

— Производительность,  $Q$ , кг/ч  
 — Масса 1000 семян,  $m_{1000с}$ , г  
 Зона оптимальных параметров

Рисунок 2 – Определение оптимальных параметров сортирования семян рапса методом наложения линий равного уровня

Определение оптимальных параметров работы сепаратора, обеспечивающих максимальное значение массы 1000 семян с максимальной производительностью, осуществлялось графическим методом путем наложения линий равного уровня параметров оптимизации. В результате наложения линий равного уровня получена графическая зависимость, изображенная на рисунке 2.

Оптимальные режимно-конструктивные параметры работы вибропневматического сепаратора, на основании графического метода проведения оптимизации, обеспечивающие максимальное значение массы 1000 семян и наибольшую производительность представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оптимальные режимно-конструктивные параметры работы разработанного вибропневмосепаратора

Параметры	Амплитуда колебания деки, мм	Частота колебания деки, Гц	Скорость воздушного потока в камере, м/с	Угол наклона деки, град.
Значение входных факторов	2,28-2,72	19,5	1,2	2,41-2,78

На основании графического метода оптимизации параметров работы разработанного вибропневматического сепаратора определены оптимальные параметры процесса сортирования семян рапса по плотности с точки зрения обеспечения максимальной эффективности процесса: амплитуда колебания деки  $A = 2,28-2,72$  мм, частота колебания деки  $f = 19,5$  Гц, скорость воздушного потока  $v = 1,2$  м/с, угол наклона деки  $\alpha = 2,41-2,78$  град. Данные режимно-конструктивные параметры работы вибропневматического сепаратора рекомендованы для использования при предпосевной подготовке семян рапса с высоким потенциалом урожайности.

#### Литература

1. Шило, И.Н. Применение вибропневматического оборудования для предпосевной подготовки семян рапса / И.Н. Шило, В.М. Поздняков, С.А. Зеленко, Я.Э. Пилюк // Агропанорама. – 2018. – №1. – С. 5–8.

УДК 622.64

### ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ

Романюк Н.Н.<sup>1</sup>, к.т.н., доцент, Нукешев С.О.<sup>2</sup>, д.т.н., профессор, Агейчик В.А.<sup>1</sup>, к.т.н., доцент, Романюк В.Н.<sup>3</sup>, Жарков К.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>КазАТУ, г. Нур-Султан, Республика Казахстан

<sup>3</sup>БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

Ленточные конвейеры, являются наиболее распространенным транспортным средством в сельском хозяйстве, промышленности, строительстве, служат для перемещения как разнородных насыпных, так и штучных грузов. Широкое использование ленточных конвейеров связано с тем, что они просты по конструкции, надежны в работе, экономичны, имеют широкий диапазон производительности.

Целью данных исследований явилось повышение производительности транспортирования материалов вертикальным ленточным конвейером.

Проведенный патентный поиск показал, что известны вертикальные ленточные конвейеры [1-3], недостатками которых являются сложность их конструкции, невозможность транспортирования сыпучих грузов по вертикали, низкая производительность.

Авторами предлагается оригинальная конструкция вертикального ленточного конвейера [4] (рисунок 1), содержащего загрузочное 1 и разгрузочное 2 устройства, бесконечно замкнутый на приводном 3 и концевом 4 барабанах контур из гибкой прорезиненной ленты 25, имеющий в нижней части конвейера, в зоне его загрузки, и в верхней части выположенные участки 5 и 6. Участок 7 грузонесущей ветви гибкой ленты между нижним 5 и верхним 6 выположенными участками имеет трубчатую форму в поперечном сечении и ориентирован вертикально с формированием поперечного профиля с помощью направляющей 8 цилиндрической формы, состоящей из примыкающих друг к другу разъемных секций. К направляющей 8, в ее нижней части, примыкает криволинейный патрубок 9 такого же поперечного сечения с углом изгиба, равным 90 градусов. К патрубку 9, в свою очередь, примыкает направляющий желоб 10 переменной кривизны от круглого до плоского поперечного сечения с возможностью взаимодействия с его внутренней поверхностью выполаживаемого (в процессе движения) участка 5 гибкой ленты. Загрузочное устройство 1 выполнено в виде размещенных внутри выполаживаемого контура 5 гибкой ленты между сходящимися в сторону 11 движения ленты ее кромками бортов 12 и 13 с расположенными со стороны концевой барабана 4 наклонной стенкой 14 и с противоположной стороны - вертикальной стенкой 15, примыкающей к цилиндрической поверхности направляющего желоба 10.

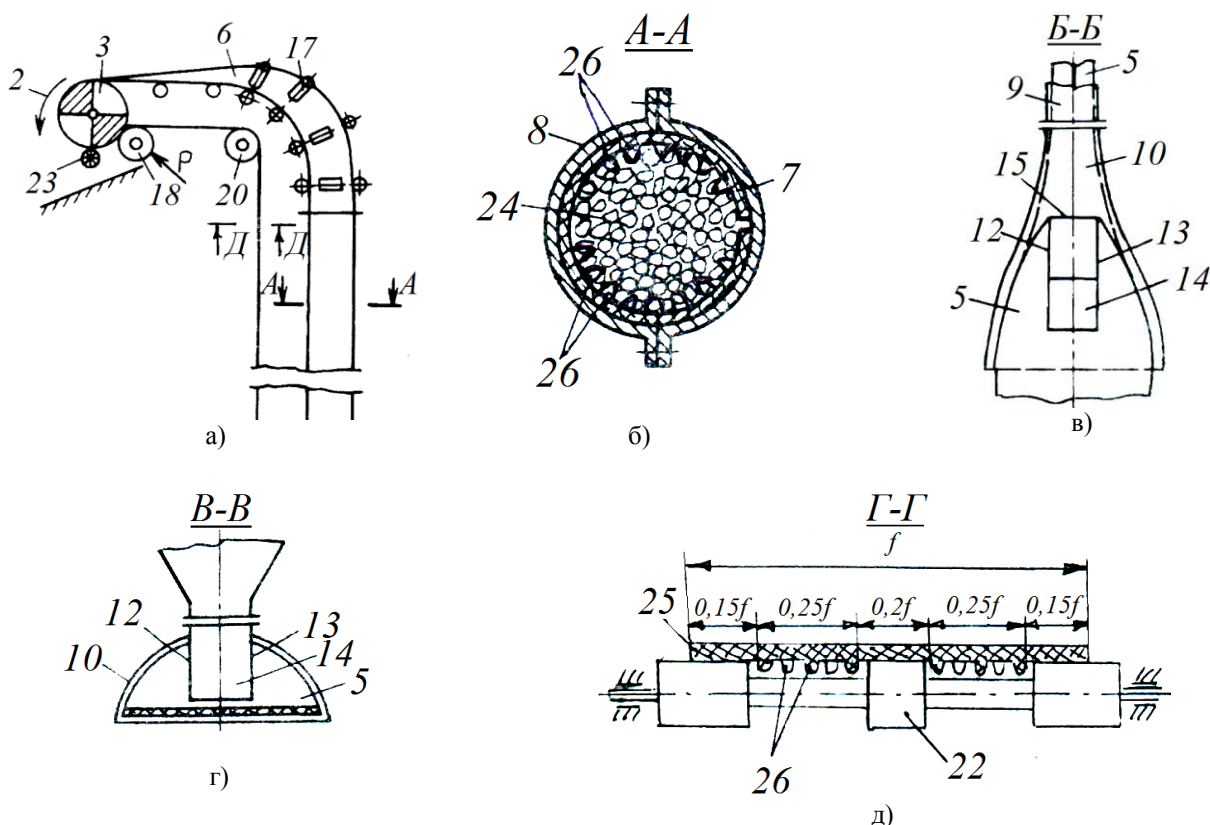


Рисунок 1 – Вертикальный ленточный конвейер:

а – вид сбоку; б – разрез А-А; в – разрез Б-Б; г – разрез В-В; д – разрез Г-Г; е – разрез Д-Д

Над бортами 12, 13 размещена загрузочная воронка 16. Верхний переходный участок 6 гибкой ленты от вертикального участка 7 до горизонтального участка в зоне набегания ленты на приводной барабан 3 сформирован роlikоопорами 17.

Потребное натяжение гибкой ленты в точке ее сбегания с приводного барабана 3 обеспечивается прижимным отклоняющим барабаном 18 с регулируемым усилием  $P$  его прижатия к приводному барабану 3. Холостая ветвь 19 ленты размещена с возможностью огибания отклоняющих барабанов 20 и 21 и расположением ее вертикального участка параллельно вертикальному участку 7 грузонесущей ветви. Горизонтальный нижний участок холостой ветви ленты опирается на роликоопоры 22, 23 - устройство для очистки ленты, 24 - транспортируемый груз. На рабочей, контактирующей с грузом, поверхности гибкой прорезиненной ленты 25 на расстоянии  $0,1f$ , где  $f$  – ширина гибкой прорезиненной ленты 25, от продольной оси симметрии гибкой прорезиненной ленты 25 по всей её длине симметрично этой оси, расположены по одной ленте шириной  $0,25f$ , на каждой из которых выполнены в шахматном порядке эластичные шипы 26 высотой  $h$  от 4 до 10 мм. Прижимной отклоняющий барабан 18 и примыкающий к нему отклоняющий барабан 20, а также роликоопоры 22 горизонтального нижнего участка холостой ветви 19 гибкой прорезиненной ленты 25 выполнены на участках возможного контакта с лентами с эластичными шипами 26 диаметром своих наружных цилиндрических поверхностей меньшим на  $2h$ , чем диаметр контактирующих с гладкой рабочей поверхностью гибкой прорезиненной ленты 25 наружных цилиндрических поверхностей отклоняющих барабанов 18, 20 и роликоопор 22 нижнего участка холостой ветви гибкой прорезиненной ленты 22.

При работе конвейера транспортируемый груз 24 подается в загрузочную воронку 16, из которой попадает на выположенный участок 5 ленты, размещаясь между бортами 12, 13. При движении ленты в направлении 11 транспортируемый груз 24 с помощью направляющего желоба 10, деформирующего ленту на ее участке 5 из плоской в трубчатую форму, размещается внутри ленты и вместе с ней направляется в криволинейный патрубок 9, а с него - на вертикальный участок 7, где лента размещена внутри направляющей 8 цилиндрической формы. При этом удержание транспортируемого груза 24 от скатывания вниз обеспечивается за счет сил трения от бокового давления груза на ленту, сил сцепления частиц груза с эластичными шипами 26, сил трения о ленту в криволинейном патрубке 9 и подпора транспортируемого груза со стороны загрузочного устройства 1 за счет веса транспортируемого груза 24 в загрузочной воронке 16 и между бортами 12, 13 с наклонной стенкой 14. Разгрузка (2) транспортируемого груза 24 происходит после выполаживания грузонесущей ветви ленты на участке 6 через приводной барабан 3. Необходимое тяговое усилие приводного барабана обеспечивается за счет формирования натяжения сбегавшей ветви ленты с помощью прижимного барабана 18, усилие  $P$  прижатия которого к приводному барабану регулируется с помощью пружинно-винтового или рычажного устройства.

#### Литература

1. Полунин, В.Т. Конвейеры для горных предприятий / В.Т. Полунин, Г.Н. Гуленко. – Недра, 1978. – с.218-220, с.221-222, рис.8.7.
2. Полунин, В.Т. Конвейеры для горных предприятий/ В.Т. Полунин, Г.Н. Гуленко. – М., Недра, 1978. – с.218-220, рис.8.6, а.
3. Патент РФ №2440284, МПК В65G15/08, В65G15/60, 2012.
4. Вертикальный ленточный конвейер : инновационный патент на изобретение 31566 А4 Респ. Казахстан, МПК В65G 15/08 ; В65G 15/60 / С.О.Нукешев, Н.Н.Романюк [и др.] ; заяв. Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина. – № 2014/1857.1; заявл. 15.12.2014; зарег. 16.02.2015 // Гос. реестр изобретений Респ. Казахстан. – 2016. – Бюл. №12.