

Исходя из всего выше сказанного, можно записать уравнение движения в закрученном потоке материальной точки в виде:

$$m \cdot \vec{W} = \vec{R} + \vec{G} + \vec{F}_{\text{ц}}$$

где m – масса частицы, \vec{W} – векторная скорость воздушного потока, \vec{R} – сила аэродинамического сопротивления, \vec{G} – гравитационная сила, $\vec{F}_{\text{ц}}$ – центробежная сила.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что возможно применение центробежной силы в совокупности с гравитационной и силой аэродинамического сопротивления позволит повысить эффективность работы пневмосепаратора молотковой дробилки, т.е. на секции пера шнека II за счет со направленности сил \vec{G} и $\vec{F}_{\text{ц}}$ будет происходить очистка от крупных и минеральных примесей, а в секции IV одинаковое направление сил \vec{R} и $\vec{F}_{\text{ц}}$ будет происходить разделение вороха на зерно и легкие примеси.

Список использованной литературы

1. Булатов С.Ю. Исследование аэродинамических характеристик дробилки при совместной работе с пневмосепаратором// 145 Знания молодых – новому веку. Материалы Всероссийской студенческой науч. конф.: Сб. науч. тр. Киров: Вятская ГСХА. – 2009. – С. 181–182.
2. Нелюбов А.И. Пневмосепарирующие системы сельскохозяйственных машин/ А.И. Нелюбов, Е.Ф. Ветров. – М.: «Машиностроение». – 1977. – 192 с.
3. Ческидов М.В. Обоснование параметров конструкции и режима работы воздушно-шнекового сепаратора для очистки зерна. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук. Троицк: Южно-Уральский ГАУ. – 2020. – 149 с.
4. Шаршунов В.А. Технология и оборудование для производства комбикормов: в 2-х ч. Ч. II. Технологическое оборудование комбикормовых предприятий / В.А. Шаршунов, Л.В. Рукшан, Ю.А. Пономаренко и др. – Минск: Мисанта. – 2014. – 815 с.

УДК 636.085.62

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ КОЛОНН ОХЛАЖДЕНИЯ ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОРМОВ

А.А. Голикова, аспирант,

А.А. Мезенов, канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»,

г. Новосибирск, Российская Федерация

aagolikova97@mail.ru

Аннотация: в статье представлена классификация колонн охлаждения гранулированных кормов в комбикормовом производстве. Проанализированы мощ-

ность, производительность и удельный расход энергии колонн охлаждения гранул, выделены их преимущества и недостатки.

Abstract: the article presents the classification of cooling columns of pelleted feed in feed production. The power, productivity and specific energy consumption of the pellet cooling column are analyzed, their advantages and disadvantages are highlighted.

Ключевые слова: колонна охлаждения, охлаждение, сушка, гранулы, вертикальные и горизонтальные колонны охлаждения, охладитель.

Key word: cooling column, cooling, drying, pellets, vertical and horizontal cooling columns, cooler.

Введение. На предприятиях по производству гранул, на исходный материал воздействуют высоким давлением под прессом и горячим паром. После воздействия, температура сформированных гранул или брикетов может превышать точку кипения воды. Для сохранения качества продукции и отведения лишней влаги используются колонны охлаждения гранул [1].

Актуальным вопросом являются разработка и совершенствование процесса и оборудования для прессования и кондиционирования кормов, обработки гранул с целью снижения затрат энергии и повышения качества получаемого продукта [2].

Основная часть. Для охлаждения гранул используют два основных типа охладителей: вертикальные охладительные колонны с самотечным перемещением гранул и горизонтальные конвейерные охладители представлены на рисунке.



Рисунок – Классификация колонн охлаждения

Вертикальные охладители имеют преимущественное распространение и в таблице 1 представлены технические характеристики [3].

Проанализировав таблицу 1, можно сделать вывод, что при увеличении производительности требуется больше затрат энергии на охлаждение гранул. На работу вентилятора затрачивается 73–84 % от суммарной мощности аппарата, а 16–27 % на работу рассева и шлюзовые затворы.

Таблица 1 – Технические характеристики вертикальных колонн охлаждения

Модель	Мощность, кВт	Производительность, т/ч	Удельный расход энергии, кВт*ч/т
Охладители гранул без автоматизации			
ОГ-1	6,24 (5,2+1,04)	1	6,24
КО-5,5	6,5(5,5+0,75+0,37)	1	6,5
ОГ-2	8,62(6,896+1,724)	2	4,31
КО-11	12(10,08+1,92)	2	6
Охладители гранул автоматизированные			
ОГА-1,5	9,72(7,68+1,02*2)	1,5	6,48
ОГА-3	13,22(10,6+1,31*2)	3	4,41
КО-15А	17,58(14,42+3,16)	5	3,516
ОГА-6	18,35(15,4+2,95)	6	3,06

Для охлаждения экструдата на небольших предприятиях рационально применять горизонтальные охладители. В качестве примера горизонтальных охладителей экструдата приведены охладители ОЭ-0,5 и ОЭ-1/1 «Жаско», ОХ-1500, ОХ-2500 «Доза-Агро» [4] и их технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики горизонтальных охладителей экструдата

Модель	Мощность, кВт	Производительность, т/ч	Удельный расход энергии, кВт*ч/т
ОЭ-0,5	0,55	0,5	1,1
АС-4	1(0,6+0,4)	0,5-1	1
ОЭ-1/1	3(1,8+1,2)	1	3
ОХ-1500	3(1,5+1,5)	1,5	2
ОХ-2500	3,7(2,2+1,5)	2,5	1,48

В горизонтальных охладителях 50–60 % от суммарной мощности расходуется на работу привода барабана, а 40–50 % на работу вентилятора, при этом производительность аппарата не высокая.

Заключение. Проанализировав основные показатели колонн охлаждения можно сделать вывод, что у вертикальных автоматизированных колонн охлаждения при повышении мощности и производительности снижается удельный расход энергии 52,8 %, а у охладителей без автоматизации на 33,7 %, у горизонтальных охладителей повышается удельный расход энергии на 66,7 % .

Список использованной литературы

1. Курочкин А.А. Оборудование перерабатывающих производств / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, В.М. Зимняков: учебник – М. : ИНФРА-М, 2018. – 363 с.
2. Пахомов В.И. Технологии и оборудование для производства комбикормов и премиксов: учеб. пособие / В.И. Пахомов, Д.В. Рудой, С.В. Брагинцев, О.Н. Бах-

чевников, А.В. Ольшевская; Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону: ДГТУ. – 2019. – 228 с.

3. Тарасов В.П. Технологическое оборудование зерноперерабатывающих предприятий: учеб. пособие / В.П. Тарасов. – Барнаул: АлтГТУ, 2014. – 292 с.

4. Шаршунов В.А. Технология и оборудование для производства комбикормов: в 2-х ч. Ч. II. Технологическое оборудование комбикормовых предприятий / В.А. Шаршунов, Л.В. Рукшан, Ю.А. Пономаренко и др. – Минск: Мисанта, 2014. – 815 с.

УДК 631.363.25

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

М.А. Керимов¹, д-р техн. наук, профессор,

В.И. Ветушко², старший преподаватель,

Бузиту Нкука³ Дави Жервен, магистрант

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
г. Санкт-Петербург, Россия

¹*martan-rs@yandex.ru*; ²*masterkms@mail.ru*; ³*davygalantuomobouzitou@mail.ru*

Введение. Создание и развитие порошковой отрасли отвечает стратегическим задачам, направленным на подъем сельскохозяйственного производства, пищевой отрасли, а также повышение углублённой переработки органического сырья, сокращение потерь продукции сельского хозяйства, удешевление стоимости строительных материалов, улучшение качества продуктов питания.

Основная часть. Для получения нанопорошков используется измельчитель дезинтеграторного типа [1]. Модель функционирования измельчителя, разработанного в Санкт-Петербургском государственном аграрном университете, представлена на рисунке 1.

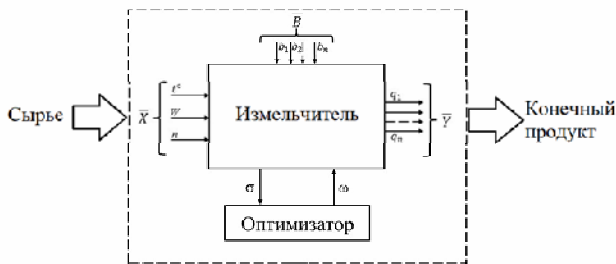


Рисунок 1 – Модель функционирования технологического процесса изготовления порошка

Технология получения нанопорошков основана на разделении загружаемого в машину органического сырья с последующим его