

Весьма важным направлением в ресурсосбережении является централизованное восстановление деталей, осуществляемое с помощью новейших методов и средств в основном на специализированных предприятиях с обеспечением ресурса восстановленных деталей не менее, чем у новых. При этом себестоимость восстановления составляет от 30 до 50 % и, как правило, не превышает 60–70 % преysкурантных цен новых деталей, а по сравнению с изготовлением сокращает расход металла в 20–30 раз.

УДК 631.333.53:631.33.02

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ДОЗИРУЮЩИХ КАТУШЕК В ШТАНГОВЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ТИПА РШУ-18

Студент – Шитов М.М., 18 лет, 3 курс, ФТС

Научный

руководитель – Миккульский В.В., к.т.н., доцент

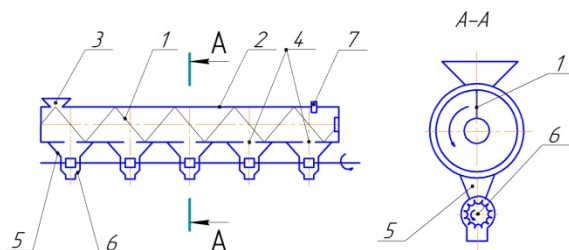
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Приведены теоретические исследования по обоснованию конструкции катушечных дозаторов к штанговым распределителям минеральных удобрений типа РШУ-18, обеспечивающий повышенный ресурс дозирующих катушек.

Ключевые слова: штанговый распределитель, минеральные удобрения, дозирующая катушка, материал, ресурс, износ, ребра желобков, загрузочное окно.

Как известно, из-за высокой неравномерности распределения минеральных удобрений по полю при внесении существующими центробежными разбрасывателями (30...40 % и более) в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» на протяжении нескольких десятилетий проводились исследования по изысканию машины, конструкция распределяющих рабочих органов которых смогла бы обеспечить внесение последних с неравномерностью до 10 %, и, таким образом, свести к минимуму не только негативное влияние данного фактора на прибавку урожая, но и других факторов, снижающих качество внесения удобрений: неровность рельефа поля, влияние ветра, положение распределяющих рабочих органов относительно поверхности поля, высота стеблестоя растений (при подкормке вегетирующих культур), физико-механические свойства удобрений. По результатам таких исследований Центром был разработан ряд штанговых машин для внесения гранулированных минеральных удобрений: подкормщик РШУ-18, МШВУ-18 и РМУ-11000Ш [1, 2, 3]. Принцип работы данных машин заключался в разделении общего

потока удобрений, подаваемого из кузова (бункера) машины, на множество одинаковых малых потоков по числу отверстий, проделанных в нижней части кожуха шнека с научно обоснованным шагом, к которым присоединены накопительные емкости с катушечными дозаторами, работающие по принципу без активного слоя, равномерно высеваящими удобрения на поверхность поля (рисунок 1).



- 1 – винт; 2 – кожух; 3 – загрузочная горловина; 4 – выпускные отверстия;
5 – накопительные емкости; 6 – дозаторы; 7 – датчик уровня удобрений

Рисунок 1 – Принципиальная схема штангового распределяющего рабочего органа

Однако, в ходе экспериментальных исследований, при наработке машины на отказ было установлено, что ребра желобков дозирующих катушек, расположенные по диагонали относительно оси вращения быстро изнашиваются (рисунок 2).



Рисунок 2 – Износ (деформация) желобков дозирующих катушек в РМУ-11000Ш после 50 ч. работы машины.

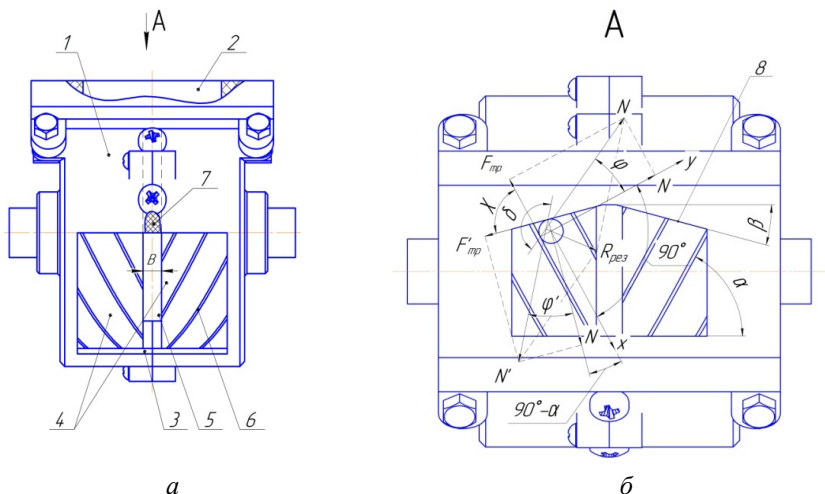
Поисковые исследования показали, что причиной такого износа привело многократное защемление гранул удобрений между ребрами желобков вращающейся катушки и передней гранью загрузочного окна, выполненного в верхней части корпуса дозатора. А так как данное явление сопровождается постоянной циклической деформацией ребер желобков катушки, то очевидно, что ресурс работы дозирующей катушки будет низким.

Поиск известных способов исключения данного негативного факта не дал положительных результатов, однако в ходе проведения анализа

работы катушечного дозатора был сделан вывод, о необходимости создания в зоне загрузочного окна таких условий, при которых гранулы, увлекаемые ребрами желобков катушек в плоскости загрузочного отверстия, встречаясь с его передней гранью, смещались бы в зону, в которой отсутствовали бы силы, способные её разрушить.

Схема устройства катушечного дозатора, обеспечивающего реализацию сформулированной гипотезы, представлена на рисунке 3.

Катушечный дозатор содержит корпус 1 с загрузочным окном 2, передняя часть которого выполнена в виде стреловидной формы, разгрузочным окном 3 и желобковую катушку, состоящую из двух полукатушек 4, разделенных между собой технологическим пазом 5, предназначенным для приема частиц дозируемого материала, смещаемых к центру (в паз) ребрами полукатушек вдоль передней грани загрузочного окна (рисунок 3, б). Желобки полукатушек 4 выполнены под углом α к осевой линии, направлены навстречу друг к другу и смещены относительно друг друга на половину центрального угла желобка полукатушки.



1 – корпус; 2 – загрузочное окно; 3 – разгрузочное окно; 4 – желобковые полукатушки; 5 – технологический паз; 6 – ребро желобка; 7 – перегородка; 8 – передняя грань загрузочного окна

Рисунок 3 – Схема катушечного дозатора: а) – вид спереди; б) – вид сверху

Рассмотрим взаимодействие сил, оказываемых на частицу ребром желобка полукатушки и передней гранью загрузочного окна (рисунок 3, б). На рисунке видно, что при соприкосновении частицы с передней гранью

загрузочного окна и ребром желобка катушки на её действуют две силы: силы трения $F_{тр}$, $F'_{тр}$ и нормальные реакции рабочих поверхностей N .

Очевидно, что для перемещения частиц в сторону паза и предотвращения тем самым их от защемления, необходимо, чтобы результирующая всех сил $R_{рез}$ была направлена также в сторону паза. Для этого, необходимо выполнение следующего условия:

$$\delta < 180^{\circ}, \quad (1)$$

где δ – угол между результирующими силами N и N' , град.

Угол δ можно определить, суммировав все углы, которые находятся в данном диапазоне (рисунка 3, б):

$$\delta = 180^{\circ} + \varphi + \varphi' - \chi, \quad (2)$$

где φ – угол трения частицы удобрений о ребро желобка полукатушки, град;

φ' – угол трения частицы удобрений о переднюю грань загрузочного окна катушечного дозатора, град;

χ – угол защемления гранул удобрений, град.

Подставив в формулу (1) формулу (2) и выполнив преобразование, получим:

$$\chi > \varphi + \varphi'. \quad (3)$$

С другой стороны угол защемления равен

$$\chi = \alpha + \beta, \quad (4)$$

где α – угол наклона ребер желобков полукатушки к ее осевой линии, град;

β – угол наклона передней грани загрузочного окна к осевой линии катушки, град.

Тогда, подставив в формулу (3) формулу (4), получим:

$$\alpha + \beta > \varphi + \varphi'. \quad (5)$$

Из формулы (5) видно, что для перемещения частицы в сторону паза и предотвращения тем самым ее от защемления необходимо, чтобы сумма, состоящая из угла наклона ребер желобков катушки и угла наклона передней грани загрузочного окна была больше суммарного угла внешнего трения частицы о их рабочие поверхности.

Таким образом, теоретический угол наклона передней грани загрузочного окна определяется из неравенства (5)

$$\beta > \varphi + \varphi' - \alpha,$$

где угол наклона ребер желобков полукатушек к ее осевой линии, очевидно, необходимо определять из условия обеспечения выдачи удобрений из дозатора непрерывным равномерным потоком.

Таким образом, теоретические исследования предложенной конструкции катушечного дозатора подтверждают реализацию сформулированной выше гипотезы, соответственно ресурс усовершенствованной дозирующей катушки, как предполагается, будет значительно выше базовой. Кроме того, данное техническое решение может быть использовано и в иных дозирующих системах сельскохозяйственных машин, где в роли дозатора выступают дозирующие катушки, перемещающие материал только желобками последних (без активного слоя).

Список использованных источников

1. Степук, Л.Я. Построение машин химизации земледелия / Л.Я. Степук, А.А. Жешко; Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск : НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2012. – 443 с.

2. Степук, Л.Я. Результаты приемочных испытаний распределителя минеральных удобрений штангового к рассеивателю РМУ-11000 / Л.Я. Степук, П.П. Бегун, В.В. Микульский // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 70-летию со дня образования РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, 18–20 окт. 2017 г. / редкол.: П.П. Казакевич (гл. ред.), Л.Ж. Кострома. – Минск: Белорусская наука, 2017. – С. 44–48.

УДК 631-155.01

ПЕРЕДОВЫЕ ПОДХОДЫ В РАЗВИТИИ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Студент – Макуцкий П.А., 24 мо, 2 курс, ФТС

Научные

руководители – Мисько В.Г., ст. преподаватель;

Василевский П.Н., ст. преподаватель

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы развития дилерских технических центров по сервисному обслуживанию сельскохозяйственной техники в Республике Беларусь и за рубежом, включая их роль в системе агропромышленного комплекса нашей страны.

Ключевые слова: технический сервис, дилерский центр, дилер, сервисное обслуживание, агросервис.

Технический сервис только тогда считается фирменным, когда его выполняют представители завода-изготовителя или объединения (фирмы), изготавливающие данную продукцию и в тех случаях, когда они участвуют в создании сети дилеров и сервисных структур на собственном балансе или на