вине и над диском значительно повышается качество обработки раствором соломы (за счет ее опрыскивания во взвешенном состоянии, и за счет стирания с поверхности диска).

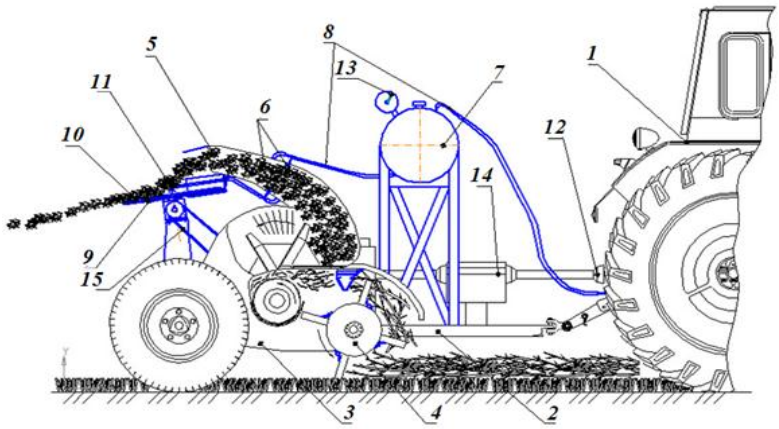


Рисунок 1 – Схема агрегата для измельчения и разбрасывания соломы
1 – трактор, 2 – рама, 3 – подборщик, 4 – измельчающий рабочий орган барабанного типа, 5 – выгрузная горловина, 6 – распылители, 7 – емкость для рабочего раствора, 8 – патрубки, 9 – разбрасывающий диск, 10 – лопасти, 11 – распылитель, 12 – ВОМ энергетического средства, 13 – манометр, 14 – редуктор, 15 – ременную передачу шкива вентилятора

Предлагаемое устройство за счет повышения качества обработки соломы раствором эффективнее разлагается и способствует гумификации.

УДК 631.333

ПНЕВМОЦЕНТРОБЕЖНЫЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ИХ СМЕСЕЙ

Портаков А.Б., к.т.н. доцент, **Забродин В.П.,** д.т.н., профессор
Азово-черноморский инженерный институт

В качестве рабочих органов для рассеивания удобрений наибольшее распространение в мировой практике получили центробежно-дисковые устройства. Одним из важных факторов влияющим на равномерность распределения минеральных удобрений и их смесей является чувствительность центробежного рабочего органа к физико-механическим свойствам удобрений.

Для устранения этого недостатка, обеспечения постоянной ширины рассева и тем самым качества распределения центробежно-дисковые аппараты можно использовать в качестве распределительного устройства в пневмоцентробежных сеялках. Транспортировка материалов к рабочим органам или на поверхность почвы осуществляется по каналам тукопроводов воздушным потоком, поступающим от вентилятора.

Пневмоцентробежный распределитель (рисунок 1), позволяет повысить качество распределения минеральных удобрений и их смесей по полю за счёт снижения его чувствительности к физико-механическим свойствам удобрений путём уменьшением длины лопаток 5 и диаметра конусного диска 4. Постоянная ширина рассева обеспечивается тукопроводами разной длины [1].

Частицы материала из бункера 1 поступают на внутреннюю поверхность питателя 7 и, из-за действия кориолисовой силы инерции 5 смещаются от средней продольно-вертикальной плоскости в сторону, противоположную направлению окружной скорости. Величина смещения частиц от средней продольно-вертикальной плоскости зависит от кривизны внутренней поверхности питателя 7, скорости подачи частиц в питатель 7 и угловой скорости вращения ω_1 питателя 7.

Вследствие безотрывного движения по внутренней поверхности питателя 7 по спиральным кривым разной длины, сходящимся на одном конце горизонтального диаметра вы-

ходного отверстия 9 питателя 7, частицы выходят из отверстия 9 сплошным потоком.

Результаты теоретических исследований движения частиц показывают, что разность между относительными скоростями выхода частиц из питателя в зависимости от места попадания частиц на внутреннюю поверхность питателя не превышают 3%.

Это подтверждает предположение о том, что, так как расстояние от оси 10 вращения до выходного отверстия 9 не менее 2d, то разность между абсолютными скоростями схода частиц не значительна.

Равномерная скорость выхода частиц из питателя 7 позволяет обеспечить равномерную круговую подачу их на лопатки 5 центробежного диска 4 как при горизонтальном, так и при наклонном (до 10°) положении пневмоцентробежного распределителя. На выходе из питателя 7 частицы, приобретая радиальную и окружную скорости, попадают на внутренние кромки лопаток диска 4. Этот диск вращается с угловой скоростью ω_2. Так как внутренние кромки лопаток 5 отогнуты против вращения диска 4, происходит их торможение, т.е. плавное уменьшение окружной скорости. Это также способствует дальнейшему выравниванию распределения материала по окружности, а также уменьшению дробления частиц. Двигаясь по криволинейной поверхности лопаток 5, они изменяют направление своей окружной скорости, разгоняются, сходят с наружных кромок лопаток 5 и попадают в отводящие каналы 3 корпуса 2. Вследствие уменьшения поперечного сечения межлопаточного пространства к периферии диска 4, что обеспечивается конусным диском и кольцом 6, расположенным на лопатках 5 в плоскости, перпендикулярной оси 10 вращения, при вращении диска 4 создается воздушный поток. Этот поток способствует равномерной подаче частиц материала к отводящим каналам 3 по окружности и направляет поток воздуха из нагнетательного патрубка 12 от вентилятора 13 в отводящие каналы [2].

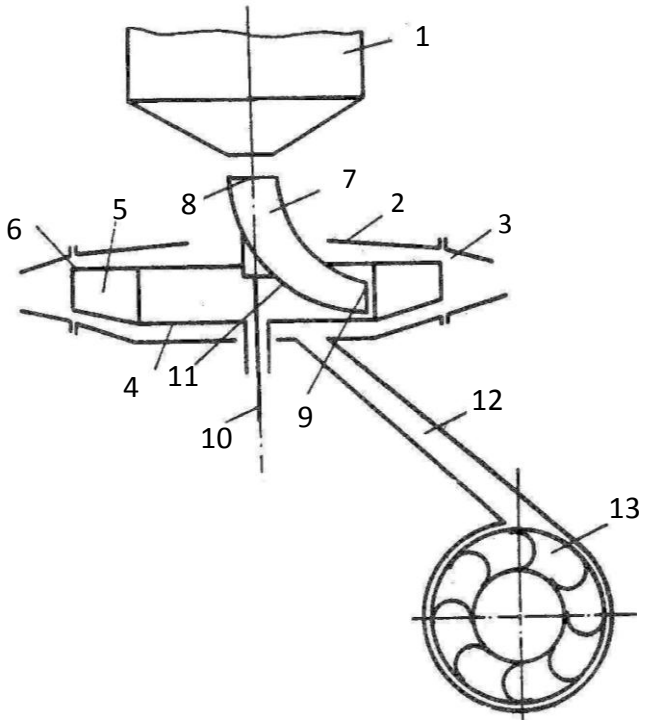


Рисунок 1 – Схема пневмоцентробежного распределителя

Лабораторные исследования проводились на установке, включающей дозирующий бункер, корпус с отводящими каналами, питатель, конусный центробежный диск, с лопатками, на которых жестко закреплено кольцо.

Распределение минеральных удобрений изучалось на внесении частиц нитроаммофоса. Исследовалась работа центробежной части аппарата без учёта транспортирования частиц по отводящим каналам воздухом от вентилятора, так как это влияние на равномерность внесения незначительно. Распределение частиц проводилось при вращении питателя и конусного диска пневмоцентробежного распределителя в одну сторону и в разные стороны.

При вращении питателя и конусного диска пневмоцентробежного распределителя в одну сторону неравномерность распределения частиц, по отводящим каналам, определяемая по коэффициенту вариации составила ν=3,5% (кривая №1 на рисунке 2а). При вращении питателя и конусного диска пневмоцентробежного распределителя в противоположные стороны неравномерность распределения частиц по отводящим каналам определяемая по коэффициенту вариации составила ν=4,7% (кривая №2 на рисунке 2а).

Распределение смеси минеральных удобрений пневмоцентробежным распределителем изучалось на примере распределения нитроаммофоса как смеси состоящей из крупных ча-

стиц размером более 3-х мм и мелких частиц размером менее 3-х мм. При неравномерности распределении смеси в 3,5% (кривая №3 на рисунке 2б) неравномерность распределения частиц размером более 3-х мм составила 5,7% (кривая №4 на рисунок 2б).

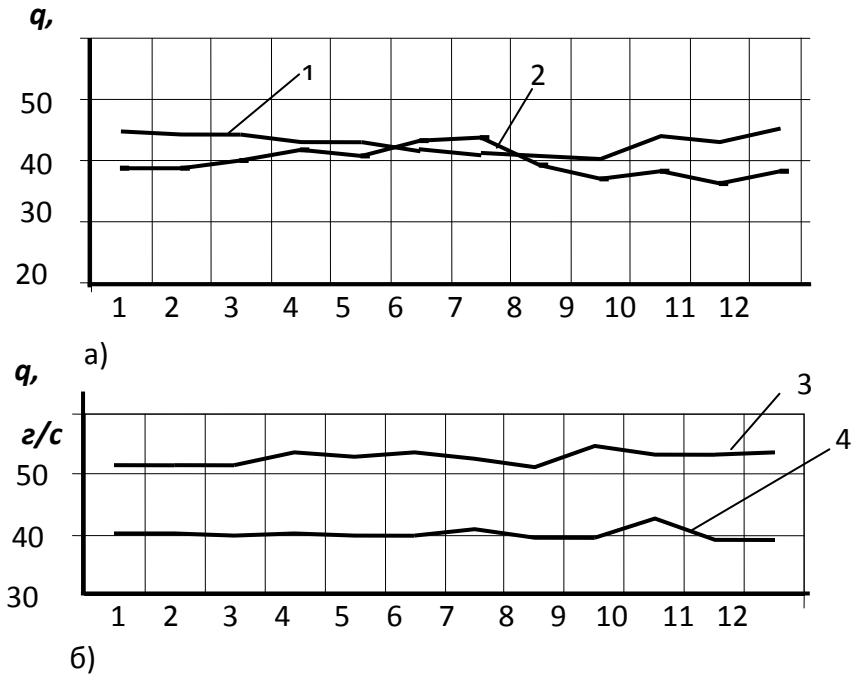


Рисунок 2 Распределение частиц по улавливателям.
а) – в зависимости от направления вращения конусного диска и питателя: 1 – при вращении в одну сторону, 2 – при вращении в противоположные стороны; б) – при распределении частиц смеси: 3 – смесь крупных и мелких компонентов смеси, 4 – крупных компонентов смеси.

Анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований пневмоцентробежного распределителя показал, что использование этого аппарата позволяет обеспечить равномерное, в пределах агротребований, внесение минеральные удобрения и их смесей.

Литература

1. А. с. 1727625 СССР, МКИ^5 А 01 С 17/00, 15/04. Пневмоцентробежный распределительный аппарат./ А.Б. Портаков, В.А. Богомягких, В.П. Забродин (СССР). – № 4741144/15; заявл. 29.09.89; опубл. 23.04.92 Бюл. №15.– С. 30.
2. Портаков, А.Б. Распределение минеральных удобрений и их смесей пневмоцентробежным аппаратом./ А.Б. Портаков, В.П. Забродин// Материалы XLIII научно-технической конференции Челябинского государственного агроинженерного университета. Часть 2. – Челябинск: ЧГАУ, 2004. –С. 85-89.