

УДК 631.333.93

## СМЕСИТЕЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

*Барышов А.О., аспирант инженерного факультета  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

**Ключевые слова:** *смеситель, дозатор, спиральный винт, бактериальное удобрение.*

*Статья посвящена вопросу смешивания твердых минеральных удобрений с бактериальными удобрениями. Представлен смеситель минеральных удобрений, а также его схема, общий вид и порядок работы устройства.*

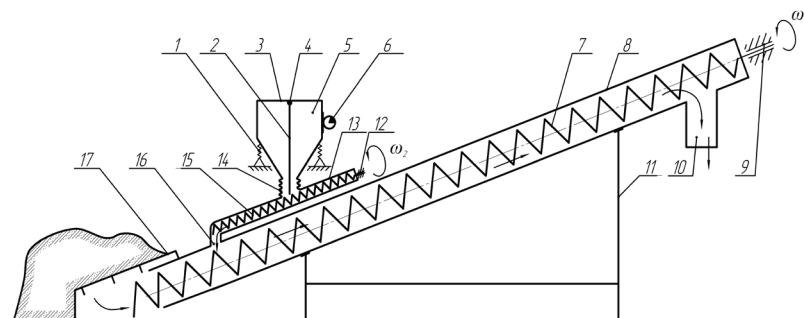
В сельском хозяйстве применяются различные комплексные, комбинированные, смешанные удобрения, как в жидком, так и твердом состоянии. Но в последние годы повышается актуальность вопроса о применении смеси твердых минеральных удобрений с бактериальными удобрениями. При применении бактериальных удобрений повышается эффективность использования минеральных удобрений, вследствие чего повышается урожайность выращиваемых культур.

На основании анализа существующих смесителей в Ульяновской ГСХА разработан смеситель минеральных удобрений непрерывного действия, позволяющий одновременно загружать транспортные средства и смешивать минеральные удобрения с бактериальным. Схема разработанного смесителя представлена на рисунке [1...11].

Смеситель минеральных удобрений включает установленные на раме 11 рабочий орган смесителя 7 и рабочий орган дозатора 15, выполненные в виде установленных соосно соответственно в кожухе смесителя 8 и кожухе дозатора 13 спирально-винтовых рабочих органов разного диаметра, привода смесителя 9 и привода дозатора 12, а также бункер 5. Один из рабочих органов размещен со смещением по высоте относительно другого, причем рабочий орган 15 установлен над кожухом 8. Рабочий орган 7 с одного конца выполнен выступающим за наружный край кожуха 8 и снабжен защитной решеткой 17. В верхней части бункера 5 для бактериального удобрения горизонтально установлена перемычка 3, на которой посредством шарнира 4 вертикально по центру выпускного отверстия бункера установлена штанга 2. С внешней стороны

бункера 5 установлен вибратор 6. Бункер 5 установлен на пружинах 1. Бункер 5 и кожух 13 соединены эластичной муфтой 14.

Рабочий орган 13 снабжен патрубком 16, выходное отверстие которого расположено в кожухе 8 за защитной решеткой 17. Привод 12 рабочего органа 15 выполнен с возможностью регулировки частоты вращения. Рабочий орган 15 расположен под бункером 5. Кожух 8 снабжен выгрузным окном 10.



**Рисунок 1 – Схема смесителя минеральных удобрений:**

- 1 – пружины; 2 – штанга; 3 – перемычка; 4 – шарнир; 5 – бункер;  
6 – вибратор; 7 – рабочий орган смесителя; 8 – кожух смесителя;  
9 – привод смесителя; 10 – выгрузное окно; 11 – рама; 12 – привод  
дозатора; 13 – кожух дозатора; 14 – эластичная муфта; 15 – рабочий  
орган меньшего диаметра; 16 – выходное отверстие патрубка;  
17 – защитная решетка**

Смеситель минеральных удобрений работает следующим образом.

В зависимости от вида и состава смешанного удобрения, регулируют частоту вращения привода дозатора 12 и включают привод смесителя 9, помещают заборную часть рабочего органа 7 в насыпь минерального удобрения, включают вибратор 6. При работе вибратора 6 вибрирует бункер 5, а штанга 2 колеблется, при этом истекает удобрение из бункера 5. Дозированная порция удобрения из бункера 5 захватывается витками спирального винта 15 и высыпается из выходного отверстия патрубка 16 на заборную часть рабочего органа 7. Минеральное удобрение, прошедшее через защитную решетку 17 и бактериальное удобрение, поступившее из выходного отверстия патрубка 16, захватываются витками рабочего органа 7 и перемещаются им вдоль кожуха 8 к

выгрузному окну 10. При этом удобрения интенсивно перемешиваются спиральным винтом 7.

Качество смешивания достигается за счет многократного пере-сыпания смешиваемых компонентов между витками рабочего органа 7 по всей его длине. Наличие вибратора на внешней стороне бункера предотвращает сводообразование сыпучего материала, а наличие штанги в бункере предотвращает уплотнение сыпучего материала в столбе истечения.

Для определения основных технических характеристик был создан и опробован в лабораторных условиях опытный образец смесителя, который представлен на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Общий вид смесителя минеральных удобрений**

### Техническая характеристика смесителя

Наименование параметра	Значение
Производительность:	
смесителя, т/ч	5
дозатора, кг/ч	20...50
Частота вращения приводов:	
смесителя, мин <sup>-1</sup>	1000
дозатора, мин <sup>-1</sup>	100...1000
Внутренний диаметр кожухов:	
смесителя, мм	80
дозатора, мм	25
Мощность приводов:	
смесителя, кВт	3
дозатора, кВт	0,37
вибратора, кВт	0,06
Масса, кг	120
Высота подъёма смешанного удобрения, м	2,3

Конструкция предлагаемого смесителя позволяет получить качество смешивания более 90 % и соотношение пропорций минерального и бактериального удобрений в соответствии с агротехническими требованиями, и изменять пропорции состава смеси в процессе работы.

### Библиографический список:

7. Аксенова Н.Н. Особенности перемещения птичьего помета в зависимости от способа загрузки спирально-винтового транспортера / Н. Н. Аксенова, В. Г. Артемьев, Х. Х. Губейдуллин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии : научно-теоретический журнал. - Ульяновск : УГСХА им. П.А.Столыпина, 2013. - №2(22) апрель - июнь. - С. 96-100

8. Воронина М.В. Средства механизации погрузки-разгрузки, хранения, обработки, перевозки зерна и семян на базе вращающихся пружин. — Ульяновск: ИЦ ПРЕССА, 2007. – 496 с.

9. Губейдуллин, Х. Х. Устройство для промывки, прессования и транспортировки казеина - сырца / Х. Х. Губейдуллин, Н. Н. Аксенова //

Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Наука в современных условиях: от идеи до внедрения». 13 марта 2007г. : научное издание. - Димитровград : ТИ УГСХА, 2007. - С. 146-150

10. Игонин В.Н. Гибкие спирально-винтовые рабочие органы для смешивания и раздачи кормов / В.Н. Игонин // Материалы Всероссийской научно-производственной конференции «Инновационные технологии в аграрном образовании, науке и АПК России» (Часть 3) 13-15 мая 2003 г. . - Ульяновск : УГСХА, 2003. - Ч. 3. - С. 246-253

11. Исаев Ю. М. Спирально-винтовой протравливатель в зернопогрузчике / Ю.М. Исаев, М.В. Воронина, А.В. Шуреков // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2008. - N7. - С. 11-12

12. Исаев Ю.М. Длинномерные спирально-винтовые и транспортирующие устройства. // Монография. ФГОУ ВПО «УГСХА» Ульяновск :2006 -433 с.

13. Исаев Ю.М., Губейдуллин Х.Х., Артемьев В.Г. Механика жидких и сыпучих материалов спирально-винтовых устройствах. ФГОУ ВПО «УГСХА». – Ульяновск, 2009. – 350 с.

14. Патент РФ № 2193306, А 01 К 5/00. Устройство для смешивания и раздачи кормов / Курдюмов В.И., Игонин В.Н., Аюгин П.Н. № 20000132141/13; Оpubл. 27.11.02.

15. Патент РФ № 2324340, А 01 К 5/00. Раздатчик кормов / Курдюмов В.И. № 2005131560/12; Оpubл. 20.05.08

16. Патент РФ № 2325097, А 23 N 17/00. Смеситель кормов / Курдюмов В.И., Васильев А.А., Шафеев Р.К. № 2006109957/13; Оpubл. 27.05.08.

17. Патент РФ № 89088, В 65 G 65/46. Бункерное устройство со спирально-винтовым питателем / Золотарев П.С. № 2009131022/22; Оpubл. 27.11.09.

## MIXER OF MINERAL FERTILIZERS

*Baryshov A.O.*

**Keywords:** *mixer, batcher, spiral screw, bacterial fertilizer.*

*Article is devoted to a question of mixing of firm mineral fertilizers with bacterial fertilizers. The mixer of mineral fertilizers, and also its scheme, a general view and a device operating procedure is presented.*