



УДК 347.77.012.4

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ДОЗИРОВАНИЯ ТРУДНОСЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ



**С.О. Нукешев,**  
д.т.н., профессор,  
Казахский  
агротехнический  
университет  
им. С.Сейфуллина



**Н.Н. Романюк,**  
к.т.н., доцент,  
Белорусский  
государственный  
аграрный технический  
университет



**В.А. Агейчик,**  
к.т.н., доцент,  
Белорусский  
государственный  
аграрный технический  
университет



**А.Е. Жунусова,**  
магистр, Казахский  
агротехнический  
университет  
им. С.Сейфуллина

Сусымалы емес материалдарды мөлшерлеу ауыл шаруашылығының өндірісінде маңызды орын алады. Себебі олар уақыт өтуіне қарай физикалық-механикалық қасиетін жиі өзгертеді, ал ол оның мөлшерлеу сапасын төмендетеді. Осыған байланысты әмбебап мөлшерлегіш құрылғы әзірлеу ауыл шаруашылығын механикаландырудағы өзекті мәселенің бірі болып табылады.

Жұмыс сапасын арттыру, мөлшерлегіш құрылғы конструкциясын қарапайымдандыру үшін сусымалы емес материалдарды бірқалыпты мөлшерлеп тарататын өзіндік ерекше құрылғы ұсынылады. Оны пайдалану сусымалы емес материалдарды бірқалыпты мөлшерлеуге, минералды тыңайтқышты енгізуге

Важное место в технологических процессах сельскохозяйственного производства занимает дозирование трудносыпучих материалов, так как они часто меняют физико-механические свойства с течением времени, что приводит к снижению качества дозирования. Исходя из этого, разработка универсальных дозирующих устройств является одной из актуальных задач механизации сельского хозяйства.

Для повышения качества работы, упрощение конструкции дозирующего устройства предложено оригинальное устройство для равномерного распределения и дозирования трудносыпучих материалов, использование которого позволит реализовать равномерное дозирование трудносыпучих материалов, в частности внесение минераль-

The dosing of difficult bulk materials takes an important role in technological processes of agricultural production because they often change the physical and mechanical properties over time, which leads to reduce the quality of dosing. On this basis the development of universal metering devices is one of the urgent tasks of agricultural mechanization.

It is proposed the original dosing device for uniform distribution and dosing of difficult bulk materials for improving the quality of work, simplifying the design of the metering device, the use of which will allow to realize the uniform dosing of difficult bulk materials, in particular the introducing



<p>мүмкіндік береді және жалпы агрегат жұмысының сенімділігі мен сапасын арттырады.</p> <p>Аңдатпа: сусымалы емес материалдар, минералды тыңайтқыш, мөлшерлеу, тұқым себетін аппарат.</p>	<p>ных удобрений, повысить качество и надежность работы агрегата в целом.</p> <p>Ключевые слова: трудносипучие материалы, минеральные удобрения, дозирование, высевающий аппарат.</p>	<p>of mineral fertilizers, and also improve the quality and reliability of the unit as a whole.</p> <p>Keywords: difficult bulk materials, mineral fertilizers, dosing, seeding machine.</p>
---	---	--

Увеличение объема валовой продукции в сельском хозяйстве всегда ставит задачу повышения эффективности машин и орудий, в том числе культиваторов-удобрителей, занимающих важное место в системе машин для механизации сельскохозяйственных работ. Эффективность их работы во многом определяется качеством распределения трудносипучих материалов - удобрений, обеспечиваемого туковывсевающей системой.

Целью данной работы явилось повышение качества внесения удобрений, упрощение конструкции туковывсевающего устройства и повышение надежности работы агрегата в целом.

Проведенный патентный поиск показал, что известен высевающий аппарат [1], который используется на двухрядной картофелепосадочной машине для совмещения операций: посадки клубней и локального внесения органических удобрений.

Аппарат состоит из бункера удобрений и дозирующе - транспортирующего блока, который содержит донный скребковый транспортер, установленный на выгрузном окне бункера, рыхлитель, опоры вала которого установлены на бункере и имеют возможность перемещаться по горизонтали, тем самым, изменяя щель между рыхлителем и донным скребковым транспортером, что в совокупности со сменными звездочками позволяет регулировать норму подачи удобрений.

Дозирующе-транспортирующий блок содержит подающий шнек, принимающий удобрения с донного транспортера и сдвигающий их своими лопастями через щель, образованную его кожухом над транспортером подачи удобрений на ленту последнего. На ленте транспортера расположены лопасти, сдвигающие удобрения в лунки борозды. Для этого, перестановкой сменных звездочек на ведущем валу подающего транспортера регулируют скорость его движения и добиваются правильного расположения лопастей относительно лунок.

Недостатками известного устройства являются:

- низкая степень локализации, которая определяется конструкцией подающего транспортера, не способного из-за высокой влажности удобрений сопровождающейся адгезионными процессами, обеспечить дискретность внесения и приво-

дит к растягиванию порций вдоль посадочной борозды;

- конструкция высевающего аппарата увеличивает габариты посадочной машины по длине, что приводит к снижению производительности машинно-тракторного агрегата из-за увеличения времени его разворота на поворотной полосе, а также к необходимости отбивать достаточно широкие разворотные полосы.

Известен спиральный питатель-дозатор [2], включающий трубчатый корпус с загрузочной и разгрузочной горловинами и размещенной в нем транспортирующей спиралью, привод и стержень. При этом стержень размещен в полости транспортирующей спирали с противоположной стороны от привода, с возможностью осевого перемещения на требуемую глубину.

Недостатком данного питателя-дозатора является дискретный характер регулирования дозы, поскольку при введении стержня на любую глубину в полость транспортирующей спирали, площадь поперечного сечения перемещаемого потока сыпучего материала в трубчатом корпусе уменьшается на постоянную величину, равную площади поперечного сечения стержня. Кроме того, ограничена сфера использования данного типа питателя-дозатора, в частности при размещении транспортирующей спирали непосредственно в бункерах при большом давлении вышележащего сыпучего материала.

Известен дозатор сыпучих материалов непрерывного действия [3], содержащий сужающийся книзу бункер с выгрузным отверстием, размещенный на днище бункера вал с транспортирующей спиралью и привод, при этом транспортирующая спираль расположена на валу с возможностью изменения шага витков и своими концами связана с валом посредством втулок с фиксатором.

Дозатор данного типа с изменяемым шагом витков транспортирующей спирали, по сравнению с ранее описанным, обеспечивает возможность плавного дозирования сыпучего материала. Однако в конструкции этого дозатора необходимое изменение шага витков спирали на длине ее рабочей части, находящейся в зоне выгрузного отверстия, осуществляется за счет осевого растя-

жения или сжатия всей длины спирали, что связано с громоздкостью конструкции дозатора.

Известен катушечный высевачный аппарат [4], содержащий бункер, выгрузное окно, высевачную катушку, являющуюся дозатором, которая имеет внутреннюю обойму, закрепленную на валу привода высевачного аппарата, и наружную обойму с загрузочными окнами, имеющая возможность поворота относительно внутренней обоймы, причем наружная и внутренняя обоймы связаны между собой посредством упругого элемента.

Недостатками устройства являются сложность установления нормы высева, так как удобрения после высева в тукопровод имеют возможность отражаться от него, и часть их снова окажется в загрузочной полости, кроме того в процессе работы происходит усталостное изнашивание пластинчатых пружин, они теряют свою упругость, что сопровождается изменением нормы высева удобрений в тукопровод, а следовательно, влияет на локализацию размещения порции удобрения, которая определяется конструкцией подающего транспортера, способного обеспечить лишь ленточное внесение удобрений, но никак не луночное.

Авторами разработано оригинальное устройство для равномерного распределения и дозирования минеральных удобрений и других трудносыпучих материалов (рисунок 1).

Устройство включает бункер 1 зерновой сепялки в форме усеченного конуса, в нижнем отсеке бункера выполнено высевное окно 2, количество поступающего из бункера на дозатор 3 удобрения регулируется заслонкой 4, с регулировочной шкалой установки нормы высева материала. Дозатор 3, представляет собой спиралевидное упругое тело, закрепленное на валу 5 привода высевачного устройства, на котором закреплен конический сегментный отражатель 6 с выгрузными окнами 7 и тукопроводом 8.

Сегментный отражатель 6 представляет собой конус с рифами, форма которых описывается формулой:

$$L = \pi r \alpha / 180^\circ,$$

где  $L$  – длина дуги, м;  $r$  – радиус окружности, м;  $\alpha$  – центральный угол в градусах.

Устройство работает следующим образом. Удобрение из бункера 1 через высевное окно 2 самотеком поступает в спиральный дозатор 3. Дозатор 3, вращаясь, транспортирует удобрение к выгрузному окну 7, при этом сегментный отражатель 6 равномерно распределяет удобрение по тукопроводам 8.

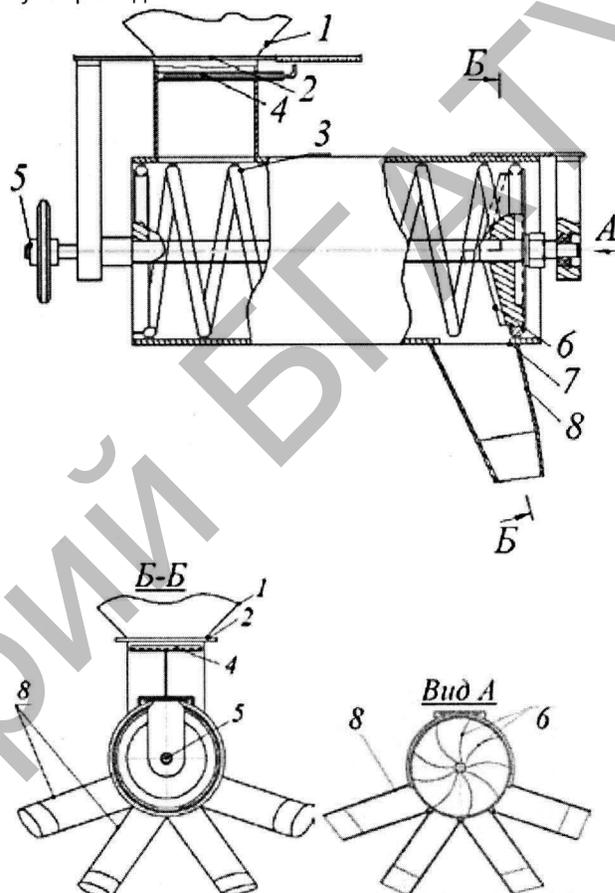


Рисунок 1 – Устройство для равномерного распределения и дозирования трудносыпучих материалов

#### Заключение

Предложено оригинальное устройство для равномерного распределения и дозирования трудносыпучих материалов, использование которого позволит реализовать равномерное дозирование трудносыпучих материалов, в частности внесение минеральных удобрений, повысить качество и надежность работы агрегата в целом.

#### Список использованной литературы:

1. Старовойтов, В.И. Локальное внесение органических удобрений при посадке / В.И. Старовойтов, М.В. Старовойтова // Картофель и овощи. 1998. – №2, С.11–12.
2. Патент RU №2012527, МКИ В65G 33/24, 1994.
3. А.с. СССР №222781, кл.А01С 15/16, 1967.
4. Патент RU №2130244, МКИ А 01 С 7/12, 1999.