

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 05.09.2024 20:45:52

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4110b0b59a098e990ae9227e81add207c6ee147269807a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

Факультет высшего образования

ОПОП по направлению 35.03.06 Агроинженерия

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.В.05.02 Машины и оборудование в растениеводстве

Направленность (профиль) «Технический сервис в АПК »

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры агрономии и агроинженерии, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
ПК-3	Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	ПК-3.1 Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.	Знать устройство с.-х. техники и технологического оборудования	Работать на различных образцах с.-х. техники и оборудования	Настройки с.х. техники на качественную работу
		ПК-3.2 Эффективно применяет средства технического диагностирования и дополнительное технологическое оборудование, в том числе средства измерения	Знать конструкции средств для оценки качества полевых операций	Разбираться со схемами работы измерительных приборов в полеводстве	Измерять твёрдость почвы, качество вспашки, рыхления и свойства семян, удобрений и других с.-х. материалов
		ПК-3.3 Контролирует готовность к эксплуатации средства производства, технического диагностирования, в том числе средств измерений	Критерии оптимизации для проверки средств измерения и проверки их готовности к работе	Проверять комплектность и работоспособность приборов.	Проверки технического состояния приборов и оборудования для измерения качества выполнения полевых работ
ПК-7	Способен организовать работу по повышению эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования	ПК-7.1 Организует работу по повышению эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования.	Методы повышения эффективности с.-х. техники и оборудования	Организовывать полевые работы тракторных звеньев с высокими показателями качества	Методиками проверки качества выполнения полевых работ
		ПК-7.2 Организует технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составляет заявки на оборудование и запасные части и модернизацию машин	Устройство с.-х. техники и технологического оборудования	Проверять комплектность и работоспособность с.-х. техники и оборудования.	Навыки технического осмотра с.-х. техники на предмет ремонта
		ПК-7.3 Осуществляет внедрение современных цифровых технологий в производство	Современные цифровые технологии	Использовать ПК в расчётах, поиске информации в с.-х. производстве.	Внедрения современных цифровых технологий в производство

ПК-9	Способен участвовать в проектировании технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции	ПК-9.1 Участует в проектировании технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции.	Этапы проектирования технологических процессов в растениеводстве	Проектировать технологические процессы в растениеводстве	Методиками проектирования механизированных процессов в растениеводстве
		ПК-9.2 Способен разрабатывать технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции	Технологические процессы в растениеводстве	Разрабатывать технологические процессы производства продукции растениеводства	Методиками разработки технологических процессов производства продукции растениеводства

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
				преподавателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	1	+	+	+	-	-
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
Расчётно-графическая работа	2.1	+	+	+	-	-
- контрольная работа	2.2	+	+	+	-	-
- курсовая работа	2.3	+	+	+	-	-
Текущий контроль:	3	+	+	+	-	-
- Самостоятельное изучение тем		+	+	+	-	-
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	3.1	+	+	+	-	-
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	4	+	+	+	-	-
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Тестовые вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень тем для написания КР.
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения курсовой работы
	Задания к РГР (очная форма)
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения РГР
	Задания к контрольной работе (заочная форма)
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения контрольных работ
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения итогового контроля (экзамена)
	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ПК-3 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	ПК-3.1 Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.	Полнота знаний	Знает устройство с.-х. техники и технологического оборудования	Не знает устройство с.-х. техники и технологического оборудования	Знает удовлетворительно устройство с.-х. техники и технологического оборудования	Знает устройство с.-х. техники и технологического оборудования	Знает в совершенстве устройство с.-х. техники и технологического оборудования	Вопросы при защите лабораторных работ. Вопрос на экзамене
		Наличие умений	Умеет работать на различных образцах с.-х. техники и оборудования	Не умеет работать на различных образцах с.-х. техники и оборудования	Умеет работать на различных образцах с.-х. техники и оборудования удовлетворительно	Умеет работать на различных образцах с.-х. техники и оборудования	Умеет работать на различных образцах с.-х. техники и оборудования	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками настройки с.х. техники на качественную работу	Не владеет навыками настройки с.х. техники на качественную работу	Удовлетворительно владеет навыками настройки с.х. техники на качественную работу	Владеет навыками настройки с.х. техники на качественную работу	Владеет в совершенстве навыками настройки с.х. техники на качественную работу	
	ПК-3.2 Эффективно применяет средства технического	Полнота знаний	Знает конструкции средств для оценки качества полевых операций	Не знает конструкции средств для оценки качества полевых операций	Знает посредственно конструкции средств для оценки качества полевых операций	Знает конструкции средств для оценки качества полевых операций	Отлично знает конструкции средств для оценки качества полевых операций	

	диагностирования и дополнительное технологическое оборудование, в том числе средства измерения	Наличие умений	Разбираться со схемами работы измерительных приборов в полеводстве	Не умеет разбираться со схемами работы измерительных приборов в полеводстве	Умеет удовлетворительно разбираться со схемами работы измерительных приборов в полеводстве	Разбираться со схемами работы измерительных приборов в полеводстве	Умеет отлично разбираться со схемами работы измерительных приборов в полеводстве	Вопросы при защите лабораторных работ. Вопрос на экзамене
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками измерения твёрдости почвы, качества вспашки, рыхления и свойства семян, удобрений и других с.-х. материалов	Не владеет навыками измерения твёрдости почвы, качества вспашки, рыхления и свойства семян, удобрений и других с.-х. материалов	Владеет удовлетворительными навыками измерения твёрдости почвы, качества вспашки, рыхления и свойства семян, удобрений и других с.-х. материалов	Владеет навыками измерения твёрдости почвы, качества вспашки, рыхления и свойства семян, удобрений и других с.-х. материалов	Владеет навыками измерения твёрдости почвы, качества вспашки, рыхления и свойства семян, удобрений и других с.-х. материалов	
ПК-3.3 Контролирует готовность к эксплуатации средства производства, технического диагностирования, в том числе средств измерений		Полнота знаний	Знает критерии оптимизации для проверки средств измерения и проверки их готовности к работе	Не знает критерии оптимизации для проверки средств измерения и проверки их готовности к работе	Знает посредственно критерии оптимизации для проверки средств измерения и проверки их готовности к работе	Знает критерии оптимизации для проверки средств измерения и проверки их готовности к работе	Знает в совершенстве критерии оптимизации для проверки средств измерения и проверки их готовности к работе	
		Наличие умений	Умеет проверять комплектность и работоспособность приборов.	Не умеет проверять комплектность и работоспособность приборов.	Умеет посредственно проверять комплектность и работоспособность приборов.	Умеет проверять комплектность и работоспособность приборов.	Умеет в совершенстве проверять комплектность и работоспособность приборов.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками проверки технического состояния приборов и оборудования для измерения качества выполнения полевых работ	Не владеет навыками проверки технического состояния приборов и оборудования для измерения качества выполнения полевых работ	Посредственно владеет навыками проверки технического состояния приборов и оборудования для измерения качества выполнения полевых работ	Владеет навыками проверки технического состояния приборов и оборудования для измерения качества выполнения полевых работ	Владеет в совершенстве навыками проверки технического состояния приборов и оборудования для измерения качества выполнения полевых работ	
ПК-7 Способен организовать работу по	ПК-7.1 Организует работу по повышению эффективности	Полнота знаний	Знает методы повышения эффективности с.-х. техники и оборудования	Не знает методы повышения эффективности с.-х. техники и оборудования	Посредственно знает методы повышения эффективности с.-х. техники и оборудования	Знает методы повышения эффективности с.-х. техники и оборудования	Знает в совершенстве методы повышения эффективности с.-х. техники и оборудования	
		Наличие умений	Умеет	Не умеет организовывать	Посредственно умеет	Умеет организовывать	Умеет в совершенстве	

Повышению эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования	ти сельскохозяйственной техники и оборудования		организовывать полевые работы тракторных звеньев с высокими показателями качества	полевые работы тракторных звеньев с высокими показателями качества	организовывать полевые работы тракторных звеньев с высокими показателями качества	полевые работы тракторных звеньев с высокими показателями качества	организовывать полевые работы тракторных звеньев с высокими показателями качества
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет методиками проверки качества выполнения полевых работ	Не владеет методиками проверки качества выполнения полевых работ	Посредственно владеет методиками проверки качества выполнения полевых работ	Владеет методиками проверки качества выполнения полевых работ	Владеет в совершенстве методиками проверки качества выполнения полевых работ
	ПК-7.2 Организует технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составляет заявки на оборудование и запасные части и модернизацию машин	Полнота знаний	Знает устройство с.-х. техники и технологического оборудования	Не знает устройство с.-х. техники и технологического оборудования	Посредственно знает устройство с.-х. техники и технологического оборудования	Знает устройство с.-х. техники и технологического оборудования	Знает в совершенстве устройство с.-х. техники и технологического оборудования
		Наличие умений	Умеет проверять комплектность и работоспособность с.-х. техники и оборудования.	Не умеет проверять комплектность и работоспособность с.-х. техники и оборудования.	Посредственно умеет проверять комплектность и работоспособность с.-х. техники и оборудования.	Умеет проверять комплектность и работоспособность с.-х. техники и оборудования.	Умеет в совершенстве проверять комплектность и работоспособность с.-х. техники и оборудования.
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками технического осмотра с.-х. техники на предмет ремонта	Не владеет навыками технического осмотра с.-х. техники на предмет ремонта	Посредственно владеет навыками технического осмотра с.-х. техники на предмет ремонта	Владеет навыками технического осмотра с.-х. техники на предмет ремонта	Владеет в совершенстве навыками технического осмотра с.-х. техники на предмет ремонта
	ПК-7.3 Осуществляет внедрение современных цифровых технологий в производство	Полнота знаний	Знает современные цифровые технологии	Не знает современные цифровые технологии	Знает удовлетворительно современные цифровые технологии	Знает современные цифровые технологии	Знает отлично современные цифровые технологии
		Наличие умений	Умеет использовать ПК в расчётах, поиске информации в с.-х. производстве.	Не умеет использовать ПК в расчётах, поиске информации в с.-х. производстве.	Умеет удовлетворительно использовать ПК в расчётах, поиске информации в с.-х. производстве.	Умеет использовать ПК в расчётах, поиске информации в с.-х. производстве.	Умеет отлично использовать ПК в расчётах, поиске информации в с.-х. производстве.
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками внедрения современных цифровых технологий в	Не владеет навыками внедрения современных цифровых технологий в производство	Владеет удовлетворительно навыками внедрения современных цифровых технологий в производство	Владеет навыками внедрения современных цифровых технологий в производство	Отлично владеет навыками внедрения современных цифровых технологий в производство
	ПК-9 Способен участвовать в проектировании	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками внедрения современных цифровых технологий в	Не владеет навыками внедрения современных цифровых технологий в производство	Владеет удовлетворительно навыками внедрения современных цифровых технологий в производство	Владеет навыками внедрения современных цифровых технологий в производство	Отлично владеет навыками внедрения современных цифровых технологий в производство

технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции			производство					
	ПК-9.1 Участствует в проектировании технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции.	Полнота знаний	Знает этапы проектирования технологических процессов в растениеводстве	Не знает этапы проектирования технологических процессов в растениеводстве	Знает удовлетворительно этапы проектирования технологических процессов в растениеводстве	Знает этапы проектирования технологических процессов в растениеводстве	Отлично знает этапы проектирования технологических процессов в растениеводстве	
		Наличие умений	Умеет проектировать технологические процессы в растениеводстве	Не умеет проектировать технологические процессы в растениеводстве	Умеет удовлетворительно проектировать технологические процессы в растениеводстве	Умеет проектировать технологические процессы в растениеводстве	Отлично умеет проектировать технологические процессы в растениеводстве	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет методиками проектирования механизированных процессов в растениеводстве	Не владеет методиками проектирования механизированных процессов в растениеводстве	Владеет удовлетворительно методиками проектирования механизированных процессов в растениеводстве	Владеет методиками проектирования механизированных процессов в растениеводстве	Отлично владеет методиками проектирования механизированных процессов в растениеводстве	
	ПК-9.2 Способен разрабатывать технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции	Полнота знаний	Знает технологические процессы в растениеводстве	Не знает технологические процессы в растениеводстве	Знает удовлетворительно технологические процессы в растениеводстве	Знает технологические процессы в растениеводстве	Знает в совершенстве технологические процессы в растениеводстве	
		Наличие умений	Умеет разрабатывать технологические процессы производства продукции растениеводства	Не умеет разрабатывать технологические процессы производства продукции растениеводства	Умеет разрабатывать технологические процессы производства продукции растениеводства удовлетворительно	Умеет разрабатывать технологические процессы производства продукции растениеводства	Умеет в совершенстве разрабатывать технологические процессы производства продукции растениеводства	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет методиками разработки технологических процессов производства продукции растениеводства	Не владеет методиками разработки технологических процессов производства продукции растениеводства	Владеет методиками разработки технологических процессов производства продукции растениеводства удовлетворительно	Владеет методиками разработки технологических процессов производства продукции растениеводства	В совершенстве владеет методиками разработки технологических процессов производства продукции растениеводства	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Задание для выполнения расчётно-графической (контрольной работы)

1. Расчет плужного корпуса

Цель работы: произвести расчет стойки корпуса и полевой доски на прочность

Надежность почвообрабатывающих орудий в достаточной степени зависит не только от износостойкости, но и от прочности их рабочих органов, поэтому в данной работе студентам предлагается усвоить особенности расчета основных деталей плужного корпуса, как наиболее сложного с точки зрения расчета.

В соответствии с номером варианта (выдается преподавателем) из таблицы 1 приложения выписать исходные значения, необходимые для проведения расчетов.

1.1. Расчет стойки

Стойка корпуса испытывает сложное деформированное состояние: косой изгиб, кручение, растяжение и сжатие. Рассмотрим его детально в настоящем подразделе.

Рассмотрим наиболее опасный случай нагрузки, когда в процессе пахоты с препятствием встречается один корпус плуга, а все остальные корпуса находятся под нормальной средней нагрузкой. При этом нагрузка на корпус, встретившийся с препятствием, условно, для упрощения расчетов, приложена к носку лемеха в виде силы R_{xyz} , имеющей составляющие, не равные нулю, по осям $x(R_x)$, $y(R_y)$, $z(R_z)$.

В этом случае расчетная сила, представляющая собой тяговое сопротивление ($R_{расч}=R_x$), определяется по формуле (1):

$$R_{cp} = \frac{R_{nl} - Pf}{n}, \quad (1)$$

где R_{nl} - сила сопротивления плуга, Н;

P - масса плуга, кг (задана);

f – коэффициент сопротивления протаскиванию в открытой бороздке ($f=0,5$);

n – число корпусов (задано).

Сила сопротивления плуга может быть определена по рациональной формуле акад. В.П. Горячкина или по упрощенной формуле:

$$R_{nl} = K \cdot a \cdot b \cdot n \quad (2)$$

где K - удельное сопротивление плуга (20 до 150 кПа (Н/м²));

a – глубина пахоты, м;

b – ширина захвата одного корпуса, м.

Найденная сила, действующая на корпус плуга (R_{cp}), является горизонтальной ($R_{cp} = R_x$).

Две другие составляющие тягового сопротивления, соответственно боковая и вертикальная (R_y и R_z) определим на основе следующих соотношений:

$$\begin{aligned} R_y &= 0,35 \cdot R_x \\ R_z &= \pm 0,2 \cdot R_y \end{aligned} \quad (3)$$

Сила R_z может быть направлена как вниз, так и вверх. При нормальной работе плуга она стремится заглубить его и поэтому берется со знаком «+». Изношенный лемех корпуса способствует выглублению его из земли, что не является нормальной работой. Учитывая наиболее опасный случай, будем исходить из условий, что $R_z = 0,2R_x$, т.е. сила R_z направлена сверху вниз. Этот случай является более опасным, потому что R_z стремится увеличить заглубление корпуса и, кроме того, вызывает напряжение растяжения в стойке корпуса, которым она сопротивляется хуже, чем напряжениям сжатия. В противном случае (при R_z действующей снизу вверх) сила R_z могла бы вытолкнуть плуг из почвы и создавала бы в стойке напряжение сжатия.

Как видим на рисунке 1, стойка корпуса в этом случае подвергается действию косоуго изгиба (т.е. изгиба в двух плоскостях), кручения и внецентренного растяжения. Наиболее опасным является сечение, расположенное под головкой.

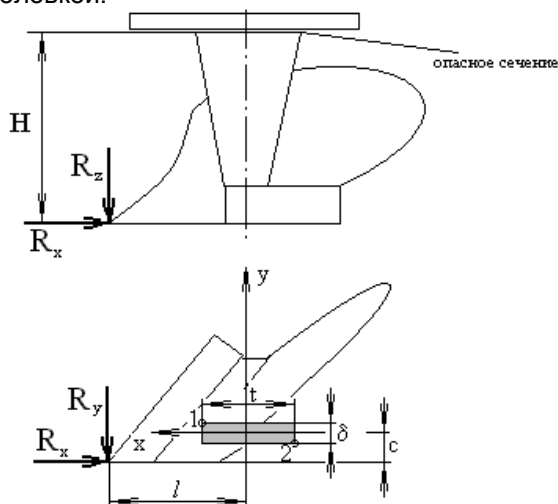


Рис. 1. Силы, действующие на корпус плуга

Как известно, штампованная равнопрочная стойка унифицированных плугов имеет прямоугольное поперечное сечение, площадь которого возрастает пропорционально росту изгибающего момента (рис.1). Выберем начало координат так, чтобы оно совпало с центром тяжести опасного поперечного сечения, а оси координат – с главными его осями.

Косой изгиб рассматривается как одновременный изгиб в двух главных плоскостях XZ и YZ.

Тогда изгибающий момент в продольно-вертикальной плоскости:

$$M_y = R_x \cdot H + R_z \cdot l, \text{ Н м} \quad (4)$$

где $H = 2 \cdot b$, а b - ширина захвата корпуса.

Изгибающий момент в поперечно-вертикальной плоскости:

$$M_x = R_y \cdot H - R_z \cdot c, \text{ Н м} \quad (5)$$

Кроме изгибающих моментов, опасное сечение стойки воспринимает крутящий момент в горизонтальной плоскости, вызывающий касательное напряжение и напряжения растяжения, вызываемые силой R_z , направленной сверху вниз.

Крутящий момент:

$$M_{кр} = R_x \cdot C + R_y \cdot l, \text{ Н м} \quad (6)$$

Наибольшие нормальные напряжения будут возникать в точках 1 и 2 опасного сечения как в наиболее удаленных от нейтральных линий при изгибе относительно осей XZ и YZ (рис. 1).

Так как материал стойки – отбеленный чугун, хуже работает на растяжение, то наиболее опасной следует считать точку 1, так как именно в ней возникнут нормальные напряжения растяжения (в точке 2 будут действовать нормальные напряжения сжатия).

Определим напряжения в точке 1, имеющей координаты, мм:

$$x_1 = \frac{t}{2}, \quad y_1 = \frac{\delta}{2},$$

где t и d – соответственно длина и толщина поперечного сечения стойки в опасном месте. Принимаются равными 210 и 30 мм.

Нормальные напряжения от изгибающего момента в продольно-вертикальной плоскости вычисляют по формуле:

$$\sigma_x = \frac{M_y \cdot x_1}{J_y} = \frac{M_y \cdot t}{2 \cdot J_y}, \text{ МПа} \quad (7)$$

где J_y – момент сопротивления изгибу в продольной плоскости.

$$J_y = \frac{\delta \cdot t^3}{12}, \text{ мм}^4 \quad (8)$$

Нормальные напряжения от изгибающего момента в поперечно-вертикальной плоскости вычисляются по формуле:

$$\sigma_x = \frac{M_x \cdot y_1}{J_x} = \frac{M_x \cdot \delta}{2 \cdot J_x}, \quad (9)$$

где J_x – момент сопротивления изгибу в поперечной плоскости.

$$J_x = \frac{t \cdot \delta^3}{12}. \quad (10)$$

При расчете по формулам (7, 9) изгибающий момент нужно переводить из Н м в Н мм.

Напряжения растяжения, вызываемые силой R_z , направленной сверху вниз, вычисляются по формуле:

$$\sigma_p = \frac{R_z}{S} = \frac{R_z}{t \cdot \delta}, \quad \text{МПа} \quad (11)$$

где S – площадь опасного сечения, равная $t\delta$.

Суммарное нормальное напряжение в точке 1 от косого изгиба и растяжения равно:

$$\sigma_{\text{сумм}} = \sigma_x + \sigma_y + \sigma_p, \text{ МПа} \quad (12)$$

Касательное напряжение от скручивания стойки равно:

$$\tau = \frac{M_{кр}}{W_{кр}}, \quad \text{МПа} \quad (13)$$

где $W_{кр}$ – момент сопротивления кручению,

$$W_{кр} = \beta \delta^3, \quad \text{мм}^3 \quad (14)$$

β – коэффициент, зависящий от соотношения размеров опасного сечения, $\beta=2,123$.

Приведенное напряжение в точке 1 по третьей теории прочности вычисляют по формуле:

$$\sigma_{\text{прив}} = \sqrt{\sigma_{\text{сумм}}^2 + 4 \cdot \tau^2}, \text{ МПа} \quad (15)$$

Стойка будет удовлетворять условиям прочности, если $\sigma_{\text{прив}} \leq [\sigma]$, где $[\sigma]$ – допускаемое напряжение (известно по заданию).

1.2. Расчет полевой доски

Полевая доска является опорой плуга в горизонтальной плоскости, она предотвращает перекося плуга. Нижняя грань полевой доски должна быть установлена параллельно дну борозды с просветом 20...25 мм. При наклонном положении нижней грани ухудшаются заглубляемость и устойчивость хода по глубине, возрастает сила сопротивления плуга вследствие расхода энергии на смятие дна борозды. В горизонтальной плоскости полевая доска устанавливается под углом $\alpha = 1...2^\circ$ к стенке борозды (рис. 2). Размещение опорной грани полевой доски в плоскости полевого обреза лемеха нерационально, так как приводит к перекося плуга в работе. Это происходит потому, что для обеспечения равновесия полевая доска должна смять стенку борозды, а для этого необходим поворот плуга на некоторый угол, т.е. перекося. Движение плуга без перекося обеспечивается подбором (расчетом) длины и ширины полевой доски.

Известно, что сила R_y , как и R_x , – величина переменная и в процессе работы плуга колеблется в широких пределах. Значение R_y , вычисленное с использованием формул (1) и (16) является средним. Для прочности расчетов следует использовать максимальные значения R_y , которые в 2-2,7 раза превышают средние.

Таким образом, под действием силы $2,7 R_y$ полевая доска вдавливаются в стенку борозды, вызывая с ее стороны равную, но противоположно направленную реакцию – $2,7 R_y$.

Так как полевая доска поставлена под углом к стенке борозды, то деформация стенки борозды возрастает по линейной зависимости (рис. 2), возрастая от нуля у задней грани стойки до λl у конца полевой доски.

Деформация почвы полевой доской не должна выходить за пределы $\lambda_l < \lambda_{пр}$. То есть, деформация почвы задним концом полевой доски не должна превышать упругой деформации почвы. В противном случае возрастут усилия на обработку почвы, и возникнет ее переуплотнение. Реакция почвы на полевую доску пропорциональна величине деформации и эпюра элементарных нормальных сил выглядит, как показано на рис. 2.

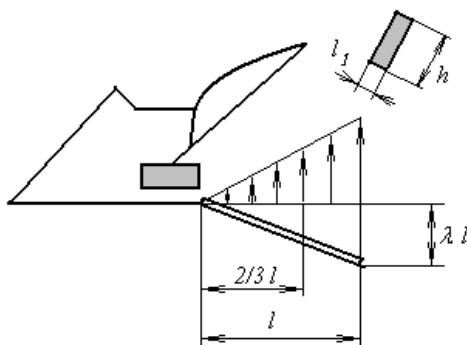


Рис. 2. К расчету полевой доски.

Длина рабочей части полевой доски рассчитывается:

$$l = \frac{5,4 \cdot R_y}{q \cdot \lambda \cdot h}, \text{ см} \quad (18)$$

где q – коэффициент объемного смятия почвы (задан);

λ – величина линейной деформации почвы задним концом полевой доски, выбирается из диапазона 0,5...3,0 см;

h – высота полевой доски, принимается из условия $h \leq \frac{2}{3} a$;

a – глубина пахоты (известна по заданию).

Эпюра элементарных нормальных сил по длине рабочей части полевой доски имеет вид треугольника, поэтому результирующая сила $2,7 R_y$ находится на расстоянии $2/3 l$ от его вершины. Опасное сечение полевой доски находится у задней грани стойки, поэтому изгибающий момент

Толщина полевой доски:

$$l_r = \sqrt{\frac{10,8 \cdot R_y \cdot l}{h \cdot [\sigma]}}, \text{ мм} \quad (20)$$

где $[\sigma]$ – допускаемое напряжение, (находится по заданию), МПа;

l – длина рабочей части полевой доски, мм.

1.3. Выводы по работе

В выводах по работе отразить, выдержит ли стойка корпуса действующую на нее нагрузку без деформаций; какие должны быть параметры полевой доски для исключения предела пропорциональности при смятии почвы; какая толщина полевой доски должна быть выбрана для предотвращения ее изгиба.

2. Расчет дискового почвообрабатывающего орудия

Из таблицы 2 приложения выписать исходные данные по данному разделу расчетно-графической работы.

Работа дисковых орудий зависит от диаметра дисков, расстояния между ними, угла атаки, массы орудия, приходящейся на один диск.

2.1. Расчет и выбор диаметра дисков

Диаметр дисков выбирают из условий обеспечения требуемой глубины обработки и экономии металла. С увеличением диаметра дисков увеличивается равномерность глубины обработки почвы, но и возрастает металлоемкость. Поэтому, при выборе диаметра диска делается компромиссный выбор.

Диаметр дисков находится:

$$D \geq 3,5 \cdot a \geq 350(\text{мм}),$$

где a – глубина обработки почвы (задано).

Полученное значение округлить до большего из следующего ряда чисел: 350; 400; 450; 500; 550; 600; 650 (мм).

2.2. Выбор расстояния между дисками

Расстояние между дисками выбирается из двух условий: 1) междисковое расстояние не должно забиваться почвой и пожнивными остатками, 2) высота гребней на дне обработанной площади (неравномерность глубины обработки) не должна превышать установленного агротехническими требованиями значения.

Минимальное расстояние между дисками батареи принимается из условия незабиваемости междискового расстояния:

$$b_{\min} \geq 1,5 \cdot a, \text{ мм}$$

Максимальное расстояние между дисками рассчитывается из условия максимальной допустимой величины высоты гребней:

Допустимая высота гребней

$$C_{\text{дон}} = \frac{a}{3}.$$

Максимальное расстояние между дисками:

$$b_{\max} = 2tg\alpha \sqrt{C_{\text{дон}} (D - C_{\text{дон}})}, \text{ мм}$$

Если $b_{\min} < b_{\max}$, то расстояние между дисками в батарее принимаем в диапазоне:

$$b_{\min} \leq b \leq b_{\max}.$$

Обработка осуществляется в один след.

Если $b_{\min} > b_{\max}$, расстояние между дисками в батарее принимается из условия:

$$b_{\min} \leq b \leq 2b_{\max}$$

Дискование осуществляется в два следа. Диски размещают на раме в шахматном порядке. Такое их расположение позволит удовлетворить вышеперечисленные два условия с незначительным ущербом в плане увеличения массы и габаритов орудия.

Определим реальное значение высоты гребней C .

Для односледной обработки:

$$C = \frac{D}{2} - \sqrt{\frac{D^2}{4} - \frac{b^2}{4 \cdot tg^2 \alpha}}, \text{ мм},$$

где α – угол атаки (определяется по заданию, подставляется в градусах).

Для двуследной обработки:

$$C = \frac{D}{2} - \sqrt{\frac{D^2}{4} - \frac{e^2}{16 \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha}}, \text{ мм}$$

Рассчитанная величина высоты гребней должна быть меньше допустимой:

$$C \leq C_{\text{дон}}.$$

В случае, когда приведенное выше условие не выполняется, делается проверка расчетов на наличие ошибок.

2.3. Расчет толщины диска

Толщина диска выбирается из условия его прочности по формуле:

$$\Delta = 0,008 \cdot D, \text{ мм}$$

Полученное значение округляют до ближайшего большего целого числа из ряда: 3; 4; 5; 7 мм.

2.4. Определение рабочего захвата одного диска

Рабочий захват одного диска определяется:

$$e_D = e \cdot \cos \alpha, \text{ мм}$$

2.5. Определение тягового сопротивления одного диска:

$$P_D = k e_D, \text{ кН.}$$

k - удельное сопротивление почвы, кН/м (задано)

В приведенной формуле величина e_D подставляется в метрах.

2.6. Расчет количества дисков в орудии, секции, полураме

Все диски размещаются в секциях по 8...12 штук в каждой (в редких случаях в качестве исключения может применяться и другое количество). Секции посредством поводков шарнирно присоединяются к брусам полурамы, из которых, в свою очередь, состоит рама.

Предварительно ориентировочное количество дисков во всем орудии находится по формуле:

$$Z_T = \frac{P}{P_D},$$

где P – номинальная сила тяги на крюке трактора (задано), кН.

Результат расчета округляется до ближайшего меньшего целого числа.

Количество секций в агрегате должно быть четным. Предварительный ориентировочный расчет проводим по формуле:

$$Z_c = \frac{Z_T}{8...12}.$$

Далее, простым подбором определяют окончательное количество дисков и секций в орудии, исходя из условия: количество дисков в обоих случаях должно быть четным. Если оно не выполнится, на раму будут действовать дополнительные силы, смещающие ее в горизонтальной плоскости и будет наблюдаться нарушение процесса обработки почвы.

После этого расчета принимается окончательное количество дисков в агрегате, секции, секций в агрегате.

Выбранное количество дисков в агрегате не должно превышать Z_T и не должно быть намного меньше Z_T . В противном случае будет происходить перегрузка трактора крюковым усилием или его недогрузка и нерациональное расходование топлива.

2.7. Определение предельных углов атаки

Предельный угол атаки диска (чаще всего – предельно малый) – такой, при котором затылочная фаска касается стенки борозды. В этом случае диск не разрезает пласт почвы, а сминает его, и процесс дискования будет сопровождаться повышенной энергоемкостью.

Для пояснения процесса рассмотрим схему (рисунок 3), которую нужно будет изобразить по своим размерам примерно на 1/3 части миллиметровой бумаги формата А3

Длина контакта диска с поверхностью поля (рис. 4):

$$D_a = 2\sqrt{a(D-a)}, \text{ м.}$$

Расчет центрального угла диска производится по эмпирической формуле

$$\varphi = 18 + 0,4 \cdot \alpha, ^\circ.$$

угол φ округляется до ближайшего целого числа.

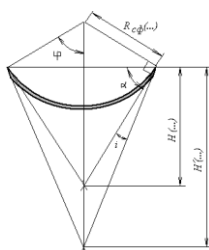


Рис. 3. Схема к определению предельных углов атаки диска

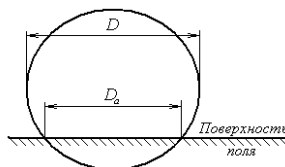


Рис. 4. Схема для определения длины контакта диска с поверхностью поля

Радиус сферы:

$$R_{сф} = \frac{D}{2 \cdot \sin \varphi}, \text{ м.}$$

Предельное значение угла атаки δ :

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{2 \cdot H \cdot D_a}{D^2},$$

$$H = \frac{D}{2} \operatorname{tg} \varphi, \text{ м.}$$

Иначе величину H можно определить:

$$\operatorname{tg} \delta' = \frac{2 \cdot H' \cdot D_a}{D^2},$$

$$H' = \frac{D}{2} \operatorname{tg}(\varphi + i), \text{ м.}$$

Определить δ и δ' и сравнить их значения. Угол δ' показывает, при какой величине атаки тыльная кромка начнет касаться необработанной поверхности почвы. Для соблюдения условия отсутствия касания необработанной поверхности почвы затылочной фаской диска должно быть $\delta \leq \delta'$.

2.8. Определение усилий, действующих на секцию

На каждый диск секции действуют усилия: продольное, являющееся тяговым сопротивлением, вертикальное, способствующее заглублению и боковое, стремящееся сдвинуть диск перпендикулярно направлению тяги.

Сопротивление секции (продольная составляющая) находится:

$$L_c = P_D n, \text{ кН},$$

где n – число дисков в секции (является окончательным, выбирается по п. 2.6.).

Вертикальная сила, действующая на секцию:

$$V_c = L_c \frac{V}{L}, \text{ кН}$$

Отношение вертикальной реакции почвы (V) к сопротивлению секции (L) определяем по зависимости $\left(\frac{V}{L}; \frac{S}{L}\right) = f(\alpha)$ (Рис. 1 приложения)

По заданному углу атаки выбирают значение $\frac{V}{L}$.

Боковая сила, действующая на секцию:

$$S_c = L_c \frac{S}{L}, \text{ кН}.$$

По заданному углу атаки и зависимости $\left(\frac{V}{L}; \frac{S}{L}\right) = f(\alpha)$ (Рис. 1 приложения) выбирают значение $\frac{S}{L}$.

2.9. Определение опрокидывающего момента в вертикальной плоскости

Опрокидывающий момент (M_c) возникает под действием силы (T_c), направленной параллельно оси батареи и приложенной к дискам примерно на половине глубины обработки (рис. 5).

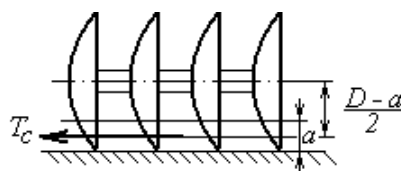


Рис. 5. К определению опрокидывающего момента, действующего на секцию

Опрокинуть секцию искомый момент не сможет, а увеличить неравномерность глубины – вполне реально.

Плечо силы (T_c) равно $\frac{D-a}{2}$, или иначе, это расстояние между местом приложения силы (T_c) и высотой расположения подшипников.

Сила T_c представляет собой геометрическую сумму сил S_c и L_c .

$$T_c = S_c \cdot \cos \alpha + L_c \cdot \sin \alpha, \text{ кН}.$$

Величина опрокидывающего момента рассчитывается:

$$M_c = T_c \frac{D-a}{2}, \text{ кН}.$$

В расчетах величины момента все величины сил подставляются в кН, а плеч – в м.

2.10. Определение величины и места приложения добавочной нагрузки

Дополнительная нагрузка (балласт) предназначена для обеспечения равномерного заглубления секций с целью создания момента, действующего навстречу опрокидывающему.

Масса одной секции:

$$Q_c = n \frac{\pi \cdot D^2}{4} \Delta \cdot \rho \cdot 4, \text{ кг}$$

где n – количество дисков в секции,

ρ – плотность стали; $\rho = 7800 \text{ кг/м}^3$;

4 – в первом приближении считаем, что общая масса батареи в 4 раза тяжелее, чем масса всех ее дисков (то есть, масса вала, втулок, гайки – составляет $\frac{3}{4}$ массы батареи);

Δ – толщина одного диска, рассчитана в п. 2.3.

Вес секции находится:

$$P_c = Q_c \cdot g, \text{ Н}$$

Сравниваем величины вертикальной силы V_c и тяжести секции P_c . При этом обе силы должны быть переведены в одни единицы измерения: Ньютоны или килоньютоны.

Если $V_c < P_c$ – добавочного груза не требуется.

Если $V_c > P_c$ – нужен добавочный груз для создания момента, противодействующего опрокидывающему моменту.

В случае, если требуется добавочный груз, рассчитывается его вес:

$$Q_{доб} = \frac{V_c - P_c}{g}, \text{ кг,}$$

и плечо приложения груза:

$$l_{доб} = \frac{M_c}{Q_{доб} \cdot g}, \text{ м}$$

2.11. Построение профиля поперечного сечения пласта

Взять лист миллиметровой бумаги формата А3, расположить его горизонтально. На нем будут произведены три графических построения: первое - схема к определению предельных углов атаки диска (подобная рисунку 3); второе – профиль поперечного сечения пласта (схема, подобная рисунку 6); третье - определение центра прицепа (схема, подобная рисунку 7, которая будет рассмотрена в п. 2.12).

Провести горизонталь на расстоянии 20 мм от верхнего края листа. Это горизонтальная ось диска. Верхняя часть диска в плане построения профиля поперечного сечения пласта не интересна, поэтому построим полуокружность радиусом $D/2$, для чего выберем масштаб чертежа $\mu_L \approx 0,5 \text{ мм/мм}$ (0,5 мм реального расстояния в 1 мм чертежа). Масштаб из числа стандартных масштабов выбираем с расчетом, чтобы это построение занимало $1/4 \dots 1/6$ часть листа формата (А3).

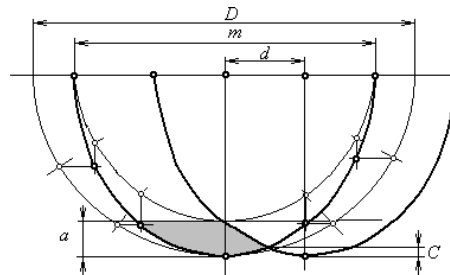


Рис. 6. К построению профиля поперечного сечения пласта

От самой нижней точки проведенной полуокружности в масштабе чертежа вертикально вверх откладываем отрезок, равный глубине обработки a , и через его верхний конец проводим горизонталь, являющуюся уровнем земли.

Проведем вторую полуокружность, центр которой совпадает с центром первой так, чтобы линия уровня земли была касательной к ее нижней точке.

По двум окружностям проведем эллипс; для чего: разделим их на 6 равных частей и из центра проведем радиусы так, чтобы они пересекали обе окружности.

Далее из точки пересечения большой окружности проводим вертикаль, из соответствующей точки малой окружности – горизонталь. Точка пересечения вертикали и горизонтали – точка эллипса. Аналогично строим другие точки и соединяем их кривой линией.

Часть эллипса – это проекция лезвия одного диска, идущего изолированно от других. В реальных условиях стружка, отрезаемая одним диском, очерчивается двумя эллиптическими кривыми и прямой.

Для того, чтобы узнать толщину стружки, снимаемую одним диском, нужно построить след второго диска.

Расстояние между центрами дисков зависит от количества следов обработки d .

В случае, когда применяется односледная обработка:

$$d = \epsilon \cdot \cos \alpha, \text{ м.}$$

Для двуследной обработки:

$$d = 0,5 \cdot \epsilon \cdot \cos \alpha, \text{ м.}$$

Эту величину в масштабе чертежа нужно отложить вправо. Второй эллипс является копией первого, но при этом он смещен на величину d .

Выделить и заштриховать часть пласта, снимаемую одним диском.

По чертежу определить высоту гребня C и сравнить с рассчитанной в п. 2.2. Расхождение должно составлять не более 5%.

2.12. Определение смещения центра прицепа

Рассмотрим дисковую борону, состоящую из двух секций.

Для двуследной обработки.

Борона состоит из двух секций: одна следует за другой. Диски секций расположены рабочими кромками навстречу друг другу.

Количество дисков в секции z_c известно.

Рассчитаем длину секции:

$$l_0 = n\epsilon, \text{ м}$$

С учетом длины секции выберем масштаб чертежа так, чтобы величина l_0 входила по ширине листа форматом А4.

От левого края листа на расстоянии 20 мм проведем вертикальную линию.

На ней в масштабе отмечаем отрезок (примерно по середине ее), равный $4D$.

Участок разбиваем на две части пополам (по $2D$).

Через границы участков проводим горизонтальные линии вправо.

Под углом α к ним вверх и вниз откладываем отрезки, схематично изображающие оси секций бороны.

Схема бороны построена с учетом масштаба $\mu_L = \quad \text{м/мм}$.

Через середины секций бороны проводим вертикальную линию.

Из точек пересечения линий с осями борон откладываем в масштабе сил $\mu_F = \frac{H}{\text{мм силы}}$ продольные L_c и поперечные S_c .

Производим сложение в каждом случае геометрически S_c и L_c , получим две результирующих силы R . Их продляем до взаимного пересечения в точке C . Отмечаем расстояние от точки C до продольной оси бороны – величину x – смещение прицепа бороны (см. рис.3)

3. Проектирование звена зубовой бороны

Бороны, для совершения технологической операции – боронования, объединяются в секции. Зубья зубových борон объединяются в секции (звенья). При этом размещение зубьев в секции играет немаловажную роль на процесс боронования.

Для того, чтобы борона (секция) совершала техпроцесс качественно, к ней предъявляются следующие требования:

- Каждый зуб бороны должен проделывать свою бороздку, отстоящую от соседних на одинаковых расстояниях;
- Расстояние между зубьями на поперечной планке должно обеспечивать незабываемость бороны;
- Чтобы ход бороны был спокойным, каждый зуб должен работать в одинаковых условиях. Для этого бороздки, проделанные впереди идущими зубьями, должны отстоять от бороздок последующих зубьев на одинаковом расстоянии. В этом случае сопротивления справа и слева каждого зуба (кроме крайних) будут равными.

Этим требованиям наиболее полно удовлетворяет размещение зубьев по разверткам многоходового винта.

Цель работы: спроектировать секцию зубовой бороны.

По вариантам заданий (таблица) определить:

a – междурядье, мм;

M – число поперечных планок;

N – число продольных (зигзагообразных) планок;

K – число ходов основного винта;

h – расстояние между поперечными планками, мм.

Задачи работы:

1. Построить зубовое поле с произведением необходимых расчетов.
2. Представить контуры звена, средняя часть которого выполнена по основному и дополнительному винтам и оценить, какой вариант целесообразнее.
3. Вычертить зуб бороны.

Порядок выполнения работы

1. По величине междурядья a , пользуясь таблицей, выбираем, к какому типу относится данная борона.
2. Построение зубового поля.

Требования, предъявляемые к размещению зубьев бороны, могут быть выполнены, если последние располагать на развертке многоходового винта в точках пересечения винтовых линий с образующими цилиндра, удаленными друг от друга на равные расстояния.

Для построения зубового поля нужно сделать следующее:

а) расположить лист миллиметровой бумаги формата А3 горизонтально.

б) принять масштаб чертежа $M 1:10$.

в) по всей ширине листа проводить горизонтальные линии (образующие) снизу вверх на расстоянии друг от друга, равном h . Количество линий: $M+1$. Линии обозначаются 1-1; 2-2; ... M - M и 1'-1'.

г) На образующей 1-1 в левом углу (15...20 мм от края листа) отмечаем точку A . От точки A вправо на первой образующей откладываем « K » отрезков, равных шагу « v » заданного винта:

$$v = M \cdot a$$

Общая длина отложенных отрезков равна ходу винта:

$$t = v \cdot K$$

Крайнюю правую точку отрезка обозначим буквой C .

д) Из точки C восстанавливаем перпендикуляр и проводим его до линии 1'-1' (самой верхней горизонтали). Получаем точку B .

Проводим линию АВ, представляющую первую винтовую линию в развертке основного винта. Далее, через концы отрезков, равных «в», проводят другие наклонные прямые, параллельные АВ. Эти линии проводят, постепенно доходя до правого края листа.

е) при построении зубового поля необходимо построить развертку дополнительного винта, имеющего число ходов:

$$K_1 = M - K$$

ж) от точки С на первой образующей откладывается вправо K_1 отрезков, равных шагу «в» дополнительного винта. Общая длина CD отложенных отрезков будет равна:

$$t_1 = K_1 \cdot v$$

з) Соединяем точки В и D прямой линией. BD – развертка винтовой линии дополнительного винта.

и) Вправо и влево от точки В проводим ряд наклонных прямых, параллельных BD на расстоянии «в» (на линии 1-1)

3. Построение контура звена бороны и выбор ее формы.

Зубовое поле, построенное на $(M+1)$ образующих, представляет полную развертку винта, в которой верхняя образующая 1'-1' повторяет первую образующую 1-1. Иначе, если развертку вновь навернуть на цилиндр соответствующего диаметра, то образующая 1'-1'. Таким образом, M поперечных планок должны быть расположены на M образующих. Верхняя образующая 1'-1' нужна лишь для построения зубового поля. Форма рамы бороны может быть различной в зависимости от того, как расположить зигзагообразные планки. Средняя часть каждой продольной зигзагообразной планки может быть направлена или по развертке основного винта, или по развертке дополнительного винта. При правильном выборе формы борона должна обеспечить сплошную обработку поля, то есть, без пропусков.

Контур звена бороны строится следующим образом:

- в начале определяется, по какому винту (основному или дополнительному) строится средняя часть бороны
- затем проводятся зигзагообразные линии по разверткам винтов.

В настоящем задании на листе миллиметровой бумаги нужно построить звено бороны, построенное по развертке основного винта (слева) и вспомогательного винта (справа).

Для проверки правильности выбора формы звена проецируем на образующую 1-1 все точки пересечения поперечных планок с продольными, т.е. точки, в которых должны быть укреплены зубья бороны.

При правильном проектировании должны выполняться следующие условия:

- по одному следу проходит только один зуб;
- все бороздки удалены друг от друга на одинаковые расстояния, равные заданному междурядью «а», и пропуски отсутствуют.

На основании отмеченного делаем вывод о том, какая форма звена и порядок размещения зубьев на зубовом поле удовлетворяют поставленным требованиям.

Для уменьшения забиваемости бороны растительными остатками расстояния «h» между средними поперечными планками делают больше, чем между крайними.

В этих случаях зубья, расположенные на крайних планках, оказываются смещенными с развертки винтовой линии, так как иначе нельзя сохранить междурядья одинаковой величины.

Построение контура звена, у которого крайние планки расположены на расстоянии « h_1 » от соседних, а средние на заданном расстоянии h , можно выполнить следующим образом:

а) по таблице выбирается величина « h_1 » в зависимости от типа бороны, но она не должна превышать величину «h».

б) на ранее построенном зубовом поле проводят дополнительные образующие: 1"-1", удаленную от 2'-2' на расстояние h_1 и М"-М" (-), удаленную от образующей М-1 – М-1 на расстояние h_1 .

в) крайние части зигзагообразных планок подгибают таким образом, чтобы перемещение крайних рядов зубьев осуществлялось лишь вертикально и величина междурядий осталась постоянной «а».

Для пятипланчатой бороны порядок работы зубьев должен быть: 4-1-3-5-2 или 2-5-3-1-4 в зависимости от направления движения звена.

4. Определение конструктивных размеров звена

Ширина B_0 звена пятипланчатой бороны определяется:

$$B_0 = [M(N - 1) + 2k]a$$

Если в секции не 5, а другое число планок, B_0 определяется из построения с учетом масштаба (между двумя крайними зубьями).

Для пятипланчатых борон необходимо сравнить величины, полученные в результате построения и расчета.

Полученное значение B_0 должно удовлетворять условию:

$$B_0 = (z - 1)a$$

где z – число зубьев, размещаемых на бороне.

$$z = MN$$

Если в результате обоих вычислений получено одно и то же число, это свидетельствует о правильности расчета и размещения зубьев.

Ширина обрабатываемой почвенной полосы с учетом междурядий:

$$B = B_0 + a$$

Длина звена зубовой бороны определится:

$$L_3 = \frac{h + h_1}{2} (M - 1)$$

Размеры и форма зуба в зависимости от назначения бороны принимаются в соответствии с табличными значениями (по таблице).

По заданным размерам вычерчивается зуб бороны (рис.).

Таблица 1 Исходные данные к проектированию плужного корпуса

η, град	ψ, град	n, шт.	P, кг	20	25	30	35	40	40	25	30	20	40	30	35	25	20	q, Н/см ³
				20	40	60	80	100	120	140	120	100	80	60	40	20	140	K, кПа
				180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	210	230	180	200	a, мм
				150	175	200	225	175	150	250	225	200	175	150	225	200	175	[σ], МПа
				45	50	55	60	60	55	50	45	55	60	45	50	50	60	γ ₀ , град
5	40	8	2000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
11	35	3	1000	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
9	30	3	1000	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
7	25	6	1800	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	
5	45	5	1500	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
11	40	8	2000	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	
9	35	5	1500	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	
7	30	6	1800	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	
5	25	8	2000	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	
11	45	6	1800	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	
9	40	5	1500	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	
7	35	8	2000	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	
5	30	3	1000	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	

Таблица 2 Исходные данные к проектированию дискового почвообрабатывающего орудия

α, град	i, град	6	9	14	14	30	14	9	30	40	50	50	30	40	30	Р, кН
		6	8	10	12	10	8	8	14	16	18	20	18	16	18	а, см
		1,5	2,0	2,5	1,5	2,5	2,0	1,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	6,5	4,5	к, кН/м
30	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
35	12	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
25	14	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
20	10	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	
30	12	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
25	16	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	
20	18	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	
30	20	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	
35	18	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	
35	16	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	
30	14	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	
25	12	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	
20	10	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	

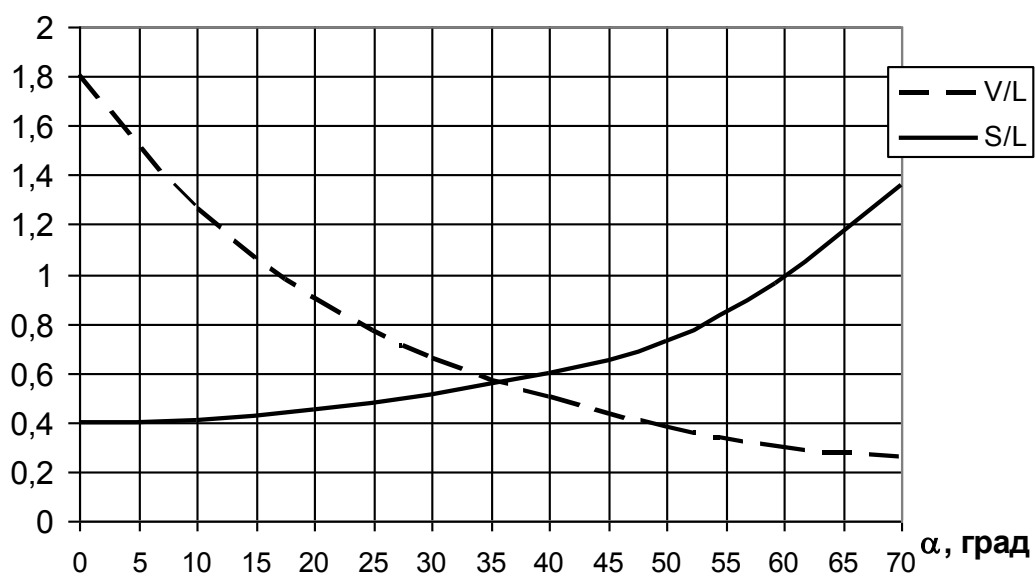


Рис. 1. Зависимости $\left(\frac{V}{L}; \frac{S}{L}\right) = f(\alpha)$

a, мм	h, мм	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	M
		6	5	4	6	5	4	6	5	4	6	5	4	6	5	N
		2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	K
60	300	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
35	200	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
50	400	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
40	250	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	
45	275	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
55	300	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	
65	200	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	
70	400	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	
75	250	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	
30	275	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	
50	300	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	
45	200	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	
40	400	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Описать технологический процесс работы сельскохозяйственной машины (выдается преподавателем)
2. Рассчитать нагрузку (силы, изгибающие и крутящие моменты), приходящуюся на стойку плуга.
3. Рассчитать выдержит ли стойка корпуса с заданными размерами поперечного сечения (в опасном сечении) возникающую нагрузку
4. Рассчитать поперечное сечение полевой доски по условию прочности
5. Рассчитать основные параметры дискового почвообрабатывающего орудия.
6. Выяснить, одно- или двуследная установка секций уместна.
7. Определить, будет ли диск сминать необработанную почву?
8. Построить схему дискового почвообрабатывающего орудия.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

индивидуальных результатов выполнения контрольной работы

«Зачтено» выставляется обучающемуся, выполнившему все необходимые расчёты по теории почвообрабатывающих орудий.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, допустившему ряд грубых ошибок

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РГР

1. Описать технологический процесс работы сельскохозяйственной машины (выдается преподавателем)
2. Рассчитать нагрузку (силы, изгибающие и крутящие моменты), приходящуюся на стойку плуга.
3. Рассчитать выдержит ли стойка корпуса с заданными размерами поперечного сечения (в опасном сечении) возникающую нагрузку
4. Рассчитать поперечное сечение полевой доски по условию прочности
5. Рассчитать основные параметры дискового почвообрабатывающего орудия.
6. Выяснить, одно- или двуследная установка секций уместна.
7. Определить, будет ли диск сминать необработанную почву?
8. Построить схему дискового почвообрабатывающего орудия.
9. Построить схему зубовой бороны и рассчитать её основные параметры

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

индивидуальных результатов выполнения РГР

«Зачтено» выставляется обучающемуся, выполнившему все необходимые расчёты по теории почвообрабатывающих орудий.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, допустившему ряд грубых ошибок

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Технологический расчёт КЗС

Процедура выбора темы обучающимся

Тема КР и номер индивидуального задания назначаются преподавателем

Исходные данные к курсовой работе:

Варианты исходных данных

Основная культура	Номер набора засорителей											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Пшеница Украинка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Пшеница Кооператорка	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Пшеница Шмитовка	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Пшеница Эритроспермум	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Пшеница Московская селекционная 2460	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Пшеница Селекционная 575	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Пшеница Красная остистая	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Пшеница Полтавка	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
Пшеница Красная безостая	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108

Пшеница Саратовская	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Пшеница Белая безостая	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
Пшеница Арнаутка	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
Пшеница Улька	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156
Пшеница Белотурка	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168
Пшеница № 69	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
Пшеница № 841	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192
Пшеница № 2451	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204
Пшеница № 189	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216
Рожь желтозерная	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228
Рожь Елисеевская	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
Рожь Белорусская	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252

Процентное содержание засорителей

Засорители	Номер набора засорителей											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Овес Победа	3,0				3,0		2,7		3,0		2,0	
Овес Золотой дождь		2,5	1,5			2,8		3,0		2,8		2,0
Ячмень Черновец				1,5	1,0	1,1					1,2	
Ячмень Золотой			1,0				1,0	0,9				0,8
Гречиха татарская									3,0		2,2	1,8
Повой заборный	2,0	1,0	1,8					1,2		1,0		
<i>Просо рядовое</i>			2,0			2,2						
Куколь		1,8		3,0	1,8							
Круглец болотный	0,5			1,2						2,0		
Чечевица		2,0	1,5		2,0		1,5		1,0		1,8	
Полова	1,0			1,0		1,0		1,0				
Костер безостый		2,0			1,0		1,2		1,4		2,0	
Горох Виктория Мандор	1,3			2,0		2,2		1,2		1,0		1,4
Гумай	1,8		1,5		2,8		1,8		2,0		1,3	
Плевел		1,5		1,8	2,0	1,0		2,0		1,6	1,8	2,2
Стручки дикой редьки							1,3		1,6			
Спорынья	0,3	0,4		0,4		0,6		0,5		0,3		0,4
Амброзия			1,8									2,4
Овсяг							2,0		1,5	1,0		

Физико-механические свойства засорителей

Засорители	Длина		Ширина		Толщина		Критич. скорость		Масса 1000 шт.	
	М	σ	М	σ	М	σ	М	σ	от	до
Овес Победа	10,95	1,55	2,59	0,31	2,30	0,32	7,45	0,65	16,0	34,0
Овес Золотой дождь	11,47	1,66	2,44	0,30	2,05	0,27	7,45	0,65	16,0	34,0
Ячмень Черновец	8,78	0,70	2,89	0,31	2,29	0,25	9,60	0,40	30,0	50,0
Ячмень Золотой	8,60	0,54	3,49	0,30	2,28	0,31	9,60	0,40	31,0	51,0
Гречиха татарская	4,56	0,27	2,86	0,28	2,86	0,28	8,55	0,65	20,0	22,0
Повой заборный	4,51	0,33	3,75	0,25	2,90	0,30	9,15	0,95	19,0	21,0
Просо рядовое	2,50	0,23	2,40	0,20	1,60	0,20	6,00	1,17	3,1	3,7
Куколь	3,60	0,27	2,90	0,30	2,30	0,23	8,35	0,48	7,0	10,0
Круглец болотный	2,20	0,13	1,85	0,21	1,10	0,10	7,00	0,83	1,4	1,8

$t_3, ^\circ\text{C}$	$W, \%$	
-----------------------	---------	--

Чечевица	6,40	0,80	6,00	0,68	2,65	0,22	9,70	0,41	43,0	50,0
Полова							2,00	0,33		
Костер безостый	7,20	0,40	1,90	0,17	1,60	0,12	3,75	0,58	-	-
Горох Виктория Мандор	7,80	0,73	7,75	0,73	7,50	0,80	14,00	1,00		
Гумай	4,00	0,50	2,25	0,18	1,50	0,12	5,25	0,92	3,5	4,4
Плевел	4,60	0,30	1,80	0,13	1,05	0,12	7,00	0,84	3,5	5,5
Стручки дикой редьки	9,80	2,06	4,00	0,60	3,10	0,46	6,40	1,20	8,0	10,0
Спорынья (рожки)	6,24	1,18	2,50	0,40	2,20	0,35	8,25	1,25	6,0	7,5
Амброзия	2,75	0,25	2,40	0,30	1,75	0,25	5,50	1,17	4,2	6,0
Овсяг	12,80	1,01	2,38	0,29	2,14	0,38	7,25	0,62	20,0	23,7

Физико-механические свойства зерна

Засорители	Длина		Ширина		Толщина		Критич. скорость	
	М	σ	М	σ	М	σ	М	σ
Пшеница Украинка	6,43	0,43	3,15	0,33	2,91	0,28	10,08	0,48
Пшеница Кооператорка	6,52	0,43	3,11	0,25	2,87	0,29	10,02	0,39
Пшеница Шмитовка	6,02	0,56	2,79	0,35	2,56	0,31	9,60	0,38
Пшеница Эритроспермум	6,14	0,54	2,75	0,30	2,59	0,29	9,67	0,41
Пшеница Моск. селекц. 2460	5,83	0,39	3,33	0,22	2,92	0,22	9,91	0,41
Пшеница Селекционная 575	6,21	0,44	2,89	0,25	2,66	0,22	9,71	0,37
Пшеница Красная остистая	6,43	0,65	2,95	0,33	2,71	0,33	9,91	0,39
Пшеница Полтавка	5,86	0,51	2,67	0,31	2,37	0,27	9,40	0,39
Пшеница Красная безостая	6,16	0,52	2,88	0,29	2,75	0,26	9,72	0,41
Пшеница Саратовская	6,07	0,52	2,83	0,29	2,47	0,25	9,61	0,39
Пшеница Белая безостая	5,98	0,48	2,80	0,26	2,53	0,23	9,57	0,38
Пшеница Арнаутка	6,93	0,58	3,09	0,27	2,88	0,38	10,24	0,42
Пшеница Улька	6,57	0,62	3,02	0,31	2,67	0,28	9,97	0,44
Пшеница Белотурка	6,07	0,50	2,73	0,27	2,52	0,26	9,58	0,40
Пшеница № 69	6,47	0,60	2,99	0,27	2,80	0,27	9,93	0,45
Пшеница № 841	7,01	0,62	2,91	0,33	2,69	0,32	10,13	0,42
Пшеница № 2451	6,55	0,36	2,81	0,23	2,55	0,20	9,83	0,40
Пшеница № 189	6,71	0,46	3,05	0,23	2,84	0,26	10,11	0,43
Рожь желтозерная	6,74	0,69	2,23	0,23	2,06	0,21	9,12	0,45
Рожь Елисеевская	6,67	0,72	2,16	0,24	1,95	0,27	9,02	0,44
Рожь Белорусская	6,92	0,71	2,36	0,25	2,41	0,23	9,43	0,47

103	21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
104	20,6	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
106	20,3	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
107	20	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
108	19,6	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
109	19,3	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
110	19	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
111	18,6	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
112	18,3	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
113	18	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
114	17,6	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
115	17,3	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168
116	17	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182
117	16,7	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196
119	16,4	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
120	16	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224
121	15,8	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238
122	15,5	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252
$t_1^0, ^\circ\text{C}$		20	25	30	35	20	25	30	35	10	15	30	35	20	25
$\varphi_1, \%$		30	35	40	45	50	55	60	65	90	80	10	70	75	25

Образец индивидуального задания на курсовую работу
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Тарский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Кафедра агрономии и агроинженерии

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____ Т.М. Веремей
« ____ » _____ 2015 г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

к курсовой работе по дисциплине «Машины и оборудование в растениеводстве»
студент 3 курса 31 гр. заочной формы обучения факультета Высшего образования
(направление подготовки 110800)

Авсейко Р.В.

1. Тема: «Технологический расчет КЗС»

2. Содержание задания:

- 2.1. В соответствии с исходными данными провести расчет очистки зерна семенного назначения.
- 2.2. Рассчитать производительности входящих в зерноочистительно-сушильный комплекс машин и найти общую производительность комплекса.
- 2.3. Рассчитать производительность плоскорешетной зерноочистительной машины со станом, совершающим бигармонические колебания.
- 2.4. Провести расчет экономической эффективности от перевода решет на бигармонические колебания.

3. Исходные данные на выполнение курсовой работы:

- 3.1. Индивидуальный номер варианта. 155
- 3.2. Исходные данные для проведения п. 2.3.
- 3.3. Стоимость электроэнергии: $C_3 = 1,85$ руб/кВтч
- 3.4. Оптовая цена комплекса КЗС: $C = 4200$ тыс. руб.
- 3.5. Затраты на реконструкцию машины: $\Delta C = 65$ тыс. руб.
- 3.6. Сумма выплат рабочим за один час работы на КЗС: $L = 111$ руб/ч.

5. Трудоемкость курсовой работы: 25 часов

6. Срок сдачи выполненной курсовой работы на проверку: 01.06.2016.

7. Основная литература:

- 7.1. Евтягин В.Ф. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Уборочные машины» «Технологический расчет КЗС»/ В.Ф. Евтягин, А.В. Черняков, П.В. Чупин. – Омск ОмГАУ, 2006. – 86 с.
- 7.2. Тарасенко А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян : учебное пособие/ А. П. Тарасенко. -М.: КолосС, 2008. -232 с.

Задание выдано 03.11.2015

Руководитель курсовой работы,
доцент _____ А.В. Черняков

Задание к исполнению принял 03.11.2015

Исполнитель курсовой работы,
студент _____ Авсейко Р.В.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
курсовой работы

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся сдал работу на кафедру в установленные сроки, все расчёты выполнил качественно, работу оформил аккуратно и приложил все необходимые к ней документы, грамотно отвечает на задаваемые вопросы по отдельным разделам и темам курсовой работы.

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся сдал работу на кафедру в установленные сроки, все расчёты выполнил качественно, работу оформил аккуратно и приложил все необходимые к ней документы, отвечает на задаваемые вопросы с некоторыми неточностями.

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся сдал работу на кафедру не в установленные сроки, расчёты выполнил с ошибками, работу оформил аккуратно и приложил все необходимые к ней документы, не отвечает на задаваемые вопросы или отвечает с ошибками.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся сдал работу на кафедру не в установленные сроки, расчёты выполнил со значительными ошибками, работу оформил неаккуратно и не приложил необходимые к ней документы, не отвечает на задаваемые вопросы или отвечает неточно.

3.1.2. ВОПРОСЫ

для проведения входного контроля

1. Расскажите о фазовом составе почвы.
2. Расскажите о технологических сельскохозяйственных материалах.
3. Какие знаете виды обработки почвы?
4. Расскажите, как влияют погодные условия на сроки начала полевых работ? От каких факторов они зависят?
5. Какие технологические материалы участвуют в посеве (посадке)? Их физико-механические свойства.
6. Расскажите, с какой целью рыхлят, оборачивают почву, нарезают борозды, гряды, гребни?
7. Расскажите об условиях прорастания зерен (клубней) с.-х. культур.
8. Расскажите, когда (в какой фазе спелости) производится уборка сельскохозяйственных культур?
9. Расскажите, с какой целью проводится химическая обработка почвы, семян, хранилищ для урожая.
10. Расскажите, как влияет влажность зерен, клубней на их сохраняемость.
11. Расскажите о количестве плоскостей проекций для изображения детали (симметричной или несимметричной формы, тела вращения).
12. Расскажите, какие типы чертежей знаете, требования к ним.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен ссылаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

Для обучающихся очной формы:

1. Комбинированные почвообрабатывающие машины
2. Машины для специальной обработки почвы
3. Современные сеялки и посевные комплексы
4. Современные машины для посадки рассады. Машины для закрытого грунта.
5. Современные машины для внесения удобрений
6. Современные машины для защиты растений
7. Современные машины для уборки корнеклубнеплодов
8. Современные валковые и комбайновые жатки.
9. Молотильно-сепарирующее устройство современных зерноуборочных комбайна.
10. Гидростатический привод комбайна. Измельчитель соломы
11. Современные машины для заготовки силоса и сенажа

12. Конструкции пневматических сеялок модульной компоновки
13. Конструкции современных самоходных опрыскивателей
14. Конструкции шнековых протравливателей зерна

Для обучающихся заочной формы:

1. Плуги общего и специального назначения. Конструкции линейных, роторных и оборотных плугов
2. Машины для поверхностной обработки почвы: бороны, культиваторы, катки, почвофрезы, луцильники. Конструкции машин для борьбы с ветровой и водной эрозией
3. Машины для посева с.-х культур. Конструкции сеялок для различных с.-х. культур и почвенных фонов. Конструкции пневматических сеялок модульной компоновки
4. Машины для посадки картофеля и рассады. Конструкции картофелесажалок с элеваторными высаживающими аппаратами
5. Механизация внесения удобрений. Конструкции туковых сеялок
6. Механизация защиты растений. Конструкции современных самоходных опрыскивателей Конструкции шнековых протравливателей зерна
7. Механизация уборки корнеклубнеплодов
8. Жатки для прямого и раздельного комбайнирования. Подборщики. Переоборудование жатки с прямого комбайнирования на подбор валков
9. Молотилка комбайна. Конструкции современных роторных молотилок
10. Ходовая часть комбайна. Конструкция гидростатического привода зерноуборочного комбайна. Бункер. Копнитель.
11. Органы управления зерноуборочным комбайном. Общая компоновка комбайна Дон-1500. Симметричные компоновки зерноуборочных комбайнов
12. Механизация уборки прессованного, рассыпного сена и силоса. Конструкция кормоуборочного комбайна Дон-680. Конструкции современных корнеклубнеуборочных машин
13. Силовая характеристика плужного корпуса.
14. Силовая характеристика вспомогательных устройств плуга.
15. Силовая характеристика зубовых борон и лап культиватора
16. Кинематика ножей почвофрезы
17. Силы и мощность на привод почвофрезы
18. Схемы посева и посадки.
19. Технологические свойства семян
20. Разновидности сеялок.
21. Влияние размера частиц на эффективность обработки.
22. Основные конструктивные элементы опрыскивателей
23. Опыливатели, аэрозольные генераторы, протравливатели.

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к лабораторным занятиям

Тема 1. Плуги общего назначения

- 1) Опишите конструкцию многокорпусных плугов общего назначения
- 2) Как осуществляются регулировки?
- 3) Опишите конструкцию и работу плугов гладкой вспашки

Тема 2. Машины для поверхностной обработки почвы

- 1) Опишите устройство и техпроцесс зубовых борон, культиваторов, дисковых борон и луцильников, почвофрез.
- 2) Каково направление каждой последующей обработки почвы после предыдущей?
- 3) Какие знаете оценочные показатели для определения качества проведённой полевой операции?

Тема 3. Машины для поверхностной противозерозионной обработки почвы

- 1) Какие особенности конструкции противозерозионных машин вы знаете?
- 2) Для каких целей применяются противозерозионные машины?
- 3) Какие качественные показатели работы машин противозерозионной обработки почвы вы знаете?

Тема 4. Машины для посева и посадки с.-х. культур

1. Агротехнические требования к посеву и посадке
2. Конструкции сеялок и их составных частей
3. Конструкция картофелесажалок и их составных частей
4. Конструкция рассадопосадочных машин и их составных частей

Тема 5. Машины для внесения минеральных и органических удобрений

1. Виды минеральных и органических удобрений и способы их внесения.
2. Конструкции машин для внесения твёрдых и жидких минеральных удобрений
3. Конструкции машин для внесения твёрдых и жидких органических удобрений

Тема 6. Машины для химической защиты растений

1. Виды и защиты растений. Способы применения ядохимикатов.
2. Конструкция прицепного тракторного опрыскивателя, его настройки и регулировки.
3. Конструкции протравливателей семян, опыливателей, аэрозольных генераторов и их регулировки.

Тема 7. Общее устройство зерноуборочного комбайна. Молотилка комбайна.

- 1) Расскажите, из каких основных узлов состоит самоходный зерноуборочный комбайн?
- 2) Как они взаимосвязаны?
- 3) Как устроена и как работает молотилка комбайна?

Тема 8. Жатки комбайновые. Валковые жатки.

1. Назначение и конструкция жатки комбайновой
2. Способы образования одинарного и сдвоенного валка. Настройки жатки.
3. Жатки для уборки зернобобовых культур

Тема 9. Бункер, копнитель и ходовая часть комбайна.

- 1) Для чего предназначен бункер комбайна? Как он работает? Расскажите о гидравлической системе бункера.
- 2) Для чего предназначен копнитель комбайна? Как он работает? Расскажите о гидравлической системе копнителя

- 3) Опишите конструкцию и работу ходовой части комбайна? Как осуществляется плавное регулирование скорости комбайна?

Тема 10. Машины для заготовки кормов.

1. Виды кормов для с.-х. животных и птицы
2. Назначение, устройство и регулировки косилок, косилок-плющилок, граблей, подборщиков-копнителей, пресс-подборщиков, транспортировщиков, силосоуборочных комбайнов.
3. Технологические регулировки машин для заготовки кормов.

Тема 11. Плуги специального назначения

1. Назначение плугов специального назначения. Условия применения двух-, трёхъярусных плугов.
2. Технологические регулировки плугов специального назначения

Тема 12. Мелиоративные машины

- 1) Опишите почвенные условия, в которых работают мелиоративные машины.
- 2) Опишите устройство и работу основных типов мелиоративных машин
- 3) Расскажите об основных настроечных параметрах мелиоративных машин

Тема 13. Определение коэффициента объёмного смятия почвы и вычисление работы смятия

- 1) Для каких задач применяются замеры твёрдости почвы?
- 2) Опишите устройство и работу твердомера Ревякина?
- 3) Расскажите, где применяются результаты замера твёрдости почвы.

Тема 14. Определение коэффициентов и углов трения скольжения с.-х. материалов

1. Как влияют коэффициент и угол трения на процесс обработки почвы орудиями?
2. Измерение коэффициента и угла трения приборами.
3. Обработка результатов измерения.

Тема 15. Определение коэффициента скольжения и удельной работы резания лезвием

1. Как влияет коэффициент скольжения на трудоёмкость обработки с.-х. материалов резанием?
2. Как измеряется коэффициент скольжения?
3. Методика измерений коэффициента скольжения и обработки результатов эксперимента.

Тема 16. Оценка равномерности распределения семян в рядах

1. Как влияет равномерность распределения семян в рядах на урожайность с.-х. культуры?
2. Какие есть методы оценки распределения семян в рядах?
3. Обработка результатов измерений.

Тема 17. Определение устойчивости расчётной нормы посева семян катушечным высевальным аппаратом

- 1) Расскажите о качественном показателе «устойчивость». Что она характеризует?
- 2) Как измеряется устойчивость посева семян?
- 3) Опишите установку для определения устойчивости посева семян.

Тема 18. Определение влажности почвы в полевых условиях без взвешивания и высушивания почвенных образцов

1. Методы определения влажности почвы. Как влияет влажность почвы на ее технологические и прочностные свойства?
2. Какие характеристики почвы имеют тесную корреляционную связь на влажность почвы?
3. Методика и техническое средство определения влажности почвы экспресс-методом.

Тема 19. Анализ работы дисковых орудий

- 1) Расскажите, как работает дисковое почвообрабатывающее орудие?
- 2) Расскажите о качественных показателях дисковых почвообрабатывающих орудий
- 3) Расскажите о методиках определения качества работы дисковых луцильников и дисковых борон.

Тема 20. Исследование разрежения высевального аппарата вакуумного типа

1. Где используются высевальные аппараты вакуумного типа? Их технологический процесс.
2. Какие критерии оптимизации работы высевального аппарата вакуумного типа известны?
3. Как влияет разрежение в вакуумном высевальном аппарате на качество и точность посева семян?

Тема 21. Технологические основы выбора параметров лемехов почвообрабатывающих орудий

1. Какую функцию выполняет лемех почвообрабатывающего орудия?
2. Особенности износа лемеха. Как влияет износ лемеха на устойчивость его работы по глубине?
3. Опишите способы упрочнения верхнего износостойкого слоя лемеха.

Тема 22. Расчёт и испытание плужного корпуса

1. Расскажите о силах, приходящихся на корпус плуга и его стойку.
2. Какие теории прочности вам известны?
3. Методы испытаний плужных корпусов.

Тема 23. Теория и расчёт характеристик высевяющего аппарата с боковой подачей семян овощных культур

1. Где встречаются высевяющие аппараты с боковой подачей семян? Для каких культур они рассчитаны?
2. Устройство, работа и теория высевяющего аппарата с боковой подачей семян.
3. Какие критерии оптимизации используются при расчёте данного высевяющего аппарата?

Тема 24. Проектирование и испытание звена зубовой бороны

- 1) Опишите техпроцесс зубовой бороны.
- 2) Как строится секция зубовой бороны для качественного сплошного рыхления почвы.
- 3) Какие типы зубовых борон встречаются по усилию, приходящемуся на один зуб?

Тема 25. Анализ взаимодействия рабочих органов глубокорыхлителя с почвой

- 1) Расскажите, на каких почвах применяются глубокорыхлители?
- 2) Расскажите о технологическом процессе лапы глубокорыхлителя
- 3) В чём проявляется агроэкологическая непригодность лап глубокорыхлителя и как её избежать?

Тема 26. Плуги общего и специального назначения Дисковые почвообрабатывающие орудия

- 1) Расскажите, в каких условиях применяются плуги общего назначения?
- 2) Расскажите, в каких условиях применяются плуги специального назначения?
- 3) Расскажите о технологическом процессе дискового почвообрабатывающего орудия.

Тема 27. Настройки машины для защиты растений

- 1) Какие машины для защиты растений вам известны
- 2) Какие методы защиты растений вам известны
- 3) Опишите режимы работы и настройки опрыскивателя (протравливателя семян)

Тема 28. Настройки машины для внесения удобрений

- 1) Какие виды и способы внесения удобрений вам известны?
- 2) Какие виды удобрений вам известны
- 3) Опишите технологический процесс разбрасывателя минеральных и органических удобрений

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ВОПРОСЫ

для подготовки к итоговому контролю

1. Описать приборы и методы измерения коэффициента и угла трения
2. Разновидности клиньев. Углы крошения, сдвига и оборота пласта
3. Влияние установки рабочей грани клина
4. Развитие рабочей поверхности плоского клина в криволинейную рабочую поверхность
5. Резание лезвием.
6. Режимы резания
7. Коэффициент скольжения

8. Удельная работа резанием
9. Оборачивание
10. Силовая характеристика плужного корпуса
11. Силовая характеристика предплужника, черенкового и дискового ножа
12. Силовая характеристика зубовых борон и лап культиватора
13. Рациональная формула В.П. Горячкина. КПД плуга
14. Виды качения колёс
15. Сопротивление качению колёс
16. Расчёт диаметра катка
17. Классификация и разновидности машин с активными рабочими органами
18. Траектория движения ножа фрезы. Показатель кинематического режима
19. Основные показатели работы фрезы
20. Действующие силы. Мощность фрезы.
21. Теория дозирующего устройства навозоразбрасывателя
22. Условие движения частиц по лопасти навозоразбрасывателя
23. Теория дискового туковысевающего аппарата с пассивным сбрасывателем.
24. Теория дискового распределяющего устройства разбрасывателя минеральных удобрений
25. Теория машин для внесения жидких и пылевидных минеральных удобрений.

1. Устройство, работа и регулировки плугов общего назначения
2. Зубовые и дисковые бороны: устройство и технологические регулировки
3. Культиваторы: устройство и технологические регулировки
4. Почвообрабатывающие фрезы: устройство и технологические регулировки
5. Машины для внесения минеральных удобрений: устройство и технологические регулировки
6. Машины для внесения органических удобрений: устройство и технологические регулировки
7. Сеялки универсальные: устройство и технологические регулировки на примере СЗС-3,6.
8. Сеялки пневматические: устройство и технологические регулировки на примере СУПН-8.
9. Сеялки свекловичные: устройство и технологические регулировки на примере ССТ-12.
10. Картофелесажалки: устройство и технологические регулировки на примере СН-4Б.
11. Рассадопосадочные машины: устройство и технологические регулировки.
12. Опрыскиватели прицепные: устройство и технологические регулировки на примере ОП-2000.
13. Опыливатели: устройство и технологические регулировки на примере ОШУ-50.
14. Протравливатели семян: устройство и технологические регулировки на примере ПС-10А.
15. Жатки валковые: устройство и технологические регулировки на примере ЖВН-6А.
16. Подборщики валков: устройство и технологические регулировки на примере ППТ-3А.
17. Молотилка зерноуборочного комбайна: устройство и технологические регулировки на примере «Енисей 1200-1».
18. Косилки навесные: устройство и технологические регулировки на примере КДП-4.
19. Грабли: устройство и технологические регулировки на примере ГВР-6.
20. Пресс-подборщики: устройство и технологические регулировки на примере ПРП-1,6.
21. Кормоуборочные комбайны: устройство и технологические регулировки на примере Дон-680.
22. Картофелеуборочные комбайны: устройство и технологические регулировки на примере ККУ-2А.
23. Свеклоуборочные машины: устройство и технологические регулировки.
24. Воздушно-решётные зерноочистительные машины: устройство и технологические регулировки на примере ОВС-25А.
25. Сушиллки зерна: устройство и технологические регулировки на примере СЗШ-20.

Задачи:

1

При замере твердости почвы твердомером Ревякина выяснилось, что высота диаграммы $h = 25$ мм. Какова средняя твердость почвы, если калибр пружины твердомера $k = 10$ Н/мм, а диаметр плунжера $d = 12$ мм?

2

Найти коэффициент объемного смятия почвы, если среднее усилие на рукоятке твердомера 75 Н, площадь плунжера 340 мм², а величина его заглубления 180 мм?

3

Трактор тянет по полю салазки массой 3000 кг. Определить максимальную силу трения салазок о почву и угол трения, если коэффициент трения их о почву равен $0,35$. Поле горизонтальное.

4

Плоский двугранный клин движется в почве. Коэффициент трения почвы о его рабочую поверхность 0,37. Определить предельный угол наклона его рабочей грани к горизонту, при котором почва начнет скользить. Решение пояснить иллюстрацией.

5

Определить, под каким углом α к горизонту следует установить черенковый нож плуга для того, чтобы обеспечить скольжение в процессе резания корневищ с углом трения $\varphi_k = 20^\circ$ в почве с $\varphi_n = 25^\circ$. Решение пояснить иллюстрацией.

7

Определить вертикальную и боковую составляющие однокорпусного плуга, если его тяговое сопротивление $R_x = 4$ кН.

8

Сеялка при посеве прошла контрольный участок длиной 90 м. При этом ее приводное колесо диаметром 0,45 м сделало 52 оборота. Определить режим движения колес сеялки. Рассчитать (если есть) потерю или прибавку пути и коэффициент буксования (скольжения).

9

Пахотный агрегат состоит из трактора класса тяги 30 кН и пятикорпусного плуга с шириной захвата корпуса 0,35 м, два из которых съемные, что позволяет ему работать с пятью, четырьмя и тремя корпусами в зависимости от удельного сопротивления почвы и глубины вспашки. Определить, на какое число корпусов должен быть настроен плуг, если его удельное сопротивление $k = 100$ кПа, а глубина пахоты $a = 0,22$ м?

10

Поле, которое должен обрабатывать гладкий цилиндрический каток диаметром 700 мм, характеризуется углом трения почвы о каток $\varphi_1 = 18^\circ$ и углом трения почвы о почву $\varphi_2 = 22^\circ$. Определить, будет ли происходить сгуживание комков перед катком, если максимальный диаметр (размер) комков, находящихся на поверхности поля, составляет 80 мм?

11

Определить скорость транспортера кузовного разбрасывателя органических удобрений, если норма внесения 20 т/га, ширина разбрасывания удобрений $B_p = 6$ м, скорость движения машины - 4 км/ч, плотность навоза - 750 кг/м³, ширина кузова - 1,8 м, высота слоя навоза в кузове - 1,6 м.

12

Почвофреза оснащена фрезобарабаном диаметром по концам ножей 0,71 м. Число ножей на каждом диске - 7. Определить показатель ее кинематического режима, если подача на нож 0,05 м.

13

Рассчитать рабочую скорость рассадопосадочной машины при закладке рассады вручную, если расстояние между растениями в рядке - 75 см.

15

Разбрасыватель удобрений, двигаясь с постоянной скоростью, на пути длиной $L = 115$ м разбросал 1 т навоза. Определить фактическую дозу внесения удобрений, если ширина разбрасывания $B = 8$ м.

16

Определить ширину рассеивания разбрасывателя минеральных удобрений дискового типа, если высота дисков над поверхностью почвы $H = 0,5$ м, частота вращения дисков $n = 550$ мин⁻¹, расстояние между центрами дисков $2r = 0,70$ м.

17

Рассчитать частоту вращения диска картофелесажалки, если ее рабочая скорость равна 3,5 км/ч, расстояние между гнездами - 0,5 м, на диске установлено 12 ложечек.

18

Рассчитать мощность на привод насоса на опрыскивателе, если давление, развиваемое им в напорной сети $P = 1,2$ МПа, диаметр поршня $d = 0,05$ м, ход поршня $S_x = 0,1$ м, частота вращения $n = 1400$ мин⁻¹, число цилиндров $z = 3$, полный КПД равен 0,67.

19

Рассчитать производительность шнека шнекового протравливателя семян типа ПСШ, если исходный материал - пшеница плотностью 0,75 т/м³, диаметр шнека 0,3 м, шаг витка 0,2 м, а частота вращения - 10 мин⁻¹.

20

Вентиляторный опрыскиватель серии ОВТ имеет сопло круглого сечения диаметром 0,25 м, скорость потока на выходе достигает 55 м/с. Определить подачу вентилятора.

21

Рассчитать необходимое число распылителей на штанге опрыскивателя, если минутный расход рабочей жидкости опрыскивателем 25 л/мин, площадь поперечного сечения одного полевого ($\mu = 0,41$) распылителя 0,02 мм², давление в штанге 0,15 МПа.

22

Рассчитать объем бункера сеялки, если известно, что планируемая длина гона равна 2,4 км, ширина захвата сеялки - 3,6 м, максимальная норма высева - 250 кг/га, насыпная плотность семян - 720 кг/м³.

23

Рассчитать максимальную угловую скорость катушки зерновой сеялки, если диаметр катушки по выступам $d = 0,05$ м, коэффициент трения о материал катушки $f = 0,5$.

24

Рассчитать секундную подачу жидкости через форсунку при работе машины для внесения жидких минеральных удобрений с гравитационной подачей, если величина перепада между высотой форсунок и поверхностью жидкости в баке $1,8$ м, суммарная площадь проходного сечения всех форсунок $5,5$ мм².

25

Определить количество рассадодержателей на диске рассадопосадочной машины, если шаг посадки равен 35 см, показатель кинематического режима – $1,3$, диаметр диска – 720 мм.

26

Черенковый нож плуга, лезвие которого имеет радиус кривизны $r = 1,0$ мм, в процессе работы перерезает корневища с углом трения $\varphi_k = 18^\circ$ и отрезает почвенный пласт с углом трения $\varphi_n = 33^\circ$. Какова толщина лезвия должна быть в первом и во втором случаях?

27

Определить, будут ли почвенные пласты после прохода плуга устойчивы, если глубина его пахоты $a = 28$ см, ширина захвата каждого корпуса $b = 0,35$ м ?

ТЕСТОВЫЙ МАТЕРИАЛ

Для проведения итогового контроля

1. Деформация почвы от точки А определяется по формуле

$$A = (h_2 + h_1)$$

$$+ A = P(h_2 - h_1)$$

$$A = P(h_2/h_1)$$

$$A = P(h_2 \cdot h_1)$$

2. Калибр пружины твердомера это отношение

+ Силы к единице длины, Н/мм

Силы к площади, Н/мм²

Силы к объему, Н/мм³

Силы к массе, Н/кг

3. «Объемный коэффициент смятия» определяется по формуле

$$q_o = P \cdot V;$$

$$+ q_o = P/V;$$

$$q_o = P / \sqrt{V}$$

$$q_o = P \cdot \sqrt{V}$$

$$A = \frac{Ph}{2}$$

4. Формула

Калибра пружины

Коэффициента объемного смятия почвы

+ Работа деформации почвы в пределах прямой пропорциональности (до точки А)

Работа деформации почвы в пределах прямой пропорциональности (от точки А)

5. Твердостью почвы называется

+ Способность почвы сопротивляться внедрению рабочего органа

Способность почвы способствовать проникновению рабочего органа

Свойство изменять физический состав

Свойство изменять свою структуру

6. Устройство для определения твердости почвы называется

Плотномер Ревякина

Деформатор почвы

+ Твердомер Ревякина

Ариолметр

7. Объем сминаемой почвы определяется по формуле

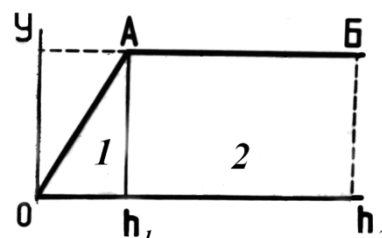
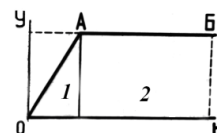
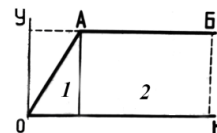
$$V = \Omega / h$$

$$V = 2\Omega / h$$

$$+ V = \Omega \cdot h$$

$$V = \Omega / \sqrt{h}$$

8. Полная работа на смятие определяется по формуле



$$A = \frac{Ph_1}{2} + P(h_2 + h_1)$$

$$A = P(h_2 + h_1)$$

$$A = \frac{Ph_1}{2} + P(h_2 - h_1)$$

$$A = \frac{Ph_1}{2} + \sqrt{P(h_2 - h_1)}$$

9. **Перед началом посева если почва рыхлая, необходимо**

Произвести боронование

+ Произвести прикатывание

Произвести культивацию

Произвести посев сеялкой с дисковыми сошниками

10. **Твердомер Ревякина может быть оборудован насадками следующих форм**

Квадратные

Цилиндрические

Плоские

+ Ромбовидные

+ Конические

+ Сферические

11. **Представленная на рисунке диаграмма называется:**

+ Твердомерная диаграмма

Характеристика плотности почвы

Характеристика влажности почвы

Характеристика липкости почвы

12. **Формула** $A = P(h_2 - h_1)$ **соответствует расчету работы на участке:**

1

+ 2

Для обоих участков

$$A = \frac{Ph}{2}$$

13. **Формула** $A = \frac{Ph}{2}$ **соответствует расчету работы на участке**

+ 1

2

Для обоих участков

14. **Глина содержит физического песка (фп) и физической глины (фг)**

фп > 90%, фг < 10%

фп 50-80%, фг 20-50%

+ фп < 50%, фг > 50%

фп 20-50%, фг 80-50%

15. **Супесь содержит физического песка (фп) и физической глины (фг)**

+ фп 80-90%, фг 10-20%;

фп 50-80%, фг 20-50%;

фп > 90%, фг < 10%.

фп 20-50%, фг 80-50%;

16. **Глыбистая почва по агрегатному составу, это почва:**

С частицами размером 0,25...3 мм

С частицами размером 3...5 мм

С частицами размером 5...10 мм

+ С частицами размером > 10 мм

17. **Комковая почва по агрегатному составу, это почва**

С частицами размером 0,25...1 мм

С частицами размером 1...3 мм

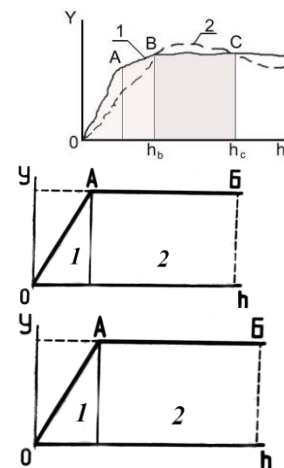
+ С частицами размером 3...10 мм

18. **Зернистая почва по агрегатному составу, это почва**

+ С частицами размером 0,25...3 мм

С частицами размером 3...5 мм

С частицами размером 5...10 мм



С частицами размером > 10 мм

19. **Существуют следующие фазы почвы**

- + Твердая
- + Жидкая
- + Газообразная
- Свободная
- Капиллярная

20. **Эрозионно-опасные частицы почвы по агрегатному составу, это частицы**

- + Размером $< 0,25$ мм
- Размером $3 \dots 5$ мм
- Размером $0,25 \dots 3$ мм
- Размером > 10 мм

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ТАРСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА»

Факультет высшего образования

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра агрономии и агроинженерии

Заведующий кафедрой _____

Экзаменационный билет № 01

По дисциплине **Б1.В.05.02 Машины и оборудование в растениеводстве**

1. Теория машин для внесения жидких и пылевидных минеральных удобрений.
2. Подборщики валков: устройство и технологические регулировки на примере ППТ-3А.
3. При замере твердости почвы твердомером Ревякина выяснилось, что высота диаграммы $h = 25$ мм. Какова средняя твердость почвы, если калибр пружины твердомера $k = 10$ Н/мм, а диаметр плунжера $d = 12$ мм?

Одобрено на заседании кафедры

Протокол № от « » 201 г.

**ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА
проведения экзамена**

Промежуточная аттестация - это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся требованиям, установленным в рабочей программе учебной дисциплины, в программе практики.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по всем учебным дисциплинам, модулям и практикам, включённым в рабочий учебный план по направлению подготовки (специальности).

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель	установление уровня достижения каждым обучающимся целей

промежуточной аттестации -	обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	<i>Письменный</i>
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил полноценное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка “Отлично” – выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему в ответе которого тесно увязывается теория и практика. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами другими видами применения заданий, показывает знакомство с новой научной литературой и достижениями передовой практики, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических работ. Процент правильных ответов на вопросы тестов составил не менее 80.

Оценка “Хорошо” – выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу, излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Процент правильных ответов на вопросы тестов составил не менее 70.

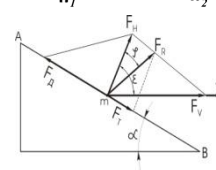
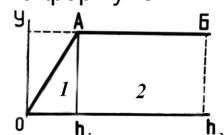
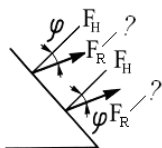
Оценка “Удовлетворительно” – выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, дает недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Процент правильных ответов на вопросы тестов составил не менее 60.

Оценка “ Неудовлетворительно” – выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не уверено с большими затруднениями выполняет практические задания или не решает их. Процент правильных ответов на вопросы тестов составил менее 60.

ЧАСТЬ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции

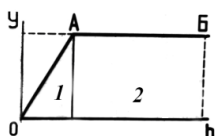
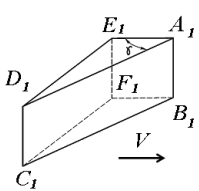
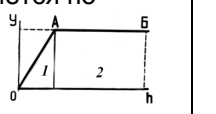
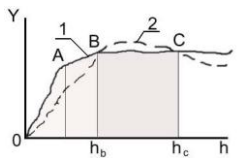
ПК-3 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

Оценочные средства		
Задания на уровне «Знать и понимать»	Задания на уровне «Уметь делать (действовать)»	Задания на уровне «Владеть навыками (иметь навыки)»
1. Калибр пружины твердомера это отношение + Силы к единице длины, Н/мм Силы к площади, Н/мм² Силы к объему, Н/мм³ Силы к массе, Н/кг 2. Результирующие силы F_R, при воздействии плоской грани клина на подрезаемый им пласт, расположены + Параллельно Не параллельно Перпендикулярно Не параллельно и действуют на растяжение 3. Коэффициент трения f через угол трения φ можно выразить по формуле определяется по формуле $f = \operatorname{ctg} \varphi$ + $f = \operatorname{tg} \varphi$ $f = \cos \varphi$ $f = \sin \varphi$ 4. F_2 в формуле Горячкина, по определению силы сопротивления плугов $F_{пл} = F_1 + F_2 + F_3$ обозначена сила: Сопротивление плуга на его перемещение + Сила, расходуемая на деформацию пласта Сила, расходуемая на отбрасывание пласта корпусом плуга Коэффициент протаскивания плуга 5. F_1 в формуле Горячкина, по определению силы сопротивления плугов	1. Формула $A = \frac{Ph}{2}$ отображает расчет Калибра пружины Коэффициента объемного смятия почвы + Работа деформации почвы в пределах прямой пропорциональности (до точки A) Работа деформации почвы в пределах прямой пропорциональности (от точки A) 1. Коэффициент скольжения s х. материалов по режущим кромкам лезвия определяется по теореме синусов $i = \frac{\sin(\varepsilon - \varphi)}{\sin(\frac{\pi}{2} - \varepsilon)};$ $i = \frac{\sin(\varepsilon - \varphi)}{\cos \varepsilon};$ $i = \frac{\sin(\varepsilon + \varphi)}{\cos \varepsilon};$ $i = \frac{\sin(\varepsilon + \varphi)}{\cos \varepsilon - \sin \varphi}$	1. Объем сминаемой почвы определяется по формуле $V = \Omega / h$ $V = 2\Omega / h$ $+ V = \Omega \cdot h$ $V = \Omega / \sqrt{h}$ 2. Частица m перемещается по грани вверх при условии + $F_d > F_T$ $F_d = F_T$ $F_d < F_T$ $F_d = 0,5F_T$



$F_{пл} = F_1 + F_2 + F_3$, обозначена сила: + Сопротивление плуга на его перемещение Сила, расходуемая на деформацию пласта Сила, расходуемая на отбрасывание пласта корпусом плуга Коэффициент протаскивания плуга 6. Работа при резании солоистой массы определяется по формуле $A = \frac{R \cdot \cos(\alpha - \varphi)}{\cos \alpha}$ $A = \frac{R \cdot \cos(\alpha + \varphi)}{\cos \alpha}$ $A = \frac{R \cdot \cos(\alpha + \varphi)}{\sin \alpha}$ $A = R \cdot \cos \varphi$		
--	--	--

ПК-7 Способен организовать работу по повышению эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования

Оценочные средства		
Задания на уровне «Знать и понимать»	Задания на уровне «Уметь делать (действовать)»	Задания на уровне «Владеть навыками (иметь навыки)»
1. Деформация почвы от точки А определяется по формуле $A = (h_2 + h_1)$ $A = P(h_2 - h_1)$ $A = P(h_2/h_1)$ $A = P(h_2 \cdot h_1)$ 1. Твердомер Ревякина может быть оборудован насадками следующих форм Квадратные Цилиндрические Плоские + Ромбовидные + Конические + Сферические 3. Двухгранный клин. Угол γ это угол, который + Сдвигает пласт почвы в сторону Крошит пласт почвы Оборачивает пласт почвы Поднимает пласт почвы 4. Сила, удерживающая семя на диске P_{max} высевающего аппарата сеялки СУПН-8 достигает своего максимального значения в момент работы Когда отверстие диска с семенем находится в крайнем верхнем положении + Когда отверстие диска с семенем  	1. Перед началом посева если почва рыхлая, необходимо Произвести боронование + Произвести прикатывание Произвести культивацию Произвести посев сеялкой с дисковыми сошниками 2. Полная работа на смятие определяется по формуле $A = \frac{Ph_1}{2} + P(h_2 + h_1)$ $A = P(h_2 + h_1)$ $A = \frac{Ph_1}{2} + P(h_2 - h_1)$ $A = \frac{Ph_1}{2} + \sqrt{P(h_2 - h_1)}$	1. «Объемный коэффициент смятия» определяется по формуле $q_0 = P \cdot V$ $q_0 = P/V$ $q_0 = P / \sqrt{V}$ $q_0 = P \cdot \sqrt{V}$ 2. Представленная на рисунке диаграмма называется + Твердомерная диаграмма Характеристика плотности почвы Характеристика влажности почвы Характеристика липкости почвы  

находится в крайнем нижнем положении

В момент присасывания семени к отверстию

Давление остается неизменным, независимо от положения отверстия с семенем

5. Максимальная высота гребней h на дне борозды при обработке почвы дисковыми орудиями определяется по формуле

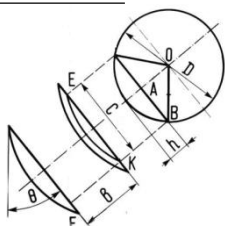
$$h = \frac{D}{2} - \frac{1}{2} \cdot \sqrt{D^2 - b^2 \operatorname{ctg}^2 \theta}$$

+

$$h = \frac{D}{2} \sqrt{D^2 - b^2}$$

$$h = \sqrt{D^2 - b^2}$$

$$h = \frac{D}{2}$$



6. Больше энергии затрачивается при

Резании растянутого соломистого материала

Резании в свободном состоянии соломистого материала

+ Резании сжатого соломистого материала

Состояние материала не влияет на энергетические показатели

8. ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
фонда оценочных средств учебной дисциплины
Б1.В.05.02 Машины и оборудование в растениеводстве
в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия

1. Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры агрономии и агроинженерии; протокол № 10 от 28.05.2019. Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент <u>Веремей Т.М.</u> Т.М. Веремей	
б) На заседании методического совета Тарского филиала; протокол № 10 от 11.06.2019. Председатель методического совета, канд. экон. наук, доцент. <u>Юдина Е.В.</u> Е.В.Юдина	
2. Рассмотрен и одобрен внешним экспертом:	
Директор ООО «ОПХ им. Фрунзе» Тарского района Омской области <u>Гекман В.А.</u> 	

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.В.05.02 Машины и оборудование в
растениеводстве
в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН