

Краткое описание проекта (описание разработки, ее принципиальная новизна, стадия разработки)

Проект направлен на разработку технологии и создание агрегатов для обработки равнинных и склоновых земель, введение, которых в систему использования плодородных участков с уклоном сможет повысить урожайность и снизить эффекты деградации почвы. Новизной проекта является технология поэтапного разноглубинного нарезания диагональных участков необработанной почвы с целью снижения водной и ветровой эрозии, уменьшения необходимости внесения большого количества удобрений и выделения парниковых газов, таких как диоксид углерода (CO₂) и оксид азота (N₂O). А также почвообрабатывающий агрегат, узлы и механизмы необходимые для реализации предложенной технологии.

Состояние проекта на данный момент (что уже сделано по проекту)

В рамках реализации проекта при помощи методов объектно-ориентированного анализа разработана концептуальная модель системы обработки склоновых земель, осуществлён прогноз будущих трендов в сельском хозяйстве, в частности, вектор изменения разработки почвообрабатывающих орудий и используемых технологий обработки почвы при помощи методов экспертных оценок с использованием положением нечеткой логики. Предложена универсальная математическая модель расчета внутрипочвенной стенки по слоям для определения рациональных параметров ее образования. Экспериментальным путем проверены гипотезы об влиянии устойчивых внутрипочвенных стенок на водную эрозию. В рамках договора с Фондом содействия инновациям 15324ГУ/2020 от 17.06.2020 код 0059271, заявка У-60408 УМНИК-19 (г) Ростовская область – 2019 осуществлены испытания разработанных рабочих органов с возможностью адаптации под обработку склоновых участков поля, а также проведена оценка качества обработки почвы в сравнении с другими обработками и орудиями. В рамках программы Старт -1 Договор 4290ГС1/70521 от 15.11.2021 по 19.12.2022 Вн. код 0070521 заявка (С1-106429) разработан первый прототип энергоэффективного и экологически совместимого прототипа глубокорыхлителя с возможностью адаптации под обработку склоновых земель. Проведены его исследования, в реальных условиях: на различных полях одного хозяйства. Подтверждена работоспособность прототипа и эффективность от внедрения технологии.

Описание возможности коммерциализации проекта

Для реализации предложенной технологии обработки почвы в полной мере необходимо либо модернизировать существующие агрегаты, либо приобрести новые. В связи с этим одним из возможных планов коммерциализации – это прямые продажи разработанного глубокорыхлителя и его универсальных комплектующих (возможна установка на любую раму). Так же планируется предоставление готовой продукции для реализации в магазины и онлайн ритейлеры, специализированные на продаже сельскохозяйственной техники и оборудования. (Бизон, ДонАгромаш и другие).

Так же возможной коммерциализацией проекта может послужить предоставление интеллектуальной собственности посредством ставки роялти. В сельскохозяйственной отрасли эффективный валовой доход (ЭВД) по рынку составляет обычно от 4% до 6%. В качестве дополнительного дохода и клиентоориентированность можно осуществлять настройку, модернизацию и обслуживания предложенной техники и оборудования по выезду или сдавать ее в аренду.

Преимущества проекта перед другими схожими проектами

Основным преимуществом технологии является снижение водной и ветровой

эрозии, а также уменьшение выделения парниковых газов. Одним из конкурентных преимуществ агрегата является возможность адаптации отдельных элементов под уклон обрабатываемого поля, что позволит ввести в оборот ранее не используемые поля, а также повышенная зона рыхления, обеспечивающая повышенную продуктивность сельхозкультур. Существующие аналоги не способны в полной мере обеспечить выполнение агротехнических требований по обработке склоновых земель.

Описание области применения

Сельское хозяйство: Технология поэтапного разноглубинного нарезания диагональных участков необработанной почвы имеет множество применений в сельском хозяйстве: Улучшение структуры почвы: Внедрение разноглубинной обработки при помощи глубокорыхлителя позволяет создать внутрпочвенные стенки, что способствует более равномерному распределению влаги и улучшению воздухообмена в почве.

Снижение водной эрозии: Разноглубинное нарезание участков почвы способствует задержанию воды в почве, что особенно важно в условиях повышенной влажности или на склонах. Уменьшение водной эрозии позволяет сохранить плодородный слой почвы.

Экономия удобрений: За счет необработанных участков, а также внесение удобрений непосредственно во время прохода рыхлящей лапы снижается количество необходимых удобрений. Улучшенная структура почвы, образуется за счет взаимодействия нетронутого участка в котором все микроорганизмы функционируют друг с другом и разрыхленной зоной. Это позволяет снизить затраты на удобрения и сделать сельское хозяйство более эффективным, а продукты экологически чистыми.

Уменьшение воздействия на почву: Данная технология обработки почвы нацелена на минимальное разрушение почвенной структуры и уменьшение компактации. Достигается это за счет адаптивной возможности применения технологии ее можно осуществить в один проход при помощи установки стоек на разную глубину или проводить нарезание в несколько этапов за один год, или за несколько лет. Так же разработанное орудие имеет рациональную форму рабочих органов, что позволяет снизить усилие необходимое для рыхления участка при не уменьшении зоны обработки, за счет этого можно использовать более щадящие двигатели. Это позволяет сохранить микроорганизмы, которые способствуют естественному разложению органических веществ и способствовать ускоренному развитию корневой системы.



Рисунок 1 - Разработанный прототип глубокорыхлителя с возможностью адаптации под обработку склоновых земель

Одним из возможных примени технологий может быть лесное хозяйство, а также выращивание виноградников или садов. Снижение ветровой эрозии и качественной обработки почвы может ускорить восстановление лесов на вырубках и деградированных участках. Создание внутрпочвенных стенок может ускорить процесс образования плодородного слоя, что способствует успешной регенерации лесного покрова.

Объединение этих областей применения позволяют рассматривать технологию, как универсальную, однако стоит отметить, что данную технологию необходимо применять в комплексе с другими мероприятиями по улучшению экологического состояния почв, лесов и хозяйств всей Российской Федерации.



Рисунок 2 – Процесс обработки почвы прототипом ГР-60

Риски

1. Технические риски: Внедрение новой технологии всегда сопряжено с возможностью технических проблем и сложностей. В процессе масштабирования технологии или производства могут возникнуть технические трудности, которые потребуют дополнительных ресурсов и времени для решения.

2. Конкуренция: Рынок сельскохозяйственной техники и оборудования конкурентен, и возможны появление других проектов и технологий, которые будут конкурировать предложенной технологией и разработкой.

3. Геополитические риски: колебание курсов валюты, стоимости материалов, а также цены на сам конечный продукт (пшеница, семечка и другие). Все это может вносить свои коррективы и усложнять внедрение новой технологии. Так как в беспокойные времена люди реже прибегают к использованию нового и стараются сберечь средства.

Дополнительные сведения (апробация): Данный проект, относится к экологически чистому агрохозяйству, цель проекта снижение негативных антропогенных и естественных факторов на почву. Для этого проект решает задачи в трех негативно сказывающихся, как на продукцию, так и на экологическое состояние окружающей среды аспектах: 1) воздействие на почву; 2) выбросы парниковых газов 3) загрязнения от удобрений. Материалы исследований докладывались на ежегодных научно-практических конференциях и выставках включая, конференции Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К. Кортунова, филиала ФГБОУ ВО Донского государственного аграрного университета 2019-2021. Ежегодных международных конференциях «Интергаромаш» 2020-2021. Научно-практической международной конференции «Мелиорация земель и опустынивание» 2021. Так же проект победил в

грантах «УМНИК» 2019г 15324ГУ/2020 от 17.06.2020 код 0059271, и «СТАРТ» 2021г 4290ГС1/70521от 15.11.2021 Вн. код 0070521 заявка (С1-106429). По данному проекту за 3 года получено 4 патента и 1 находится на стадии экспертизы, по существу. Данный проект, является победителем в -2ух номинация золотая осень 2022. Проект реализуется при поддержке Фонда содействиям инновациям (ФСИ) финансирование составило свыше 3,5 миллионов. Проект занял призовое место (2-е место) во всероссийском конкурсе от Министерства Сельского Хозяйства в номинации «Машины и оборудования для АПК», 3-е призовое место в международном конкурсе от «Центр-Инвест», так же данная разработка внедрена в производство в сельскохозяйственном подразделении «Энергострой», проходила испытания ПМК в «ПМК Лабинский» а также внедрена в «СПК ДОНСКОЙ» Ростовской области в хуторе Черюмкин в 2022 году. Результаты исследований внедрены в учебный процесс кафедры «Машины природообустройства». На текущей стадии проходят дополнительные испытания на возможные дефекты в условиях длительной эксплуатации прототипом обработано свыше 500 га.