	<p>МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</p> <p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»</p>
---	--

Кафедра сельскохозяйственных и технологических машин

Б1.О.29 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Методические указания к выполнению лабораторных и
практических занятий

Направление подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль подготовки
Экологический мониторинг агробизнеса

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Уфа 2022

Методические указания обсуждены и одобрены на заседании кафедры СХТМ «26» марта 2022 г. (протокол № 8)

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета агротехнологий и лесного хозяйства 29.03.2022 (протокол № 6

Составитель: доцент Галлямов Ф.Н.

Рецензент доцент кафедры АиМТК Аблеев Р.Ш.

Ответственный за выпуск: зав. кафедрой СХТМ профессор Мударисов С.Г.

Практическая работа № 1

Работа в программах для агропромышленного комплекса

Цель работы:

1 Овладеть методикой работы в программах ExactFarming;

2 Получить навыки применения данной программы в условиях конкретного хозяйства.

Продолжительность занятия: 2 академических часа

Перечень оснащения и оборудования, источников:

Компьютерный класс выходом в интернет, мобильные устройства (смартфоны)

Краткая теория

ExactFarming Назначение Составление карты полей, Ведите дневник полевых работ и храните все записи в спланирование севооборота и техкарт, учет полевых работ рекомендации по борьбе с вредителями и сорняками, подсказка по наиболее эффективной технологии для работы с приложением можно работать прямо в поле, без доступа к интернету, а затем синхронизировать данные

Порядок работы

Основные функции программы бесплатны, войти/зарегистрироваться на сайте <https://app.exactfarming.com>

Выбрать два характерных поля рядом с Вашим районом проживания. При затруднении выбрать поля с УНЦ БГАУ. Для этих полей выполнить задания:

1 Принцип дистанционного зондирования земли

Индексы вегетации NDVI, EVI, MSAVI2, а так же NDMI

2 Оценка озимых с помощью спутникового мониторинга

3 Как защитить азот и фосфор из минеральных удобрений в почве?

4 Обзор мобильного приложения

5 Учет и контроль

Сделать краткий отчет в виде скриншотов с экрана

Контрольные вопросы:

) Дистанционное зондирование земли (ДЗЗ)

а) Технический обзор

б) Что такое вегетационные индексы в целом и NDVI в частности?

Как выполнить действия:

Создания полей

- Учёта работ

- Создание произвольных заметок

- Модуль скаутинга

- Модуль агрохимического анализа

1) Возможности учета в ExactFarming

2) Процесс планирования. Техкарты

3) Учет фактических работ

Критерии оценивания:

Задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, отчет составлен грамотно- оценка «зачтено»

В противном случае- на доработку.

Практическая работа № 2

Работа в программах для агропромышленного комплекса

Цель работы:

1 Овладеть методикой работы в программах Onesoil

2 Получить навыки применения данной программы в условиях конкретного хозяйства.

Продолжительность занятия: 2 академических часа

Перечень оснащения и оборудования, источников:

Компьютерный класс выходом в интернет, мобильные устройства (смартфоны)

Порядок работы

Основные функции программы бесплатны, войти/зарегистрироваться на сайте <https://onesoil.ai/ru/>

Выбрать два характерных поля рядом с Вашим районом проживания. При затруднении выбрать поля с УНЦ БГАУ. Для этих полей выполнить задания:

1 Загрузить поля по исходным файлам

Анализируйте графики вегетации, накопленных температур и осадков

Метеодатчик OneSoil особенности применения

Узнавайте зоны продуктивности за несколько лет для дифференцированного внесения

Скаутинг с помощью смартфона

Оперативно находите проблемы и экономьте время и деньги на осмотре полей

Стройте и скачивайте карты-задания для внесения фосфора, калия, азота

То же самое в программу Скай скаутинг

Составление технологической карты

Цель работы: овладеть навыками составления технологической карты

2 ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ

ПК с загруженными программами Exact Farming и EXCEL

Технологическая карта на возделывание культуры отражает:

- перечень и последовательность производственных операций, расположенных в хронологическом порядке;
- их продолжительность (допустимую) в календарных и рабочих днях;
- тип и состав агрегата;
- обслуживающий персонал;

- выработку за смену и сутки;
- расход топлива на единицу работы и каждую операцию;
- требуемое число агрегатов и механизаторов для выполнения работ в данные сроки, затраты труда и эксплуатационные затраты средств на единицу работы, на весь объем работ (по всем операциям).

Методика составления технологических карт возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.

Технологические карты оформляем в виде таблиц EXCEL овский образец взять с кафедры.

В А графу записываем весь перечень работ.

В графе Б,1,2,3 указываем объем работ, включающий единицы измерения; физическом выражении; эталонная сменная выработка; условные эталонные га..

В графу 4,5 заносим сроки проведения работ.

Состав машинно-тракторных агрегатов заносим в графу 6,7,8, включающие в себе марку трактора, комбайна и автомашин; марку сельскохозяйственного агрегата и их количество.

Количество персонала, для выполнения нормы заносим в графу 9,10. Тут указывается сколько количество трактористов-машинистов и рабочих на ручных работах.

Нормы выработки агрегатов за семичасовую смену (графа 11) и количество нормо-смен в объеме работы (графа 12) устанавливаем по данным хозяйства (для базовой технологии) или в соответствии с рекомендациями.

Расчет остальных граф технологической карты производим в следующей последовательности. В начале определяем необходимое число нормо-смен для выполнения каждой работы (графа 12) путем деления объема работы (графа 1) на норму выработки агрегата за семичасовую смену (графа 11).

Требуемое число механизаторов и вспомогательных рабочих для выполнения всего объема работы (графа 12) вводим в таблицу. Для работ, несвязанных с использованием машинно-тракторных агрегатов (автомобильные пере-

возки, работа стационарных: установок, ручной труд), в графе 18 проставляется общее число задействованных рабочих.

Необходимое количество топлива для выполнения работы (графа 21,22,23) определяем умножением нормы расхода топлива (графа 21) на объем работы (графа 12).

Нормы применения и цены на средства химизации, удобрения привести в соответствии с планируемой урожайностью.

После заполнения всех строк технологической карты определяем итоговые значения потребности в топливе и затрат труда (суммы значений соответственно граф 13 и 21).

8 Провести оценку эффективности рекомендуемых технологий

Интегрированным критерием эффективности возделывание данной культуры может служить себестоимость полученной продукции.

Практическое Занятие №3

Интеллектуальная система прогнозирования и мониторинга погодных условий возделывания сельскохозяйственных культур

Цель работы : Научиться работать с метеоданными для анализа и прогнозирования

Продолжительность занятия: 2 академических часа

Перечень оснащения и оборудования, источников:

Метеостанция КАЙПОС Компьютерный класс выходом в интернет, мобильные устройства (смартфоны)

Последовательность работы

Изучить методику работы с метеостанцией КАЙПОС

1 Назначение, устройство, особенности работы и установки метеостанции
Кайпос

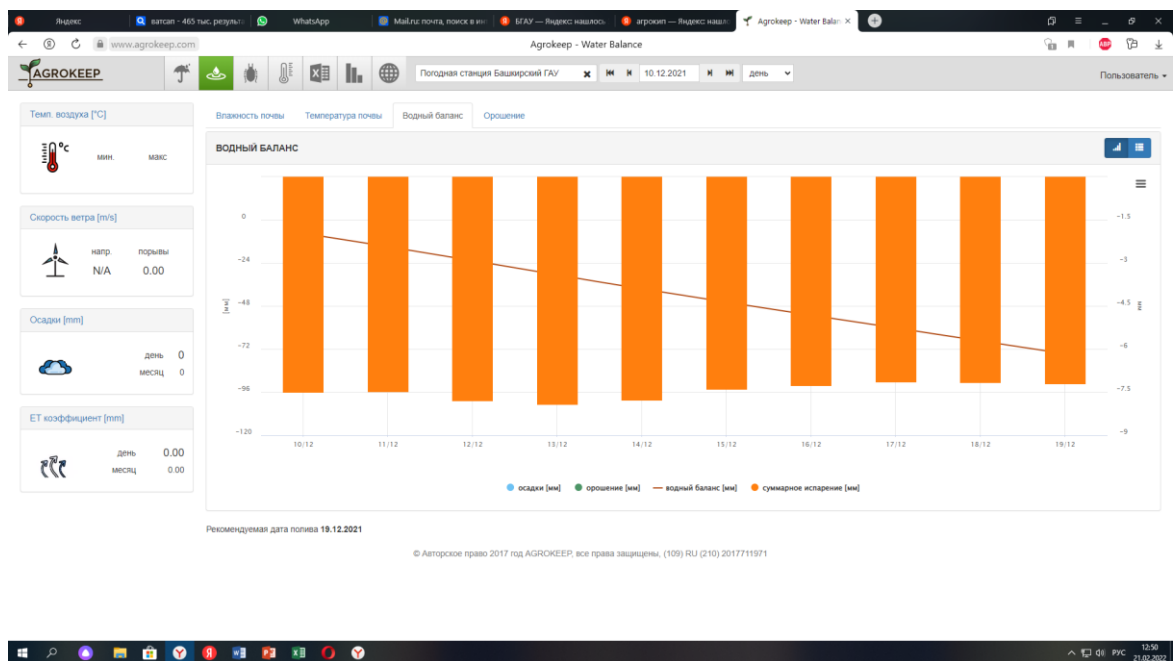
2 Сбор и обработка данных на интеллектуальной WEB платформе Агрокип

Задания для самостоятельной подготовки перед занятием

Изучить методику работы с программой по материалам лекций, руководством по эксплуатации метеостанции КАЙПОС и интеллектуальной WEB платформе Агрокип.

Задание для практической работы

- 1 Изучить устройство метеостанции
- 2 Вынести в открытое пространство
- 3 На сайте AGROKEEP ввести логин и пароль
- 4 Прокруткой даты выяснить даты работы станции
- 5 В рабочие даты выяснить график температуры, орошение,



5 Провести замеры данных и сравнить с другой метеостанцией

	Метеостанция БГАУ				Метеостанция КАЙПОС кафедры			
	t воздуха			Влаж-ность	t воздуха			Влаж-ность
Число	Сред-няя	Макси-мальная	Мини-мальная	средняя	Сред-няя	Макси-мальная	Мини-мальная	средняя
1								
2								
3								
4								

5								
6								
7								
8								
9								
10								

6 Получить данные в графическом и табличном виде по температуре воздуха, осадкам, скорости ветра, батарее, влажности листа

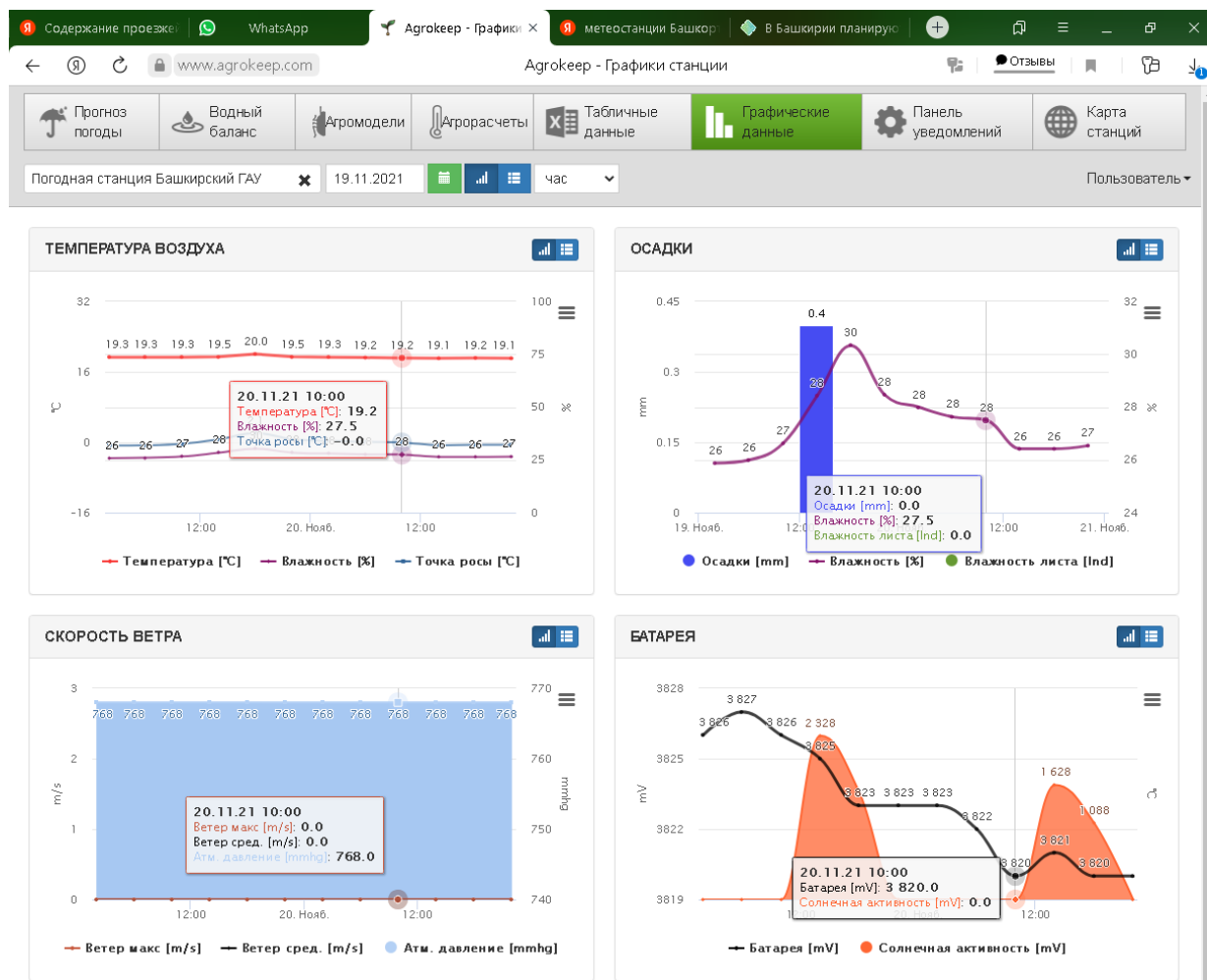


Рисунок 2 – Графический вид представления данных

7 Получить эти же данные в табличном виде

#	Дата обновления	Батарея [mV]	Солн. активн. [mV]	Осадки [mm]	Барометр [mmHg]	Температура воздуха [C]			Отн. влажность [%]		Ветер [m/s]		Влажность листа [Ind]	Температура почвы [C]	Влажность почвы [%]
		last	last	sum	max	min	max	avg	avg	max	avg	avg	avg	avg	avg
1	2021-11-20 22:00:00	3820.00	0	0	768.00	19.09	19.09	19.09	26.54	0	0	0	0	18.50	0
2	2021-11-20 18:00:00	3820.00	1088.00	0	768.00	19.17	19.17	19.17	26.42	0	0	0	0	18.60	0
3	2021-11-20 14:00:00	3821.00	1628.00	0	768.00	19.09	19.17	19.09	26.42	0	0	0	0	18.60	0
4	2021-11-20 10:00:00	3820.00	0	0	768.00	19.17	19.24	19.17	27.50	0	0	0	0	18.60	0
5	2021-11-20 06:00:00	3822.00	0	0	768.00	19.17	19.39	19.24	27.63	0	0	0	0	18.70	0
6	2021-11-20 02:00:00	3823.00	0	0	768.00	19.31	19.39	19.31	28.00	0	0	0	0	18.80	0

Рисунок 3 – Табличный вид представления данных

8 Получить прогноз погоды на предстоящие 7 дней, сравнить с другими данными (Гугл погода, яндекс погода) . Провести наблюдение – насколько это сбывается

9 Составить прогноз появления и развития вредителей

Сделать краткий отчет в виде скриншотов с экрана

Контрольные вопросы:

- 1 Как работают датчики метеостанций?
- 2 Технические особенности метеостанций
- 3 Какие есть виды погодных метеостанций?
- 4 Почему выбирают метеостанции KAIPPOS?

Критерии оценивания: Задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, отчет составлен грамотно- оценка «зачтено»

В противном случае- на доработку.

Практическая работа № 4

Работа в системе Агронавигатор

Цель работы:

- 1 Овладеть методикой работы с Бортовым компьютером Агронавигатор;
- 2 Получить навыки применения данной программы в условиях конкретного хозяйства.

Продолжительность занятия: 2 академических часа

Перечень оснащения и оборудования, источников:

2 Учебный стенд «Автоматизированный штанговый опрыскиватель» с бортовым компьютером «Агронавигетор»

2 Нетбук для формирования и заливки карт

Краткая теория

Изучить работу машин защиты растений, оснащенных электромеханическими регуляторами – распределителями и бортовым компьютером «АГРОНАВИГАТОР»

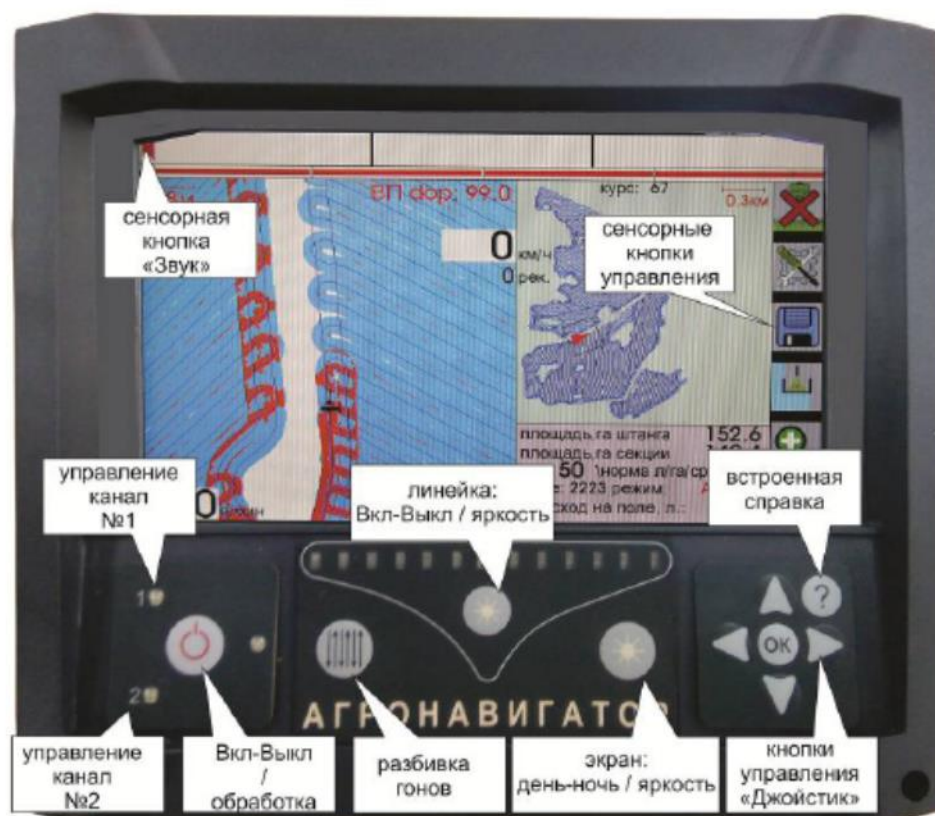


Рисунок 1 Бортовой компьютер «АГРОНАВИГАТОР»

Порядок выполнения работы

1. Скачать Google Earth Pro
2. Выбрать исходное поле
3. В папке “Мои метки” через диалоговое окно выбрать пункт “Добавить /папка” появившиеся вкладки ввести название поля
4. Выбрать созданную папку
5. Выбрать инструмент “Добавить многоугольник”
6. В появившемся окне на вкладке “Стиль, цвет”, выбрать “Контур” , обвести контур поля , по завершению нажмите “ок” , контур сохранится в папке .
7. Сохраните папку поля на ПК , в диалоговом окне выберите “Сохранить местоположение как” и сохраните в формате “kml”.
8. Для разметки поля их сектора выберите папку с полем, и там создайте с помощью функции

“Добавить многоугольник” секторы, в сплывающих окнах назовите многоугольник rk_1, след. rk_2 и т.д. , в “Стиль, цвет” выберите функцию контур, описание первого сектора напишите $U_UCH=1$,

NORMA=20

в следующем секторе $U_UCH=2$ и т.д.

NORMA=40

9. Сохраняем папку поле на компьютер формат “ kml”
10. Скинуть папку с полем в агронавигатор \
11. Включить агронавигатор
12. Нажать кнопку новая обработка
13. Появляется окошко создать новое поле , нажмите галочку
14. В окне настроек , на 2 странице выбрать пункт “Глонасс/GPS” , если сразу не включить приемник стриж, включаем встроенный приемник , если автоматически определился , то не надо включить встроенный приемник .
15. В окне настроек , на 1 странице выбрать пункт “ Настроек СУЖ” , нажимаем на норма расхода “ , опять нажимаем на ”норма расхода”, выставляем нужный объем л/ч , нажимаем на кнопку принять, появляется окошко выбираем красная 04 , нажимаем на галочку , появляется таблица , нажимаем на галочку.

16. В окне построек , на первой странице выбрать пункт “ ширина обработки м “ , нажимаем на “ секция и их ширина “, выбираем нужное количество секций , выставляем нужную ширину в каждой секции, выставляем нужный тип крана ,нажимаем сохранить , называем как хотим, нажимаем принять
17. В этом же окне выбираем пункт “ перекрытие “, выставляем нужный процент перекрытия , нажимаем принять
18. В этом же окне выбираем пункт “число формул”, доставляем нужное количество формул , нажимаем принять
19. промеряем таблицу по пункту “15”.
20. На главном экране выбираем пункт “инструмент”, в “инструментах” выбираем пункт “ расширенные настройки”, выбираем пункт “настройка” потом выбираем пункт “симуляция”, запускается симуляция.
21. Опять создаем готовое поле .
22. Нажимаем “инструменты “ , выбираем пункт “ карта – шаблон “, выбираем пункт загрузить шаблон , загружаем шаблон , предварительно загруженный в навигаторе
23. Строем линии гона , выставляем точку А за пределами поля , проезжаем ровно некоторое расстояние вперед , выставляем точку В , строятся линии гононов
24. производим пробную работу.

Контрольные вопросы:

- 1 Как получить линии гононов ?
- 2 Как изменить настройки системы масштабы ?
- 3 Как настроить режим работы?
- 4 Как работает подруливающее уст-во?
- 5 Как изменить ширину обработки?
- 6 Как производится внешнее управление?

Критерии оценивания: Задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, на вопросы отвечает четко- оценка «зачтено»

В противном случае- на доработку.

Практическая работа № 5

Работа с симулятором кабины зерноуборочного комбайна

Цель работы:

1 Овладеть методикой настройки и работы зерноуборочного комбайна

2 Получить навыки применения данной программы в условиях конкретного хозяйства.

Продолжительность занятия: 2 академических часа

Перечень оснащения и оборудования, источников:

Симулятором кабины зерноуборочного комбайна АКРОС 585

Общие сведения

Симуляторы- тренажеры находят все более широкое применение в профессиональном образовании. Представители разных отраслей экономики сходятся во мнении, что системы, в которых искусственно моделируется профессиональная деятельность, могут быть чрезвычайно эффективны для обучения студентов старших курсов и молодых сотрудников, только начинающих свою карьеру. Еще не имея доступа к реальному производственному процессу, они приобретают бесценный опыт, взаимодействуя с макетами и «цифровыми двойниками» сложных агрегатов, машин и систем управления.

Использование симуляторов рассматривается в ряду других форм активного и интерактивного обучения как инструмент, способствующий повышению качества профессионального образования и профессионального обучения. Современные ИТ- решения повышают образовательный потенциал симуляторов, позволяя все более точно воспроизводить те условия, в которых впоследствии предстоит действовать обучающимся.

При подготовке будет использоваться автотренажер Forward кабины зерноуборочного комбайна Акрос 585.

Порядок выполнения работы

1 Для запуска программы использовать ярлык на рабочем столе.

Не вытаскивайте HASP-ключ во время работы программы, это приведет к ее зависанию и невозможности дальнейшей работы!

2 Работа с профилем пользователя

Профиль — это запись о пользователе (имя и краткая информация). Если Вы создали для себя профиль и работаете с программой, используя его, то при каждом запуске программы Вы можете выбрать свое имя в списке профилей и просмотреть информацию о нарушениях

ПДД, допущенных Вами во время предыдущих сеансов вождения. Поэтому рекомендуем для каждого обучаемого создавать отдельный профиль. Для доступа к списку профилей используйте кнопку «Профиль». Для добавления нового профиля нужно в окне «Профиль» нажать на кнопку «Создать».

В появившемся окне необходимо ввести имя нового профиля. Вы можете скопировать настройки другого профиля в создаваемый. Для этого выберите имя профиля с нужными настройками в списке, расположенном в правом верхнем углу окна.

Для сохранения профиля нажмите кнопку «Применить». Если Вы передумали создавать профиль, нажмите кнопку «Отменить».

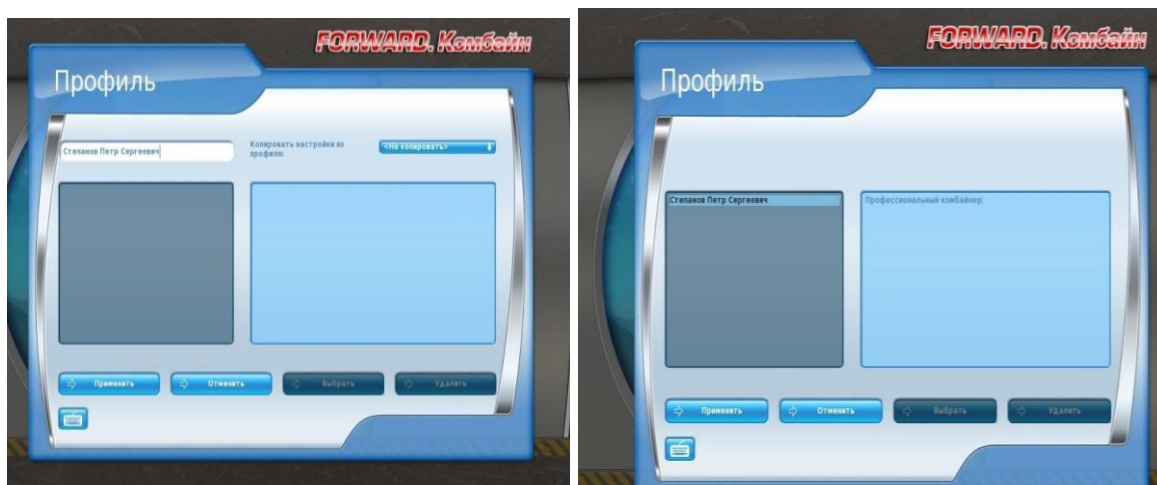


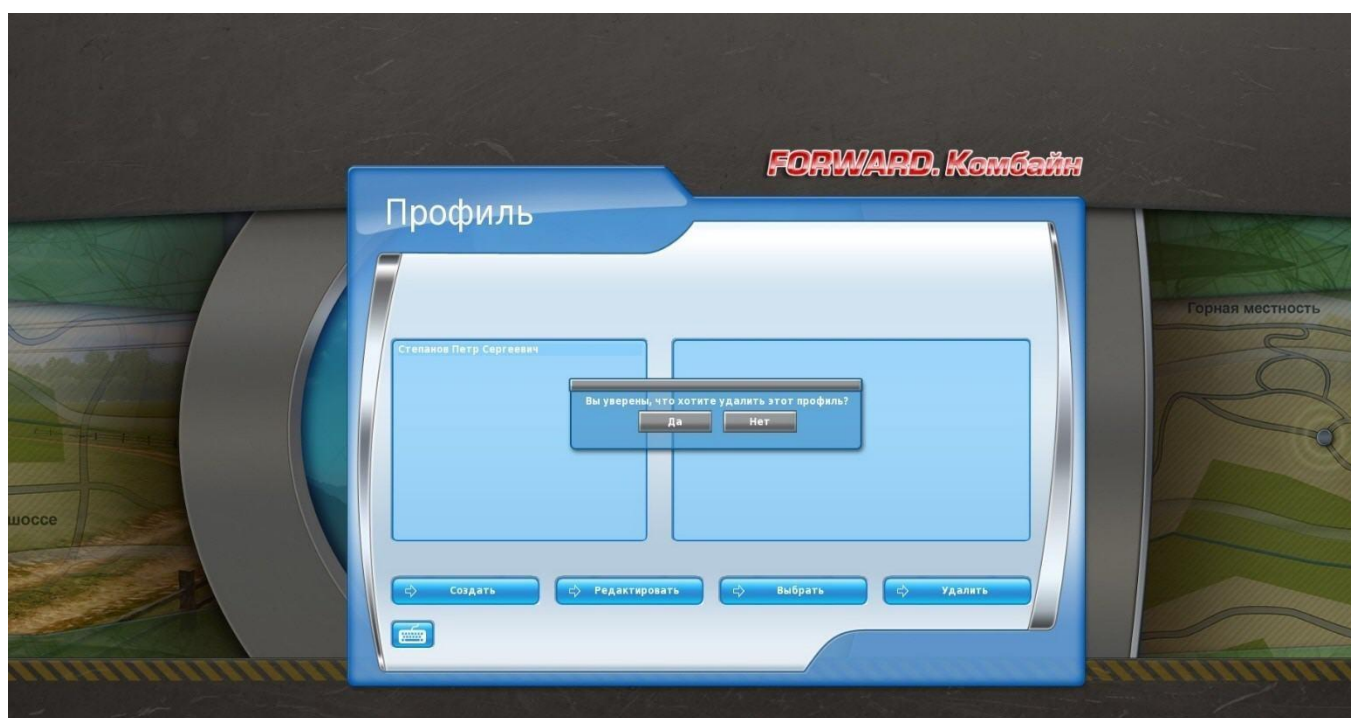
Рисунок 1

Если Вы хотите изменить информацию в профиле, кликните по нему в списке левой кнопкой мыши и нажмите кнопку «Редактировать».

В поле справа Вы можете ввести дополнительную информацию о профиле. После внесения всех необходимых данных о редактируемом профиле нажмите кнопку «Применить». Если Вы передумали изменять профиль, нажмите кнопку «Отменить».

Для удаления профиля выберите его в списке и нажмите кнопку «Удалить». В появившемся диалоговом окне нажмите кнопку «Да».

Внимание! Вместе с профилем удаляется и связанная с ним статистика сеансов вождения.



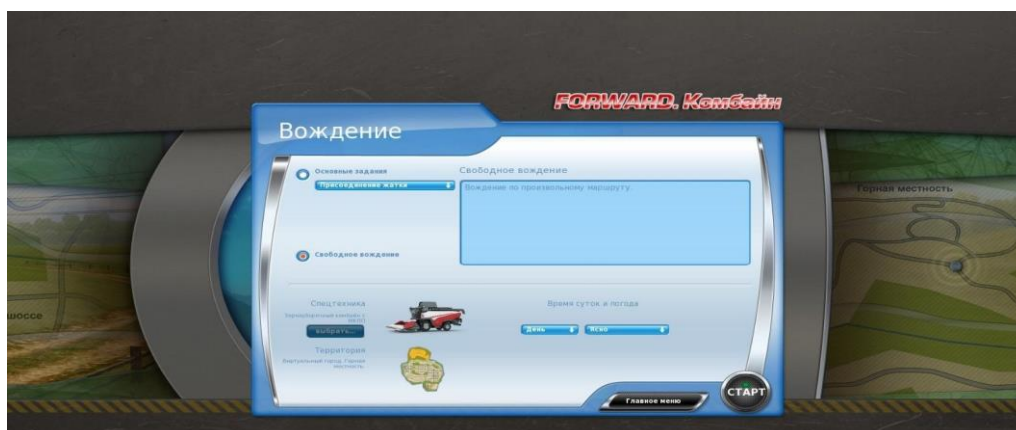
Чтобы начать работу с программой, необходимо выбрать профиль. Для выбора одного из профилей щелкните по нему левой кнопкой мыши и нажмите кнопку «Выбрать», после чего произойдет переход в главное меню.

Главное меню и экран «Вождение»



В открывшемся главном меню Вы можете настроить программу, посмотреть статистику для конкретного пользователя, сменить выбранный профиль, а также просмотреть информацию о программном обеспечении.

Для продолжения работы с программой нажмите на кнопку «Вождение». Откроется экран «Вождение».



Обратите внимание, что некоторые пункты могут быть недоступны для выбора и зависят от выбранного режима обучения.

Нажмите на кнопку «Главное меню» для возврата в главное меню или «Старт» для начала сеанса вождения.

Контрольные вопросы

1 Каковы особенности настройки в управлении «Уборка кукурузного поля»

2 Особенности упражнения «Уборка поля подсолнечника»

3 . Особенности упражнения «Уборка пшеничного поля с высокой и низкой урожайностью»

4 . «Как выводится и анализируется Статистика?»

5 Как провести удаление информации о сеансе?

6 Как сделать скриншоты, если Вы попали в необычную дорожную ситуацию, хотите запомнить и показать другим какое-то место в программе или сообщить об ошибке сотрудникам технической поддержки,

7 Как происходит калибровка органов управления?

Критерии оценивания: Задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, на вопросы отвечает четко- оценка «зачтено»

В противном случае- на доработку.

Практическая работа № 6

Работа с оборудование для закрытого грунта

Цель работы:

1 Овладеть методикой работы с оборудование для закрытого грунта;

2 Получить навыки применения настройки оборудования

Продолжительность занятия: 2 академических часа

Перечень оснащения и оборудования, источников:

Учебный стенд «Оборудование для закрытого грунта»

Порядок выполнения работы

Настроить цифровой термостат (терморегулятор) на заданные условия работы

Терморегулятор поддерживает два режима работы «С» (охлаждение) и

«Н»(нагрев). Изменяется режим при помощи трех кнопок управления.

Назначение кнопок:

«SET» — выбор режима работы и настройка параметров

«+» — увеличение параметра

«-» — уменьшение параметра

4 Пример: при режиме работы «С» и выставленной температуре 25°C, реле сработает при достижении температуры 25°C а отключится при 23°C.

Настройки термостата (W1209)

Для входа в режим настройки нужно удерживать кнопку «SET» в течении 5 секунд, после чего кнопкой «+» или «—» выбрать изменяемое меню (P0 . . . P6).

Для входа и выхода с меню, необходимо однократное нажатие кнопки SET.

P0 — Режим работы термостата

В данном разделе меню устанавливается режим работы С — охлаждение или Н — нагрев, при выборе режима С, реле сработает, когда температура упадет до заданного значения.

Если выбран режим Н, то реле сработает если при повышении температуры до заданного значения будет активировано реле температуры.

P1 — Настройка гистерезиса

В данном пункте меню настраивается гистерезис (разница между температурой включения и выключения), значение от 0.1 °C до 15.0 °C, по умолчанию 2 °C, шаг изменения 0.1 °C.

К примеру, если установлено значение в 2 °C, а температура работы 20 °C и режим Н, то при температуре 22 °C, термостат отключит нагрев, а при температуре 18 °C включит нагрев.

P2 — Верхний предел температуры

Установка верхнего предела температуры значение от -45 °C до 110 °C, по умолчанию 110 °C, шаг изменения 1 °C.

P3 — Нижний предел температуры

Установка нижнего предела температуры значение от -50 °C до 105 °C, по умолчанию 110 °C, шаг изменения 1 °C.

P4 — Корректировка температуры

В этом разделе можно откалибровать показания термометра, при условии, если у вас есть образцовый термометр, значение от -7 до 7, по умолчанию 0, шаг изменения 1.

P5 — Задержка включения реле

Здесь, устанавливается задержка включения 0 ... 10 минут.

Р6 — Верхний предел температуры отключения

Меню настройки аварийного превышения температуры от 0 °C до +110 °C, по умолчанию выключен OFF.

Сброс на заводские параметры

Отключить питание

Нажмите и удерживайте «+» и «-»

Включите питание

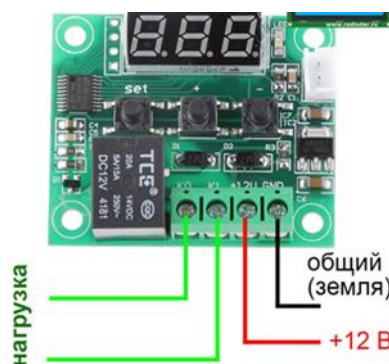
На дисплее появится надпись 888, настройки сброшены.

Для установки поддерживаемого температурного параметра нужно: нажимаем кнопку SET (коротким нажатием)>> кнопкой + или — выбираем нужное значение (например 37.5C°)>> в конце процедуры, для сохранения настроек и выхода из меню, нужно нажать кнопку SET еще раз (коротким нажатием).

Для входа в глубокие настройки нужно нажать кнопку SET (Долгим нажатием, 5 секунд). Для переключения между параметрами можно использовать кнопки + или -. Для выхода из меню глубоких настроек достаточно подождать 5 секунд, при этом установленные параметры сохраняются автоматически.

Собираем макет оборудования, где необходимо поддерживать температуру

Подключаем термостат по следующей схеме



Первая система буде работать на нагрев

Действия

Для входа в режим настройки нужно удерживать кнопку «SET» в течении 5 секунд, после чего кнопкой «+» или «—» выбрать меню

PO — Режим работы термостата

Выбираем Н — нагрев реле срабатывает, когда температура упадет до заданного значения. Для первого вариант 20 градуса

P1 — Настройка гистерезиса (разница между температурой включения и выключения), выбираем значение от 0.1 °C до 15.0 ° (для примера 3)

Проверка установлено значение в 3 °C, а температура работы 23 °C и режим Н, то при температуре 23 °C, термостат отключит нагрев, а при температуре 17 °C включит нагрев.

P2 — Верхний предел температуры

Установка верхнего предела температуры значение от -45 °C до 110 °C,

Верхний предел устанавливаем 35 градусов (аварийный вариант)

P3 — Нижний предел температуры

Установка нижнего предела температуры значение от -50 °C до 105 °C, устанавливаем 15 градусов

P4 — Корректировка температуры

Для откалибровки показания термометра и корректировки берем образцовый термометр, значение от -7 до 7, в зависимости от разницы — установим 1 градус

P5 — Задержка включения реле для того чтобы уменьшить частоту включения - выключения учебный вариант 1 минута

P6 — Верхний предел температуры отключения

Меню настройки аварийного превышения температуры от 0 °C до +110 °C, по умолчанию выключен OFF.

Вторая система будет работать на охлаждение

Действия аналогичны, кроме выбора режима

Выбираем С — нагрев реле срабатывает, когда температура повысится до заданного значения. Для первого вариант 28 градуса

Остальное также

Одноканальные не очень удобны для поддержания верхней и нижней температуры, поэтому применяются модернизированные термостаты.

ХН-W1316 - цифровой встраиваемый 2х канальный термостат с индикацией и звуковым оповещением, 12 В, охлаждение/нагрев, -50 С - +110 С, нагрузка до 10А.

Термостат программируемый с двумя реле. Может следить за двумя нагрузками.

Питание также 12 В, Диапазон: -50...110°C, Коммутируемый ток: 10А, Размеры: 30*58*82 мм.

Стоит отметить, что в любом случае системы поддержания микроклимата должны быть продублированы, на случай возникновения нештатных ситуаций, должна быть система удаленного видео и телематического контроля, о которых мы поговорим на следующих занятиях.

Контрольные вопросы

- 1 Как выбрать режим работы термостата
- 2 Как изменить настройки гистерезиса
- 3 Как установить верхний и нижний пределы температуры
- 4 Как изменить задержку включения реле

Критерии оценивания: Задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, на вопросы отвечает четко- оценка «зачтено»

В противном случае- на доработку.

Практическая работа № 7

Работа с оборудование для сити фермерства

Цель работы:

- 1 Овладеть методикой работы с оборудование для сити фермерства;
- 2 Получить навыки применения настройки оборудования

Продолжительность занятия: 2 академических часа

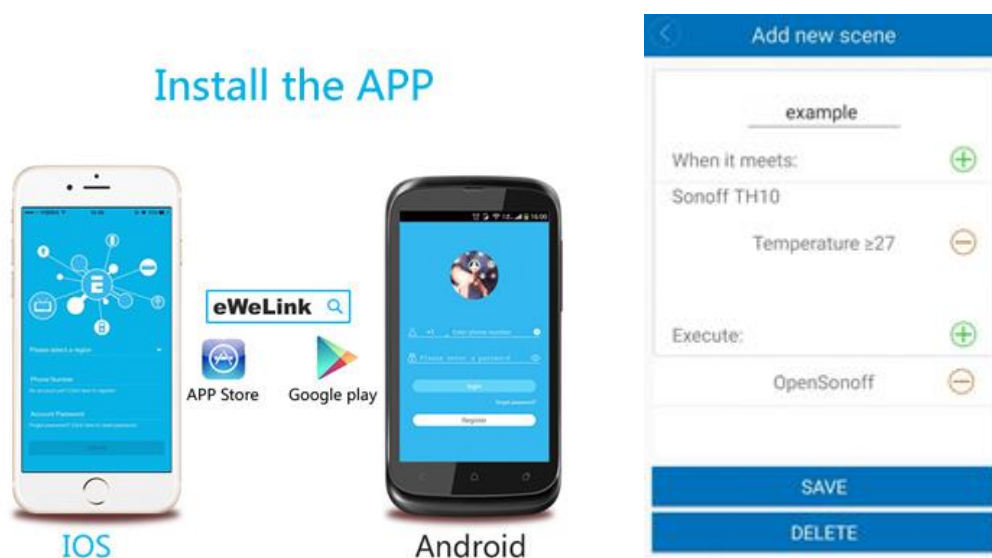
Перечень оснащения и оборудования, источников:

Учебный стенд «Оборудование для сити фермерства»

Порядок выполнения работы

Реле Sonoff TH10 и TH16 могут контролировать температуру и влажность в реальном времени через eWeLink.

1. Скачать приложение "eWeLink".



Поиск "eWeLink" в магазине приложений для iOS версии или Google play для Android версии.


Инструкция по установке eWeLink

2. Инструкция по монтажу

Есть два устройства на выбор: 10А или 16А.

3. Добавить устройство

1. Подключите датчик к разъему, включите питание устройства.

2. Нажмите кнопку в течение 7 секунд, пока зеленый светодиод не начнет мигать следующим образом: мигает 3 раза и включается повторно .

3. Пожалуйста, нажмите на значок "Добавить" на eWeLink для поиска устройства.

Для Android, Пожалуйста, выберите 1-й значок, нажмите кнопку Далее.

Для iOS вы увидите два значка метода сопряжения для выбора. Пожалуйста, выберите соответствующий значок, а затем нажмите кнопку Далее.

Приложение будет автоматически искать устройство.

4. Введите свой домашний SSID & пароль:

4.1 если пароль отсутствует, оставьте его пустым.

4.2 теперь eWeLink поддерживает только протокол связи 2.4 G WiFi, 5G-WiFi не поддерживается.

5. Далее устройство будет зарегистрировано компанией eWelink и добавлено в ваш аккаунт. Это займет 1-3 минуты.

6. Назовите устройство для завершения.

7. Возможно, устройство находится "в автономном режиме" на eWeLink, поскольку устройству требуется 1 минута для подключения к маршрутизатору и серверу. Когда зеленый светодиод горит, устройство находится "в Сети". Если eWeLink показывает все еще "оффлайн", пожалуйста, перезапустите eWeLink.

3. Особенности приложения

1. Дистанционное управление WiFi и проверка состояния устройства, температуры и влажности.

Включите / выключите, нажав на значок устройства. Если вы используете Sonoff TH с датчиком температуры и влажности, состояние устройства и значения температуры и влажности в реальном времени будут одновременно отображаться на интерфейсе.

В автоматическом режиме можно установить заданный диапазон температуры или влажности для включения/выключения подключенного устройства.

В ручном режиме вы можете нажать на значок устройства, чтобы включить/выключить.

2. Долевое Управление

Владелец может совместно использовать устройства с другими учетными записями eWeLink. При совместном использовании устройств, оба должны оставаться в сети на eWeLink. Потому что если учетная запись, которую вы хотите поделить, не находится в интернете, он/она не получит приглашение.

Как сделать это возможным? Сначала нажмите кнопку Поделиться, введите учетную запись eWeLink (номер телефона или адрес электронной почты), которую вы хотите поделить, отметьте разрешения таймера (edit/delete/change/enable), которые вы хотите предоставить, а затем нажмите кнопку Далее. Другая учетная запись получит сообщение с приглашением. Нажмите кнопку Принять, устройство успешно предоставило общий доступ. Другой пользователь будет иметь доступ к управлению устройством.

3. Синхронизация

Поддержите максимальные 8 позволенные расписания времени одиночных / повторения / обратного отсчета каждое устройство.

4. Механизм защиты

Одно устройство один владелец. Другие люди не могут добавить устройства, которые уже были добавлены. Если вы хотите добавить свое устройство в другую учетную запись, не забудьте сначала удалить его.

5. Автоматический режим и ручной режим

5.1 в автоматическом режиме, переключатель не может быть включен/выключен кнопкой вручную.

5.2 в ручном режиме выключатель можно включить/выключить в любое время.

5.3 предустановленные таймеры могут работать как обычно в автоматическом режиме.

6. Вставьте датчик для запуска устройства или нет.

6.1 вставьте датчик: приложение будет отображать значения температуры и влажности, и его можно установить в автоматический режим.

6.2 без датчика: приложение не будет отображать значение температуры и влажности, и он не имеет автоматического режима.

7. Умная Сцена

Вы можете использовать Sonoff TH для сбора значения температуры и установки температуры для включения/выключения нескольких типов других переключателей (таких как Sonoff, Sonoff RF). Примечание: Sonoff TH должен работать в ручном режиме, а не в автоматическом режиме. Когда температура в реальном времени через заранее поставленный диапазон температур, она вызовет условие.

Контрольные вопросы

1 Как настроить систему на контроль влажности?

2 Какие еще есть системы удаленного контроля температуры и влажности.

3 Как обеспечить запись параметров влажности и температуры?

Критерии оценивания: Задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, на вопросы отвечает четко- оценка «зачтено»

В противном случае- на доработку.

Лабораторное занятие №1

Назначение, устройство, настройка в работу, контроль качества работы почвообрабатывающих машин .

Цель работы:

Оценка технологических свойств почвы, освоение устройства и регулировок плугов общего и специального назначений.

Задачи:

2. Изучить устройство и регулировки различных типов плугов и их рабочих органов.

3 Научиться подготовить плуг к работе.

Перечень оснащения и оборудования, источников:

1 навесной плуг

2 Пропашной культиватор

3 Влагомер TR 46908

4 Плотномер почвы

5 Набор плужных корпусов разных типов,

6 Линейка металлическая метровая – 1 шт.,

7 рулетка 10м – 1шт.

8 Набор слесарных инструментов

9 деревянные бруски толщиной 20- 50 мм- 10 шт.

Отчет о лабораторной работе выполняется в два этапа:

Дома перед выполнением работы выполняется конспектирование разделов учебника и сайтов производителей

1. <https://bashagromash.ru>

2. <http://centr.prom-rus.com/firm-8374/catalog/>

3. <http://kultivator.ru/>

4. <https://www.lbr.ru/tehnika/klassicheskie-tehnologii-pochvoobrabotki-i-seva/plugi/navesnie/823-plugi-navesnye-oborotnye-pno/>

1 Агротехнические требования к основной и предпосевной обработке почвы.

2. Рисунки культурных, вырезных, чизельных корпусов, корпуса типа «Параплау, Т.С.Мальцева,

3 Основные и дополнительные рабочие органы отвально-лемешных плугов.

4. Виды обработки почвы.

5. Устройство и основные регулировки плугов ПН- 3-35, ПНО 3-30 (со схемами).

Порядок выполнения работы

1. Определить физическую спелость почвы. Данный показатель используется для определения начала полевых работ.

Взять горсть почвы, сжать ее в комок, поднять на уровень пояса и отпустить. Если комок "шлепнулся" и не распался - значит почва еще сырая, если при ударе о почву распался - значит можно обрабатывать.

2. Определить мехсостав почвы на почвенном канале. Знание механического состава необходимо при выборе технологий и машин, планировки нормирования и расхода топлива.

Полевой метод определения: образец почвы увлажняют и перемешивают до тестообразного состояния. Из подготовленной почвы на ладони скатывают шарик и пробуют раскатать его в шнур толщиной около 3 мм или чуть больше, затем свернуть в кольцо диаметром 2-3 см.

Песок не образует ни шарика, ни шнура.

Супесь образует шарик, который раскатать в шнур не удаётся. Получаются только его зачатки.

Лёгкий суглинок образует шнур, который можно свернуть в кольцо, но оно получается очень непрочное и легко распадается на части при скатывании или взятии с ладони.

Средний суглинок образует сплошной шнур, который можно свернуть в кольцо, но оно получается с трещинами и переломами.

Тяжёлый суглинок легко раскатывается в шнур. Кольцо получается с трещинами.

Глину можно скатать в длинный тонкий шнур, из которого получается кольцо без трещин.

3. (Плотность) твердость почвы - способность почвы сопротивляться внедрению в нее твердого наконечника, определяется интегральным плотномером. Если при нажатии на определенной глубине стрелка отклоняется до красной шкалы, то почву необходимо обработать на эту глубину.

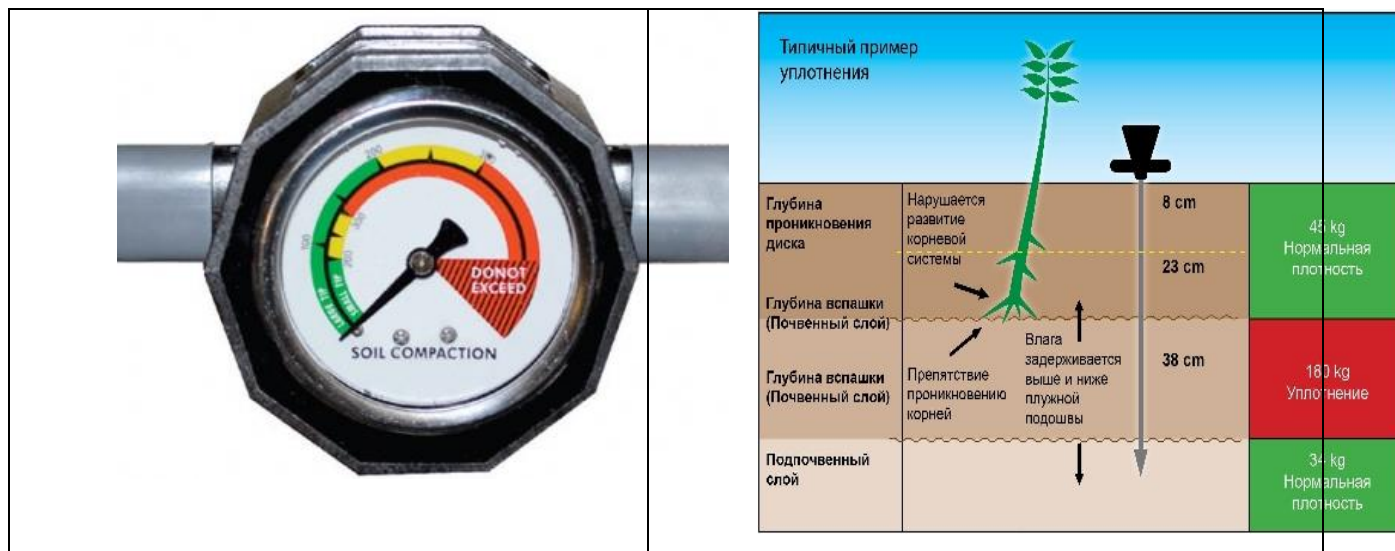


Рисунок 1 Циферблат плотномера и схема измерений

4. Определить влажность почвы прибором TR 46908



Рисунок 2 Влагомер TR 46908

Предназначен для измерения влажности и температуры почвы. Имеет два режима (ГЛИНА/ПЕСОК), так как глинистая и песчаная почва различаются электрическими характеристиками.

Прибор оснащен двумя зондами: для измерения влажности почвы и для измерения температуры почвы. Имеется функция автоматической температурной компенсации.

Возможно использование прибора как термометра для проверки температуры в почве или внутри плода.

Порядок проведения измерений:

1. Погрузить 2 зонда в почву до уровня корней выращиваемых растений.

2. Выбрать режим (ГЛИНА/ПЕСОК).

3. На дисплее высвечиваются показания измерений.

Градуировка

1. Выбрать место, где почва имеет наименьшие неровности;

2. Воткнуть в почву зонд для измерения влажности на 15 см;

3. Спрессовать почву вокруг зонда для создания хорошего контакта с сенсором;

4. Смочить почву около датчика (в радиусе 30см) водой, до тех пор, пока почва хорошо пропитается;

5. Вставить температурный зонд в почву (на дистанцию не менее 20 см от зонда влажности);

6. Нажать кнопку ВКЛЮЧЕНИЯ (ON);

7. Выбрать тип почвы: глина (ARGILLOSI), песок (SABBIOSI), при помощи кнопки ВЫБОРА (SELECT);

8. При помощи винта повернуть вправо триммер, пока дисплей не покажет 100;

Определить влажность и температуру почвы в почвенном канале в нескольких местах, записать показания.

5. Настройка плугов

Звенья поочередно выполняют следующие задания:

1. Выравнивают раму плуга так, чтобы она была параллельна поверхности почвы, а все корпуса должны вспахивать почву на одинаковую глубину. Перекосы рам в поперечном направлении устраняют регулировкой раскосов трактора. Если задний корпус плуга заглублен меньше, чем остальные, и между головкой регулировочного болта и упором механизма заднего колеса есть зазор, необходимо увеличить длину догрузателя.

2. Вилки вертикальных раскосов жестко соединить с продольными тягами с помощью болтов;

3. стяжкой левого и рукояткой правого раскосов отрегулировать их длину, чтобы расстояние между осью верхнего шарнира и осью отверстия под болт в нижней вилке равнялось 0,515м;

4. ограничительные цепи максимально удлинить;

5. Установка плуга на заданную глубину вспашки:

Под левые колеса трактора и опорное колесо плуга подкладываются опоры, толщина которых на 0,01...0,02 м меньше заданной глубины вспашки. Винтовым механизмом опорного колеса опускают плуг до касания корпусов с поверхностью площадки. Выравнивание рамы плуга в поперечной плоскости производят с помощью правого раскоса, а в продольной плоскости с помощью центральной тяги.

6) Прикладывая металлическую линейку поочередно к корпусам разных конструкций, определяют, к какому типу относится их рабочие поверхности;

7) Определяют правильность установки рабочих органов, замерив все величины, обозначенные на рисунке 2.13 / для навесного и полунавесного плугов;

8) Протянув рулетку от носка первого корпуса до носка последнего, замеряют при помощи линейки продольные и поперечные отклонения носков промежуточных лемехов от общей линии;

9) При помощи рулетки и металлической линейки определяют фактическую ширину захвата навесного и оборотного плугов;

10) Определяют установленную глубину вспашки навесного и полунавесного плугов и правильность положения рамы плуга;

11) Полученные результаты вносят в отчет.

Установите глубину хода лап ПРОПАШНОГО КУЛЬТИРВАТОРА и их расположение по рисунку 3

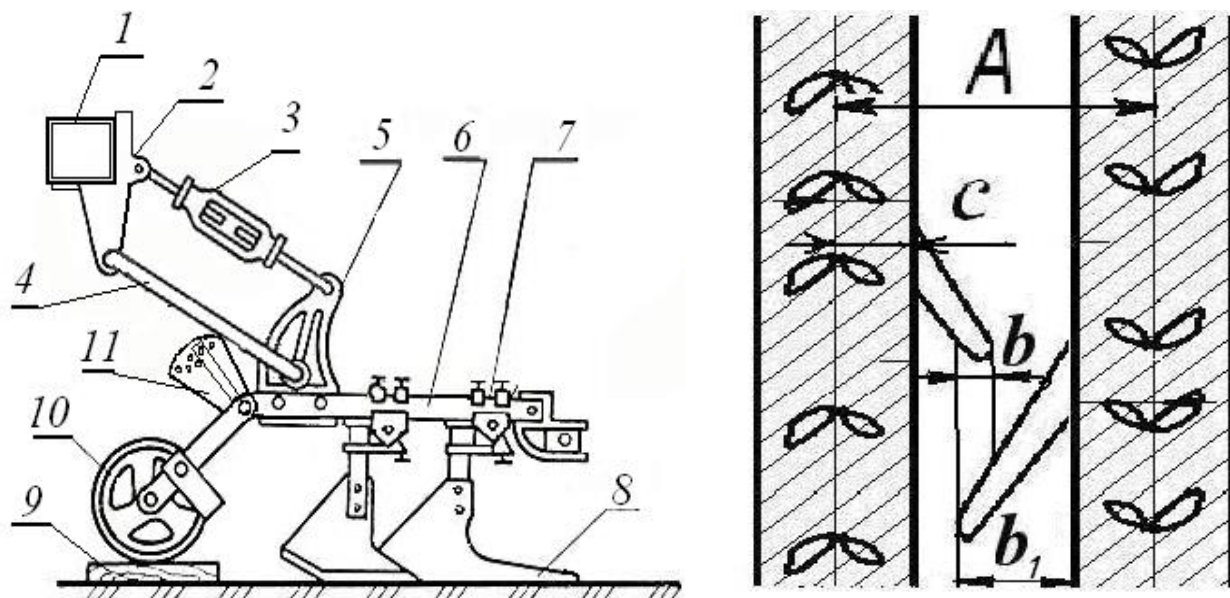


Рисунок 3 Рабочая секция культиватора и схема расстановки рабочих органов

Расстановка рабочих органов на секции должна удовлетворять следующим условиям:

– при трех лапах с конструктивной шириной захвата b_1 и b_2 :

$$0,5b_1 + b_2 = 0,5A - c + b;$$

– при двух односторонних лапах:

$$b_1 = 0,5(A + b) - c,$$

где c - защитная зона, мм: для односторонних лап 60...110, двухсторонних (стрельчатых) 80...150, рыхлительных 100...150, подкормочных 120...150;

b – величина перекрытия, мм;

b_1 и b_2 – шириной захвата лап, мм;

A - ширина междурядий, мм.

Рабочие органы регулируют на ровной площадке с помощью подкладок под опорные колеса. Подкладки выбирают толщиной, равной глубине обработки, уменьшенной на величину их утопания в почву, т. е. на 10-20 мм.

При первой междурядной обработке (шаровке) односторонние лапы устанавливают на глубину 3 см при последующих 4...5 см. Расставляют рабочие органы (односторонние лапы) по ширине с помощью установочных досок.

Установить угол атаки на дисковой бороне БДН-2,2 – 16, 18 и 22 градусов.

Проверить правильность установки лап на КПС-4.

Составить отчет о выполненной работе.

Отчет выполняется в рабочей тетради и должен содержать:

- описание выполненной работы;
- схему расстановки рабочих органов на секции;
- схему расстановки секций при различных вариантах
- кинематическую схему привода туковысевающих аппаратов.

Письменно ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1 Каковы задачи вспашки?

2 Перечислите агротехнические требования к процессу вспашки лемешными плугами

3 Основные части корпуса плуга, плуга в целом?

4. Предназначение полевой доски?

5 Типы отвалов и область их применения.

6. Причины появления «плужной подошвы» и меры по ее устранению

9 Какие еще технологические свойства почвы знаете. На что влияют?

10 Как изменить мехсостав почвы?

11 Формулы и методика расчета величин абсолютной, относительной и полевой влагоемкости почвы.

12 Опишите контроль качества вспашки;

Лабораторное занятие №2

Машины для внесения удобрений. Настройка разбрасывателя удобрений AMAZONE. Работа электромеханического регулятора управления заслонками.

1 Цель и задачи работы

1 Освоить агротехнические требования, предъявляемые к машинам по внесению минеральных удобрений, принципы действия рабочих органов AMAZONE ZA-M 1500, приемы их регулировки и оценки качества работы.

2 Установить (по заданию преподавателя) на заданную норму, оценить соблюдение агротребований по соблюдению нормы внесения и допустимой неравномерности внесения удобрений.

Перечень оснащения и оборудования, источников:

1 Машины для внесения удобрений AMAZONE,

2 Набор слесарных инструментов,

3 Заводские инструкции,

4 Имитатор удобрений,

5 Весы,

6 Лотки.

3 Требования к оформлению отчета

Работа выполняется в два этапа.

Первый этап заключается в домашней подготовке по основной литературе

и

<http://et.amazone.de/files/pdf/mg2069.pdf/>

1 Агротехнические требования к внесению удобрений

2 Общее устройство кузовных разбрасывателей удобрений AMAZONE

Второй этап происходит аудитории :

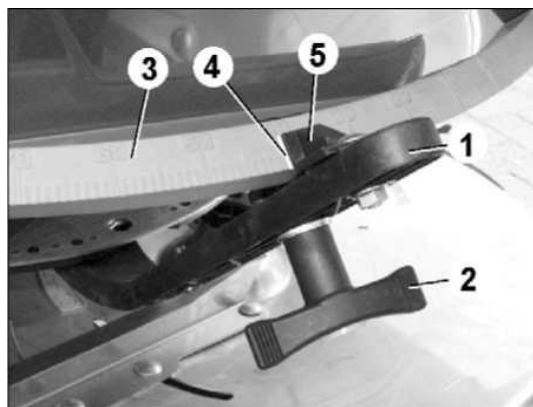
Порядок выполнения работы

1 Установка заданной нормы внесения удобрений Q (по вариантам для звеньев) произвести в следующей последовательности: Подсоединить сигнальный кабель от сигнального датчика или датчика X к AMADOS.

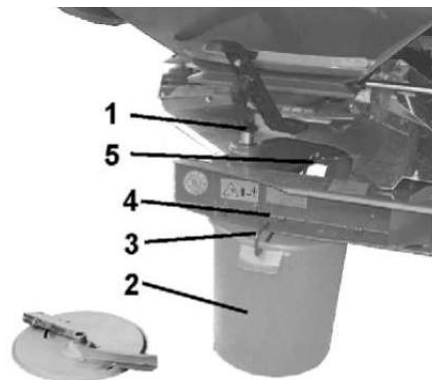
По справочнику определить количественный фактор a для нормы внесения конкретных минеральных удобрений. Например, для сорта удобрений: КАС 27 % N $a = 0.915$ (Приложение А).

По заданной ширине захвата B_p и скорости движения V 24 м найти ближайшую требуемую норму внесения (например, 358 кг/га)

Для нормы 358 кг/га по этой строке найти положение шиберной заслонки и установить его при помощи рычага на значение шкалы .



а



б

Рисунок 3 Схемы установки нормы внесения и ее проверки: а- установка нормы внесения; 1 - переводной рычаг заслонки, 2 - барашковая гайка, 3 - шкала значений; 4 - грань с делениями для считывания, 5 - указатель рычага; б - проверка нормы внесения 1 - барашковый винт; 2 - улавливающая емкость; 3 - скоба; 4, 5 - крепления на раме.

Поскольку свойства распределения удобрений подвергаются сильным колебаниям, периодически рекомендуется проверять выбранное положение шиберной заслонки путем контроля нормы внесения.

Проверка нормы внесения удобрений осуществляется в следующей последовательности (рисунок 4):

Установить необходимое положение шиберной заслонки для требуемой нормы внесения на левом воронковидном наконечнике бункера.

Демонтировать левый распределяющий диск, для чего выкрутить барашковый винт 1 для крепления левого распределяющего диска и снять диск с приводного вала.

Снова ввернуть барашковый винт 1 в приводной вал (чтобы удобрения не падали в резьбовое отверстие). Подвесить улавливающую емкость 2 при помощи скобы 3 в крепления 4 и 5 на раме.

Регулировка ширины разброса удобрений осуществляется двумя способами: в узком диапазоне – изменением угла отклонения лопаток от радиуса; в широком диапазоне – путем замены разбрасывающих дисков

Например - При установленных дисках ОМ 18-24 для удобрения известь –гранулят для обеспечения ширины распределения одного диска на 18 м необ-

ходимо установить положение короткой лопасти на 10, положение длинной лопасти на 40. При этом общая ширина захвата агрегата составит 36 м.

Окончательную проверку ширины и равномерности распределения проверить во время пробного прохода агрегата.



известь - DOLOKORN® 90 гранулят
(83005637)

Диаметр: 3,13mm
Насыпной вес: 1,3kg/l
Коэффициент: 1,18



Диск	OM 10-12		OM 10-16				OM 18-24				OM 24-36					
Ширина захвата[m]	10	12	10	12	15	16	18	20	21	24	24	27	28	30	32	36
Положение лопаток	17/46	17/46	13/38	15/38	17/41	17/41	10/40	12/40	12/40	13/42	5/35	6/35	8/35	8/38	8/39	10/46

Рисунок 4 Настройка ширины захвата

3 Электронное регулирование нормы внесения в зависимости от скорости движения при помощи пакета Control-Paket с AMADOS (Рисунок 5) Бортовой компьютер для распределителя удобрений ZA-M

AMADOS+ одновременно является индикаторным блоком, блоком контроля и управления для распределителя удобрений AMAZONE ZAM.

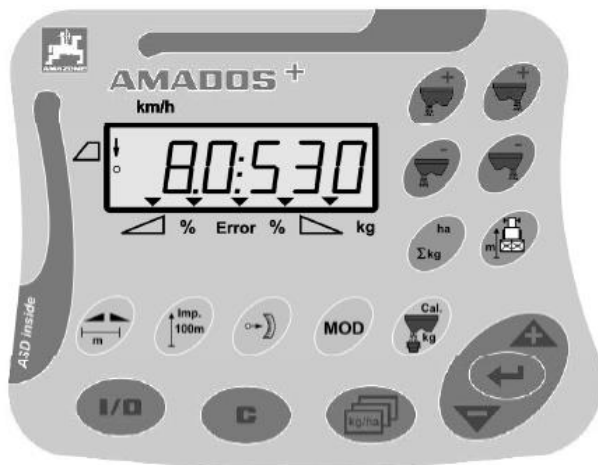


Рисунок 5 Бортовой компьютер для распределителя удобрений ZA-M
AMADOS+

Назначение бортового компьютера:

1. регулировка нормы внесения [кг/га] в зависимости от скорости движения. При этом положения заслонок меняются с помощью 2 серводвигателей.

2. Плавная регулировка нормы внесения (для обеих заслонок вместе и по отдельности).

3. Распределение удобрений при неисправном датчике частоты вращения колеса с помощью ввода фиктивной скорости.

3 Индикация текущих параметров работы агрегата:

а) текущее значение скорости движения в км/ч.

б) обработанная площадь в [га],

в) разбросанное количество удобрения в [кг].

г) общую обработанную площадь в [га].

д) показывает положение Limiter при распределении по границе.

AMADOS+имеет память и источник питания. Все введенные и определенные значения сохраняются в агрегате после отключения бортовой сети.

Устройство панели компьютера:

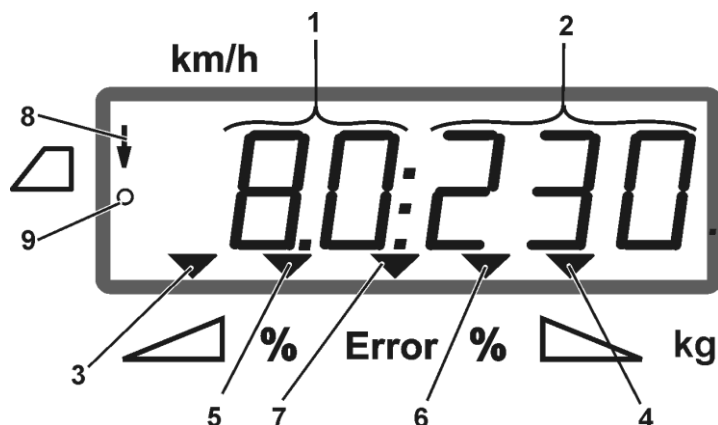


Рисунок 6 Устройство панели компьютера:

В рабочем положении агрегата дисплей (Рисунок 1) показывает:

1. Текущее значение скорости движения в [км/ч]

2. Текущее значение нормы внесения в [кг/га]

3. Открыта запорная заслонка слева

4. Открыта запорная заслонка справа

Текущее отклонение в процентах от заданного значения нормы внесения для

5. дозирующей заслонки слева

6. дозирующей заслонки справа

7. Сообщение о неисправности

8. Положение устройства Limiter M (только при наличии датчика положения)

9 Передача импульсов от датчика для определения площадей и участков пути AMADOS+

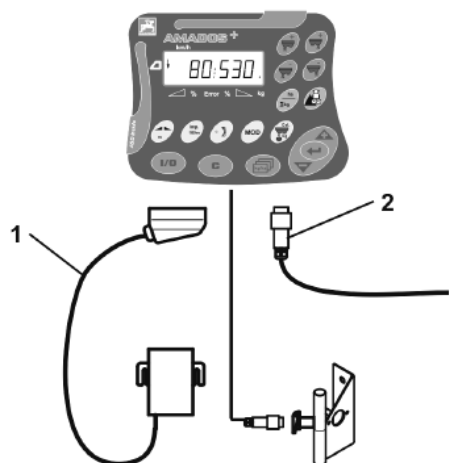


Рисунок 7 Схема соединения кабеля от сигнального датчика или датчика X к AMADOS.

Для включения и выключения нажать на кнопку	
---	--

После включения рабочего дисплея можно вводить режимы 1-9:

Нажать на кнопку	
------------------	--

Произойдет индикация режима 4



Рисунок 4 Индикация режима 4

Несколько раз нажать на кнопку



Произойдет индикация режимов 1-9

После первого нажатия на кнопку



всегда показывается режим 4

(уменьшение количества для распределения по границе)

режим 4 можно изменять без разблокировки

Индикация режима 1-9

1. Одновременно нажать кнопки  и 
2. Разблокировать записанный режим
3. Нажать на кнопку  и перейдите к изменяемому режиму
4. 4 Кнопками  или  введите значение
5. Подтвердить кнопкой 
6. 6 С помощью кнопки  перейти к другому режиму или с помощью кнопки  вернуться в рабочий дисплей

Режим 1

Выбор типа агрегата

2 =счетчик га

5 распределитель удобрений ZA-M (заводские установки)- выбрать

Режим 2 Ввод шага изенения нормы распределения в %

Ввод уменьшения или увеличения нормы внесения на каждое нажатие кнопки (с одной или с обеих сторон) (0-99%, заводская устновка 10 %

Режим 3-5 при наличии Limiter

Режим 6

Ввод предусмотренной средней рабочей скорости

Требуется ввод скорости для определения коэффициента калибровки удобрений

(0-99 км/час, заводская установка 12 км/час

Режим 7 Данные не требуются

Режим 8 Ввод теоретической скорости движения для имитатора движения (0-99,9 км/час, заводская установка 0 км/час- имитатор движения выключен

Режим 9 ввод скорости передачи данных у серийных интерфейсов

57602 бод/заводская установка 19200 бод

Определение числа импульсов на 100 м

Число импульсов необходимо для определения

Действительной скорости движения (км/ч)

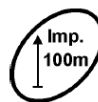
Обработанной площади

Можно установить калибровочное значение «Число импульсов на 100 м с помощью контрольного прохода, если калибровочное значение неизвестно.

Если калибровочное значение точно известно с таблиц, вводится вручную

Ввод числа импульсов на 100 м

Нажать при неподвижном агрегате кнопку



7. Кнопками и перейдите к изменяемому режиму

4 Кнопками



или

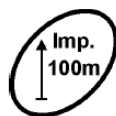


введите значение

Подтвердить кнопкой



Подтвердить кнопкой



Возврат в рабочее меню:

Автоматически через 10 с

Нажав кнопку



Ввод ширины захвата

Нажать кнопку



Показывается текущее значение

4 Кнопками



или



введите значение

Подтвердить кнопкой



Ввод нормы внесения и создание задания

Выбор задания и ввод нормы внесения или нажатие кнопки



запускает задание

Во время распределения для запущенного задания показывается введенная норма внесения.

5 Контрольные вопросы для самостоятельной проверки

- 1 Какие агротехнические требования предъявляются к машинам для внесения удобрений?
- 2 Как реализуются на практике три основных способа внесения удобрений?
- 3 Что общего в принципиальной схеме работы кузовных машин для внесения удобрений?
- 4 Как осуществляется контроль качества внесения удобрений по основным показателям?
- 5 Как осуществляется технологический процесс внесения удобрений машиной AMAZONE ZA-M1500?
- 6 Какие технологические и конструктивные регулировки необходимо произвести на машине AMAZONE ZA-M1500?

Лабораторное занятие №3

Назначение, устройство, настройка в работу, контроль качества работы машин для химической защиты растений. Устройство мульти инжектора для внесения жидких комплексных удобрений. Испытания различных распылителей.

1 Цель и задачи работы

Цель работы: изучить методику регулировок и контроля качества работы машины для внесения удобрений и химзащиты

Задачи: 1 Научиться регулировать опрыскиватели и протравливатели на норму обработки.

2. Изучить методику оценки качеств работы

2 ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ

Литература по изучаемым машинам

<https://info.amazone.de/frontend.aspx>

<http://gatchinselmash.ru>

3 Требования к оформлению отчета

1 Общее устройство и настройки протравливателя семян ПС- 10А.

2 Привести агротехнические требования к проведению защиты растений

Настройку опрыскивателя на заданную производительность, расход ядохимиката и суспензии ядохимиката производят строго соблюдая рекомендованные нормы.

1. Календарные сроки, норму внесения рабочих растворов определяет агроном, исходя из данных мониторинга посевов (засоренность сорняками, наличие вредителей и т.д.).

2. Посевы обрабатывать в сухую безветренную погоду при температуре воздуха 12...17 °С (не более 23 °С

Допустимая скорость ветра при опрыскивании: мелкокапельном дистанционном – до 3, мелкокапельном штанговом, крупнокапельном дистанционном – до 4, крупнокапельном штанговом – до 5 м/с. Не допускается внесение препаратов при скорости ветра более 8 м/с, а также при сносе капель препаратов на соседние посевы.

3. Отклонение нормы расхода рабочего раствора от заданной – не более 10 %? Отклонение концентрации рабочего раствора от рекомендуемой – не более 5 %.

5. Неравномерность внесения рабочего раствора по ширине захвата не должна превышать 15% при размере капель до 250 мкм.

6. Густота покрытия листовой поверхности каплями рабочего раствора при расходе 75...200 л/га должна быть не менее 30 шт/см².

7. Отклонение расхода отдельными распылителями штангового опрыскивателя при рабочем режиме – не более 5 %.

8. Механические повреждения растений при опрыскивании не должны превышать 1%.

10. Скорость движения агрегатов при опрыскивании должна быть постоянной при значениях – до 10 км/ч.

11. Пропуски, огрехи и перекрытия не допускаются.

Настройки опрыскивателей провести в двух установках

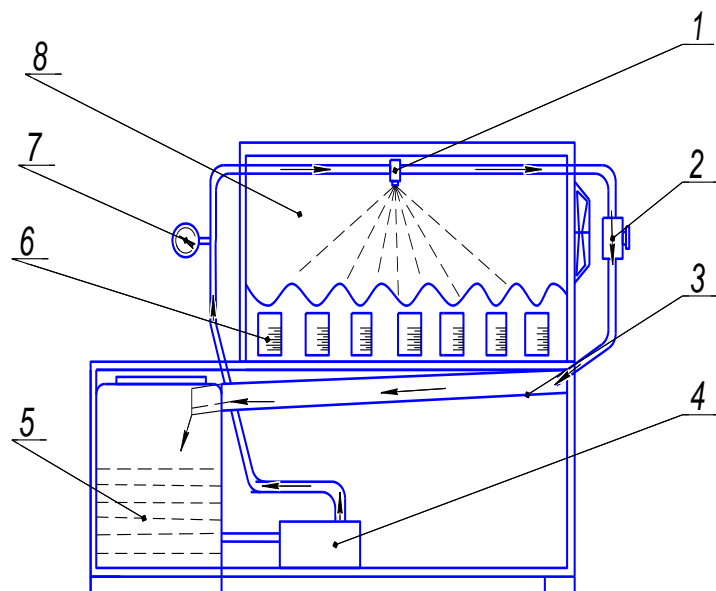


Рисунок 1. Стенд для испытания распылителей:

1— распылитель; 2-регулятор давления; 3 — сливной канал; 4- насос; 5— бак; 6 — измерительный стакан; 7— манометр; 8— камера р

Для выбора расхода рабочей жидкости на гектар, типоразмер распылителя необходимо следовать указанным ниже рекомендациям.

Таблица 1 Выбор типов распылителей, расхода рабочей жидкости

Тип пестицида	Количество капель на 1 см	Тип распылителя	Расход рабочей жидкости, л/га	Рабочее давление
Гербицид	20	Щелевой, инжекторный	50-150	2
Инсектицид	40		75-200	3-4
Фунгицид	60		200-400	3-4

Определяем предварительно минутный расход через распылитель (л/мин) по формуле

$$q = \frac{QB_p V_p}{600n}, \quad (1)$$

где Q – заданная доза внесения рабочего раствора, л/га;

B_p – рабочая ширина захвата, м;

V_p – рабочая скорость агрегата, км/ч;

n – количество распылителей.

Количество распылителей зависит от ширины захвата опрыскивателя (длины штанги), при этом щелевые распылители расставляют на штанге с интервалом 0,5 м друг от друга, дефлекторные – 0,5-1 м, центробежные 1,5-2 м.

Выбираем соответствующие марки распылителей и давления в магистрали следует по справочным таблицам.

Таблица норм расхода для полевых опрыскивателей, л/га

Марки- ровка	Давле- ние, бар,атм	Рас- ход, л/мин	Расход жидкости л/га при скорости движения, км/ч										
			4,0	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0	10,0	12,0
8002	2,0	0,65	195	156	142	130	120	111	104	97,5	86,7	78	65
110015	2,5	0,72	216	173	157	144	133	123	115	108	96	86,4	72
(100	3,0	0,79	237	190	172	158	146	135	126	119	105	94,8	79
меш)	3,5	0,85	255	204	185	170	157	146	136	128	113	102	85
желтый	4,0	0,91	273	218	199	182	168	156	146	137	121	109	91

4.1 Проверка осуществляется на лабораторном стенде (рисунок 2)

Подобрать распылитель согласно заданному варианту по виду вредителей, культуры и т.д.

Произвести замер минутного расхода через распылитель калибратором распылителей и заполнить таблицу.



Рисунок 3 Spoton® sprayer calibrator model sc-1

Таблица 1. Результаты опыта по определению неравномерности расхода рабочего раствора через распылители (давление в напорной магистрали 0,1 МПа)

№ распы- лителя	t, с	Расход (q _i), л/мин	$\Delta q_i = \frac{q_i - q_{\text{ср.}}}{q_{\text{ср.}}} \cdot 100\%$	Агротребования
1				
2				
среднее				

С помощью редукционного клапана установить последовательно давления 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 МПа. Замерить минутный расход жидкости через распылители, сравнить с табличным значением, определить угол а распыла жидкости, перекрытие,

- Полученные значения записать в таблицу 2.

Давление, МПа	Фактический расход, л/с				Фактический угол распыла, град			
	повторность		Среднее значение		повторность		Среднее значение	
0,2								
0,3;								
0,4;								
0,5								

Проверка качество факела (сплошность его пелены) Проверяется визуально. Границы факела должны быть четко обозначены. Факелы распыла не должны иметь видимых или ярко выраженных отдельных струй жидкости. Распылители, не отвечающие этим требованиям, выбраковывают.

Обработать данные по равномерности по ширине захвата в отдельные мензурки

$$M = \frac{\sum q_i}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (M - q_i)^2}{n - 1}}$$

$$V = \frac{S}{M}$$

Установить инжекторный тип распылителей. Повторить в такой же последовательности.

Угол факела для плоскофакельных распылителей должен быть в пределах от 90^0 до 150^0 в зависимости от типоразмера распылителя. Распылители с разностью углов более 10^0 выбраковывают.

Контрольные вопросы

- 1 Агротехнические требования к машинам для хим обработки.
- 2 Как проводится регулировка проверка нормы обработки в полевых условиях?
- 3 Конструктивные особенности аэрозольных генераторов.
- 4 Особенности гербицидной обработки одновременно с посевом и междурядной обработкой.
5. Мульти инжекторы Туман, устройство и порядок установки на заданную норму обработки

Зерновые сеялки и посевные комплексы Назначение, устройство, настройка в работу, контроль качества работы на примере посевного комплекса Джон-Дир 1910 Пропашная сеялка точного высева Челленджер.

Цель и задачи работы

Освоить принцип работы, приёмы подготовки и методы полевой проверки качества работы зерновых сеялок и посевных комплексов.

Изучить конструкцию, технологический процесс и основные регулировки посевного комплекса Джон- Дир 1910, пропашной сеялки Челленджер

2 Обеспечение работы

2.1 Посевной комплекс Джон- Дир

2.2 Пластиковые емкости для сбора семян

2.3 Весы электронные

2.4 Набор слесарных инструментов

2.6 Линейка метровая

3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

Отчет о лабораторной работе выполняется в два этапа:

Дома перед выполнением работы выполняется конспектирование разделов учебника:

1 Агротехнические требования к посевным машинам.

2. Устройство и рабочий процесс пропашной сеялки Challenger серии 9000

<http://www.agco-rm.ru/products/challenger/challenger-equipment/challenger-seedings-ploughs/propashnye-seyalki/>

3. Устройство и рабочий процесс посевного комплекса ДЖОН ДИР 1910 http://www.deere.ru/ru_RU/regional_home.page

<https://agroserver.ru/b/posevnoy-kompleks-john-deere-730-bunker-1910-667083.htm>

Порядок выполнения работы

Изучить на представленных машинах общее устройство сеялок.

Бункер состоит из двух емкостей, объемы которых составляет 60 и 40% из общего объема, опорно-приводных колес, дышла, дозирующих устройств, вентилятора, пневмопроводов и шнека для загрузки и выгрузки зерна.

При необходимости бункер может комплектоваться двухпоточной системой пневмопровода для отдельного транспортирования семян и удобрений до сошников и заделки их в разные глубины.

Дозирующие устройства установлены на нижней части каждой емкости.

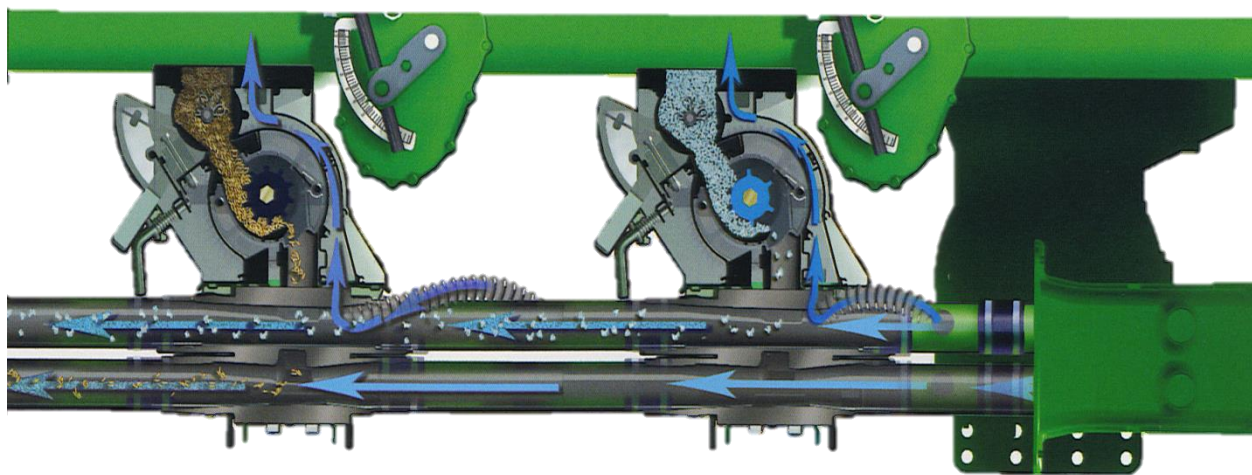


Рисунок 6 – Дозирующие устройства и двухпоточная пневмосистема

Для обеспечения беспрепятственного попадания семян и удобрений в пневмопровод в дозирующем устройстве имеется канал, через который поддерживается давление внутри емкости на уровне давления в пневмосистеме.

В любой бункер можно засыпать как семена, так и удобрения. Поэтому в нижней части каждого дозирующего устройства имеется переключатель, с помощью которого направляются семена и удобрения в нужный семяпровод при их раздельном транспортировании до сошников или направляются семена и удобрения в один семяпровод при использовании сеялки в однопоточном варианте.

Количество воздуха за единицу времени, необходимое для транспортирования семян до сошников, зависит от высеваемого материала (от плотности и размера частиц), от нормы высева семян и удобрений, от ширины захвата сеялки (количества сошников) и от скорости движения агрегата. Производительность вентилятора зависит от числа оборотов ротора вентилятора, которая ре-

гулируется гидравлической системой трактора. Первоначально количество оборотов ротора вентилятора регулируется по данным заводской инструкции через компьютер по суммарной норме высева передним и задним бункерами (таблица 3) .

Таблица 3 Скорость вращения вентилятора в зависимости от нормы высева

Суммарная норма высева, кг/га	Скорость вращения ротора вентилятора, об/мин
Низкая – 6-56	2200-2800
Средняя – 56-112	2800-3500
Высокая – 112-224	3500-4200
Очень высокая – 224-392	4200-4700

Затем правильность установленной скорости вращения вентилятора корректируется в полевых условиях с учетом других параметров (от крупности семян, ширины захвата, скорости движения). При недостаточном количестве воздуха семена забиваются в семяпроводах, а при увеличении количества воздуха от оптимального происходит выбрасывание семян из-под сошника на поверхность почвы, что приводит к снижению количества всходящих семян. В процессе настройки скорости вращения вентилятора и в процессе работы посевного комплекса правильность частоты вращения ротора вентилятора контролируется двумя сигнальными лампами, установленными в передней части бункера (рисунок 7).

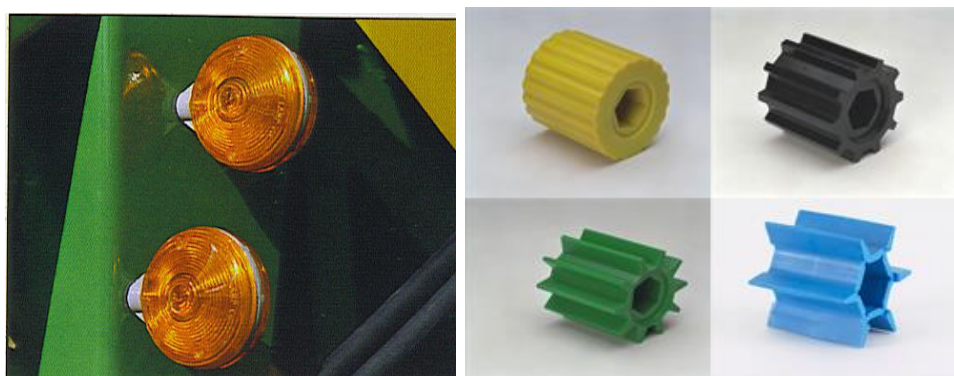


Рисунок 7 – а Сигнальные лампы б Сменные катушки

При нахождении частоты вращения ротора вентилятора в допустимых пределах горят обе лампы, при увеличении частоты вращения выше допустимых горит верхняя лампа, при снижении частоты – горит нижняя лампа.

Катушка дозирующего устройства получает привод от гидромотора. В зависимости от размеров семян меняются катушки (рисунок 10).

Катушки бывают:

- 1) для высева мелкосеменных культур (желтого цвета),
- 2) для высева зерновых культур (черного цвета),
- 3) для высева крупносеменных культур и удобрений (зеленого цвета),
- 4) для высева семян и удобрений очень высокой нормы (синего цвета).

Норма высева семян регулируется за счет изменения частоты вращения катушки управлением с бортового компьютера при помощи дисплея «Greenstar», выполняя пошаговые указания;

На культиваторной части для распределения семян по сошникам установлены распределительные головки (рисунок 11).

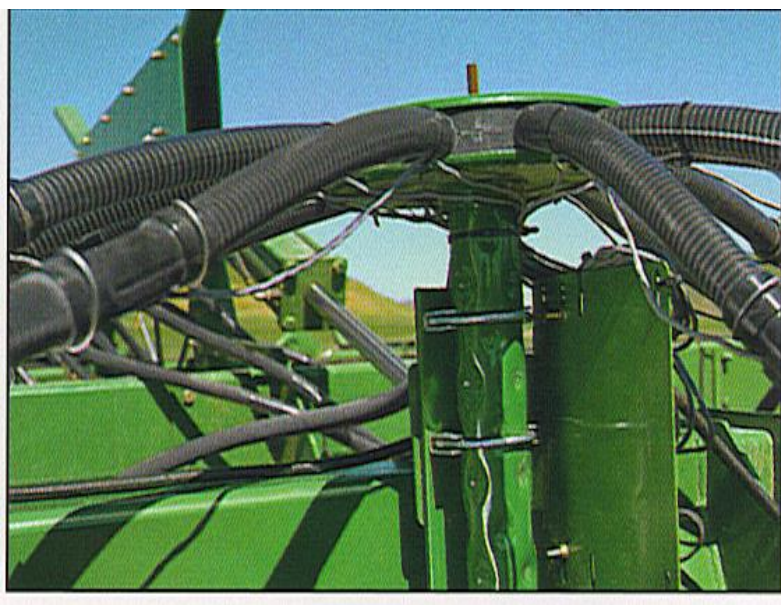


Рисунок 11 – Распределительная головка

Количество выходов из распределительной головки может быть от 12 до 7 в зависимости от схемы распределения семян (т.е. одна распределительная головка обеспечивает семенами 7-12 сошников). Количество распределительных головок, устанавливаемых на посевной комплекс, зависит от ширины захвата сеялки (от количества сошников). Семена и удобрения в распределитель-

ные головки через семяпровод поступают из дозирующих устройств (рисунок 12).

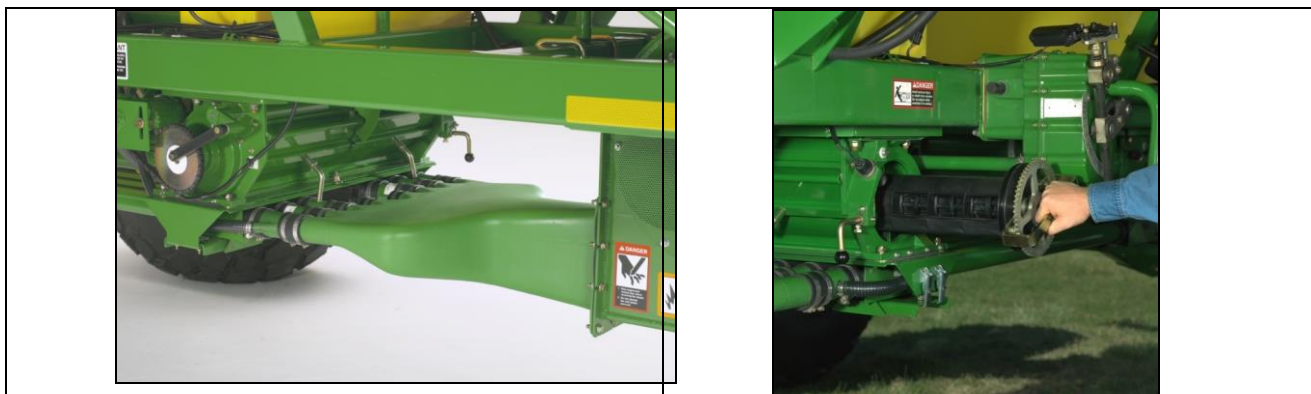


Рисунок 12 – Дозирующее устройство

Дозирующее устройство представляет собой кассету из восьми катушек (рисунок 13). Количество активных катушек равно количеству распределительных головок. Для исключения попадания семян в неактивные катушки верхнее окошко катушки закрывается дверцами. Таким образом, один и тот же бункер используется с почвообрабатывающе-посевной частью разной ширины захвата. При этом изменяют только количество активных катушек за счет закрытия входных окошек.

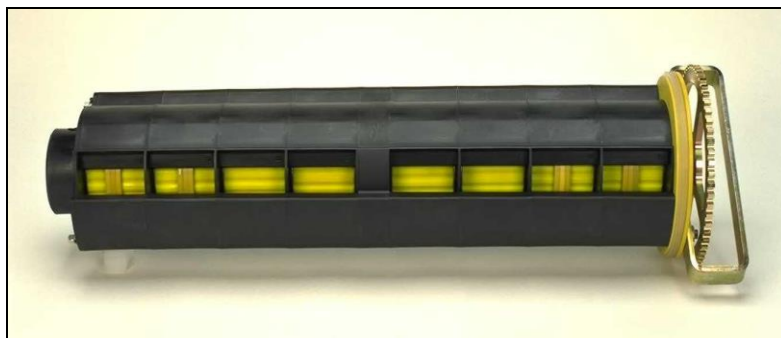


Рисунок 13 – Кассета дозирующего устройства

Каждая катушка рассчитана для обеспечения семенами 12 сошников. Если катушка подаёт семена на распределительную головку с меньшим количеством выходов, то на катушку одеваются настроечные кольца, толщина которых равна $1/12$ длины катушки (рисунок 14). Если катушка подаёт семена в распределительную головку с 11 выходами, то устанавливается одно кольцо, при подаче семян в распределительную головку с 10 выходами - 2 кольца и т.д.



Ри-

сунок 14 – Настроечные кольца

После установки на норму высева необходимо проверить соответствие фактической нормы высева требуемой.

Для этого используется три способа проверки:

- 1) проверка с использованием дисплея «Greenstar»;
- 2) проверка в полевых условиях;
- 3) проверка в стационарных условиях.

Для проверки с использованием дисплея «Greenstar» необходимо иметь заводскую инструкцию и выполнять все пункты инструкции по данному вопросу.

При проверке в стационарных условиях обычно принимается контрольная площадь 1/10 гектара. Определяется количество оборотов для посева этой площади. Она зависит от количества оборотов колеса для посева этой площади и передаточного отношения от колеса до рукоятки редуктора.

Количество оборотов колеса определяется по выражению:

$$\text{Обороты колеса} = \frac{1000}{\text{Ширина сеялки} \times \text{Длина окружности колеса}}.$$

Длину окружности выбираем из таблицы 4

Установив емкости для улавливания семян включают вентилятор и при од высевающей катушки на 1 минуту собирают и взвешивают высеянные семена, сравнивая фактическую их массу m_f с расчетной m_p , которую должна высеять сеялка за n оборотов колеса ($n \geq 15$) при соблюдении заданной нормы: M_p (формула 2.6 /1/

Установку нормы высева целесообразно совмещать с проверкой равномерности высева. В этом случае семена собирают в мешочки отдельно от каждого высевающего аппарата и используют навески как для определения фактического высева

$$m_{\phi} = \sum_{i=1}^k m_i, \quad (3)$$

так и среднего высева одним аппаратом

$$m_{cp} = \frac{m_{\phi}}{k}, \quad (4)$$

где k – число высевающих аппаратов.

Отклонение высева каждым сошником от среднеарифметического определяется как

$$\Delta = \frac{(m_{cp} - m_i)}{m_{cp}} \times 100\% \quad (5)$$

Неравномерность высева семян отдельными аппаратами не должна превышать $\pm 3\%$ (для бобовых $\pm 4\%$).

По сеялке Challenger



Частота вращения		Давление	Количество семян, шт/мин	Количество пропусков	Норма на гекта при скорости движения сеялки, км/ч		
диска	вентилятора				5	10	15
1	5						
2	6						

3	7						
4	8						

Обработать полученные данные, делать вывод

Написать отчет, отобразив:

1 Марка машины и ее назначение

2 Краткая техническая характеристика изучаемых сеялок.

3 Отобразить схему одной из сеялок, пронумеровать узлы и детали согласно подрисуночной надписи.

4 Описать основные регулировки одной из сеялок.

5 Привести результаты расчетов и замеров при проведении практической части работы.

5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1 Агротехнические требования к посеву зерновых культур.

2 Как проводится регулировка глубины посева?

3 Конструктивные особенности сеялки СЗТС-2,0.

4 Типы высевających аппаратов, сошников и семяпроводов.

5. Порядок установки Посевого комплекса Джон- Дир 1910 на заданную норму высева на стационаре.

6 Порядок установки сеялки СЗ- 3,6 на заданную норму посева.

Лабораторное занятие №5

Назначение, устройство, настройка в работу, контроль качества работы зерноуборочных комбайнов на примере комбайна КЕЙС 527. Работа в кабине-симуляторе.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: Освоить принцип работы сеноуборочных машин. Изучить конструкцию, технологический процесс и основные регулировки косилок, граблей, подборщиков-копнителей и стогообразователей.

2 ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ

Комбайн КЕЙС -527

3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТ

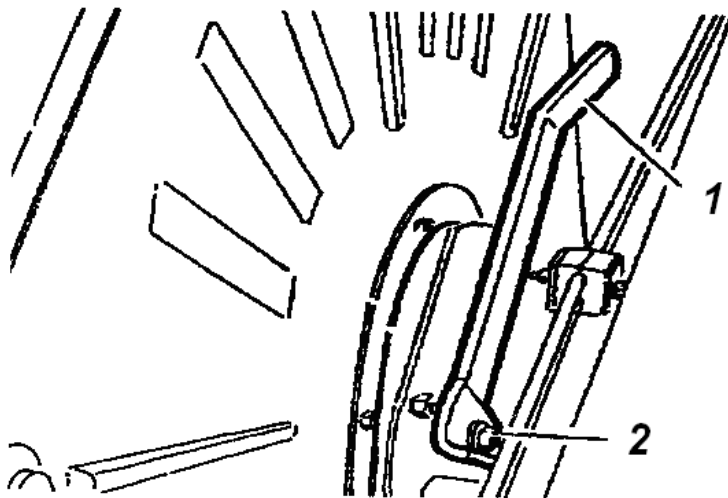
Изучить и законспектировать:

1. .Основные агротехнические требования к машинам для заготовки кормов
2. Устройство, рабочий процесс и регулировки косилок КС-2,1 и КРН-2,1.
3. . Особенности конструкции роторных граблей ГВД-6.
- 4 Устройство, рабочий процесс и регулировки жатки комбайна

4 ПОРЯДОК РАБОТЫ

Настройки жатки комбайна

1. Установите регулируемыми башмаками высоту среза (70, 100 и 130 мм)
- 2 . В зависимости от состояния хлебостоя отрегулируйте положение граблин мотовила. Регулировка угла входа граблин мотовила в стеблестой производится эксцентриковым механизмом – при помощи рычага 1 и винта с шестигранной головкой 2 (рисунок 13).



1 – рычаг; 2 – винт с шестигранной головкой.

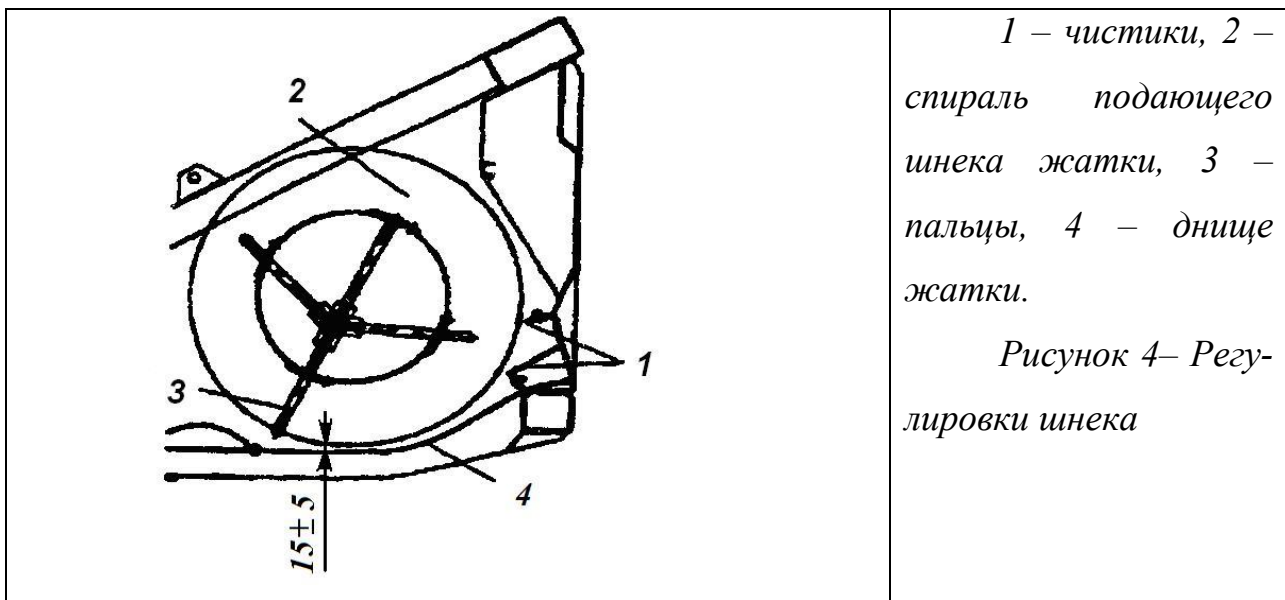
Рисунок 13 - Регулировка положения граблин мотовила

При прямостоящем стеблестое граблины мотовила следует устанавливать вертикально. При уборке полеглых хлебов граблины необходимо устанавливать с наклоном назад (на "захват").

Для предотвращения попадания граблин мотовила в режущий аппарат, предусмотрено ограничение опускания гидроцилиндра мотовила.

6. Отрегулировать зазор подающего шнека жатки (заводская 15 ± 5 мм между спиралью шнека 2 и днищем жатки 4 (рисунок 14).. При грубостебельном убираемом материале устанавливается максимальное расстояние, при небольшой убираемой массе - меньшее расстояние. В средней части подающего шнека установлены пальцы 3, управляемые эксцентриками.

7 При настройке подающего шнека необходимо также регулировать зазор между чистиками 1 (рисунок 6.6) и подающим шнеком в соответствии с условиями уборки. При уборке влажных и засоренных хлебов чистики устанавливаются с меньшим зазором.



Зерноуборочный комбайн CASE IH 527 имеет классическую схему компоновки узлов и механизмов (рисунок прикреплен на боковине комбайна).

Технологический процесс комбайна при однофазном способе уборки (прямом комбайнировании) хлебов протекает следующим образом. Мотовило 1 жатки, вращаясь, подводит своими планками небольшую порцию стеблей к ре-

жущему аппарату 28. Нож режущего аппарата срезает стебли. Далее подающий шнек 29 направляет срезанную массу к середине жатки, где пальцы шнека подают ее к транспортеру 27 наклонной камеры, который перемещает массу к молотильному аппарату.

Обмолот в молотильном аппарате происходит в результате многократных ударов по стеблям и колосьям при протаскивании массы через молотильный зазор между барабаном 25 и подбарабаньем (декой) 24. Скорость вращения молотильного барабана устанавливается оператором из кабины комбайна в соответствии с условиями обмолота.

Камнеуловитель 26, установленный перед молотильным аппаратом, защищает его от попадания посторонних предметов.

После обмолота зерносоломистая смесь направляется отбойным битером 3 в сепарирующее устройство, состоящее из сепарирующего барабана 22 и подбарабанья 23. Там эта смесь домолачивается и в разрыхленном состоянии направляется на клавишный соломотряс 10.

Соломотряс обеспечивает интенсивное отделение оставшихся в ворохе зерен. Фартук 6 над соломотрясом 10 препятствует дальнейшему прохождению отскакивающих в процессе обмолота зерен и, таким образом, способствует снижению потерь зерна. Солома, благодаря движению клавиш соломотряса, выводится из машины.

Прошедшая через подбарабанья 23 и 24, а также через решетку клавиш соломотряса 10 смесь зерна и половы попадает на ступенчатую транспортную доску 19 грохота. Расположенный на конце транспортной доски распределительный шнек 20 равномерно распределяет очищаемый материал по каскадному решету 13. Благодаря колебаниям транспортной доски происходит разделение зерен и половы. Эти фракции поступают через 1-ю ступень перепада на каскадное решето 13 и через 2-ю ступень перепада на верхнее решето 12 для предварительной очистки. Затем, прошедший предварительную очистку, материал поступает через 3-ю ступень перепада (нижнее решето) 14 для окончательной очистки.

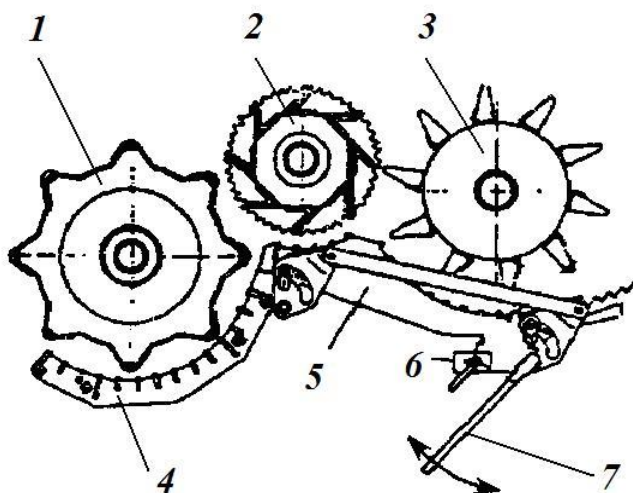
Очищенные зерна падают через нижнее решето 14 на скатную доску 16 и перемещаются по ней в зерновой шнек 17, откуда через зерновой элеватор 18 и шнек 4 поступают в зерновой бункер 5.

Недомолоченные колосья подвергаются разделению на отдельно регулируемом колосовом удлинителе верхнего решета 11. Проходя сквозь удлинитель 11, колосья падают на колосовую скатную доску, по которой направляются к колосовому шнеку 17. Оттуда они подаются колосовым элеватором 15 к верхнему колосовому шнеку и обратно к молотильному барабану 25 на повторный обмолот.

Осевой вентилятор 21 направляет поток воздуха, необходимый для процесса очистки, в направлении трех ступеней перепада между ступенчатой транспортной доской 19, каскадным решетом 13 и верхним (жалюзийным) решетом 12, а также между верхним 12 и нижним (пробивным) решетками 14. Таким образом, легкие частицы соломы и соломы выдуваются из машины.

Опорожнение зернового бункера 5 производится через вертикальный 2 и горизонтальный выгрузные шнеки 8. Включение и выключение системы выгрузки осуществляется из кабины комбайна.

Молотильный аппарат комбайна выполнен по двухбарабанной схеме и включает в себя (рисунок 6.1): основной молотильный барабан 1, отбойный битек 2, сепарирующий барабан 3, подбарабанья (деки) молотильного 4 и сепарирующего 5 барабанов, соответственно.



1 – молотильный барабан, 2 – отбойный битек; 3 – сепарирующий барабан; 4 и 5 – подбарабанья (деки) молотильного и сепарирующего барабанов, соответственно; 6 – фиксатор; 7 – рычаг.

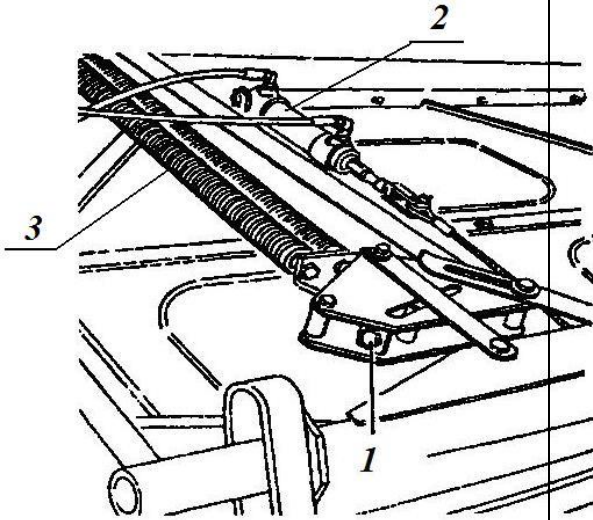
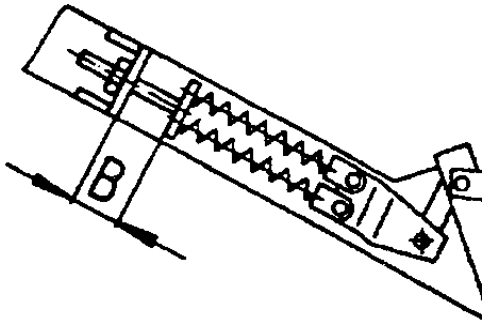
Рисунок 13 – Молотильно-сепарирующее устройство

5 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Настроить комбайн на заданные условия работы в следующей последовательности:

2. Настройте пружинного энергоаккумулятора и механизма уравнивания. (Наклонная камера должна быть разблокирована гидравлическим и механическим способом).

С помощью установочного шпинделя 1 (рисунок 6.2) регулируют давление жатки на почву. При вращении установочного шпинделя 1 по часовой стрелке давление жатки на почву уменьшается и наоборот, соответственно. Оптимальным считается такое давление на почву, когда жатка может приводиться в колебательное движение с усилием от руки за концы стебледелителей во всем диапазоне поворота маятниковой рамы. При этом мотовило должно находиться в рабочем положении. При необходимости выполните дополнительную регулировку. Для безотказного функционирования системы автоматического опускания жатки необходимо, чтобы она в поднятом положении (150 мм над поверхностью почвы) самостоятельно опускалась вниз. Мотовило при этом должно быть установлено в рабочем положении.

			
<p>1 – установочный шпиндель; 2 – гидроцилиндр; 3 – блок пружин.</p> <p>Рисунок 14 - Пружинный энергоаккумулятор</p>	<p>Рисунок 15 – Установочный размер В на механизме уравнивания</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Ширина жатки, м</td> <td style="text-align: center;">размер В, мм</td> </tr> </table>	Ширина жатки, м	размер В, мм
Ширина жатки, м	размер В, мм		

	4,8	95
	5,4	75

4. Для разных жаток установите размер **B** (рисунок 6.4),

8. Проверьте камеру камнеуловителя на входе в молотильный аппарат.

Рычаг открытия заслонки камеры камнеуловителя находится между правым ведущим колесом и боковиной корпуса комбайна.

9. «Установите» частоту вращения молотильного барабана в зависимости от убираемой культуры. Молотильный барабан имеет диаметр 600 мм. (найдите переключатель на панели приборов). Выбор частоты вращения определяется из следующих соображений: трудно-обмолачиваемые культуры и влажная солома требуют повышенной частоты вращения молотильного барабана; легкообмолачиваемые культуры – более низких частот.

Регулировка частоты вращения барабана производится только на холостом ходу молотильного устройства.

Расположенный на валу отбойного битера шкив вариатора 2 (рисунок 3.2) регулируется при помощи цепного привода, который приводится от исполнительного электродвигателя 1. Шкив вариатора 3 на валу молотильного барабана имеет пружинный механизм. Ветвь цепи натягивается перемещением натяжной опоры двигателя 1 в направлении *A* или *B*.

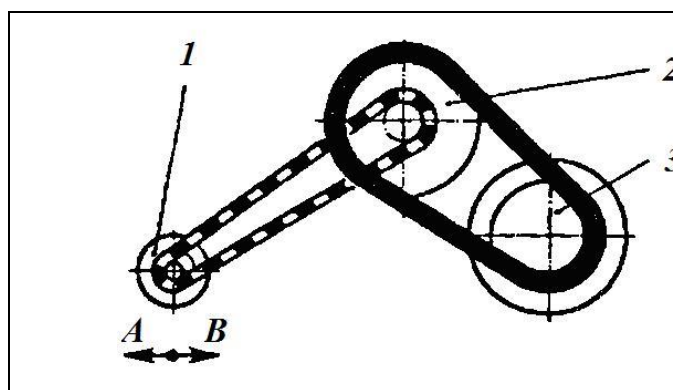
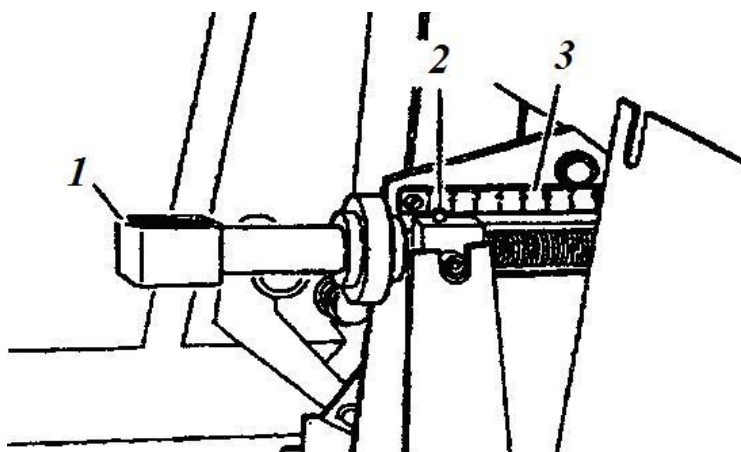


Рисунок 16 - Привод вариатора молотильного барабана

12. Отрегулировка подбарабанья для уборки зерновых культур. При необходимости с помощью винта 1 (рисунок 3.3), находящегося рядом с кабиной комбайна, можно подрегулировать подбарабанье. В таблице регулировок комбайна (приложение Г) приведены значения отметок шкалы 3. На случай забивания молотильного аппарата в кабине имеется рычаг экстренного опускания

подбарабанья. При достижении предельного износа планок подбарабанья его можно перевернуть.

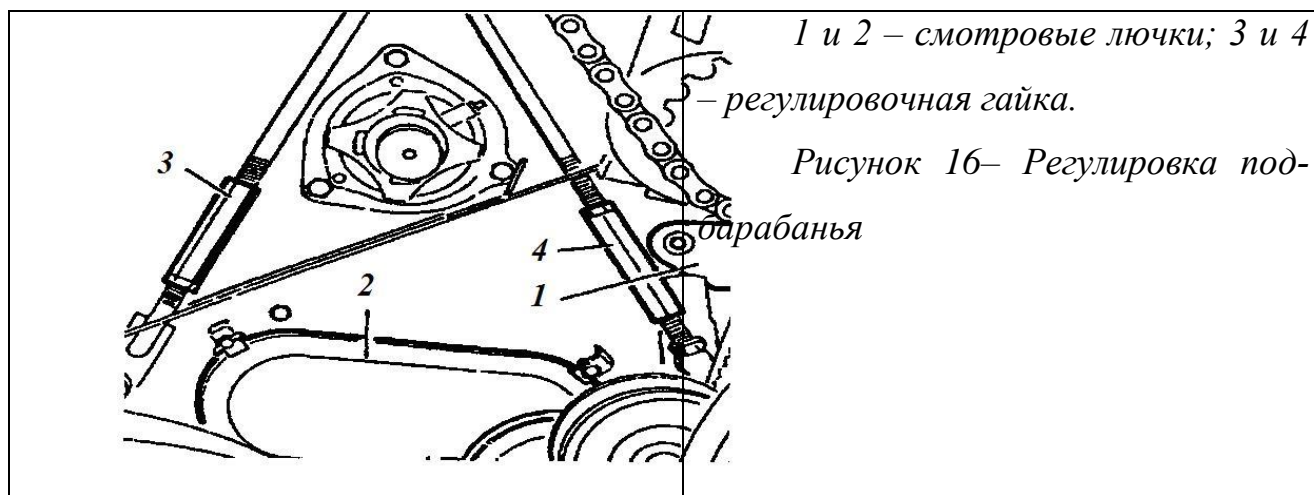


1 – ходовой винт; 2 – указатель; 3 – шкала.

Рисунок 15 - Точная настройка подбарабанья

Проверьте параллельность подбарабанья и барабан

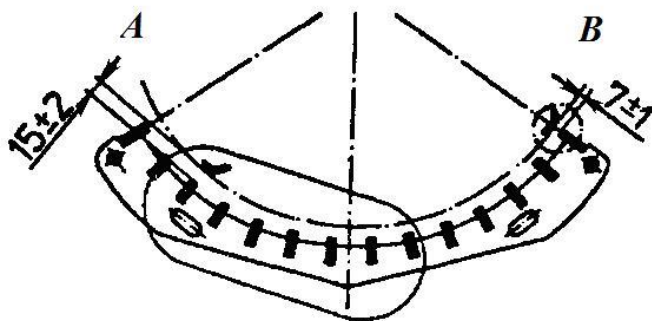
- после отключения привода молотилки, произведите 2-3 раза поднятие и опускание подбарабанья рычагом, находящимся в кабине комбайна;
- откройте смотровые лючки 1 и 2 под молотильным барабаном и выходом подбарабанья на обеих боковых стенках (рисунок 3.4);



- выполните при помощи ходового винта 1 точную регулировку подбарабанья таким образом, чтобы на шкале 3 было установлено значение “2” (рисунок 3.3);

- проверните от руки молотильный барабан и определите самое высокое било, промаркированное с торцевой стороны знаком «X», выбитым долотом;

- установите подбарабанье параллельно к молотильному барабану (рисунок 3.5);
- на входе **A** расстояние между третьей планкой подбарабанья и верхней кромкой била должно составлять 15 ± 2 мм;
- на выходе **B** расстояние между последней планкой подбарабанья и верхней кромкой била должно составлять 7 ± 1 мм;
- произведите аналогичные регулировки с левой и правой стороны;
- выполните регулировку сначала на входе **A** молотильного аппарата, а затем на выходе - **B**;
- по окончании регулировки затяните контргайки.



A – вход; B – выход.

Рисунок 17 – Основная регулировка подбарабанья

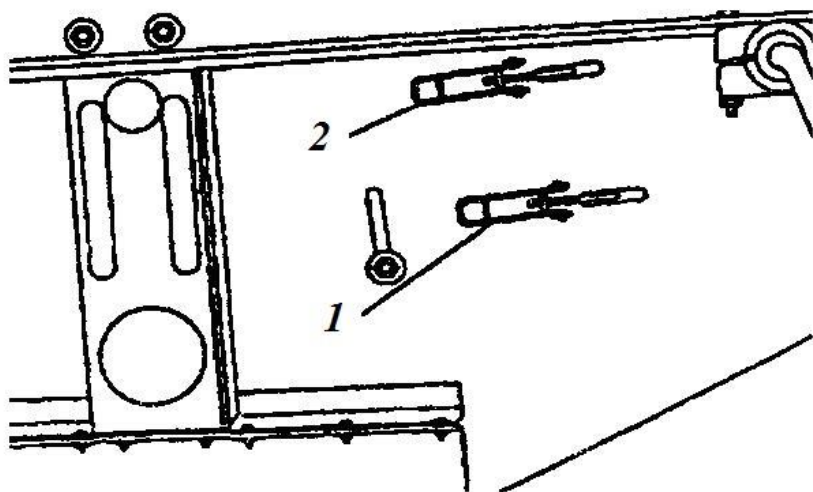
При малой урожайности и низкой влажности соломы дека 5 (рисунок 3.1) сепарирующего барабана 3 может быть опущена при помощи рычага 7 из нормального положения (фиксатор 6 находится в первом стопорном пазе) в нижнее положение (фиксатор 6 находится в третьем стопорном пазе). Тем самым увеличивается зазор между сепарирующим барабаном и его декой с 28 до 65 мм, а процесс обмолота протекает в более щадящем режиме.

При уборке кукурузы и подсолнечника деку сепарирующего барабана также следует опустить, переместив фиксатор 6 в третий стопорный паз. Также, при уборке кукурузы на зерно и подсолнечника подбарабанье 4 (рисунок 3.1) молотильного барабана 1 должно быть заменено и заново отрегулировано в соответствии с данными таблицы 3.1.

Очистка зернового вороха. Перед работой необходимо выполнить регулировку узлов системы очистки комбайна на основании данных таблицы

настроек закрепленных на дверце кабины и на левом заднем крыле комбайна. (Варианты- пшеница, ячмень, рожь, подсолнечник). Для начала необходимо убедиться в соответствии типа нижнего решета убираемой культуре и в правильной регулировке каскадного, верхнего и колосового решет.

Также необходимо проверить правильность установки решет. Натяжные крюки 1 и 2 (рисунок 18) вставляются снаружи в щели решет таким образом, чтобы натяжные приспособления работали с максимальной эффективностью. Нижнее жалюзийное решето дополнительно к этому слева и справа фиксируется при помощи винта с шестигранной головкой. Замена верхних решет обычно не производится, за исключением работы на склоновых массивах.



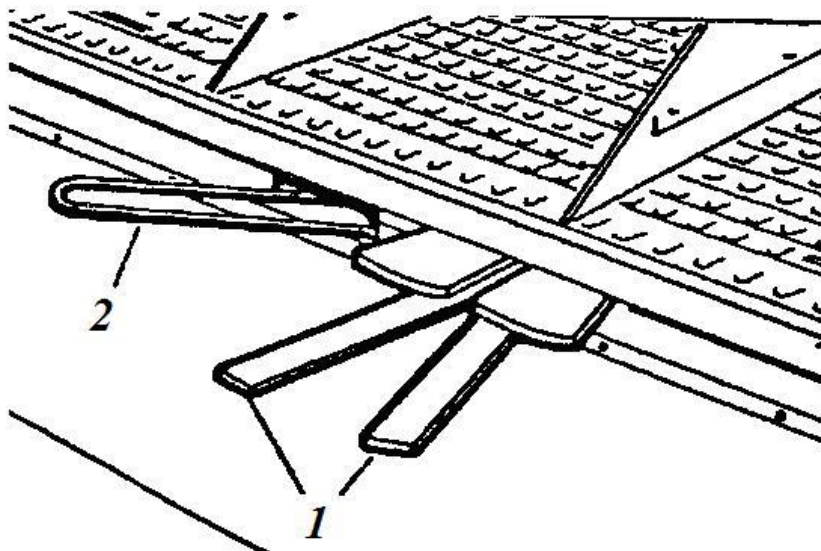
1 и 2 – натяжные крюки нижнего и верхнего решет, соответственно.

Рисунок 18 – Крепление решет очистки

Для регулировки открытия жалюзи верхнего решета и его колосового удлинителя служат поворотные рычаги 1 (рисунок 3.9), которые находятся в задней части решета.

Нижнее жалюзийное решето настраивается с помощью регулировочного рычага 2. Одно деление на шкале регулировочного рычага соответствует открытию жалюзи на 2 мм.

Регулировка каскадного решета осуществляется аналогичным образом.



1 – рычаг регулировки верхнего жалюзийного решета и колосового удлинителя; 2 – рычаг регулировки нижнего жалюзийного решета.

Рисунок 19 – Поворотные рычаги жалюзийных решет

Приведенные в таблице регулировок (приложение Г) значения размера А (рисунок 3.10) замеряются непосредственно на жалюзийных решетках.

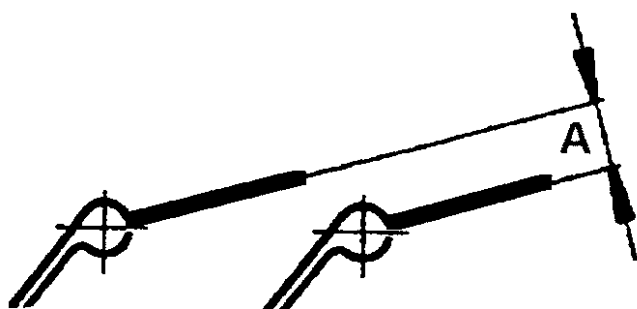


Рисунок 20 – Измерение открытия жалюзи

Частоту вращения вентилятора системы очистки необходимо устанавливать в зависимости от обмолачиваемой культуры и условий уборки. Указания по выбору правильной частоты вращения приведены в таблице регулировок (приложение Г). Частоту вращения вала вентилятора очистки можно изменять путем приведения в действие выключателя 13 (рисунок 1.5). Перед этим на индикаторном блоке при помощи клавиши 14 необходимо выбрать частоту вращения вентилятора. Осуществлять изменение частоты вращения вентилятора следует только при вращении механизмов привода.

Установите направляющий профиль в выпускном канале вентилятора который при нормальных условиях уборки должен находиться в нижнем положении

Управление вариатором производится при помощи электродвигателя.

«Произведите» контроль сходового продукта (в верхней части элеватора имеется смотровое отверстие, заслонка которого открывается из кабины с помощью рычага дистанционного управления, находящегося справа от сиденья комбайнера).

На левой передней стенке зернового бункера также имеется устройство для отбора проб зерна из зернового бункера.

Наличие зерна, колосьев, мелкого вороха на верхнем колосовом шнеке позволяет комбайнеру судить о правильности регулировки молотильного устройства и системы очистки, например:

- малый уровень заполнения – необходимо открыть жалюзи удлинителя верхнего решета, тем самым увеличить проход колосьев;
- высокая доля зерна – необходимо открыть верхнее (жалюзийное) решето;
- слишком высокая доля колосьев - проверить регулировку зазора в молотильном аппарате и частоту вращения молотильного барабана.

5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Ответить письменно на контрольные вопросы:

- 1 Принцип работы и настройки привода ножа Шумахера.
2. Как настраивается мотовила по высоте, выносу и частоте вращения в зависимости от состояния хлебостоя.
3. Как работает реверс жатки.
4. Как экстренно остановить жатку, независимо от молотилки.
5. Регулировки транспортера наклонной камеры.
6. Назначение и порядок реверсирования жатки.
7. Какого типа, как регулируется и очищается соломотряс на данном комбайне.

8. Назначение зерновых и колосовых элеваторов

9. При уборке каких культур используются пробивные решета в качестве нижнего требуется только при уборке рапса или других мелкосеменных культур.

10. Способы проверки правильности регулировок молотильного устройства и системы очистки комбайна.

Лабораторное занятие №6

Методика регулировок и контроля качества машин для послеуборочной обработки зерна.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

1 Цель работы. Освоить принцип работы, приёмы подготовки и методы проверки качества работы машин для послеуборочной обработки.

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

1 Пневматический пневмосортировальный стол ПСС-1

2 Машина СУ-0,1, СМ-4

3 Измерительная линейка, весы мешки транспортер;

4 Комплект слесарных ключей технические весы, экспресс-влажномер зерна WILE- 25.

3 ТРЕБОВАНИЕ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

Изучить и законспектировать:

Основные агротехнические требования к машинам для очистки и калибровки семян, сушки и вентилирования.

Конструкция, технологический процесс со схемой и основные регулировки семяочистительной машины СМ-4 (МС-4,5), пневмосортировального стола ПСС-1 агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки зерна.

4 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Подготовить семяочистительную машину СМ-4, СУ 0.1 к работе в следующей последовательности

1. Подбор решет. Решето Б1 должно делить поступающий материал на две приблизительно одинаковые по весу части. «Проход» приблизительно равен «сходу». Решето Б2 должно пропускать все зерно основной культуры и удалять из него крупные примеси и должно быть заполнено зерном на 60-80% длины. Схода основной культуры с этого решета не допускается.

2. Решето В подбирают по таблице. Это решето должно быть равномерно по всей поверхности заполнена слоем толщиной в одну зерновку. По этому решету на практике устанавливают производительность машины (подачу зерна).

3. Регулировку подачи материала загрузочным транспортером осуществляют, меняя положение подвижной заслонки рукояткой. После выбора подачи отключающий упор, закрепленный на оси клапана- питателя, устанавливается в такое положение, чтобы в случае увеличения подачи упор воздействовал на ролик конечного выключателя. При этом отключается механизм передвижения машины, подача уменьшается и тем самым автоматически поддерживается установленная подача обрабатываемого материала.

4. Регулировка воздушного потока при обработке зерновых культур производится изменением числа оборотов диаметральных роторов вентиляторов 8, 9 через вариатор и регулировочными заслонками 3, 10 в аспирационных каналах.

При регулировке воздушного потока в канале первой аспирации его скорость устанавливают такой, чтобы из зернового материала отделялись пыль, часть соломы, полова, легкие примеси и т.д., а в канале второй аспирации- легкие щуплые семена основной культуры и посторонние легкие примеси.

5. Качество работы триерных цилиндров 16, 17 (рисунок 3) зависит от положения рабочей кромки желоба. При регулировке положения желоба необходимо иметь в виду следующее: при высокой установке кромки желоба в овсюжном цилиндре семена получают более чистыми, но при этом не все из них попадают в желоба, часть остается в цилиндре и сходит вместе с длинными примесями (потери). При низкой установке рабочей кромки желоба в очищен-

ных семенах остается много длинных примесей (овсюг, овес при очистке пшеницы), но меньше семян попадает в отходы.

При высокой установке рабочей кромки желоба в кукольном цилиндре 16 короткие примеси попадают в желоба в меньшем количестве, так как часть их выпадает из ячеек раньше – ниже кромки желоба. При низкой установке желоба потери основной культуры с отходами прибавляются.

Проверка качества работы триерных цилиндров производится просмотром всех выходов с цилиндров. Оптимальная загрузка триеров определяется по выходу длинных примесей. Овсяжный триер 17 загружают до такого состояния, пока вместе с длинными не пойдет основное зерно. Затем загрузку уменьшают до тех пор, пока в отходах не будет чистого зерна. На продовольственном режиме материал не проходит триерную очистку и для сбора очищенного материала предусмотрены приемники IV и VI.

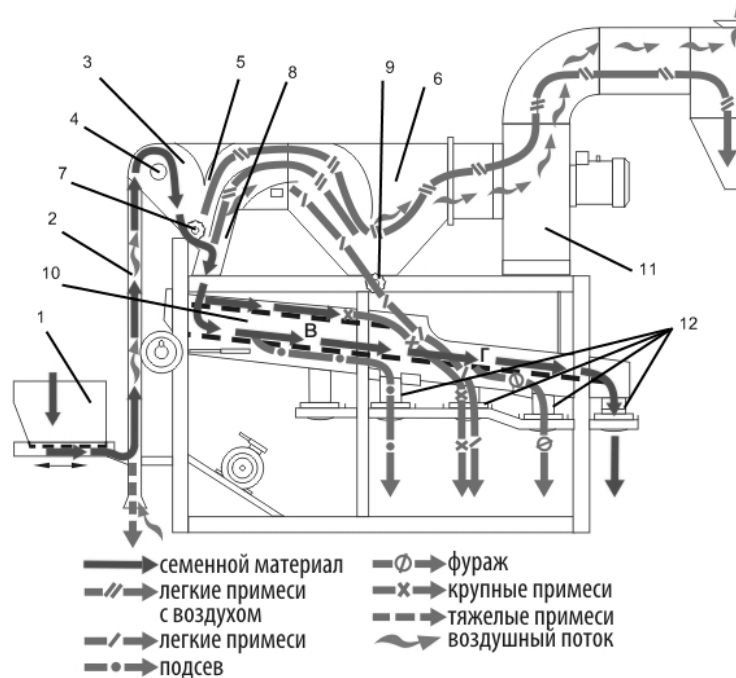
Отрегулировать загрузочные устройства, поставить подпружинные клапаны в положение, соответствующее расчетной загрузке машины.

Установить шторку вентилятора в среднее положение, заслонку канала первой аспирации открыть на 1/3, второй аспирации — полностью.

3.3. Подготовка семяочистительной машины МВР-2 (СУ-0,1)



а



б

а) общий вид; б) схема работы

1 – бункер-питатель; 2 – пневмотранспортер; 3 – приемная камера; 4,7 – питающие валики; 5 – канал первой аспирации; 6 – осадочная камера; 8 – канал второй аспирации; 9 – валик; 10 – решетный стан; 11 – вентилятор; 12 – точки

Рисунок 16 – Схема рабочего процесса МВР-2 (СУ-0,1)

Материал загружается в бункер питателя 1 и его вибрлотком равномерно подается в пневмотранспортер 2 (рисунок 6).

Основной материал захватывается воздушным потоком и поднимается в приемную камеру 3, а тяжелые включения выпадают в месте загрузки.

В приемной камере 3 материал, распределяясь по ее ширине оседает на питающий валик 4, а находящиеся в приемной камере легкие примеси воздушным потоком канала первой аспирации 5 уносятся в осадочную камеру 6. Обрезиненный питающий валик 4 вбрасывает материал в канал второй аспирации 7, где выделяются, а затем, уносятся в осадочную камеру 6 дефектные семена, оставшиеся легкие и солоmistые примеси.

Из камеры 6 «относы» каналов выводятся валиком 9 в точку 12 и из нее в семенную тару. Семена без легких примесей попадают в на решетный стан 10, верхнее решето которого, просеивая семена «сходом» выделяет крупные примеси. Семена просыпаются на решето «В» нижнего яруса, где из них выделяются мелкие примеси.

На следующем решете «Г» просеиваются щуплые, битые и мелкие семена основной культуры, а полноценный готовый продукт поступает в точку и из нее в съемную тару.

Воздушный поток вентилятором 11 направляется в циклон и очищается в нем по ПДК.

Для достижения высокого качества семян, после МВР-2 рекомендуется очистка на триерах, пневмостолах, фрикционных сепараторах.

В результате очистки исходный материал помимо семян разделяется на 4 фракции, значимость которых определяет сам потребитель.

Регулировка воздушного потока, подбор решет аналогичны с машиной СМ-4.

Отличительные особенности машины

- а) трехкратная сепарация воздушным потоком обеспечивает эффективную очистку от легких примесей;
- б) вибропитатель обеспечивает стабильность работы независимо от уровня материала в бункере;
- в) бесступенчатое изменение частоты колебаний решетного стана электрическим частотным регулятором облегчает настройку на очистку семян с различными физическими признаками;
- г) очистка решет резиновыми шариками упрощает конструкцию и обслуживание машин;
- д) очистка воздушного потока в циклонах до ПДК;
- е) быстрая очистка от остатков семян предыдущей культуры;
- ж) отсутствие травмирования семян.

Проверка настроек:

Взять 50 кг зерна, предварительно определить размеры решет, пропустить через машину, взвесить, проверить качество отделения.

3.4 Подготовить пневматический сортировальный стол ПСС-1

Оценить параметры исходной зерновой массы: вид и сорт, назначение, влажность, количество примесей их виды.

1. Настроить производительность, предварительно рассчитав секундную проход массы через машину (в пересчете на часовую производительность должна составлять тонну в час):

2. Установить продольный угол наклона деки в пределах 6-7°.

Этот параметр обеспечивает движение легких частиц материала, всплывших на поверхность слоя к выходу легкой фракции, т.е. чем больше угол, тем с большей скоростью происходит скатывание частиц.

2. Установить поперечный угол наклона деки в пределах 2-3°.

Он определяет толщину обрабатываемого материала на рабочей поверхности. При увеличении угла толщина слоя уменьшается, при уменьшении - увеличивается.

Эффективность очистки материала зависит от толщины слоя - при малой толщине не происходит расслоение материала.

3. Установить заслонки регулятора скорости воздушного потока в положение минимального расхода воздуха (закрыто).

Включите привод. Установите частоту колебаний деки 300...400 кол/мин., что соответствует 25-35 Гц на преобразователе частоты. (Частота колебаний деки регулируется изменением числа оборотов двигателя привода при помощи частотного преобразователя, установленного в пульте управления).

5. Плавно открывая заслонку загрузочного бункера, подайте обрабатываемый материал на деку.

6. После равномерного заполнения материалом всей площади деки – включите вентилятор. Регулятором скорости постепенно увеличьте подачу воздуха до состояния легкого «кипения» материала.

7. Откорректируйте частоту колебаний деки. При сдвиге «оживленного» воздухом материала вверх по деке частоту колебаний следует уменьшить, при сдвиге вниз увеличить.

Частота колебаний является оптимальной, если зерновой материал на всей рабочей поверхности деки распределяется равномерно.

1. Проверить производительность- насыпать в бункер 20 кг семян, рассчитать теоретическое время прохождения массы, сравнить с фактическим временем..

2. Проверить качество разделения. Критерием правильности оценки разделения является «натура» зерна- вес зерна в одном литре- объем отделяется на пурке, вес определяется лабораторными весами. Данные занести в таблицу.

Повторность	Угол поперечного наклона, град	Угол продольного наклона, град	Положение заслонки вентилятора,	Рабочая частота колебаний деки, кол/мин (герц)	Натура зерна по выходам					Производитель-
1										
2										

Заполнить таблицу .Сделать выводы.

Решить производственную задачу

5. Рассчитать производительность сушилки в т/ч, если за 1 час через сушилку проходит 2 т материала влажностью 26 % и за один пропуск через сушилку влажность снижается на 5 %.

6. Выбрать решета и триеры, указать конкретные оптимальные размеры отверстий решета, диаметра ячеек триера для очистки пшеницы от сорняков из анализа вариационных кривых по толщине, ширине, длине этих культур. Построение вариационных кривых произвести по упрощенной форме- в виде треугольника. Размеры с,b,l (min,max, ср.) отложить по оси абсцисс в принятом Вами масштабе.

Исходные данные

Культура	Толщина с, мм		Ширина b, мм		Длина l, мм	
	Средняя толщина $s_{ср}$, мм	Средне-квадратическое отклонение G , мм	Средняя ширина $b_{ср}$,	Средне-квадратическое отклонение G , мм	Средняя длина $l_{ср}$	Средне-квадратическое отклонение G , мм

пшеница	2,47	0,25	2,83	0,29	6,07	0,52
овсюг	2,14	0,38	2,38	0,29	12,6	1,01
рыжик	1,17	0,11	1,35	0,14	2,6	0,25

6 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как классифицируются по назначению машины для послеуборочной обработки семян?
- 2 Назовите широко применяемые в зерносепараторах рабочие органы;
- 3 Из каких основных узлов состоит зерноочистительная машина СМ-4?
- 4 Как осуществляется технологический процесс работы машин СМ-4, РТС-500, К590, МОС-9Н?
- 5 Перечислите названия решет Б1, Б2, В, Г и порядок их подбора для семяочистительной машины СМ-4;
- 7 Как контролируется качество работы триеров?
8. Начертить схему технологического процесса машин СУ-0,1, ПСС-1 (или МОС-9Н), описать их рабочий процесс и основные регулировки этих машин.
9. Определить классность семенного материала (1-ый класс - 99% чистоты, 2-ой - 98%, 3-ий - 97%), не учитывая количество трудноотделимых сорняков в одном килограмме основного выхода.
10. Какие типы и основные марки сушильных установок выпускаются промышленностью для предприятий с различными методами хозяйствования?
15. В каких пределах находится температура нагрева зерна при сушке, например, пшеницы продовольственного и семенного назначения?
16. Каков съем влаги за один пропуск зерна через шахтные и барабанные сушилки?
17. С какой целью проводят предварительную очистку зерна перед сушкой?
18. Какие особенности имеет сушка семян клевера, тимopheевки и других мелкосеменных трав с

19. Каков порядок контроля режимов сушки в производственных условиях?
20. Какими параметрами характеризуются агент сушки и обрабатываемый материал в конвективных сушилках?
21. Какие требования предъявляются к выбору режимов сушки продовольственного и семенного зерна?
22. Как происходит технологический процесс сушки зерна на СЗШ-16
23. Как устроены и работают основные узлы и механизмы сушиллки СЗШ-16 (сушильная камера, выпускное устройство)?

Лабораторная работа №7

Машины для орошения и фертигации. Назначение, устройство, настройка в работу, контроль качества работы

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Освоить технологию и способы орошения, фертигации, агротехнические требования к дождевальным системам. Изучить конструкции, принцип действия основных элементов дождевальных систем. Изучить устройство, технологический процесс способы настройки, методы полевой проверки качества работы дождевальных установок, машин и агрегатов.

2 ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ

2.1 Лабораторная установка «Исследование работы дождевальных машин»:

рукав 688АА для подачи воды DN 012 P=15, фильтр тонкой очистки воды ФОВ-0,37 (размер ячейки 0,37 мм²), коллектор Frap ¾ “ с 5 выходами ½”, трубки капельного орошения, запорная арматура, манометр давления ДМ 02-050 1М, регулятор давления воды РА- А серии 25- PN16, дождеватель

(SPRINKLER) импульсный 5022 SD- с двумя форсунками, туманообразователи В-4 до 50 мкм, дождеватели для газонного полива роторные с выдвижной частью серии MAXI –PAW

.3 Секундомер, измерительные и улавливающие емкости.

3 ТРЕБОВАНИЕ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

Отчет о лабораторной работе выполняется в два этапа:

Дома перед выполнением работы выполняется конспектирование разделов учебника:

1. Как устроены и как работают дождевательные аппараты (дождеватели-спринклеры)
2. Как устроены и работают PGP® спринклеры с выдвижной штангой
- 3 устройство и принцип работы гидроподкормщиков.
- 4 Типы капельных лент и способы применения на примере поливной ленты Т-Таре® TSX.
5. Назначение лабиринтного канала капельных лент.
- 6 Типы регуляторов давления и принципиальная схема.
7. Типы фильтрующих элементов
- 8 Применение инжектора – трубки Вентури и **дозировующий насос (дозатор)** в системах фертигации.
- 9 Назначение и примеры применения туманообразователей (миниспринклеров)

4 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Установка поливной нормы. Нормы орошения для различных культур зависят от суммарного водопотребления в разные по влагообеспеченностью года в зависимости от сорта, фазы вегетации, срока посадки, способа полива от 2100 до 4100 м³ / га, из которой примерно половина идет на транспирацию. Минимальные значения характерны для капельного способа полива, максимальные - для дождевания и поверхностного способа полива.

Для снижения испаряемости влаги и уменьшения потребности воды для полива необходимо по необходимости тщательно рыхлить прилегающий к растениям слой почвы на глубину 4—6 см. тем самым закрывая глубокие щели, вытягивающие оттуда воду. Кроме того, улучшается доступ воздуха к корневой системе, вода содержащаяся в воздухе конденсируется в почве и используется корнями.

Эффективно мульчирование, почва не перегревается, влага не только не теряется, но даже конденсируется в ночное время.

Пределом продолжительности дождевания считают момент до начала лужеобразования или стока воды с поверхности поля. Практически до этого момента скорость впитывания воды (водопроницаемость) в почву больше или равна интенсивности дождя.

Равномерность распределения осадков по площади оценивают при помощи замеров истинного слоя осадков за полив за определенное время.

Коэффициент эффективного полива показывает, какая часть площади полита с интенсивностью в допустимых агротехникой пределах отклонений, т. е. $\pm 25\%$ от средней интенсивности дождевания

Коэффициент недостаточного полива показывает, какая часть политой площади увлажнена нормой, меньшей нижнего допустимого предела.

Средняя интенсивность это отношение среднего слоя осадков, выпавших на определенной площади при одновременном поливе, ко времени их выпадения.

Туманообразователи

предназначен для поддержания постоянной влажности, уменьшения высоких температур за счет испарения и для орошения растений в специальных условиях. Конструкция исключает образование крупных капель и капание на растения при размещении спринклеров сверху.

1. Рассчитать норму орошения и время полива одной из культур в разное время вегетации при различных способах полива (по заданию преподавателя).

2. Проверить равномерность дождевания, для равномерно чего расста-

вить емкости по орошаемой площади, вычислить отклонения, заполнить таблицу 1

3. Настройка давления

4. Медленно открыть шаровой кран для подачи воды через регулятор.

5. Определить с помощью манометра, установленного на регуляторе, давление на выходе.

6. При необходимости регулировки выходного давления вращением регулировочной резьбовой шайбы установить требуемое выходное давление. При вращении регулировочной шайбы по часовой стрелке выходное давление увеличивается, при вращении ее против часовой стрелки выходное давление уменьшается.

9. Изучить лабораторную установку, измерить показатели

Таблица 1 Результаты измерений и обработки данных по орошению

п/п	Показатель	Измерения, a_i										р знач	р кв откл M	коэф вар и ации V
											0			
	Равномерность дождевания													
	Интенсивность дождя													

$$M = \frac{\sum a_i}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (M - a_i)^2}{n - 1}}$$

$$V = \frac{S}{M}$$

Таблица 2 Соблюдение агротехнических требований к поливу

Показатель	Значение		Соблюдение
	По агротребованиям	Фактически	
Размер капель при дождевании	Не более 1...2 мм.		
Интенсивность дождя	не более 0,1...0,2 мм/мин для тяжелых почв, 0,2...0,3 мм/мин для средних суглинков, 0,5...0,8 мм/мин для легких почв;		
глубина увлажнения почвы	должна соответствовать глубине залегания основной массы корней растений		
Неравномерность распределения воды по поверхности	не более $\pm 25\%$		
Сток воды с орошаемой площади	не допускается		
Коэффициент эффективного полива площади с учетом перекрытия	не ниже 0,7		
коэффициент недостаточного полива	не более 0,15.		

5.11 Изучить установку по фертигации и произвести замеры

10. Установить норму полива при капельном поливе и щелевой капельной лентой для различных культур (время полива) (по заданию преподавателя).

Заполнить таблицы, сделать выводы

Отчет должен содержать краткие сведения по системам орошения, поливным нормам, технологическую схему расстановки оросительного оборудования, технологическая схема работы дождевателей. Измеренные и обработанные данные заполнить в виде таблицы.

Нарисовать схемы дождевальной машины, агрегата, механизма передвижения дождевальной машины согласно заданию преподавателя с описанием их работы и технологических регулировок.

5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1 Перечислите способы орошения и агротехнические требования к дождевальным системам.

2 Опишите технологический процесс полива:

а) ДКШ-64 «Волжанка»;

б) ДМУ «Фрегат»;

3 Опишите рабочий процесс шлангового дождевателя ДШ-32.

4 Приведите примеры мобильных и стационарных насосных установок.

5 Области применения центробежных и осевых насосов.

6 Виды и области применения фильтрационных станций.

7 Особенности полива кормовых культур, земляники, огурцов, помидоров, лука, моркови

8 Преимущества и недостаткам импульсных и роторных дождевателей

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Труфляк, Е.В. Точное земледелие: учебное пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 376 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154398>.
- 2 Труфляк Е. В., Курченко Н. Ю., Тенёков А. А., Якушев В. В. [и др.] Точное сельское хозяйство: учебник для вузов / под редакцией Е. В. Труфляка. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 512 с.
- 3 Механизация растениеводства: учебно-методическое пособие / составитель Ю. Н. Дементьев. — Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2019. — 139 с. —

Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143025>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

- 4 Настройка и регулировка сельскохозяйственных машин : учебное пособие для вузов / С. Г. Мударисов [и др.] ; ответственный редактор С. Г. Мударисов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14453-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497000>
- 5 Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. - Санкт-Петербург : Квадро, 2018. - 624 с.
- 6 Свеклопогрузчики [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. М. Давлетшин, С. Г. Мударисов, М. М. Ямалетдинов, Д. Т. Атнагулов, И. М. Фархутдинов ; Министерство сельского хозяйства РФ, Министерство сельского хозяйства РБ, Башкирский государственный аграрный университет. - Уфа : Башкирский ГАУ, 2017. - 44 с. — Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/71250.pdf>
- 7 Свеклоуборочные комбайны [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. М. Давлетшин, С. Г. Мударисов, М. М. Ямалетдинов, Д. Т. Атнагулов, И. М. Фархутдинов ; Министерство сельского хозяйства РФ, Министерство сельского хозяйства РБ, Башкирский государственный аграрный университет. - Уфа : Башкирский ГАУ, 2017. - 80 с. — Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/71251.pdf>
- 8 Шилов И.Н., Толочко Н.К., Нукушев С.О., Романюк Н.Н., Есхожин К.Д. Умная сельскохозяйственная техника: учебное пособие, – Астана, Издательство КазАТУ им. С.Сейфуллина, 2018. – 174 с. ISBN 978-985-519-805-6.
- 9 Методические указания к практическим занятиям, самостоятельной работе и выполнения рефератов студентов по дисциплине «Интеллектуальные технологии и роботизированные системы в растениеводстве» [Электронный ресурс]: напр. «Агрономия» / Башкирский ГАУ, Каф. «Сельскохозяйственные и технологические машины»; [сост. Ф.Н. Галлямов]. - Уфа : [б. и.], 2021. - 12 с
- 10 Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «интеллектуальные технологии и роботизированные системы в растениеводстве» [Электронный ресурс]: напр. «Агрономия» / Башкирский ГАУ, Каф. «Сельскохозяйственные и технологические машины»; [сост. Ф.Н. Галлямов]. - Уфа : [б. и.], 2021. - 116 с.

7. [https://latifundist.com/spetsproekt/240-lokalno-lentochnoe-](https://latifundist.com/spetsproekt/240-lokalno-lentochnoe-differentsirovannoe-vnesenie-udobrenij)

[differentsirovannoe-vnesenie-udobrenij](https://latifundist.com/spetsproekt/240-lokalno-lentochnoe-differentsirovannoe-vnesenie-udobrenij)

8.<http://www.amazone.ru>

9.<http://www.teejetguidance.com/russian/home.aspx>

10.<http://belama.com>

11. <http://www.arag.ru>

12. <http://stopvreditel.ru/oborudovanie/opryskivateli-poley/jacto-samohodnyj.html> (ручные контроллеры

13. <https://agro.topcon.pro/resheniya/oprysk-vrc> Контроллер Topcon ASC-

14. <http://www.kleverltd.ru/catalog/vnesenie-udobreniy/AF/>

15. <https://agroserver.ru/b/zhku-sistema-oborudovanie-dlya-vneseniya-zhidkikh-kompleksnykh-udo-518773.htm>