

Abstract. Improving the technical means of feed preparation directly affects the efficiency of feeding and the efficiency of production of livestock products. In practice, feeding is increasingly introduced, based on the use of full-fat feed mixtures. The developed MOBİK mobile feed preparation station ensures the highest degree of mixing of multicomponent full feed without delamination of the components, providing the possibility of complete self-sufficiency in balanced feeds with low cost.

УДК 631.33.022

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЖЕКТОРНОГО ПИТАТЕЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВЫСЕВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ МИНИ-СЕЯЛКИ

Крючин Н. П.,

доктор технических наук, профессор,

Крючин А. Н.,

кандидат технических наук, ст. преподаватель,

Карамаева Д. А.,

магистрант

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, тел.: 8 927 609 09 05, e-mail: miignik@mail.ru

Ключевые слова: пневматическая сеялка, эжектор, посев, высевающий аппарат, воздушный поток.

Аннотация. Представлена классификация зерновых сеялок по степени централизации семенного ящика относительно рабочей ширины. Установлено, что на качество работы пневмотранспортирующей системы значительное влияние оказывает способ подачи материала в зону диффузора эжектора. Определена наиболее перспективная конструкция устройства для ввода сыпучих материалов в воздушный поток. Представлены результаты оценки влияния угла наклона дросселирующей пластины на качество работы эжектора.

Повышение производительности посевных агрегатов при достигнутых рабочих скоростях сеялок (3...4 м/с) как у нас, так и за рубежом в последние годы ведется за счет увеличения ширины захвата. Изменения конструкций сеялок и способов их агрегатирования продиктовано также стремлением улучшить использование времени смены. Это проявляется в ускорении технического обслуживания и перестройки сеялок из рабочего в транспортное положение и наоборот [1].

Существенным признаком отличия зерновых сеялок, определяющим их производительность, технические и экономические показатели, является степень централизации семенного ящика относительно рабочей ширины. По этому признаку существующие сеялки можно подразделить на три группы:

1 - сеялки с семенными ящиками, расположенными по всей ширине захвата с механическим дозированием и гравитационным транспортированием семян в сошники;

2 - сеялки с расположением бункера на большей части рабочей ширины и пневмотранспортированием семян в сошники;

3 - сеялки с централизованным бункером, в которых заложен принцип централизованного дозирования семян с последующим распределением по сошникам в процессе пневмотранспортирования [2].

К первой группе относятся сеялки типа СЗ-3,6, имеющие на каждый сошник свой дозатор в виде желобчатой или штифтовой катушки.

Увеличение ширины захвата этих сеялок более 6 м не приносит желаемого результата по росту производительности из-за снижения коэффициента технологического обслуживания, т.е. увеличивается время на загрузку их семенами.

Ко второй группе относятся сеялки типа СПР-6, у которых каждому сошнику также соответствует отдельный высевной аппарат. Но за счет более компактного семенного ящика загрузка семенами упрощается, а крайние секции могут легко переводиться в транспортное положение, что улучшает маневренность агрегата.

Однако широкое распространение такие сеялки не получили, так как не дают заметных преимуществ в снижении материалоемкости, ухудшили равномерность высева и не обеспечивают высева овса и больших норм гороха. В виду большой энергоемкости транспортирования высеваемых материалов по семяпроводам небольшого диаметра и значительной их длины, такая система непригодна для широкозахватных сеялок. Поэтому ширина захвата у них не превышает 6 м.

Наибольшее распространение и развитие получили сеялки третьей группы. В зависимости от способа распределения высеваемых материалов по сошникам они делятся на сеялки с одно- и двухступенчатой пневматической высевающей системой [1, 3].

Проведенные исследования показывают, что на качество работы пневмотранспортирующей системы подобных конструкций значительное влияние оказывает способ подачи материала в зону диффузора [4, 5, 6, 7]. Самым сложным местом в эжекторном питателе является вход семян в зону эжектирования, где семена подаются в воздушный поток практически с нулевой скоростью и затем разгоняются под действием энергии воздушного потока.

Известны устройства для ввода сыпучих материалов в воздушный поток с расположенной в приемной камере наклонной дросселирующей пластиной (рис. 1) [8]. Данный элемент образует с боковыми стенками и дном эжектора входное сопло, служащее для создания динамического напора и локального повышения скорости движения аэросмеси. За счет ее применения обеспечивается создание разрежения в приемной камере и стабильное засасывание семенного материала в транспортный трубопровод.

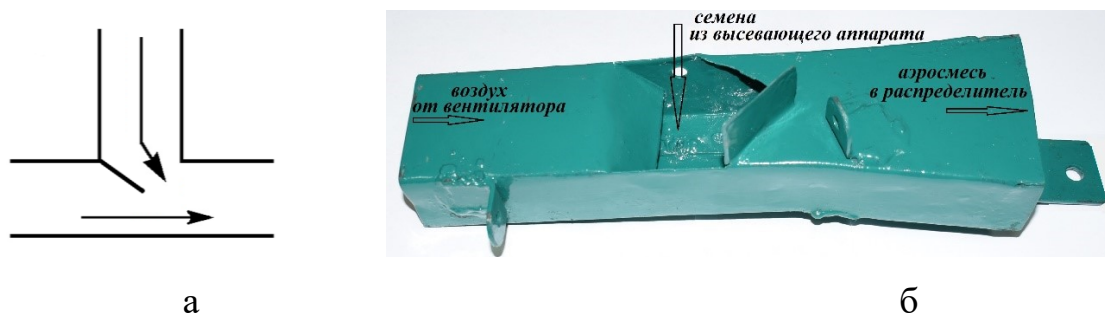


Рисунок 1 – Схема (а) и общий вид (б) эжекторного устройства с наклонной дросселирующей пластиной

Нами был изготовлен экспериментальный образец эжекторного питателя с наклонной дросселирующей пластиной для пневматической мини – сеялки (рис. 2 б).

Он представляет собой патрубок прямоугольного сечения, с одной стороны которого поступает от вентилятора воздушный поток, с другой стороны присоединяется плоский распределитель для распределяется семян по сошникам. В верхней части патрубка выполнено окно, в которое поступают зерно от высевающего аппарата. Для создания разрежения внутри патрубка в зоне загрузочного окна установлена под углом к горизонтальной плоскости наклонная пластина.

Основным параметром эжектора, характеризующим качество ввода семян в воздушный поток, будет служить размер сопла или угол наклона дросселирующей пластины.

По результатам исследований построены графические зависимости (рис. 2) влияния угла наклона дросселирующей пластины на скорость воздуха и количество введенных семян в эжектор.

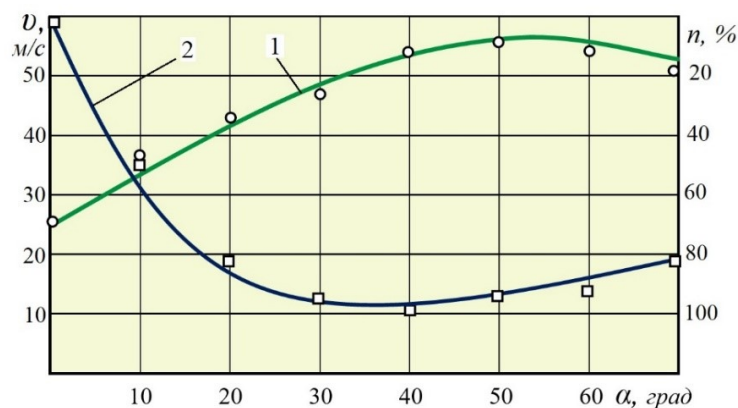


Рисунок 2 – Влияние угла наклона дросселирующей пластины на качество работы эжектора: 1 – $v = f(\alpha)$; 2 – $n = f(\alpha)$

Из полученных результатов видно, что с увеличением угла наклона дросселирующей пластины от 0° до $50...55^\circ$ происходит увеличение скорости воздушного потока (v) от 26 до 54 м/с, при этом увеличивается и количество введенных семян в эжектор (n) от 0 до 100%.

Однако полный прием семян эжекторным устройством наблюдался при угле наклона пластины $\alpha = 38...40^\circ$. При дальнейшем увеличении угла наклона происходит уменьшение скорости воздуха, а при $\alpha = 90^\circ$ пластина полностью перекрывает выходное отверстие эжектора. При углах $\alpha = 35...55^\circ$ процесс ввода семян козлятника восточного происходит устойчиво без выноса семян обратно в бункер. Наклон пластины от 0 до $35...38^\circ$ ведет к выдуванию семян в бункер, а наклон свыше 55° вызывает завалы семян на дне эжектора вследствие резкого падения динамического давления воздуха за соплом и снижение расхода воздуха.

Аналогичный характер протекания процесса ввода семян был получен при высеве зерновых культур (пшеница, ячмень и мелкосемянных (козлятник восточный, люцерна, донник, амарант)).

Таким образом можно сделать вывод, что при высеве семян зерновых и мелкосемянных культур при угле наклона дросселирующей пластины к горизонтальной плоскости в пределах $\alpha = 30...45^\circ$ обеспечивается наилучшее качество работы эжекторного устройства в распределительной системе пневматической мини-сеялки.

Библиографический список

1. Крючин, Н.П. Повышение эффективности распределительно-транспортирующих систем пневматических посевных машин : монография. – Самара : РИЦ СГСХА, 2008. – 176 с.
2. Астахов, В.С. Механико-технологические основы посева сельскохозяйственных культур сеялками с пневматическими системами группового дозирования : дисс. ... д-ра. техн. наук: 05.20.01/ Астахов Василий Сергеевич. – Горки, 2007. – 377 с.
3. Крючин, Н.П. Посевные машины. Особенности конструкций и тенденции развития : Учебное пособие / Н.П. Крючин. – Самара, 2009 – 175 с.
4. Крючин, Н.П. Обоснование параметров пневматической высевальной системы самоходной мини-сеялки / Н. П. Крючин, А. Н. Крючин // Научное обозрение – Саратов, 2016. – №14. – С. 128 - 131.
5. Крючин, Н. П. Технологическое обоснование параметров и разработка распределителя потока семян скоростной пневматической сеялки для посева крупяных культур и чечевицы : дис. ... канд. тех. наук : 05.20.01 / Крючин Николай Павлович. – Саратов, 1990. - 213 с.
6. А.с. 1466675 СССР, МКИ А01С7/20. Распределитель потока семян / С.А. Ивженко, Н.П. Крючин; заявитель и патентообладатель Саратовский институт механизации сельского хозяйства им. М.И. Калинина. – №4272957/30-15; заявл. 26.05.87; опубл. 23.03.89. Бюл. №11. –4 с.
7. Крючин, Н. П. Разработка и обоснование параметров горизонтального распределителя семян для пневматического высева / Н. П. Крючин, А. Н. Андреев А. Н. // Известия Самарской ГСХА – Самара, 2013. – № 3. – С. 3-8.
8. Крючин, Н.П., Анализ устройств для ввода семян в воздушный поток пневматических сеялок / Н.П. Крючин, А.Н. Крючин, Д.А. Карамеева // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. Международной научно-практической конференции. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. – С. 257 - 260.

Development and research of an ejector feeder of a pneumatic seeding system of a mini-seeder

Kryuchin N. P., Kruchin A. N., Karamaeva D. A.

Keywords: air seeder, ejector, seeding, sowing apparatus, air flow.

Abstract. A classification of grain drills according to the degree of centralization of the seed box relative to the working width is presented. It has been established that the quality of operation of the pneumatic conveying system is significantly affected by the method of supplying material to the ejector diffuser area. The most promising design of the device for introducing bulk materials into the air flow has been determined. The results of the evaluation of the influence of the angle of inclination of the throttling plate on the quality of the ejector are presented.

УДК 631:363.3

ОПТИМИЗАЦИЯ УГЛА НАКЛОНА ЛЕЗВИЯ НОЖА ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ-СМЕСИТЕЛЯ КОРМОВ

Курдюмов В. И.,

доктор технических наук, профессор
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Тел. 8 (8422) 55-95-95, e-mail: vik@ugsha.ru

Ключевые слова: нож, лезвие, разрушающий элемент, измельчитель-смеситель, угол наклона.

Аннотация. Результаты исследований показали, что одним из путей снижения энергоемкости измельчения кормов для животных является оптимизация параметров разрушающего элемента, работающего по принципу (ударного) ре-