, лопатки радиальные.

Рассчитать рабочую ширину захвата разбрасывателя при коэффициенте парусности $k_{p1} = 0,1$ и $k_{p2} = 0,24$. Принять перекрытие зон разбрасывания $B = 1$ м.

3.20) Определить минимальную частоту вращения диска центробежного разбрасывателя минеральных удобрений, если известно, что расстояние от места подачи удобрений до центра диска $r_0 = 10$ см, коэффициент трения частиц и поверхность диска $f = 0,65$, относительная скорость частиц вдоль лопатки в момент подачи $v_c = 0$.

3.21) Вычислить максимальную частоту вращения центробежного туковывсевающего аппарата, если минимальный радиус диска $r_{min} = 50$ мм, а угол трения туков по диску $\varphi = 35^\circ$.

3.22) Определить ширину захвата центробежного туковывсевающего аппарата, если диск расположен горизонтально на высоте $H = 0,7$ м, частота вращения диска $n = 800$ мин⁻¹, наибольший диаметр диска $D = 500$ мм.

3.23) Вычислить скорость транспортера тукоразбрасывателя, если известно, что скорость агрегата 1,5 м/с, норма внесения удобрений 500 кг/га, высота щели 20 мм, коэффициент использования площади щели 0,4, плотность туков 800 кг/м³, угол установки пальцев 40° .

3.24) Определить скорость транспортера навозоразбрасывателя, необходимую для внесения нормы навоза 30 т/га при скорости машины 5,4 км/ч, если ширина захвата разбрасывателя 6 м, объемная масса навоза 0,7 т/м³, ширина подаваемого слоя удобрений 1,6 м и высота слоя 0,6 м.

3.25) Определить скорость питающего транспортера навозоразбрасывателя, необходимую для внесения удобрений нормой $Q = 30$ т/га при скорости перемещения машины $v_m = 1,6$ м/с. Ширина захвата разбрасывателя $B = 6$ м, ширина подаваемого слоя удобрений $b = 1,6$ м, высота слоя $h = 0,6$ м, насыпная плотность удобрений $\rho = 0,65$ т/м³.

3.26) Рассчитать дальность полета частицы органического удобрения брошенную роторным аппаратом, если диаметр битера 300 мм, угловая скорость горизонтальной оси вращения $\omega = 40$ с⁻¹, угол бросания $\alpha = 14^\circ$ и высота расположения схода частиц над уровнем поля $h = 1,5$ м.

3.27) Для перевозки органического удобрения используют тракторный прицеп, кузов которого имеет размеры 0,5 х 2,3 х 3,8 м.

Определить максимальную загрузку прицепа, если угол естественного откоса $\alpha = 30^\circ$, плотность удобрений $\rho = 0,8$ т/м³.

4 ЗАДАЧИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАШИН ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

4.1) Определить подачу ядохимиката распыливающим наконечником при обработке посадок картофеля с нормой внесения 500 л/га, если ширина захвата опрыскивателя 14,7 м, скорость агрегата 1,9 м/с и каждый ряд посадок картофеля с междурядьем 70 см обрабатывается двумя наконечниками.

4.2) Определить подачу раствора ядохимиката одним центробежным наконечником опрыскивателя, имеющим диаметр выходного отверстия 1,2 мм, если жидкость подается под давлением 0,3 МПа, коэффициент расхода жидкости $\epsilon = 0,27$.

4.3) Определить фактическую норму расхода рабочей жидкости опрыскивателя при скорости его движения 9 км/ч, если ширина захвата опрыскивателя 16,2 м, на штанге установлено 33 распылителя, каждый из которых подает 1,2 л/мин рабочей жидкости.

4.4) Полевой вентиляторный опрыскиватель имеет опрыскивающее устройство, снабженное 12 распылителями и благодаря применению вентилятора имеет ширину захвата 20 м. Подача рабочей жидкости через распылитель 10 дм³/мин.

Определить необходимую рабочую скорость движения агрегата, которое обеспечит внесение ядохимиката в количестве 1200 дм³/га.

4.5) Определить дальнобойность вентилятора распыливающего устройства опрыскивателя, предназначенного для опрыскивания сада с деревьями высотой 4 м при ширине междурядья 5 м.

4.6) Определить подачу пылеобразного ядохимиката опылителем, движущимся со скоростью 8 км/ч, если ширина распространения пылевой волны 60 м и норма расхода ядохимиката 15 кг/га.

4.7) Определить необходимый напор для обеспечения секундного расхода ядохимиката через один распылитель опрыскивателя $Q = 1,7 \cdot 10^{-6}$ м³/с при диаметре выходного отверстия распылителя $d = 0,4 \cdot 10^{-3}$ м и коэффициенте расхода $\epsilon = 0,41$.

4.8) Вычислить необходимый напор для обеспечения минутного расхода пестицида через один распылитель опрыскивателя $q = 0,8$ л/мин при диаметре выходного отверстия распылителя $d = 1,5$ мм.

4.9) Вентиляторный опрыскиватель снабжен 12 распылителями и благодаря применению вентилятора имеет захват $B = 20$ м. Подача пестицида через распылитель $q = 10$ дм³/мин.

Определить рабочую скорость агрегата, если требуемая норма внесения пестицида $Q = 1200$ дм³/га.

4.10) Определить необходимую производительность Q садового опрыскивателя, у которого диаметр выходного отверстия сопла $d = 0,4$ м. Высота деревьев $H = 6$ м, ширина междурядьев $B = 6$ м, скорость воздушного потока при входе в крону $v_{кр} = 20$ м/с, коэффициент турбулентности 0,1.

4.11) Рассчитать дальнобойность струи при опрыскивании деревьев высотой $H = 5$ м в саду с междурядьями $B = 6$ м.

4.12) Определить скорость движения и часовую производительность аэрозольного генератора АГ-УД-2 при обработке термохимическим способом полевых культур, если подача раствора ядохимиката 9 л/мин, норма расхода раствора 7 л/га и ширина захвата 80 м.

4.13) С какой скоростью должен двигаться опрыскиватель, имеющий ширину захвата 4,2 м? Число наконечников – 18, расход через один наконечник – 0,5 л/мин, норма расхода ядохимикатов – 300 л/га.

4.14) Определить скорость опылителя, обрабатывающего 8 рядков кукурузы с междурядьем 900 мм, при норме расхода 60 кг/га. Минимальный расход ядохимикатов 4,8 кг/мин.

4.15) Определить минутный расход ядохимикатов опылителем, обрабатывающим 8 рядков кукурузы с междурядьем 900 мм, при норме расхода – 80 кг/га и скорости трактора – 5 км/ч.

4.16) Определить минутный расход ядохимикатов опылителем, обрабатывающим 6 рядов кукурузы с междурядьем 700 мм, при норме расхода ядохимикатов 90 кг/га. Скорость агрегата

6,2 км/ч.

4.17) Определить расход раствора ядохимикатов наконечником за одну минуту, если опрыскиватель работает с шириной захвата 5 м, со скоростью 4,8 км/ч, с числом наконечников 20, на гектар расходуют 6 кг ядохимикатов в двухпроцентном растворе.

4.18) При комбинированной прополке 8 рядов кукурузы на машине установлено 8 распылителей. Норма внесения гербицидов – 200 л/га.

С какой скоростью должен двигаться агрегат, если расход жидкости через распылитель равен 1,2 л/мин?

4.19) С какой скоростью должен двигаться опрыскиватель, если он обрабатывает 6 рядов картофеля с междурядьем 700 мм при норме расхода раствора ядохимикатов 350 л/га? Каждый ряд картофеля обрабатывается тремя наконечниками. Расход через наконечник составляет 0,6 л/мин.

4.20) Какое количество наконечников нужно поставить на штангу опрыскивателя, если он движется со скоростью 5,6 км/ч, имеет ширину захвата 4,2 м, расходует раствора 300 л/га, а каждый наконечник имеет расход 0,6 л/мин?

4.21) Определить расход раствора ядохимикатов одним наконечником в одну минуту, если опрыскиватель работает с шириной захвата 4 м, со скоростью 6 км/ч. Норма расхода раствора – 3 л/га. Число наконечников – 20.

5 ЗАДАЧИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАШИН ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ

5.1) Определить подачу режущего аппарата косилки, движущейся со скоростью 1,8 м/с, если угловая скорость кривошипного вала привода ножа 88 с⁻¹.

5.2) Определить среднюю скорость ножа однопробежного режущего аппарата нормального типа при частоте вращения кривошипного вала 900 мин⁻¹. Радиус кривошипа 38 мм.

5.3) Определить максимальную скорость ножа однопробежного режущего аппарата нормального типа, если частота вращения кривошипного вала 600 мин⁻¹, а шаг противорежущей части 76 мм.

5.4) Определить скорость ножа в начале и конце резания для од-нопробежного режущего аппарата нормального типа, если известно: частота вращения кривошипного вала 640 мин⁻¹, шаг сегментов и пальцев равен 76 мм, ширина переднего основания сегмента 16 мм и пальцевой пластины 22 мм, ширина заднего основания сегмента 76 мм и пластины 24 мм. Угол поворота кривошипа до начала резания равен 20° и до конца резания 160°.

5.5) Сегмент режущего аппарата однопробежного нормального типа имеет угол наклона лезвия к оси симметрии 29°, частота вращения кривошипного вала 800 мин⁻¹ и скорость машины 4,8 км/ч. Перемещение ножа к моменту начала резания 20 мм.

Определить составляющую абсолютной скорости сегмента, на-правленную вдоль лезвия в момент начала резания.

5.6) Режущий аппарат роторной косилки типа КРН-2,1 имеет прямоугольные ножи-пластины с длиной режущей кромки ножа 32,5 мм;

D = 590 мм. Скорость косилки 8,15 км/ч.

Определить частоту вращения диска-ротора из условия отсутствия отгибов стеблей при числе ножей 2; 4 и 6.

5.7) Определить массу одного погонного метра валка, формируемого колесно-пальцевыми граблями ГВК-6,0 если урожайность сена 25 ц/га.

5.8) Определить ширину захвата одного колеса колесно-пальцевых граблей, если диаметр рабочего колеса 1200 мм, угол установки его 45° и высота гребешка 60 мм.

5.9) Определить величину и направление абсолютной скорости конца пружинного пальца колесно-пальцевых граблей, с которой он действует на скошенную массу в своем нижнем положении, если коэффициент скольжения колес относительно почвы 0,08, угол между плоскостью вращения рабочего колеса и направлением движения 45°, а поступательная скорость машины 9,0 км/ч.

- 5.10) Подборщик валков движется с поступательной скоростью 3 км/ч. Определить окружную скорость конца пальца подборщика, находящегося в верхнем положении, при которой обеспечивается качественный подбор валков.
- 5.11) Определить частоту вращения барабана подборщика при скорости перемещения машины 1,5 м/с, если длина пальца 166 мм, расстояние между осями вала барабана и трубчатого вала пальцев 80 мм, угол установки пальцев 30° , высота гребней 16 мм и число трубчатых валов 4.
- 5.12) Определить частоту вращения барабана и показатель режима работы подборщика из условия, при котором не происходит разрыв валка, если скорость машины 1,5 м/с, длина зуба 160 мм, расстояние между осями вала барабана и трубчатого вала 80 мм, угол установки пальцев 30° и расстояние от центра вала до середины пальцев 232,7 мм.
- 5.13) Определить скорость перемещения по полю пресс-подборщика при урожайности сена 30 ц/га и производительности пресс-подборщика 6 т/ч. Валки образованы граблями ГВК-6,0.
- 5.14) Определить подачу сена в пресс-подборщик на подборке валка массой 2,5 кг на 1 м длины при скорости агрегата 7,2 км/ч.
- 5.15) Определить мощность, необходимую для прессования сена при урожайности 30 ц/га производительности пресс-подборщика 6 т/ч. Валки образованы граблями ГВК-6,0. Удельный расход энергии на 1 т прессованного сена 0,6 кВт · ч/т.
- 5.16) Рассчитать производительность пресс-подборщика ПС-1,6 (в кг/с и га/ч) и мощность на прессование при подборе валков сена массой 1,5 кг/м и скорости машины 4 км/ч. Валки образованы косилкой-плющилкой КПС-5Г.

6 ЗАДАЧИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ МАШИН

МОТОВИЛО

- 6.1) Определить частоту вращения вала мотовила, если скорость машины 5,4 км/ч, диаметр мотовила 1200 мм и окружная скорость планки мотовила в 1,6 больше скорости машины.
- 6.2) Определить перемещение машины за один оборот мотовила, если скорость машины 5,4 км/ч и частота вращения вала мотовила 38 мин⁻¹.
- 6.3) Определить активную зону работы мотовила, если диаметр мотовила 1400 мм, частота вращения мотовила 60 мин⁻¹ и скорость машины 7,2 км/ч.
- 6.4) Определить зону активной работы мотовила, если диаметр мотовила 1200 мм, расстояние по вертикали от линии движения вала мотовила до точек входа планки в растительную массу 300 мм.
- 6.5) Определить радиус мотовила и диапазон регулирования мотовила по высоте при следующих условиях: максимальная высота стеблей 2,2 м, высота установки режущего аппарата 0,2 м, скорость машины 1,2 м/с, окружная скорость планки мотовила 2,2 м/с, зазор между планкой и режущим аппаратом при нижнем положении 70 мм.
- 6.6) Определить степень воздействия планок на стебли, если мотовило имеет 6 планок, диаметр мотовила 1200 мм, частота вращения вала мотовила 42 мин⁻¹, скорость машины 1,4 м/с.
- 6.7) Определить число планок мотовила, при котором коэффициент полезного действия равен 0,34, а показатель кинематического режима 1,6.
- 6.8) Определить радиус мотовила и пределы установки его по высоте, если планируется убрать хлебную массу высотой 0,5...1,3 м, при высоте среза 0,12...0,19 м. Максимальное расстояние от планки мотовила до режущего аппарата 50 мм, а показатель кинематического режима 1,8.
- 6.9) Шестипланчатое мотовило имеет радиус 0,6 м, показатель кинематического режима 1,8 и движется с поступательной скоростью 1,2 м/с. Определить частоту вращения мотовила и число ударов планкой по хлебной массе.
- 6.10) Определить максимальную хорду петли, если радиус мотовила 700 мм, частота

вращения мотовила 30 мин-1, скорость машины 7,2 км/ч.

6.11) Определить степень воздействия мотовила на стебли, если ось мотовила располагается по вертикали над режущим аппаратом, ширина петли на уровне срезаемых стеблей 420 мм, скорость движения уборочного агрегата 5,4 км/ч, частота вращения мотовила 34 мин-1.

6.12) Определить режим полезного использования мотовила из предложенных значений: скорость перемещения жатки 7,2; 5,4 и 3,6 км/ч и соответственно окружные скорости планки мотовила 1; 1,5 и 2 м/с.

6.13) Вычертить траекторию движения планки мотовила при скорости жатки 3,6; 5,0 и 7,2 км/ч и окружной скорости планки мотовила 0,8; 1,5 и 2 м/с.

6.14) Определить высоту погружения планки мотовила в стебли, если расстояние от нижней точки петли траектории планки до максимальной хорды петли 300 мм, длина стеблей 600 мм, центр тяжести срезанной части стебля расположены на 1/3 от вершины, высота стерни 120 мм.

6.15) Определить ширину пучка стеблей, срезаемых под действием одной планки мотовила, если горизонтальная хорда петли на уровне вершины стеблей равна 250 мм, вынос мотовила 100 мм, радиус мотовила 700 мм, частота вращения 35 мин-1, скорость жатки 1,72 м/с.

6.16) Определить степень воздействия пятилопастного мотовила, если известно, что ширина участка стеблей, срезаемых при действии одной планки, равна 120 мм, частота вращения мотовила 45 мин-1, скорость жатки 5,4 км/ч.

6.17) Вычислить пределы высоты установки мотовила относительно ножа, если радиус мотовила 700 мм, длина стеблей 400...700 мм, высота установки ножа 120 мм, $\alpha = 1,4$.

6.18) Рассчитать степень воздействия пятилопастного мотовила радиусом 0,6 м на хлебостой, если показатель кинематического режима работы его равен 1,5.

6.19) Определить ширину пучка стеблей, срезаемых при действии планки мотовила, если горизонтальная хорда петли на уровне вершины стеблей 280 мм, вынос мотовила 90 мм, радиус мотовила 600 мм, частота вращения 45 мин-1, скорость жатки 6,5 км/ч.

РЕЖУЩИЙ АППАРАТ

6.20) Определить максимальную скорость ножа аппарата нормального резания и перемещение машины за один ход ножа при следующих исходных данных: скорость машины 7,2 км/ч, частота вращения вала кривошипа 450 мин-1, ход ножа 76,2 мм.

6.21) Рассчитать максимальную скорость резания стеблей сегментно-пальцевым аппаратом нормального резания с двойным пробегом ножа, если ход ножа 152 мм, угловая скорость вала кривошипа 32 рад/с.

6.22) Определить площади подачи и нагрузки при работе сегментно-пальцевого аппарата нормального резания с одинарным пробегом ножа при скорости машины 8 км/ч, частоте вращения кривошипа 450 мин-1, радиусом 38,1 мм.

6.23) Определить максимальную скорость ножа и перемещение режущего аппарата за один ход ножа, если машина перемещается со скоростью 6,5 км/ч, частота вращения кривошипного вала 4520 мин-1, режущий аппарат нормального типа, ход ножа 76,2 мм.

6.24) Определить площадь участка, с которого стебли будут срезаны сегментом за один ход ножа, и установить тип режущего аппарата, если известно, что машина перемещается со скоростью 5,4 км/ч, частота вращения кривошипного вала 450 мин-1, ход ножа, шаг сегмента и шаг пальцев 76,2 мм.

6.25) Определить скорость сегмента в начале и конце резания режущего аппарата, если частота вращения кривошипа 540 мин-1, шаг сегментов 76,2 мм, ширина переднего основания сегмента 16 мм, ширина заднего основания сегмента 76 мм, ширина верхнего основания противорежущей пластины 22 мм, нижнего 24 мм.

6.26) Определить частоту вращения приводного кривошипа режущего аппарата нормального типа и перемещение машины за один ход ножа, если уборочный агрегат движется со скоростью 3,6 км/ч, максимальная скорость ножа 1,9 м/с, ход ножа 76,2 мм.

МОЛОТИЛЬНЫЙ АППАРАТ

6.27) Определить максимальную допустимую скорость комбайна СК-5 «НИВА» при уборке пшеницы с урожайностью зерна 40 ц/га и отношении зерна к соломе 1:1,5. Ширина захвата жатки 4 м. В молотилку поступает 80 % соломы от всего урожая соломы.

6.28) Определить мощность, потребляемую на обмолот хлебной массы бильным молотильным аппаратом, если диаметр аппарата 600 мм, частота вращения его 900 мин⁻¹, коэффициент перетирания 0,7. Подача хлебной массы в молотильный аппарат составляет 5 кг/с.

6.29) Определить момент инерции молотильного барабана, если пропускная способность молотильного аппарата 5 кг/с, диаметр барабана 600 мм, окружная скорость бичей барабана 30 м/с, коэффициент перетирания хлебной массы 0,7, угловое ускорение барабана 10 с⁻².

6.30) Определить подачу хлебной массы в молотилку комбайна при скорости движения 3,6 км/ч, урожайности зерна 2 т/га, отношении зерна к соломе 1:1,5 и ширине захвата жатки 6 м.

6.31) Определить максимальную допустимую подачу хлебной массы в молотилку комбайна СК-5 «НИВА», если отношение массы зерна к массе соломы отличается от стандартной ($1:\beta = 1:1,5$) и составляет $1:\beta_{\text{ср}} = 1:1$.

6.32) Определить кинетическую энергию вращающегося молотильного барабана с моментом инерции $J = 0,8$ кг м² при частоте вращения 1200 мин⁻¹. Насколько уменьшится энергия барабана, если скорость его вращения после преодоления перегрузок снизится на 5 %.

6.33) Определить массу валка, приходившуюся на 1 м² площади, и скорость комбайна при обмолоте валка, если производительность молотилки комбайна «Енисей-1200» 6,3 кг/с, хлеб скошен жаткой ЖВН-6А, ширина валка 1,1 м, урожайность зерна 2,5 т/га, отношение массы зерна к массе соломы 1 : 2.

6.34) Определить мощность, потребляемую на работу молотильного аппарата бильного типа, если диаметр барабана 550 мм, частота вращения 1200 мин⁻¹, подача хлебной массы в молотильный аппарат 6 кг/с, отношение массы зерна к массе соломы 1 : 1,5, коэффициент перетирания 0,7.

6.35) Определить мощность, потребляемую на обмолот хлеба двухбарабанным молотильным аппаратом, если известно, что диаметр барабанов 550 мм, частота вращения первого и второго барабанов 700 и 1200 мин⁻¹, коэффициенты перетирания первого и второго барабанов 0,8 и 0,6; до второго барабана из обмолачиваемой массы выделилось 45 % вороха, подача составляет 6,3 кг/с в первый барабан.

6.36) Рассчитать нагрузку молотильного аппарата комбайна при следующих исходных данных: урожайность пшеницы (по зерну) 1,7 т/га; ширина захвата жатки 6 м; скорость комбайна на подборе валков 5,4 км/ч; солоmistость 0,65.

6.37) Определить мощность, требуемую для работы молотильного аппарата бильного типа, если диаметр барабана 550 мм, частота вращения 1200 мин⁻¹, производительность молотильного аппарата 4 кг/с, отношение зерна к соломе 1 : 1,5, коэффициент перетирания 0,7.

6.38) Расчетным способом установить, соответствует ли момент инерции барабана 8 кг·м² допустимому значению, если мощность двигателя, затрачиваемая на обмолот, 13,2 кВт, максимально и минимально допустимые значения ускорения барабана 10 и 15 с⁻²; частота вращения 1100 мин⁻¹.

6.39) Определить массу валка, находящуюся на площади 1 м², и скорость комбайна при обмолоте валка, если производительность молотилки комбайна (СКД-5) 5,5 кг/с, хлеб скошен жаткой ЖВН-6, ширина валка 1,1 м, урожайность зерна 2,5 т/га, отношение массы зерна к массе соломы 1 : 1,5.

СОЛОМОТРС

6.40) Определить потери зерна за соломотрясом в процентах, если урожайность зерна 32 ц/га, ширина захвата жатки 4 м, скорость комбайна 5 км/ч, а при контроле качества работы комбайна за 20 секунд с соломотряса сошло (потери) 300 г зерна.

6.41) Определить, будет ли иметь место отрыв вороха от клавишей соломотряса, если частота вращения коленчатого вала 120 мин⁻¹ и 130 мин⁻¹. Радиус кривошипа 50 мм, угол наклона клавиши к горизонту 10°.

6.42) Определить длину соломотряса при потере зерна 1,25 и 0,5 %, если подача хлебной массы в молотильный аппарат 5 кг/с, содержание зерна в хлебной массе 0,4, проход зерна через подбарабанье 90 %, плотность соломы 20 кг/м³, средняя скорость соломы по соломотрясу 0,32 м/с, ширина соломотряса 1500 мм.

6.43) Будет ли двухклавишный соломотряс перемещать солоmistый ворох в копнитель, если его рабочая поверхность наклонена под углом 18° к горизонтали, а коленчатый вал имеет радиус кривошипа 50 мм и вращается с частотой 198 мин⁻¹.

6.44) Определить угол поворота коленчатого вала, при котором солома будет отрываться от поверхности клавиш, если частота вращения коленчатых валов 90 мин⁻¹, радиус кривошипа $r = 0,05$ м, угол наклона клавиш 12°.

6.45) Определить случай, при котором ворох будет отрываться от клавишей, если частота вращения коленчатых валов 130 и 180 мин⁻¹, радиус кривошипа 0,05 м, угол наклона клавиш 20°.

ВЕНТИЛЯТОР И ВОЗДУШНЫЙ ПОТОК

6.46) Определить производительность вентилятора и полное давление воздушного потока, если поперечное сечение канала 0,25 м², давление, расходуемое на сопротивление в канале, составляет 50 Н/м² и скорость воздушного потока 10 м/с.

6.47) Определить, какое количество воздуха, потребляемую мощность и с каким давлением должен подавать вентилятор, который при частоте вращения лопастного колеса 500 мин⁻¹ имеет производительность 1,8 м³/с, развивает при этом полное давление 408 Н/м² и потребляет мощность 0,8 кВт, если частоту вращения лопастного колеса увеличить до 600 мин⁻¹.

6.48) Вентилятор при частоте вращения лопастного колеса 840 мин⁻¹ подает в трубопровод 0,5 м³/с воздуха, создает давление 208 Н/м² и потребляет 0,41 кВт мощности.

Определить, при какой частоте вращения лопастного колеса вентилятор будет иметь производительность 0,8 м³/с. Каковы будут при этом полное давление воздушного потока и потребляемая вентилятором мощность?

6.49) Определить коэффициент режима работы вентилятора, если давление воздушного потока, затрачиваемое на преодоление сопротивления в системе составляет 200 Н/м², и скорость воздуха равна 12 м/с.

6.50) Определить мощность, подаваемую на привод вентилятора, если производительность вентилятора 2,4 м³/с, коэффициент режима работы 0,56, скорость воздуха 9,5 м/с и КПД вентилятора 0,4.

6.51) Определить диаметр и частоту вращения лопастного колеса вентилятора, который при определенном режиме работы должен иметь производительность 2,0 м³/с и развивать давление 310 Н/м², если известны: диаметр лопастного колеса вентилятора-модели 580 мм, полное давление 460 Н/м² и производительность 2,8 м³/с, найденные из безразмерной характеристики по коэффициенту режима работы вентилятора.

6.52) Определить производительность вентилятора, если динамическое давление воздуха при выходе из вентилятора 8,4 Па, сечение выходного отверстия 260 x 900 мм, плотность воздуха 1,22 кг/м³

6.53) Определить коэффициент режима работы вентилятора, если давление воздушного потока на преодоление сопротивления воздухопровода 120 Па, скорость воздушного потока 8 м/с.

6.54) Определить мощность, подаваемую на привод, если производительность вентилятора $Q = 1,9$ м³/с, статическое давление на выходе из вентилятора 25 Па, скорость воздушного потока 10 м/с, плотность воздуха 1,22 кг/м³, КПД вентилятора 0,4.

6.55) Определить диаметр крылача вентилятора, у которого при определенном режиме производительность 3 м³/с и давление 310 Па, если диаметр лопастного колеса вентилятора-модели 580 мм, ширина 900 мм, полное давление и производительность, найденные по коэффициенту режима работы проектируемого вентилятора из безразмерной характеристики, соответственно равны 460 Па и 2,8 м³/с

6.56) Выяснить, в каком случае мощность, потребляемая на работу вентилятора, будет больше: при полностью открытом выходном отверстии вентилятора или при полностью закрытом, если давление воздушного потока в первом случае равно 90 Па, а во втором 50 Па,

сечение выходного отверстия 220 x 650 мм, КПД вентилятора 0,45, плотность воздуха 1,22 кг/м³.

6.57) Рассчитать потери свободным зерном в соломе (за молотилкой однобарабанного комбайна) при подаче 5 кг/с, длине соломотряса 2,1 м и коэффициенте сепарации $\mu = 0,9$ м-1. При соотношении $3 : C = 1 : 1,5$ зерно в количестве 75 % просеивается через подбарабанье.

6.58) Клавишный двухвальный соломотряс имеет радиус кривошипа $R = 50$ мм. Частота вращения коленчатого вала 150 мин-1.

Определить, под каким углом к горизонтали и с какой скоростью начнется свободный полет массы, находящейся на клавише? Угол наклона клавиши 10° .

6.59) Вычислить коэффициент сепарации для комбайна «Нива» при нагрузке молотильного аппарата 5 кг/с, если известно, что при толщине слоя 0,15 м $\mu = 1,1$ м-1.

6.60) Рассчитать производительность вентилятора, если динамическое давление при выходе из вентилятора 9,6 мм вод. ст., сечение выходного отверстия 240 x 800 мм², плотность воздуха 1,29 кг/м³.

6.61) Вычислить диаметр и частоту вращения лопастного колеса вентилятора, который при определенном режиме должен иметь производительность 2,5 м³/с и развивать давление 32 мм вод. ст. Диаметр лопастного колеса вентилятора-модели 580 мм, ширина 900 мм. Полное давление и производительность, найденные по коэффициенту режима работы проектируемого вентилятора из безразмерной характеристики, соответственно 48 мм вод. ст. и 2,6 м³/с, $n = 1000$ мин-1.

6.62) Вычислить мощность двигателя, требуемую для привода вентилятора, если производительность вентилятора 1,7 м³/с, статическое давление на выходе из вентилятора 25 мм вод. ст., скорость воздушного потока 8 м/с, плотность воздуха 1,22 кг/м³, КПД вентилятора 0,4.

6.63) Определить коэффициент парусности, если динамическое давление воздушного потока, при котором зерно находится во взвешенном состоянии, составляет 7,2 мм вод. ст. Плотность воздуха 1,22 кг/м³.

6.64) Определить коэффициент парусности и скорость витания семян гороха, если абсолютная масса гороха (масса 1000 семян) 0,4 кг, коэффициент сопротивления 0,155, диаметр семян 6 мм и плотность воздуха 1,21 кг/м³.

6.65) Определить силу, с которой воздушный поток, движущийся со скоростью 10,2 м/с в вертикальном канале зерноочистительной машины, воздействует на семена гороха с абсолютной массой 0,132 кг, перемещающейся вниз со скоростью 5,4 м/с, плотность воздуха 1,29 кг/м³, коэффициент парусности 0,078 м-1.

6.66) В вертикальный аспирационный канал зерноочистительной машины поступает 8,5 т/ч зернового вороха пшеницы, из которого необходимо выделить 5 % легких примесей.

Определить расход воздуха, движущегося в канале со скоростью 5,5 м/с, если удельная нагрузка 3,8 кг/м²·с и пшеница перемещается вниз по каналу.

6.67) Семена ячменя имеют скорость витания (8,40...10,77) м/с и засорены семенами овса, имеющими скорость витания (8,08...9,4) м/с.

При какой скорости наклонного воздушного потока достигается наибольшее расслоение семян смеси?

ГРОХОТ

6.68) Определить характер относительного движения слоя семян по решетку, установленному под углом 8° к горизонту и совершающему колебания под углом 4° к горизонту. Амплитуда колебаний 7,5 мм, частота вращения кривошипного вала 500 мин-1, коэффициент трения семян о решетку 0,437.

6.69) Решето установлено под углом 8° к горизонту, угол направления колебаний 5° , амплитуда колебаний решета 5 мм, угол трения семян о поверхность решета 30° .

Определить частоту вращения кривошипного вала, при которой:

а) слой семян перемещается сдвигами только вниз;

б) слой семян перемещается сдвигом вниз и вверх по решетку.

6.70) Угол наклона решета к горизонту 8° , угол направления колебаний 12° , амплитуда 10 мм.

Определить частоту вращения кривошипного вала, при которой слой семян перемещается с отрывом от поверхности решета.

6.71) Решето, установленное под углом 8° к горизонту, колеблется в горизонтальном направлении с амплитудой 10 мм.

До какой частоты можно довести колебания решета, чтобы находящиеся на нем семена (угол трения 19°) не сдвигались вверх по решету?

6.72) Решето установлено с наклоном 9° к горизонту, колеблется в горизонтальном направлении с амплитудой 12 мм.

При какой наибольшей частоте колебаний решета находящиеся на нем семена (угол трения $15,5^\circ$) будут сдвигаться вниз, не сдвигаясь вверх?

6.73) Решето, установленное с наклоном 12° к горизонту, колеблется в горизонтальном направлении с амплитудой 11 мм и частотой 216 мин⁻¹.

Определить коэффициент трения зернового вороха по решету, если при данных параметрах начинается еле заметный сдвиг вороха вверх по решету.

6.74) Определить время одного колебания решета, если перемещение частицы вверх 6 см, вниз 10 см и средняя скорость движения частицы по решету 0,1 м/с.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. СОХТ К.А. Дисковые бороны и луцильники. Проектирование технологических параметров: учеб. пособие / СОХТ К.А., Трубилин Е.И., Коновалов В.И.. - Краснодар: , 2014. - 163с. - Текст: непосредственный.

2. Сохт К. А. Технологии и технические средства ухода за пропашными культурами: учебное пособие / Сохт К. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 109 с. - 978-5-00097-836-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/196505.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. ТРУБИЛИН Е. И. Теоретические основы процессов и машин в агроинженерии: учеб. пособие / ТРУБИЛИН Е. И., Папуша С. К., Коновалов В. И.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 209 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9622> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Основы теории уборочных процессов и машин в АПК: учебное пособие / Трубилин Е. И., Винецкий Е. И., Папуша С. К., Коновалов В. И.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 156 с. - 978-5-00097-884-9. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/196503.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. ТЛИШЕВ А.И. Конструкции технических средств АПК: Механизация послеуборочной обработки зерна и семян: учеб. пособие / ТЛИШЕВ А.И., Папуша С.К., Богус А.Э.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 152 с. - 978-5-907516-21-2. - Текст: непосредственный.

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://www.agrobase.ru/> - АгроБаза

Ресурсы «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»

2. <https://fips.ru/> - ФИПС

3. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

223мх

монитор ScreenMedi 206x274 - 0 шт.

проектор 3M M9550 3800 Lm3m - 0 шт.

230мх

3D-принтер Duplicator 6 Plus - 0 шт.

3D-сканер Shining 3D EinScan-SE - 0 шт.

системный блок P4 3.2/640/2x512DDRII - 0 шт.

Сплит-система настенная - 0 шт.

телевизор Рубин 63M02 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние

задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

1. Теоретические основы в агроинженерии: методические указания для выполнения курсовой работы /Е. И. Трубилин, С. К. Папуша, В. И. Коновалов. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2020. – 71 с.
2. Оформление выпускных квалификационных работ : учеб.-метод. пособие / Е. И. Трубилин, С. К. Папуша, С. В. Белоусов. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 61 с.