

- липпов, А.С. Добышев, К.Л. Пузевич// Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии//Материалы XX международной научно-технической конференции. - г. Минск, 2016. - с. 141-147.
5. Аутко А.А. Агрегат для обработки профилированной поверхности почвы/ А.А.Аутко, Э.В.Заяц, А.И.Филиппов, С.В.Стуканов, А.В.Зень// материалы XXI МНПК «Современные технологии сельскохозяйственного производства»; Гродно.- ГГАУ, 2018. – с. 182-185.
- 6 Аутко А.А. Фрезерные диски для обработки боковых поверхностей гряд / А.А. Аутко, Э.В. Заяц, А.И. Филиппов, В.П. Чеботарев // Сборник научных статей МНПК «Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве». – г. Минск. – БГАТУ, 2018. – с. 120-122.
7. Аутко А.А. Пружинный рыхлитель для довсходового уничтожения сорной растительности / А.А. Аутко, Э.В. Заяц, А.И. Филиппов, В.П. Чеботарев // Сборник научных статей МНПК «Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве». – г. Минск. – БГАТУ, 2018. – с. 122-125
8. Филиппов, А.И. Агрегат комбинированный для обработки профилированной поверхности почвы / А.И. Филиппов, А.А. Аутко, Э.В. Заяц, С.В. Стуканов // Материалам XXII МНПК «Современные технологии сельскохозяйственного производства»; Гродно.- ГГАУ, 2019 – с.255-257.
9. Лепешкин Н.Д. Разработка и испытания рабочих органов и машин для обработки картофеля и овощных культур с минимальной пестицидной нагрузкой/Н.Д. Лепешкин, А.А. Ауко, Э.В. Заяц, А.И. Филиппов, П.В. Заяц, А.В. Зень// Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве //Материалы МНПК посвященной 70-летию со дня образования РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». - г. Минск, 2017. - с. 100-113.
10. Аутко А.А. Усовершенствование рабочих органов к агрегату для производства картофеля на основе экологического земледелия/ А.А.Аутко, Э.В.Заяц, Н.Д.Лепешкин, А.И.Филиппов, С.В.Стуканов, А.В.Зень//Материалы МНПК «Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве посвященной 110-летию со дня рождения академика М.Е. Мацепуро»; Минск, 2018. – с. 28-32.

УДК 631.331.082

**АНАЛИЗ РАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ ЗЕРНОВОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СЕЯЛКОЙ**

Рогальская Ю.Н.¹, Еднач В.Н.¹, к.т.н., Танась Войцех², д.т.н., профессор

¹БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

²Университет естественных наук в Люблине, г. Люблин, Польша

Применение комбинированных агрегатов и машин для внесения минеральных удобрений, с пневматической распределительной системой, получило широкое распространение [2, 3]. Равномерность распределения минеральных удобрений по тукопроводам является одним из наиболее важных показателей, поскольку именно от равномерности внесения их в почву напрямую зависит урожайность возделываемой культуры. Так же необходимо отметить, что равномерность распределения в большей степени зависит от конструктивных и технологических параметров, используемых делительных головок.

С целью изучения равномерности распределения минеральных удобрений с помощью вертикальных пневматических систем распределения, на кафедре «Сельскохозяйственные машины», проводился эксперимент с использованием пневматической распределительной системы сеялки СПУ-3 (рисунок 1), которая является аналогичной распределительной системе сеялки удобрений СУ-12 [2]. В качестве энергетического средства использовался трактор Беларусь 925М.

При проведении исследований использовались следующие настройки: устанавливали обороты ВОМ трактора для привода вентилятора, равные 1000 мин^{-1} ; заслонка пневматической распределительной системы устанавливалась в положении А (нормальный высев); доза внесения удобрений устанавливалась изменением рабочей длины катушки дозатора высевающего аппарата.



Рисунок 1 – Сеялка СПУ-3

Для изучения неравномерности внесения удобрений пневматической распределительной системой на базе сеялки СПУ-3 были выбраны калийные и фосфорные удобрения.

Делительная головка сеялки СПУ-3 предназначена для 24 тукопроводов, на выходной конец каждого из которых был одет воздухопроницаемый гибкий контейнер, необходимый для определения массы высеянных удобрений каждым тукопроводом. Масса и порядковый номер контейнера были определены заранее. Каждый воздухопроницаемый гибкий контейнер фиксировался на тукопроводе при помощи хомута. Для наблюдения за движением гранул исследуемых удобрений на делительной головке крышка была заменена на прозрачную.

Эксперимент проводился в следующей последовательности: включали ВОМ трактора и устанавливали заданную частоту вращения 1000 мин^{-1} , устанавливали заданную длину рабочей части катушки высевающего устройства (при длине рабочей части катушки 15 мм ориентировочная доза внесения удобрений составляет 100 кг/га [1], при длине рабочей части катушки 30 мм ориентировочная доза внесения удобрений составляет 200 кг/га), делали десять оборотов приводного колеса, останавливали ВОМ.

Масса высеянных удобрений каждым тукопроводом определялась путем взвешивания воздухопроницаемых контейнеров. Для каждого вида удобрений эксперимент производился в трех повторениях. Результаты проведенных исследований представлены в виде диаграмм, по внешнему контуру диаграммы обозначены тукопроводы, от центра к периферии масса высеянных гранул через каждый тукопровод. На рисунке 2 представлены графики распределения калийных удобрений.

В результате исследований наблюдалась значительная неравномерность распределения калийных удобрений рисунок 2а, при норме высева 100 кг/га , так в зонах 12 и 19 тукопроводов масса высеянных калийных удобрений отличалась в два раза. При повышении нормы высева до 200 кг/га неравномерность увеличилась более чем в 4 раза. Кроме того, наблюдалось зависание и полная остановка калийных удобрений на плоской поверхности распределительной головки. Данный эффект свидетельствует о том, что калийные удобрения с неправильной угловатой формой и большим удельным весом выпадают в зонах перепада скорости воздуха.

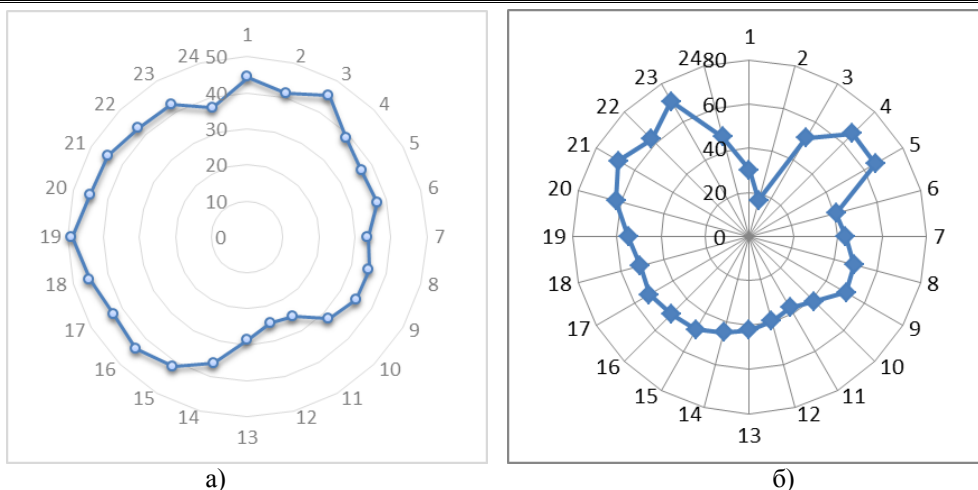


Рисунок 2 – Диаграммы распределения массы калийных удобрений по 24 – м семяпроводам;
а) норма высева 100 кг/га; б) норма высева 200 кг/га

На рисунке 3 представлены диаграммы, построенные по результатам исследований равномерности распределения фосфорных гранулированных удобрений пневматической распределительной системой сеялки СПУ-3.

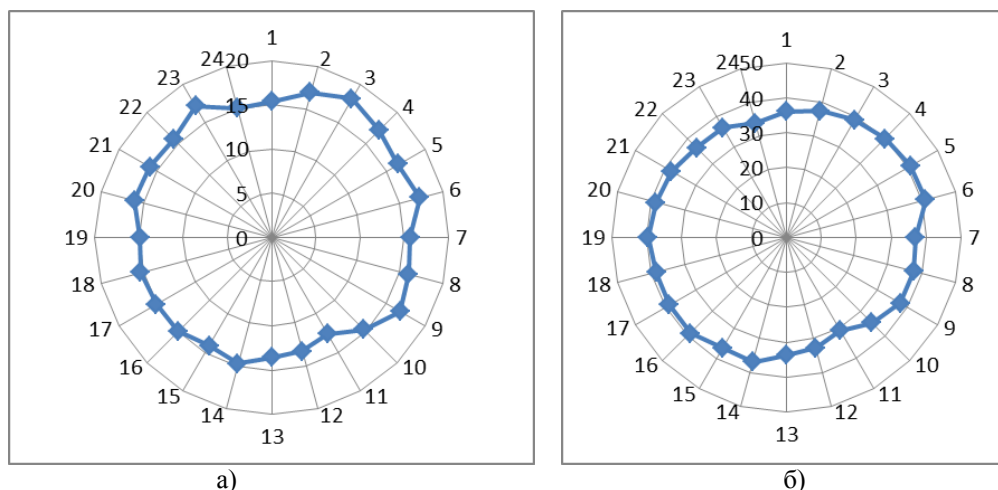


Рисунок 3 – Диаграммы распределения массы фосфорных удобрений по 24 – м семяпроводам:
а) норма высева 100 кг/га; б) норма высева 200 кг/га

Из полученных данных, можно сделать вывод, что равномерность распределения гранулированных фосфорных удобрений значительно выше чем калийных. На это оказывают влияние два немаловажных фактора: удельный вес и форма, характеризующиеся аэродинамическими свойствами. А также для при внесении пневматическими распределительными системами необходимо использовать удобрения в виде гранул округлой формы.

Таким образом разработка оптимальной формы распределительной головки, позволяющей минимизировать неравномерность внесения удобрений является актуальной задачей.

Литература

1. Капустин, В. П. Сельскохозяйственные машины : учебное пособие / В. П. Капустин, Ю. Е. Глазков. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 280 с.
2. ОАО «Лидсельмаш» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lidselmash.by/>. – Дата доступа: 10.09.2019.
3. «HORSCH» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.horsch.com/ru/produkty/>. – Дата доступа: 31.05.2019.