

## КОМБИНИРОВАННАЯ МАШИНА-УДОБРИТЕЛЬ

**ХАРЛАШИН Александр Владимирович**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технические системы в АПК»

**ШИТЕНКОВ Александр Александрович**

магистрант

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

г. Волгоград, Россия

*В статье представлена конструкция машины для внесения твердых органических удобрений в почву. Она обеспечивает измельчение удобрений, сплошное их внесение и заделку непосредственно в почвенный пласт на заданную глубину и частичное перемешивание с почвой.*

**Ключевые слова:** навоз, комбинированная машина, ножевой барабан, скребковый транспортер.

**В** настоящее время в большинстве хозяйств при возделывании сельскохозяйственных культур для получения высоких запрограммированных урожаев используются интенсивные и высокоинтенсивные технологии, которые подразумевают применение удобрений как минеральных, так и органических.

Для своей жизнедеятельности растения нуждаются в питательных веществах. Наиболее важные из этих веществ – азот, фосфор и калий. Их можно вносить в почву в виде быстродействующих минеральных удобрений.

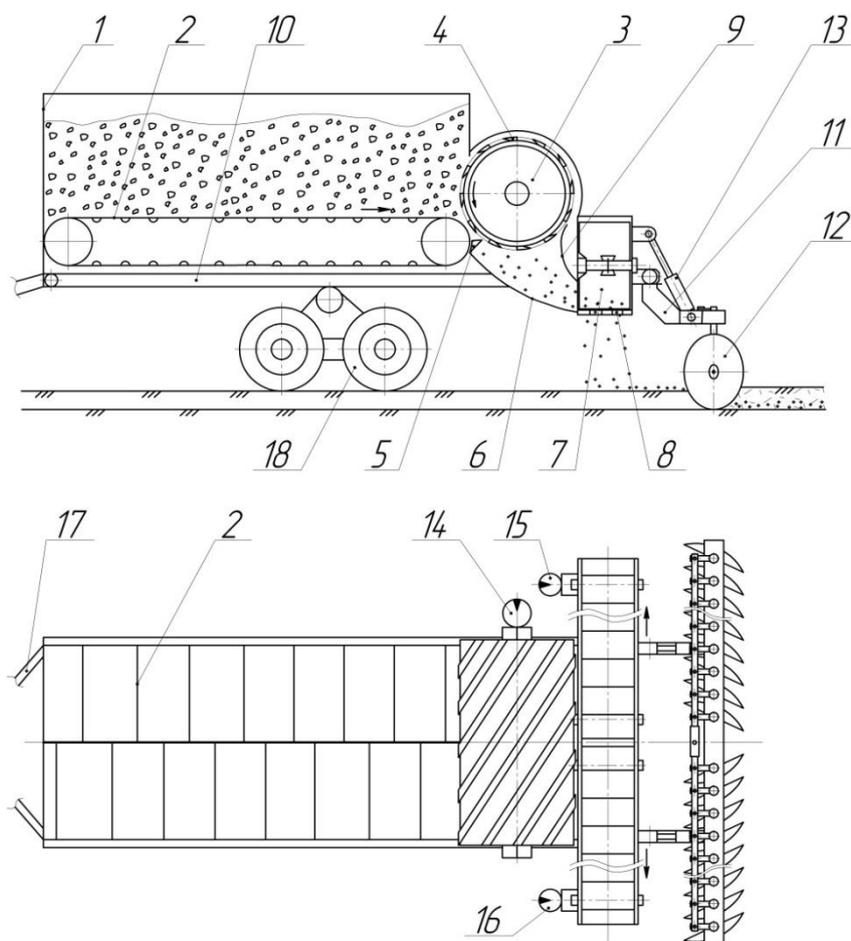
Минеральные удобрения действуют быстро, но при неправильной их дозировке могут нанести даже вред и почве, и растениям.

При внесении органических удобрений такая опасность исключается, так как они, прежде всего, питают микроорганизмы и сохраняют почву здоровой, воздействуя на нее медленно и косвенно. Кроме того, органические удобрения, например навоз, обойдутся значительно дешевле, так как в большинстве случаев его можно получить в собственном хозяйстве.

Машины промышленного производства, предназначенные для внесения навоза, имеют существенный недостаток – невозможность сплошного его внесения с одновременной заделкой непосредственно в почвенный пласт на заданную глубину и частичное перемешивание с почвой. Поэтому в настоящее время остается актуальной проблема по созданию конструкций машин для внесения навоза в почву с последующей его заделкой [2; 3].

Нами разработана конструкция комбинированной машины для измельчения и внесения в почву навоза на заданную глубину (рисунок 1).

Машина включает расположенный на шасси кузов 1, на днище которого смонтирован цепочно-планчатый транспортер 2. У заднего борта кузова за цепочно-планчатым транспортером 2 установлен ножевой барабан 3 с заостренными ножами 4. Ножи закреплены на периферии барабана 3 по линиям многозаходного винта. В нижней части под ножевым барабаном 3 установлена противорежущая пластина 5 с заостренной кромкой. Противорежущая пластина сопряжена по параболической поверхности кожухом 6 с нижней частью скребкового транспортера 7. Он состоит из двух частей, ветви которых двигаются в двух взаимно противоположных направлениях – от центра. Днище 8 скребкового транспортера 7 выполнено решетчатым с размерами ячеек решетки, обеспечивающими проход измельченных удобрений. Скребковый транспортер имеет направляющую пластину 9. Кузов 1 установлен на раме 10, в задней части которой с помощью поводков 11 установлена батарея сферических дисков 12, регулируемая гидроцилиндрами 13. Привод ножевого барабана 3 выполнен от гидромотора 14, а привод скребковых транспортеров – от гидромоторов 15, 16. Агрегатирование машины с трактором обеспечивается прицепным устройством 17.



**Рисунок 1. Схема разработанной комбинированной машины:**

- 1 – кузов; 2 – цепочно-планчатый транспортер; 3 – ножевой барабан; 4 – ножи;  
 5 – противорежущая пластина; 6 – кожух; 7 – скребковый транспортер;  
 8 – решетчатое днище скребкового транспортера; 9 – направляющая пластина;  
 10 – рама; 11 – поводок; 12 – батарея сферических дисков; 13 – гидроцилиндр;  
 14, 15, 16 – гидромоторы; 17 – прицепное устройство; 18 – опорные колеса

Машина для внесения в почву навоза работает следующим образом.

При движении по поверхности поля навоз захватывается транспортером 2 и перемещается к ножевому барабану, приводимому во вращение гидромотором 14. Ножи 4 отрезают от подаваемой массы частицы величиной 3...5 мм и при взаимодействии с противорежущей пластиной 5 измельчают ее. При этом из-за расположения ножей по винтовым линиям резание происходит безударно с равномерной загрузкой ножевого барабана.

Измельченная масса навоза ножами 4 отбрасывается в параболический кожух 6, который направляет измельченные удобрения в кожух скребкового транспортера 8. Скребки транспортера 8 захватывают измельченные удобрения и перемещают их по днищу 8. При

этом навоз просыпается через решетку днища 8 и равномерно распределяются по поверхности почвы. Батарея сферических дисков 12, взаимодействуя с поверхностью почвы, производит заделку измельченных и расположенных на поверхности поля удобрений на заданную глубину, тем самым сохраняя все свойства навоза и соответственно повышая плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур. Использование для распределения удобрений скребкового транспортера снижает затраты на привод и обеспечивает равномерное распределение удобрений по поверхности поля, применение ножевого барабана 3 с противорежущей пластиной 5 позволяет получить заданные размеры измельчения удобрений изменением числа оборотов ножевого барабана [1].

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Пат. № 2609908 С1. Машина для внесения в почву твердых органических удобрений. Абезин В.Г., Беляков В.Н., Моторин В.А., Скрипкин Д.В., Сычев И.Б. // заявл.: 27.10.15, Бюл. № 4. – 6 с.
2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: Учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – URL:<https://e.lanbook.com/book/50171>.
3. Сельскохозяйственные машины: [учебник] / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. – СПб.: Квадро, 2014. – 624 с.

**COMBINED FERTILIZER MACHINE****KHARLASHIN Alexander Vladimirovich**

Candidate of Sciences in Technology

Associate Professor of the Department «Technical Systems in Agriculture»

**SHITENKOV Alexander Aleksandrovich**

Master's Student

Volgograd State Agricultural University

Volgograd, Russia

*The article presents the design of a machine for applying solid organic fertilizers to the soil. It provides crushing of fertilizers, their continuous application and embedding directly into the soil layer to a given depth and partial mixing with the soil.*

**Keywords:** manure, combined machine, knife drum, scraper conveyor.

**КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ТИПЫ МОДЕЛЕЙ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ****ХРОБОСТОВ Дмитрий Андреевич**

студент

ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева»

г. Рыбинск, Россия

*Релейная защита осуществляет автоматическое обнаружение повреждений и нештатных режимов в энергосистемах и является важнейшей автоматикой, обеспечивающей их надежную и устойчивую работу. В современных энергетических системах значение релейной защиты возрастает в связи с увеличением протяженности линий электропередач, использованием сверхвысоких напряжений, увеличением мощности энергосистем и их объединением в единые взаимосвязанные системы. В связи с этим проектирование релейной защиты магистральных линий электропередачи по-прежнему актуально.*

**Ключевые слова:** реле, защита, действие, параметр, устройство.

**Р**еле – это устройство, в котором скачкообразное изменение (переключение) входного сигнала осуществляется под действием управляющего (входного) сигнала, непрерывно изменяющегося в определенных пределах. Релейные элементы (реле) широко