



Кубанский государственный
аграрный университет

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОЙ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ

Факультет механизации
Кафедра Процессы и машины в агробизнесе

Автор: студент Вчерашняя Светлана Николаевна
Руководитель: канд. техн. наук, доцент
Белоусов Сергей Витальевич

2021 г.



АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ НИОКР

Одной из наиболее развитых отраслей в Краснодарском крае является сельское хозяйство. Отдельным направлением в нем выделяется производство овощей, их хранение и переработка. Важно замещение импортной продукции на рынке не только сельскохозяйственной техники, но и продукции растениеводства, а также в области технологий по производству сельскохозяйственных культур и удобрений.

Пищевая промышленность края формирует более 5 процентов общероссийского производства продуктов питания, или 30 процентов всего промышленного производства.

Согласно официальным данным администрации Краснодарского края, на душу населения региона приходится 19 кг овощей из защищенного грунта, при установленной норме в 13 кг. По данному показателю Кубань занимает первое место в России.

В 2021 году на территории края функционируют 11 тепличных комплексов, общая площадь которых составляет 224 га. Несмотря на сложности 2020 года, удалось добиться увеличения площади теплиц на 43 га.

Валовый сбор овощей только в закрытом грунте, по данным на 9 августа 2021 года, составил 67,5 тыс. тонн, план по итогам года - 105 тыс. тонн. Предполагается, что итоговый показатель будет выше предполагаемого, а также к 2023 году прогнозируется рост до 140 тыс. тонн.

По данным ООН и других международных организаций, ежегодные мировые потери урожая всех сельскохозяйственных культур составляют 35% валовых сборов потенциального урожая (на долю вредителей приходится 13.9%, болезней 9.2% и сорняков 11.4%). Существующие машины и механизмы для внесения защитно-стимулирующих растворов применяются повсеместно как во время междурядной обработки технических культур (внутрипочвенная подкормка – энергоемкий технологический процесс) так и для обработки самих культурных растений, а также многолетних насаждений, используемые как отдельные рабочие органы, имеют существенные недостатки при выполнении данного технологического процесса.

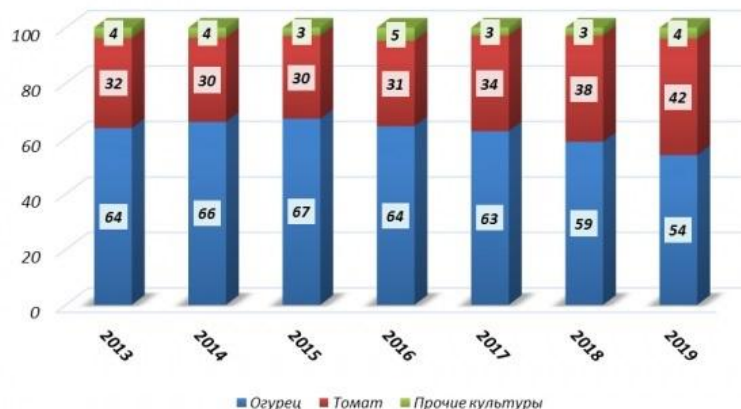


КубГАУ Статистика возделывания сельскохозяйственных культур в Краснодарском крае, тыс. га.

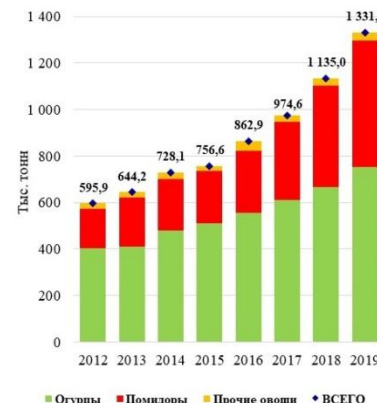
тысяч гектаров

	2019	2019 к 2018		Справочно: 2018
		+, -	в %	
Вся посевная площадь	3699,9	+19,8	100,5	3680,1
Зерновые культуры	2463,5	+29,5	101,2	2434,0
пшеница озимая	1550,9	+91,6	106,3	1459,3
ячмень озимый	154,8	+29,6	123,7	125,2
ячмень яровой	27,5	-5,1	84,3	32,7
кукуруза на зерно	509,6	-73,2	87,4	582,8
рис	125,2	+7,9	106,7	117,3
Технические культуры	886,0	+4,3	100,5	881,6
сахарная свекла	204,0	+3,8	101,9	200,2
подсолнечник	441,7	+10,0	102,3	431,6
соя	203,5	-12,4	94,3	216,0
рапс озимый	25,5	+4,4	120,9	21,0
Картофель и овощебахчевые культуры	94,0	-0,9	99,1	94,9
картофель	30,2	-1,0	96,7	31,2
овощи	56,1	+1,1	102,0	55,0
Кормовые культуры	256,4	-13,2	95,1	269,6
кукуруза на силос и зеленый корм	80,2	+0,8	100,9	79,5
однолетние травы	33,5	-1,7	95,1	35,2
многолетние травы	141,7	-12,1	92,1	153,7

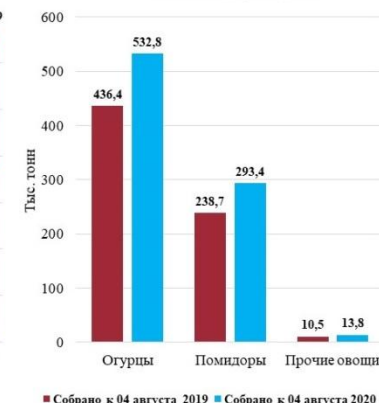
Изменение структуры валовых сборов, %

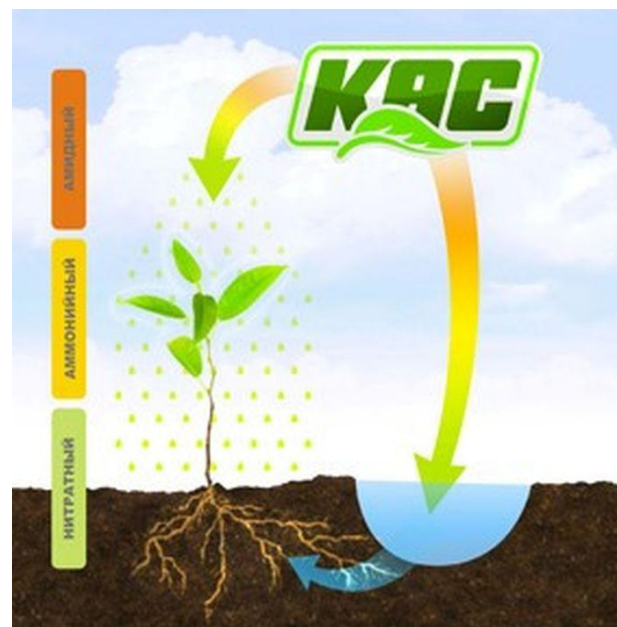


Статистика по годам, тыс. тонн



Сравнение данных на 04 августа 2019-2020 гг., тыс. тонн





КАС 32



Карбамидо - Аммиачная Смесь КАС – это единственное азотное удобрение, которое содержит три формы азота:

- нитратный – обеспечивает мгновенное действие;
- аммонийный – в процессе нитрификации переходит в нитратную форму;
- амидный – в результате деятельности почвенных микроорганизмов переходит в аммонийную форму, а затем в нитратную.



Стационарный растворный узел 23 м³
с нержавеющей миксером пластиковыми емкостями
3,5 м³ / 600л для СЗР и удобрений

Как видно из представленного материала существующая
концепция растворных узлов типовая, использование эффективно
только в условиях стационара

ЦЕЛЬ: Разработка мобильной энергосберегающей конструкции для производства жидких комплексных удобрений и их точного дозирования путем оптимизации параметров процесса и совершенствования технологической схемы растворного узла.

ЗАДАЧИ:

1. Разработка мобильной конструктивно-технологической схемы конструкции устройства для производства жидких комплексных удобрений;
2. Разработка технологии работы устройства для производства жидких комплексных удобрений;
3. Провести лабораторные модельные исследования прототипа для производства жидких комплексных удобрений;
4. Провести анализ полученных результатов лабораторных исследований прототипа для производства жидких комплексных удобрений;
5. Провести расчет экономической эффективности;
6. Апробация результатов исследования.

Предполагаемым результатом будет являться: конструктивно-технологическая схема устройства для производства жидких комплексных удобрений, конструкторская документация, рабочий прототип устройства для производства и дозирования жидких комплексных удобрений.

НАЗНАЧЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОДУКТА:

Данное технологическое и техническое решение направленно на решение вопроса производства жидких комплексных (концентрированных, комбинированных) удобрений с использованием мобильной установки путем оптимизации конструктивных и режимных параметров работы ее работы, а также точное дозирование полученного раствора в систему питания гидропонных и аэропонных агротехнологических устройств, систему автоматизации и контроля протекания технологического процесса. Потребители: малые формы хозяйствования тепличные комплексы, теплицы, парники, дачные участки в КФХ и ЛПХ.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА ПРЕДЛАГАЕМЫХ В ПРОЕКТЕ РЕШЕНИЙ:

Актуальность данной работы подтверждается входящей в тематику НИОКР ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина на 2021-2025 гг. Тема № 121032300060-2 «Совершенствование ресурсосберегающих машинных технологий, надежности машин и использования машинотракторного парка» Раздел 17.13 «Разработка ресурсосберегающей технологии химической защиты растений» Кафедра Процессы и машины в агробизнесе.

НАУЧНУЮ НОВИЗНУ ПРЕДСТАВЛЯЮТ:

- Способ и схема работы конструкции прототипа мобильной установки для производства жидких комплексных удобрений;
- Обоснование конструктивно-технологических параметров прототипа для производства жидких комплексных удобрений в малых формах хозяйствования, тепличных комплексах, теплицы, парники, дачные участки в КФХ и ЛПХ;
- Результаты лабораторных модельных исследований устройства для производства жидких комплексных удобрений.

КубГАУ ПРЕДЛАГАЕМАЯ КОНСТРУКЦИЯ МОБИЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ (ЖКУ)

Процесс работы:

В циклон засыпаются удобрения типа NPK в необходимой концентрации и заполняются водой. В испарителе установлен нагреватель с регулятором температуры и водяным контуром, испаритель заполняется водой и выступает в роли терморегулятора. Насос перекачивает рабочий раствор из циклона через испаритель тем самым раствор нагревается и перекачивает обратно в циклон где происходит перемешивание рабочего раствора. Раствор готовится около 15 минут. Затем насос перекачивает готовый раствор в емкости 1 и 2. Далее идет процесс заправки либо дозирования.



Данный проект технически и технологически отличается от других тем, что нами предлагается устройство для производства жидких комплексных удобрений в малых формах хозяйствования, тепличных комплексах, теплицы, парники, дачные участки в КФХ и ЛПХ.

На основании анализа перспективных устройств (патентов и полезных моделей) и оборудования, нами установлено, что данное направление технически и технологически не освоено, и в своем большинстве представлено классическими стационарными конструкциями большой производительности, что зачастую экономически не целесообразно для использования при работе в обозначенных условиях.

Техническое решение достигается тем, что устройство для производства жидких концентрированных удобрений содержит раму установленную в прицеп необходимой тонажности, подающее устройство, смешивающее устройство, устройство для дозирования химических элементов на выгрузку, устройство для точного дозирования раствора в систему питания гидропонных и аэропонных агротехнологических устройств, систему автоматизации и контроля протекания технологического процесса.

Новизна предлагаемого технического решения обусловлена тем, что за счет использования мобильной установки для производства жидких комплексных удобрений обеспечивается повышение производительности и экономия энергетических ресурсов, а также появляется возможность точного дозирования питательного раствора в систему питания гидропонных и аэропонных агротехнологических устройств.

Предлагаемое техническое решение промышленно применимо и может быть изготовлено как в заводских условиях, так и условиях хозяйственных комплексов ЦРМ.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ПРОЕКТА

ПЕРВЫЙ ЭТАП:

- Разработка рабочих органов устройства для производства жидких комплексных удобрений;
- Моделирование рабочих органов устройства для производства жидких комплексных удобрений в программе КОМПАС 3D;
- Изготовить экспериментальный прототип устройства для производства жидких комплексных удобрений.

ВТОРОЙ ЭТАП:

- Проведение лабораторно-полевых исследований прототипа для производства жидких комплексных удобрений;
- Анализ результатов полевых исследований устройства для производства жидких комплексных удобрений;
- Разработка технической документации для производства жидких комплексных удобрений;
- Патентная защита на предлагаемую технологию;
- Расчет экономической эффективности устройства для производства жидких комплексных удобрений.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ НА ПРОИЗВОДСТВО ЖКУ ПРЕДЛАГАЕМОЙ КОНСТРУКЦИЕЙ (50 л.)

Затраты на материалы и покупные изделия

Наименование материала, детали	Кол-во	Цена за ед., руб.	Стоимость, руб.
Угол 10мм AL, кг	15	117,0	1755,0
Лист s 2 мм Ст 45Х, кг	30	218,0	6540,0
Труба пластиковая 25×2,5 ПВХ	18,0	165,5	2979,0
Метизы, шт	12,0	150,0	1800,0
Итого:			13 074,0
Транспортно-заготовительные расходы			6000
Всего:			19 074,0

Трудоемкость и зарплата на модернизацию машины

Вид работ	Разряд	Продолжительность, ч	Тарифная ставка, руб./ч	Стоимость, руб.
Слесарные	IV	8	240,9	1927,2
Токарные	IV	5	284,9	1424,5
Итого:				3351,7
Отчисления в фонд социального страхования (30%), руб.				1005,51
Общепроизводственные и общехозяйственные расходы, руб				6000,0
Всего:				10390,72

1. На территории Кубанского ГАУ:

- лаборатории кафедры Процессы и машины в агробизнесе (проведение лабораторных исследований);
- Учебно-опытное хозяйство - Учхоз «Кубань» ФГБОУ ВО Кубанского ГАУ (проведение полевых исследований);
- договор о творческом сотрудничестве в сфере НИОКР с ООО СХП им П.П. Лукьяненко Красноармейский район (проведение полевых исследований);
- договор о творческом сотрудничестве в сфере НИОКР с КФХ «Никитенко» Успенский район (проведение полевых исследований).

2. Дизайнерское оформление проекта.

3. Помимо самостоятельного выполнения лабораторно-полевых модельных исследований, необходимо обращение в сторонние лаборатории для получения более полной возможности исследования отдельных рабочих органов предлагаемой конструкции.

4. В рамках коммерциализации проекта возможна продажа как лицензии на производство запатентованных частей предлагаемой конструкции, так и совместное производство с сохранением авторских прав.

5. Будет проведен анализ конкурентной продукции для поиска рыночной ниши.

6. Для организации сбыта продукции на рынок необходимо продвижение продукта при помощи рекламы (социальные сети, создание интернет площадки - сайта), создании рекламных буклетов и брошюр, участие в научных мероприятиях и специализированных выставках работа с клиентской базой для формирования спроса среди потенциальных клиентов

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ:

- обзор и анализ существующих средств механизации по представленной теме
- проведен патентный поиск (сайт Роспатента FIPS и FINDPATENT)
- поданы ряд заявок на предполагаемое изобретение и полезные модели;
- создан рабочий прототип мобильной установки для производства жидких комплексных удобрений и рабочих составов для химической и биологической защиты культурных растений;
- концепция данного проекта была представлена на научных конференциях и на выставке Золотая НИВА 2021;
- также были опубликованы ряд статей в различных научных изданиях.



Спасибо за внимание!
Вчерашняя Светлана Николаевна



тел. моб.: 8-989-197-02-63

e-mail: vcherashnyayas@gmail.com