

**ОВЧИННИКОВ В. А., ОВЧИННИКОВА А. В.,
КУПРЯШКИН В. В., АНТИПОВ Ю. А., АЛЬМУКОВ А. Р.
ЗНАЧЕНИЕ УДОБРЕНИЙ И СПОСОБЫ ИХ ВНЕСЕНИЯ**

Аннотация. В статье описано значение использования удобрений в сельском хозяйстве. Проанализированы способы внесения удобрений, основные требования и пути совершенствования технологического оборудования.

Ключевые слова: удобрения, урожай, способ внесения, равномерность распределения.

**OVCHINNIKOV V. A., OVCHINNIKOVA A. V.,
KUPRYASHKIN V. V., ANTIPOV YU. A., ALMUKOV A. R.**

THE ROLE OF FERTILIZERS AND METHODS OF THEIR APPLICATION

Abstract. The article describes the importance of using fertilizers in agriculture. Methods of fertilization, basic requirements and ways of improving technological equipment are analyzed.

Keywords: fertilizers, yield, method of application, uniformity of distribution.

Необходимым требованием для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур является, использование хорошо удобренных, плодородных земель [1].

Возделывая культурные растения и собирая ежегодно урожай, мы уносим с ним и некоторое количество питательных веществ, изъятых растениями из почвы. Чтобы не истощать почву и сохранить её плодородие, мы должны постоянно возмещать эти потери. Эта задача отчасти решается внесением в почву удобрений.

Однако, максимальный эффект от использования удобрений возможен только в том случае, если их правильно использовать, т. е. вносить в определённое время, в установленном порядке и количестве. Иными словами, необходимо, чтобы была разработана и применялась правильная система внесения удобрений, учитывающая почвенные и климатические особенности района их внесения.

В настоящее время применяют следующие основные типы удобрений – органические, минеральные и органоминеральные. Они отличаются происхождением и составом. Органические удобрения по своему происхождению связаны с животным или растительным миром (природного происхождения), минеральные имеют неорганическое происхождение (продукт промышленного производства), а органоминеральные удобрения обладают свойствами первого и второго типа [2].

Органические удобрения являются полными удобрениями. Это значит, что они содержат все вещества, необходимые для питания растений. К этой группе удобрений

относятся навоз, навозная жижа, птичий помёт, торф, а также и так называемое зелёное удобрение (сидераты).

Минеральные удобрения (туки), в отличие от органических, не являются полными удобрениями, так как содержат в подавляющем большинстве случаев один химический элемент – азот, фосфор, калий (простые удобрения). Например, в суперфосфате – это фосфор, в аммиачной селитре или карбамиде – азот. Сложные удобрения содержат в себе более двух элементов, то есть, например, азот и фосфор, азот и калий или азот, фосфор и калий.

Действие минеральных удобрений на рост и развитие растений неодинаково. Так, азотистые удобрения обуславливают усиленное развитие зелёной массы, фосфорнокислые ускоряют созревание растений, а калийные обеспечивают образование и накопление в растениях сахара и крахмала. Известь улучшает физические свойства дерново-подзолистых почв (почв с кислой реакцией), усиливая деятельность почвенных микроорганизмов и повышая действие других удобрений.

Существует несколько вариантов внесения удобрений в почву [3].

1. Основное внесение удобрений. При основном способе внесения удобрений их рассеивают или разбрасывают по полю до посева или посадки растений, заделывая в почву при последующей ее обработке. Этот способ имеет важное значение, так как вносимые при этом и правильно заделанные удобрения используются растениями, как питательные вещества, в течение нескольких лет, в период их роста и развития. При этом способе в почву вносятся почти все органические удобрения, а также около двух третей всех минеральных удобрений, предназначенных для той или иной культуры.

2. Припосевное (стартовое) внесение удобрений. Как следует из самого названия, производится одновременно с посевом. В этом случае удобрения вносятся в ограниченных количествах, на незначительную глубину, чтобы обеспечить всходы молодых растений питательными веществами в первый период их роста, когда они имеют ещё слабо развитую корневую систему. Удобрения обычно заделывают под высеваемые семена, в тот же рядок, или сбоку от него, с некоторой прослойкой почвы между семенами и удобрениями.

3. Подкормка растений. Следующим способом внесения удобрений является подкормка. Её проводят в период роста и развития растений. Преимущество этого способа заключается в том, что он позволяет давать растениям именно те питательные вещества, которые необходимы им в тот или иной период их развития.

Перед внесением удобрений, особенно органических, приходится выполнять много трудоёмких операций. Грузить удобрения в транспортные средства, перевозить и разгружать их в местах временного хранения. Не меньшее значение имеет организация работ и по

самому процессу внесению удобрений.

Существует три схемы внесения удобрений – прямоточная, перегрузочная и перевалочная [4].

Прямоточная схема предполагает загрузку удобрений непосредственно в рабочие машины, транспортировку и внесение их в поле. Данная технология актуальна при работе на полях расположенных на удалении до 5 км и характеризуется минимальным набором технических средств, для её реализации.

Отличительной особенностью перегрузочной схемы внесения удобрений является разделение транспортных и технологических работ. Доставка удобрений до поля производится специализированным транспортом, далее перегружаются в разбрасыватели и вносятся на поле. Перегрузочная схема актуальна на полях значительно удаленных от места хранения удобрений.

При перевалочной схеме, удобрения заранее вывозят в поле (при наличии свободного транспорта) и складывают. Далее, в установленные агротехнические сроки удобрения перегружаются в рабочие машины и распределяются по поверхности поля. Данная схема актуальна при больших расстояниях до места внесения. К положительным сторонам данной технологии можно отнести, отсутствие зависимости технологических и транспортных работ, к отрицательным – проведение дополнительных операций, что приводит к дополнительным затратам.

Одним из важнейших требований при работе машин для внесения удобрений является равномерность распределения вносимого ими материала. На полях, где удобрения распределены неравномерно, растения развиваются неодинаково, что приводит к ухудшению качества урожая, к её потерям и т.д. (рис. 1) [5].

В последние годы в России, так и за её пределами, наибольшее распространение получили минеральные гранулированные удобрения. Основным преимуществом данных удобрений является высокая производительность машин при их внесении, а также транспортировка, хранение и т.д.

Машины для внесения минеральных удобрений, как правило, выпускаются в навесном и прицепном исполнении и агрегируются с энергетическими средствами. Как показывает практика и анализ научной литературы, машины полностью удовлетворяющим агротехническим требованиям к процессу внесения удобрений пока не создано [6].



Рис. 1. Структурная схема издержек от некачественного внесения удобрений.

Поэтому исследования посвященные совершенствованию технологического оборудования весьма актуальны и направлены на увеличение производительности машин, возможности адаптации их к условиям работы (в зависимости от состава удобрений), снижение повреждения удобрений, а также на универсализацию данных машин.

Исходя из вышесказанного, на кафедре МЭС и СХМ имени профессора А.И. Лещанкина Мордовского государственного университета разработан и изготовлен адаптивный пневмоцентробежный рабочий модуль к серийным машинам для внесения минеральных удобрений (рис. 2). Техническое решение разработанного модуля подтверждено патентом на полезную модель №201318 [7].

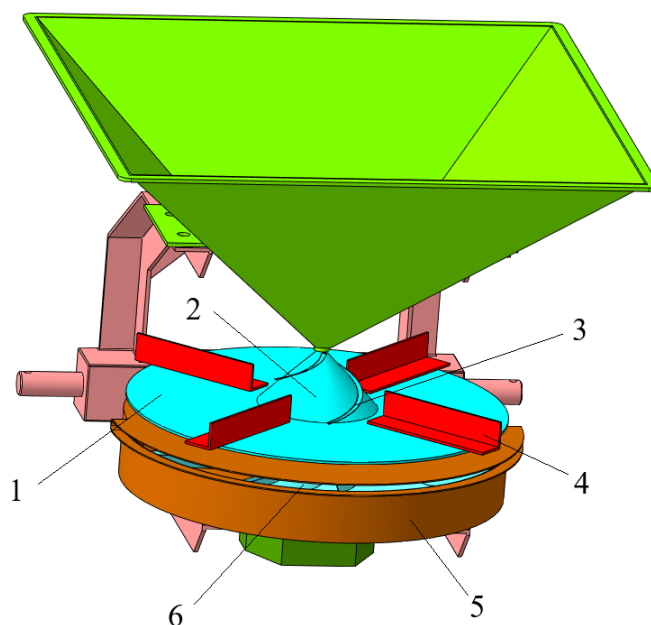


Рис. 2. Адаптивный пневмоцентробежный рабочий модуль:
 1 – диск; 2 – коническая часть; 3 – спиралевидные винты; 4 – лопасти;
 5 – кожух; 6 – лопастной вентилятор.

Согласно предварительным лабораторным испытаниям, применение разработанного адаптивного пневмоцентробежного рабочего модуля позволяет увеличить производительность серийных машин за счет увеличения рабочей ширины захвата агрегата при внесении удобрений с разным гранулометрическим составом. Кроме того, использование пневмоцентробежного модуля приводит к снижению повреждения удобрений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белинский А. В. Разработка теории и технических средств для поверхностного внесения удобрений и мелиорантов: дис. ... д-ра техн. наук. – Казань, 2005. – 397 с.
2. Костригин А. А. Повышение эффективности внесения минеральных удобрений на склонах машинами путем совершенствования центробежного рабочего органа: дис. ... канд. техн. наук. – Саранск, 2016. – 186 с.
3. Седашкина Е. А. Рациональные параметры центробежного рабочего органа разбрасывателя для поверхностного внесения минеральных удобрений: дис. ... канд. техн. наук. – Саранск, 2007. – 153 с.
4. Кленин Н. И., Киселев С. Н., Левшин А. Г. Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2008. – 816 с.
5. Овчинников В. А., Овчинникова А. В. Рабочий орган для внесения минеральных

- удобрений // Тракторы и сельхозмашины. – 2018. – № 2. – С. 13–16.
6. Адамчук В. В., Моисеенко В. К. Технические средства нового поколения для посева минеральных удобрений // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2004. – № 2. – С. 15–19.
7. Пат. 201318, А01С 17/00. Пневмоцентробежный рабочий орган машины для внесения минеральных и известковых удобрений. / В.А. Овчинников, А.Н. Седашкин, Н.Н. Жалнин, А.В. Овчинникова. – № 2020133322; заявлено 09.10.20, опубл. 09.12.20, Бюл. № 34.