

$j_{cz}$  – момент инерции клубня картофеля,  $кг \cdot м^2$ ;

$\varphi_n$  – угол поворота клубня картофеля,  $рад$ .

Рассматривая совместно систему уравнения (2) и переходя к углу провисания  $\beta$ , получаем для скорости клубня картофеля выражение:

$$\frac{dV_{cz}}{dt} \sim F_2 r (1 + \sin \beta) - (m g r \cos(\beta + \alpha) + P r \cos \beta). \quad (3)$$

Направление движения клубней картофеля зависит от знака производной  $dV/dt$ , т.е. от знака в правой части выражения (3), анализируя которое видно, что, если:

$$F_2 \cdot r \cdot (1 + \sin \beta) > m \cdot g \cdot r \cdot \cos(\beta + \alpha) + P \cdot r \cdot \cos \beta,$$

то абсолютного перемещения картофельного клубня по наклонной плоскости вниз не будет. Плоскость вынесет клубень картофеля наверх, то движение клубня будет происходить в положительном направлении оси  $X$  (рисунок 3). Следовательно, это выражение и является условием перебрасывания клубня картофеля через валец 2.

### Заключение

Таким образом, определены условия перебрасывания клубня картофеля через валец щеточной рабочей поверхности машины с учетом статической нагрузки.

### Литература

1. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов/ С.М. Тарг. – 18-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2008. – 416 с.: ил.

УДК 631.53.043

## ОРИГИНАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ СЕМЯПРОВОДА ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СЕЯЛКИ

**И.Н. Шило<sup>1</sup>**, д.т.н., профессор, **Н.Н. Романюк<sup>1</sup>**, к.т.н., доцент,  
**В.А. Агейчик<sup>1</sup>**, к.т.н., доцент, **К.В. Сашко<sup>1</sup>**, к.т.н., доцент,  
**А.М. Абдыров<sup>2</sup>**, д.п.н., к.т.н., профессор, **С.О. Нукешев<sup>2</sup>**, д.т.н., доцент  
<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь, <sup>2</sup>Казахский агротехнический университет  
им. С.Сейфуллина, Казахстан

### Введение

Равномерность распределения семян пропашных культур в рядке во многом определяется качеством работы высевающего аппарата сеялки. Наибо-

лее перспективным в этом направлении является применение пропашных сеялок централизованного высева, снабженных аппаратами избыточного давления, дозирующие элементы которых, за счет активного захвата семян, обеспечивают их качественное дозирование при высоких скоростях работы агрегата, снижая неравномерность подачи посевного материала до 5-8% [1].

Наряду с качественным дозированием, на равномерное однозерновое размещение семян в борозде с соблюдением заданной глубины заделки семян, расстояний между семенами и минимального отклонения от оси рядка, оказывает работа транспортирующей системы сеялки.

Целью данных исследований явилось снижение сложности изготовления и металлоемкости привода наружного трубопровода пневматической сеялки.

### **Основная часть**

Проведенный патентный поиск показал, что известен [2] семяпровод пневматической сеялки, включающий трубопровод и внутреннюю вставку, причём в трубопроводе выполнена сквозная спиральная щель, ширина которой меньше толщины высеваемых семян, а вставка выполнена в виде трубы, внешний диаметр которой равен внутреннему диаметру наружного трубопровода, и по ее образующей, параллельно ее оси, выполнена сквозная щель, ширина которой меньше толщины высеваемых семян, при этом внутренняя труба изготовлена из материала с низким коэффициентом трения, установлена неподвижно и ее нижний торец закрыт, а наружный трубопровод приводится во вращение от опорно-приводных колес через механизм передач, кроме того, в нижней части обоих трубопроводов на завершении соответственно продольной и спиральной щелей выполнены отверстия, диаметр которых больше максимального размера высеваемых семян, а их центры расположены в одной плоскости, перпендикулярной оси семяпровода.

Недостатком данного устройства является усложнение конструкции вследствие того, что наружный трубопровод приводится во вращение от опорно-приводных колес через механизм передач. С учётом того, что у кукурузных и свекловичных сеялок имеется в наличии не менее 8-12 сошников [3], такой привод является сложным и металлоёмким как для одного засеваемого рядка, так и сеялки в целом.

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработан оригинальный семяпровод пневматической сеялки [4].

На рисунке 1, *a* изображена принципиальная схема семяпровода пневматической сеялки и привода его наружного трубопровода; на рисунке 1, *б* – вид А; на рисунке 1, *в* – вид Б; на рисунке 1, *г* – разрез С-С.

Семяпровод пневматической сеялки включает наружный трубопровод 1 и внутреннюю вставку 2, причём в наружном трубопроводе 1 выполнена сквозная спиральная щель 3, ширина *b* которой меньше толщины высеваемых

мых семян, а вставка 2 представляет собой внутреннюю трубу, внешний диаметр которой равен внутреннему диаметру наружного трубопровода 1.

Во внутренней трубе 2 по ее образующей, параллельно ее оси в нижнем положении, выполнена сквозная щель 4, ширина которой меньше толщины высеваемых семян. В нижней части вставки в виде внутренней трубы 2 и наружного трубопровода 1 на завершении соответственно продольной и спиральной щелей имеются отверстия 5 и 6, диаметр которых больше максимального размера высеваемых семян, а центры этих отверстий расположены в одной плоскости, перпендикулярной оси симметрии семяпровода. Внутренняя труба 2 изготовлена из материала с низким коэффициентом трения, имеет закрытый нижний торец и неподвижно закреплена на раме 7.

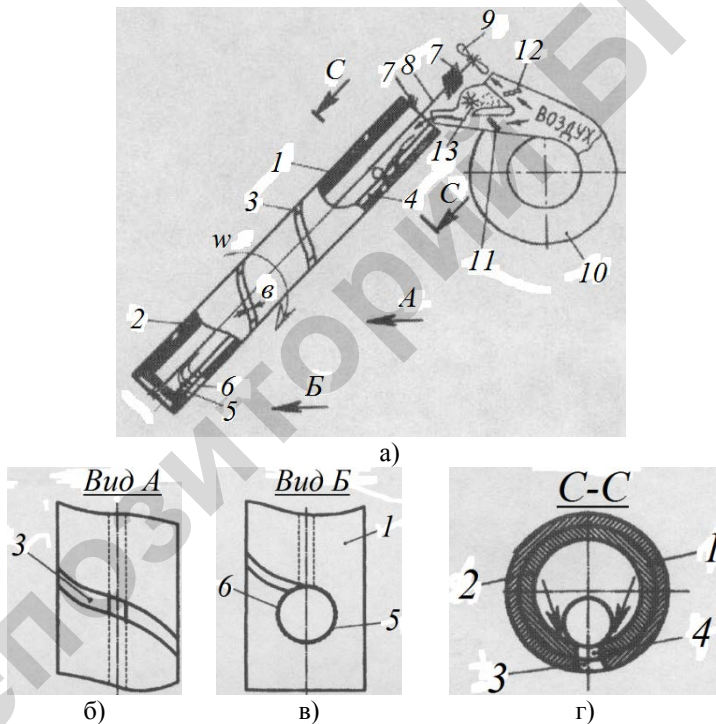


Рис. 1 – Семяпровод пневматической сеялки

Наружный трубопровод 1 своей нижней торцевой поверхностью жестко закреплён на валу 8, ось симметрии которого совпадает с осью симметрии внутренней трубы 2. Вал 8 установлен на раме 7 сеялки с возможностью

вращения, сопряжён с нижним торцом внутренней трубы 2 с помощью подшипника скольжения и имеет на своём противоположном наружном трубопроводе 1 конце жёстко закреплённую лопастную турбину 9 с возможностью приведения ею вала 8 во вращение под воздействием воздушного потока. Воздушный поток образуется установленным на раме 7 сепялки центробежным вентилятором 10 с приводом от ВОМ трактора и делится на два независимых друг от друга регулируемых заслонками 11 и 12 воздухопровода, один из которых направлен на лопастную турбину 9, а другой сопряжен с дозирующим устройством 13 семян и направлен во внутреннюю трубу 2.

Семяпровод пневматической сепялки работает следующим образом.

Семена от дозирующего устройства 13 пневматической сепялки поштучно с потоком воздуха подаются во внутреннюю трубу 2. Воздух при выходе через щели, образованные совпадением продольной 4 и спиральной щелей 3, прижимает семена к продольной щели 4. Наружный трубопровод 1, приводимый во вращение с угловой скоростью  $\omega$  воздушным потоком с помощью лопастной турбины 9 и вала 8, перемещает с постоянной скоростью места совпадения продольной 4 и спиральной 3 щелей к выходному концу семяпровода, тем самым обеспечивая транспортирование семян от высеивающего аппарата к отверстиям 5 и 6 наружного трубопровода и внутренней вставки в виде внутренней трубы 2 соответственно. К моменту достижения семенами выходного конца семяпровода центры отверстий 5 и 6 совпадают и семена потоком воздуха выбрасываются в борозду.

### **Заключение**

Предложена оригинальная конструкция семяпровода пневматической сепялки, использование которого позволит снизить сложность ее изготовления и металлоемкость привода наружного трубопровода.

### **Литература**

1. Шаповалов, Д.Е. Совершенствование процесса транспортирования семян подсолнечника по семяпроводам пропашной сепялки централизованного высева : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Д.Е. Шаповалов ; ФГБОУ ВПО АЧГАА. – Зерноград: 2012. – 19 с.

2 Патент на изобретение РФ № 2370014 С1, МПК А01С7/20.

3 Ключков, А.В. Сельскохозяйственные машины / А.В. Ключков, Н.В. Чайциц, В.П. Буяшов, Минск, Ураджай, 1997. – С. 189-198.

4 Семяпровод пневматической сепялки : патент 17406 С1 Респ. Беларусь, МПК А01С7/20 / И.Н. Шило, В.А. Агейчик, Н.Н. Романок, Ю.В. Агейчик ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т.– № а 20110387 ; заявл. 30.03.2011 ; опубл. 30.08.2013 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці.– 2013.–№ 4.– С.54-55.