

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра общего и орошаемого земледелия

ТОЧНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Рабочая тетрадь

учебной практики
для студентов-бакалавров очной формы обучения
направления 35.03.04 «Агрономия»

Краснодар
КубГАУ
2016

Р е ц е н з е н т :

А. В. Загорулько – профессор кафедры растениеводства Кубанского госагроуниверситета, д-р с.-х. наук, профессор

Коллектив авторов:

А. С. Найдёнов, А. А. Макаренко, С. А. Макаренко, О. А. Кузьминов

Точное земледелие : рабочая тетрадь / А. С. Найдёнов [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 37 с.

В рабочей тетради приведены теоретические вопросы, и примеры оформления записей и расчетов для прохождения учебной практики по точному земледелию.

Предназначена для студентов-бакалавров агрономического факультета направления 35.03.04 «Агрономия».

Рассмотрено и одобрено методической комиссией агрономического факультета Кубанского госагроуниверситета, протокол № 6 от 29.02.2016.

Председатель
методической комиссии

В. П. Василько

ФАМИЛИЯ _____

ИМЯ, _____

ОТЧЕСТВО _____

ФАКУЛЬТЕТ _____

ШИФР, ГРУППА _____

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: _____

ПЕРВЫЙ И ВТОРОЙ ДЕНЬ ПРАКТИКИ

Тема: Значение, цели и основные принципы точного земледелия.

Цель работы: Изучить основные элементы точного земледелия и ознакомиться с с.-х. техникой с возможностью применения ТЗ.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с основными элементами точного земледелия.
2. Ознакомиться и изучить с.-х. технику в учхозе «Кубань» с возможностью реализации элементов точного земледелия.
3. Оформить отчет и ответить на контрольные вопросы.

Информация по изучению вопроса.

Научно-технический прогресс в развитии микроэлектроники, информационной и телекоммуникационной техники, создание глобальных систем позиционирования и геоинформационных систем заложили фундаментальные основы для разработки и реализации дифференцированных в пространстве и времени агротехнологий. Этот качественно новый инновационный технологический комплекс получил название «Точное сельское хозяйство» (Precision Agriculture).

Основополагающими принципами реализации технологий точного сельского хозяйства являются: сбор массива достоверных исходных экспериментальных данных об объекте; система менеджмента данных на основе новых методологических подходов анализа и синтеза; трансформация и трансляция информации для использования в системе управления техническими средствами и агротехнологиями.

Реализация стратегии точного сельского хозяйства направлена на заметное повышение эффективности аграрной отрасли, снижение техногенных затрат и себестоимости продукции и создание реальных условий для соблюдения установленных экологических требований и нормативов в рамках производственного процесса. Реализация стратегии точного сельского хозяйства требует высокого уровня профессиональной подготовки и

владения информационными технологиями, что заметно повышает привлекательность и престиж сельскохозяйственных профессий.

Наиболее распространенная на сегодняшний день концепция ведения сельскохозяйственного производства базируется на «уравнительных» системах землепользования, не учитывающих пространственной и временной вариабельности параметров плодородия поля, природных и техногенных факторов риска. Опыт стран с высоким уровнем развития сельскохозяйственного производства свидетельствует о возрастающих масштабах разрушения и загрязнения окружающей среды, высокой зависимости величины и качества урожая от различных факторов риска и, прежде всего, изменчивости погодных условий, об устойчивом росте затрат невосполнимой энергии на каждую дополнительную единицу продукции.

Применение агротехнологий без учета внутривидовой вариабельности параметров плодородия почв и действия факторов риска приводит к нарушению равновесия агроэкосистем. Неадаптивные технологии применения удобрений и других средств химизации, базирующиеся на «уравнительных» принципах, обеспечивают их окупаемость только в пределах 40–50 % от оптимальной. Установлено, что чем хуже почвенно-климатические и погодные условия, тем в большей мере неадаптивность сельскохозяйственного производства снижает его эффективность, повышает риск загрязнения и разрушения природной среды.

Отличительная особенность современных прогрессивных технологий состоит в освоении методов управления производственными процессами. В настоящее время большинство отечественных сельхозтоваропроизводителей используют двухцикличные технологии: типа «посеял – убрал», не управляя производственным процессом в период вегетации растений и созревания урожая.

Современной наукой, передовой зарубежной и отечественной практикой доказано, что значительно повысить эффективность производства можно при положительном воздействии на сельскохозяйственные объекты именно в процессе их выращивания и использования. Значительная часть инноваций связана

с применением космомониторинга и геоинформационных систем, а также мониторинга посевов в режиме онлайн. Даже при более простых и распространенных методах управления производственным процессом без высоких затрат и при имеющихся инструментах (техника, средства химизации, сорта и т. д.) возможно кратно поднять эффективность использования трудовых, материально-технических, энергетических, биологических и финансовых ресурсов.

Процесс образования сухой массы у культурных растений проходит различные фазы, в течение которых развитие массы надземных органов и индекс листовой поверхности, а вследствие этого и возможная урожайность, достигают разных величин.

На эти процессы воздействуют многие факторы, которые могут снижать или повышать урожайность. В первую очередь это почвенно-климатические условия данной Уместности и погода конкретного года. Кроме того, в посевах культурных растений проявляются разнообразные эффекты конкуренции между органами отдельного растения, между растениями в посевах данной культуры и с другими видами растений (сорняки, вредители, возбудители болезней).

Учитывая состояние всходов, необходимо планировать агротехнические мероприятия по управлению производственными процессами таким образом, чтобы уменьшить (и по возможности исключить) вредную конкуренцию, а также смягчать отрицательное и усиливать положительное воздействие тех или иных факторов на урожайность.

Под управлением производственными процессами понимается совокупность согласованных растениеводческих мероприятий, которые с учетом зоны выращивания, погодных условий и состояния посевов целенаправленно проводятся для получения оптимальной структуры посевов и реализации специфической для данной местности потенциальной урожайности сорта при оптимальной интенсивности возделывания и минимизации экологического ущерба.

Управление посевами предусматривает выполнение следующих мероприятий: применение удобрений, регулирование роста растений, борьбу с сорняками, болезнями и вредителями, т. е. тех мероприятий, которые по существу и яв-

ляются технологией возделывания сельскохозяйственных культур. Однако из разнообразия конкретных местных и погодных условий вытекает, что управление посевами нельзя проводить по одной и той же схеме. Даже в одном хозяйстве для каждого поля, в зависимости от меняющихся условий в разные годы, необходимо принимать разные решения.

На основе знания о компонентах урожайности данной культуры, данного сорта, формирования урожайности в разных фазах развития следует исходя из состояния посевов на данном поле определять тактику управления ими для достижения высокой урожайности. Управление посевами – это комплекс мероприятий, основанных на знании и опыте хозяйствования в определенных природных условиях.

Как правило, управление посевами тем легче, чем ближе к нижнему пределу, оптимальному для данной местности и сорта, густота стояния посевов после всходов или в начале вегетации. Доступная влага и длительность вегетации тоже оказывают влияние на возможность управления посевами. Все внимание при управлении посевами должно быть направлено на максимальное образование у растений продуктов уборки (зерен, масла семян и др.) при высоком их качестве, с одновременным ограничением развития до необходимой величины других органов – листьев, стеблей и корней.

Для этого, например, мероприятия по управлению посевами зерновых проводятся так, чтобы, исходя из оптимальных норм высева для данной местности, умеренной первой дозы азота с учетом N_{\min} в почве и состояния посевов на начальной фазе развития, образовалась умеренная биологическая масса для меньшего потребления влаги и снижения опасности развития болезней. Обеспеченность азотом в фазе выхода в трубку способствует развитию хорошо сформированных репродуктивных органов.

Слишком раскустившееся растение у зерновых требует дополнительно до 30 % влаги для образования единицы зерна по сравнению с растениями, имеющими меньшее количество продуктивных стеблей. Конкуренция за влагу между большим количеством стеблей на ранних стадиях дает особенно отрицательные

результаты в засушливых регионах.

Оптимальный для данной местности срок посева и целенаправленные мероприятия по защите растений на основе порога вредоносности должны быть такими, чтобы растения в наиболее полной мере использовали вегетационный период для формирования компонентов урожайности.

Конкретные шаги (тактика) управления посевами зависят не только от местности и от погодных условий. Проблема нынешних систем управления состоит в том, что, решая провести то или иное мероприятие (обработка почвы, посев, внесение азота, внесение регуляторов роста, применение гербицидов и фунгицидов), исходят из гомогенности посевов. Не учитывается неоднородность посевов и условия роста в пределах поля. Для такого учета требуется реализация дифференцированного по площади поля управления посевами.

Реализовать принципы дифференцированного управления позволяет внедрение в сельскохозяйственную практику технологий «точного земледелия», суть которых заключается в выполнении сельскохозяйственных операций с учетом пространственной и временной изменчивости параметров плодородия почвы, состояния растений, природно-климатических условий с целью создания наиболее благоприятных условий для роста и развития растений. Эта система земледелия характеризуется комплексом качественно новых признаков, обуславливающих возможность управления продукционными процессами на всех стадиях развития растений с целью более высокой реализации генетического потенциала новых сортов и гибридов растений, получения высококачественных и безопасных продуктов питания и сырья для перерабатывающей промышленности, снижения расхода техногенной энергии на каждую дополнительную единицу продукции.

В Европе используют термин «Precision Agriculture» как точное сельское хозяйство, а «Precision Farming» – как точное земледелие.

Основными этапами реализации технологий точного земледелия являются:

– сбор исходных данных (информация о хозяйстве, поле, культуре, реги-

оне);

- система менеджмента данных (анализ информации и принятие решений);

- использование информации для управления элементами агротехнологий и техническими средствами.

Систему точного земледелия можно подразделить на четыре подсистемы:

1) менеджмент организационно-методических мероприятий на основе автоматического сбора данных:

- организация и экономика хозяйства;

- внутрихозяйственное опытное дело;

- администрация и управление;

- менеджмент качества;

2) управление посевами с учетом неоднородности агроэкологических условий роста и развития культур в пределах отдельно взятого поля:

- обработка почвы;

- посев;

- внесение удобрений;

- защита растений;

- орошение;

- уборка;

3) менеджмент машинно-транспортного и технологического обеспечения:

- централизованный контроль и управление машинами;

- контроль места нахождения;

- планирование маршрутов с централизованной или индивидуальной организацией выполнения;

4) менеджмент рабочих процессов на основе использования робототехники:

- управление оборудованием;

- автоматическое управление вождением;

- сочетание управляемых и беспилотных машинно-тракторных агрега-

тов;

– комплексы беспилотных тракторов и комбайнов традиционной и специальной конструкции.

На основе постоянного усовершенствования информационной техники, оптико-электронных датчиков (сенсоров) и оптических систем (камер) робототехники, моделей и программ программного обеспечения создаются реальные предпосылки для возрастающего применения элементов точного земледелия в менеджменте хозяйств, для управления продуктивностью агроценозов и поголовьем животных с учетом требований охраны окружающей среды.

К элементам точного земледелия, которые в настоящее время находят практическое применение, можно отнести следующие:

- определение границ поля с использованием ГСП;
- дистанционное зондирование (аэро- или спутниковые фотосъемки);
- системы параллельного вождения агрегатов;
- локальный отбор проб в системе координат;
- составление карт электропроводности почв;
- составление карт урожайности;
- дифференцированное внесение удобрений, извести, средств защиты растений;
- дифференцированная механическая обработка почвы;
- дифференцированный посев;
- дифференцированное внесение азота и регуляторов роста;
- мониторинг фитосанитарного состояния посевов (сорняки, болезни, вредители);
- мониторинг урожайности с использованием ГСП;
- мониторинг качества урожая.

В последние годы ученые и практики сельского хозяйства все в большей степени рассматривают точное земледелие не только как технологию для учета неоднородности и изменчивости условий роста и развития культурных растений, но и как исходную точку, а в перспективе – решающую составную часть

компьютеризованного производства сельскохозяйственной продукции, управляемого информационной системой на основе использования всех возможностей информационных технологий. При этом большое внимание уделяется достижению высокой экономической эффективности агротехнологий, эффективному менеджменту информационного массива, а также вопросам охраны окружающей среды. На этой основе в перспективе будет формироваться единая комплексная компьютеризованная система менеджмента производственной деятельности для всего сельскохозяйственного предприятия.

Большое применение в сельском хозяйстве в настоящее время находят глобальные навигационные спутниковые системы.

Применение систем позиционирования дает возможность наиболее эффективно провести вспашку, дифференцированно внести удобрения, средства защиты растений, посеять сельскохозяйственные культуры, составить карты плодородия и урожайности.

Система позиционирования включает антенну-приемник глобальных позиционных систем GPS (США) и ГЛОНАСС (Россия), устанавливаемую на агрегат и пеленгующую сигналы со спутников, находящихся в зоне приема. Для точного определения местонахождения объекта в пространстве и во времени достаточно получать сигналы с трех – четырех спутников (из 24), вращающихся вокруг Земли. Точность определения местонахождения объекта находится в диапазоне от нескольких метров до 1 см.

По данным ГНУ АФИ Россельхозакадемии (Санкт-Петербург), благодаря дифференцированному внесению минеральных удобрений на посевах яровой пшеницы в Ленинградской области сэкономили около 20 % минеральных удобрений и получили урожайность на 15 %; выше, чем при обычном внесении той же техникой (на соседнем контрольном участке). Урожайность же достигла 60 ц/га (в пересчете на амбарную влажность – 14 %).

Сдерживающими факторами распространения технологий точного земледелия в России являются:

- отсутствие механизма приоритетного стимулирования сельхозтоваро-

производителей, применяющих технологии точного земледелия;

– отсутствие цифровых карт полей в большинстве хозяйств, высокая стоимость электронного картирования и обновления карт;

– отсутствие доступных стационарных и передвижных референтных станций для повышения точности вычисления координат объекта, так как ряд технологических операций требует высокой точности (посев, междурядная обработка, подкормка и др.);

– отсутствие в серийном производстве отечественной аппаратуры высокоточной навигации с погрешностью 15–30 см (без взимания дополнительной оплаты за точность) и аппаратуры, позволяющей определять координаты с точностью до 3–5 см (возможно, с дополнительной оплатой) для высокоточной обработки высокорентабельных пропашных культур;

– отсутствие отечественных импортозамещающих машин и оборудования для выполнения технологических операций (обработка почвы, посев, опрыскивание, подкормка, уборка) в системе точного земледелия, использование которых позволит значительно сократить затраты при применении высокоточных технологий;

– отсутствие системы обучения пользователей.

Литература:

1. Точное сельское хозяйство. Учебно–практическое пособие: под общей редакцией Д. Шпаара, А. В. Захарченко, В. П. Якушева. – Санкт-Петербург. – Пушкин, 2003.

2. Практикум по точному земледелию: учебное пособие / под ред. М. М. Константинова. – СПб.: издательство «Лань», 2015. – 224 с.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение точного земледелия?
2. Основные принципы и этапы технологии точного земледелия?
3. Какие системы позиционирования Вы знаете?

ТРЕТИЙ ДЕНЬ ПРАКТИКИ

Тема: Настройка пневматической сеялки точного высева KUNN MAXIMA.

Цель работы: Изучить и настроить пропашную сеялку для работы в поле.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с сеялкой KUNN MAXIMA.
2. Изучить настройки сеялки.
3. Подключить датчики и бортовой компьютер.
4. Подготовить отчет и ответить на контрольные вопросы.

Информация по изучению вопроса:

Сеялка MAXIMA предназначена для точного посева пропашно-технических культур с внесением минеральных удобрений и микрогранул.

Таблица 1 – Технические данные сеялки KUNN MAXIMA

Оригинальное оборудование		
Рама	Цельна	Двухавровая балка 2,50 м, 3,00 м, 3,80 м, 4,40 м Квадратная балка сечением 150 × 150 мм, длиной 5,00 м, 6,00 м и 9,00 м
	Цельная телескопическая	Рабочая ширина 4,40 м (от 3,35 м с втянутым элементом и до 3,50 м, в зависимости от модели) Квадратная балка сечением 150 × 150 мм
	Двойная телескопическая	Рабочая ширина 4,40 м (от 3,00) м с втянутым элементом Квадратная балка сечением 150 × 150 мм
	Складывающаяся с двухавровой балкой	Рабочая ширина 6,0 м, транспортная – 3,00 м. Балка с укороченной проставкой не может быть оборудована устройствами для внесения удобрений. Балка с удлиненной проставкой может быть оборудована устройствами для внесения удобрений, прикрепляемыми к передней плоскости бункера
Карданный вал	С механизмом свободного хода в стандартном исполнении	
Сцепка	Полуавтоматическая, категории 2	

Маркеры	С органом гидравлического управления одностороннего действия на сеялке с цельной рамой до ширины 5,00 м и телескопической рамой с клапаном управления последовательностью.	
	С органом гидравлического управления двустороннего действия на сеялке с цельной рамой шириной 6,00 м, 9,00 м, и складывающейся рамой с клапаном управления последовательностью.	
	Маркирование по следу является стандартным для сеялок с цельной и телескопической рамой (маркирование по центру – по специальному заказу). Маркирование по центру и по следу является стандартным для сеялок со складывающейся рамой.	
Колеса: 5 × 15 или 6,5 × 15 или 26 × 12 (вариант)	2 на сеялке с цельной рамой до 4,00 м и на сеялке с телескопической рамой; 4 на сеялке с цельной рамой 6,00 м и на сеялке со складывающейся рамой; 6 на сеялке с цельной рамой 9,00 м.	
20-ступенчатая коробка передач	1 на 12 рядов максимум, 2 - на большее количество; 2 на сеялке с цельной рамой 9,00 м; 3 на сеялке со складывающейся рамой.	
Нагнетатель	Привод 540 об/мин через карданный вал, ВОМ 1 ³ / ₈ дюйма, 6 шлицов с муфтой свободного хода и вакуумметром в качестве стандартного оборудования. Возможна скорость 1000 об/мин. Стандарт скорости ЕСО.	
Распределительные диски	Кукуруза: 27 отверстий диаметром 4,5 или 5. Подсолнечник: 18 отверстий диаметром 2,5. Свекла: 31 отверстие диаметром 2,1.	
Высевной модуль	Бункер емкостью 52 литра на четырех катках, с одним устройством управления и сигнализации в качестве стандартной поставки.	ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ ЗА СЕЯЛКОЙ: Блок V-образных чугунных катков с венцом из прямоугольных зубьев. Блок V-образных чугунных катков с гладким венцом. Блок V-образных резиновых катков. Катки OTIFLEX диаметром 350 мм с чистиками (по специальному заказу).
Другие имеющиеся приспособления (по специальному заказу)	Катки OTIFLEX диаметром 500 мм с чистиками. Закрывающие борозду диски. Колесо глубины. Сошник с лезвиями.	

Настройка маркеров

Стандартным считается маркирование по колее, но бывает и по центру.
Для настройки маркеров необходимо иметь следующие данные:

- ширина передней колеи трактора (V);
- ширина междурядья (E);
- количество рядков (N).

а) Маркирование по колее:

Вылет маркера

$$X = \frac{[E \cdot (N + 1) - V]}{2}$$

Пример:

Для 6-рядной сеялки с междурядьем 0,75 м и шириной передних колес трактором 1,80 м.

$$X = \frac{[0,75 \cdot (6 + 1) - 1,80]}{2} = 1,725 \text{ м}$$

б) Маркирование по центру:

вылет маркера:

$$X = \frac{[E \cdot (N + 1)]}{2}$$

Пример:

Для 6-рядной сеялки с междурядьем 0,75 м

$$X = \frac{[0,75 \cdot (6+1)]}{2} = 2,675 \text{ м}$$

Глубина заделки семян

Этот параметр меняется от 0 до 8,5 см путем перестановки рукоятки в положение, определенное наклейкой, которая показывает достигаемую в зависимости от положения рукоятки глубину (таблица 2). Глубина заделки семян, кроме того, зависит от состояния почвы и ее механического состава.

Например:

Для достижения глубины 4,5 см следует установить рукоятку в положение D.E. Глубина заделки семян возрастает по мере передвижения рукоятки к положению H.H.

Таблица 2 – Настройка глубины заделки семян

		cm	inch
	AA	0,0	0,0
	AB	1,0	0,4
	BB	1,5	0,6
	BC	2,0	0,8
	CC	2,5	1,0
	CD	3,2	1,3
	DD	4,0	1,6
	DE	4,5	1,8
	EE	5,0	2,0
	EF	5,5	2,2
	FF	6,2	2,4
	FG	7,0	2,7
	GG	7,5	2,9
GH	8,0	3,1	
HH	8,5	3,3	

Настроены нормы высева

Необходимо производить подсчеты на 2 или 3 разных участках с тем, чтоб определить фактически высеянное количество семян.

Для этого следует записать участок или охватываемую выборку на длине, которая изменяется в зависимости от междурядья (таблица 3).

Таблица 3 – Норма высева семян

Ширина междурядья, см	Длина, подлежащая вскрытию, м
30	33,33
35	28,567
40	25
45	22,22
50	20
55	18,18
60	16,66
65	15,38
70	14,28
75	13,30
80	12,50

Для получения количества семян на гектаре следует подсчитать количество шагов между высеянными семенами и умножить на 1000.

Пример: Модули сеялки установлены с шириной междурядий 75 см; обнаружено 65 семян на длине 13,30 м, что дает

$$65 \times 1000 = 65000 \text{ семян/га}$$

Таблица 4 - Итоговое количество семян на гектар

Диск		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	E1	E2	E3	E4
27	30	179	168	169	150	141	133	125	119	113	106	100	95	89	84	79	75	70	65	63	59
	35	167	157	148	140	131	124	113	111	105	95	94	89	83	78	74	70	66	62	58	55
	50	156	147	129	131	123	116	110	104	99	93	88	83	78	74	69	68	62	58	55	52
	55	152	142	135	123	119	112	108	101	96	90	85	81	78	71	67	64	60	56	53	50
18	60	139	150	123	11	109	103	93	92	88	82	78	74	64	65	62	58	55	52	45	46
	65	128	170	114	108	101	95	90	85	81	76	72	68	64	60	67	54	51	48	45	43
	70	119	112	106	100	84	88	83	79	73	71	67	63	60	56	63	50	47	44	42	10
	75	111	104	99	93	88	82	78	74	70	66	62	69	56	52	49	47	44	41	39	37
	80	104	98	93	88	82	77	75	69	66	62	58	55	51	49	46	44	41	39	37	35
31	45	319	300	263	168	251	237	224	212	201	189	179	170	159	150	147	134	126	118	112	106
	50	181	270	155	1241	116	213	201	191	181	170	151	155	144	155	128	121	113	107	103	95

Таблица 5 – Настройки для расстояния между семенами в ряду в зависимости от диска

Диск	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	E1	E2	E3	E4
1	216	230	243	257	274	294	308	325	342	364	385	406	432	459	486	513	548	582	618	650
18	12	12,8	13,5	14,5	15,2	16,2	17,1	18,1	19	20,2	21,4	22,6	24	25,5	27	28,5	30,4	32,3	34,2	36,1
22	9,8	10,4	11	11,7	12,4	13,2	14	14,8	15,6	16,5	17,5	18,5	19,6	20,9	22,1	23,3	24,9	26,4	28	29,6
27	8	8,5	9	9,5	10,1	10,8	11,4	12	12,7	13,4	14,3	15	16	17	18	19	20,3	21,5	22,8	24
31	7	7,4	7,8	8,2	8,8	9,4	9,9	10,5	11	11,7	12,4	13,1	13,9	14,8	15,7	16,6	17,7	18,7	19,8	21
33	6,5	7	7,4	7,8	8,3	8,8	9,3	9,8	10,4	11	11,7	12,3	13,1	13,9	14,7	15,6	16,6	17,6	18,6	19,7
48	4,5	4,8	5,1	5,3	5,7	6,1	6,4	6,8	7,1	7,5	8	8,5	9	9,6	10,1	10,7	11,4	12,1	12,8	13,5
57	3,8	4	4,3	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6	6,4	6,8	7,1	7,6	8,1	8,5	9	9,6	10,2	10,8	11,4
70	3	3,3	3,5	3,7	3,9	4,2	4,4	4,6	4,9	5,2	5,5	5,8	6,2	6,6	6,9	7,3	7,8	8,3	8,8	9,3
100	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1	3,2	3,4	3,6	3,8	4,1	4,3	4,6	4,9	5,1	5,5	5,8	6,2	6,5

Настройка электроники

Электронный блок управления CONTROLOR

Этот блок управления выполняет семь функций:

- Подсчет гектаров (промежуточный и полный).
- Скорость посева.
- Счетчик пройденного расстояния.
- Отработанные часы с перерывами и возможностью обнуления счетчика.
- Счетчик среднего количества засеянных гектаров за час.
- Контроль движения семян при помощи звуковой и визуальной сигнализации.
- Подсчет количества семян на гектар в тысячах семян по каждому высевному модулю, если такое позволяет размер семян.

Оптоэлектронные датчики

Отдельное зерно, проходящее перед оптоэлектронным (инфракрасным) датчиком, возбуждает импульс, который передается в вычислитель. Последний определяет и выводит на дисплей количество семян на гектаре на ряд. Если эта

величина ниже предварительно заданной (желательное количество растений на гектар) в ряду, прибор CONTROLOR включает звуковую и визуальную сигнализацию.

Дистанционное отключение приспособления

Такое приспособление требует установки блока управления CONTROLOR и не может отключать более 8 рядов в совокупности. Оно прикрепляется к кронштейну прибора CONTROLOR при помощи пластины, входящей в комплект.

Описание работы:

Блок управления прибором CONTROLOR не требует каких либо изменений. Все, что требуется - вставить его блок контроля над севом между прибором и проводкой блока контроля над севом.

Отключение управляется собственно прибором CONTROLOR.

Отключение применяется к внешним модулям по направлению к середине (слева направо или справа налево, либо с обеих сторон).

Подключение всех отключенных модулей производится нажатием одной кнопки.

В противном случае подключение может производиться, начиная с центра или противоположной стороны, в левую или правую сторону.

Основные настройки приведены в руководстве по эксплуатации.

Литература

1. Пневматическая сеялка точного высева KUNN MAXIMA. Руководство по эксплуатации.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные устройства сеялки?
2. Как установить маркер и глубину заделки семян?
3. Укажите оптимальную глубину заделки семян основных с.-х. культур?

ЧЕТВЕРТЫЙ ДЕНЬ ПРАКТИКИ

Тема: Настройка навесного опрыскивателя AMAZONE UF 901 и бортового компьютера AMASPRAY+

Цель работы: Изучить и настроить навесной опрыскиватель AMAZONE UF 901 для работы в поле.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с опрыскивателем UF 901.
2. Изучить настройки опрыскивателя UF 901.
3. Подключить бортовой компьютер AMASPRAY+
4. Подготовить отчет и ответить на контрольные вопросы.

Информация по изучению раздела.

Навесной опрыскиватель AMAZONE UF 901 предназначен для внесения жидких СЗР.

Таблица 6 – Технические характеристики AMAZONE UF 901

Бак для раствора		
Фактический объем	л	1050
Номинальный объем		900
Масса основной агрегата	кг	393
Допустимая общая масса		2400
Допустимое давление в системе	бар	10
Уровень заполнения от дна	мм	1830
с лестницы		1120
Конструктивная длина		
Конструктивная ширина		
Соединение с трехточечной подвеской	кат	11
Технический остаточный объем всасывающих трубопроводов: в плоскости		8
поперек линии уклона 20 % при движении влево		10

20 % при движении вправо вдоль линии уклона		11
20 % при движении вверх по склону		9
20 % при движении вниз по склону		9
Центральная схема		Электрическое соединение секционных клапанов в цепь
Регулировка давления распыления		Электрич.
Диапазон регулировки давления распыления	бар	0,8–10
Индикатор давления распыления		Цифровая индукция давления опрыскивания
Напорный фильтр		50 (80, 100) отверстий
Мешалка		Возможность бесступенчатой регулировки
Ширина захвата	м	12

Терминал управления AMASPRAУ+

AMASPRAУ+ предназначен для:

- ввода данных агрегата;
- активизации полевого опрыскивателя для изменения нормы расхода при опрыскивании;
- предустановки гидравлических функций, которые управляются блоком управления трактора;
- управления специальными функциями;
- контроля полевого опрыскивателя при опрыскивании;
- включение/выключение секций.

Он определяет в непрерывном режиме текущую норму расхода, скорость движения, обработанную и общую площадь, внесенное и общее количество раствора, продолжительность работы и пройденный путь.

Расчет объемов заправки и дозировки

Пример 1

Дано:

Номинальный объем бака	1200 л
Остаточный объем в баке	0 л
Расход воды	400 л/га
Потребность средства на га:	
Средство А	1,5 кг
Средство Б	1,0 л

Вопрос: Какой объем воды, средства А и средства В необходимо заправить для обработки площади в 2,5 га?

Ответ:

Вода	$400 \text{ л/га} \times 3 \text{ га} = 1200 \text{ л}$
Средство А	$1,5 \text{ кг/га} \times 3 \text{ га} = 4,5 \text{ кг}$
Средство Б	$1,0 \text{ л/га} \times 3 \text{ га} = 3 \text{ л}$

Пример 2

Дано:

Номинальный объем бака	1200 л
Остаточный объем в баке	200 л
Расход воды	500 л/га
Рекомендуемая концентрация	0,15 %

Вопрос 1: Какое количество препарата необходимо добавить для заполнения бака?

Вопрос 2: Какой размер площади в га можно обработать с полным баком при опорожнении бака до остаточного объема 20 л?

Формула расчета и отчет на вопрос 1.

$$\frac{\text{Объем дозаправки воды (л)} \times \text{концентрация (\%)}}{100} = \text{добавка препарата}$$

$$\frac{(1200 - 200) \text{ л} \times 0,15 \%}{100} = 1,5 \text{ (л или кг)}$$

Формула расчета и отчет на вопрос 2.

$$\frac{\text{Имеющийся объем раствора (л)} - \text{остаточный объем (л)}}{\text{Расход воды (л/га)}} = \text{обрабатываемая площадь (га)}$$

$$\frac{1200 \text{ л (номинальный объем бака)} - 20 \text{ л (остаточный объем)}}{500 \text{ л/га(расход воды)}} = 2,36 \text{ га}$$

Указанные объемы дозирования действительны при норме расхода в 100 л/га. При других нормах расхода объем дозирования повышается в несколько раз.

Таблица 7 – Объем дозирования

Участок пути (м)	Объемы дозирования (л) для штанг опрыскивателя с шириной захвата							
	10 м	12 м	15 м	16 м	18 м	20 м	21 м	24 м
10	1	1	2	2	2	2	2	2
20	2	2	3	3	4	4	4	5
30	3	4	5	5	5	6	6	7
40	4	5	6	6	7	8	8	10
50	5	6	8	8	9	10	11	12
60	6	7	9	10	11	12	13	14
70	7	8	11	11	13	14	15	17
80	8	10	12	13	14	16	17	19
90	9	11	14	14	16	18	19	22
100	10	12	15	16	18	20	21	24
200	20	24	30	32	36	40	42	43
300	30	36	45	48	54	60	63	72
400	40	48	60	64	72	80	84	96
500	50	60	75	80	90	100	105	120

Пример

Оставшееся расстояние (участок пути)	100 м
Норма расхода	100 л/га
Ширина захвата	15 м
Количество секций	5
Остаточный объем в распределительном трубопроводе	5,2 л

1. Рассчитайте объем дозаправки с помощью таблицы заполнения. Например, объем дозаправки составляет 15 л.

2. От рассчитанного объема дозаправки отнимите остаточный объем в распределительном трубопроводе?

$$\text{Требуемый объем дозаправки} \quad 15 \text{ л} - 5,2 \text{ л} = 9,8 \text{ л}$$

Что необходимо учитывать при настройке AMASPRAY+

Данный бортовой компьютер предназначен для опрыскивания как индикаторное, контрольное и управляющее устройство.

При помощи данного устройства можно:

1. Отключить датчики.
2. Регулировать норму расхода.
3. Контролировать количество препарата и многое другое.

Важными настройками является выбор калибровочного значения и импульсы на 100 м. Это позволяет выбрать скорость движения и норму расхода рабочей жидкости. При настройке AMASPRAY+ необходимо воспользоваться инструкцией по эксплуатации.

Литература

1. Руководство по эксплуатации AMAZONE UF 901
2. Руководство по эксплуатации бортового компьютера AMASPRAY+

Контрольные вопросы:

1. Дать общие характеристики AMAZONE UF 901.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРВЫЙ И ВТОРОЙ ДЕНЬ ПРАКТИКИ.....	4
ТРЕТИЙ ДЕНЬ ПРАКТИКИ	17
ЧЕТВЕРТЫЙ ДЕНЬ ПРАКТИКИ	27

Учебное издание

Найден Александр Семенович, **Макаренко** Александр Алексеевич,
Макаренко Сергей Алексеевич, **Кузьминов** Олег Анатольевич и др.

ТОЧНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Рабочая тетрадь

В авторской редакции

Подписано в печать . Формат $60 \times 84^{1/16}$

Усл. печ. л. – 4,3. Уч.-изд. л. – 2,5.

Тираж экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного
аграрного университета.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13