

качества / О. А. Леонов, Г. Н. Темасова // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ – 2009. – № 7(38). – С. 35-40.

4. Леонов, О. А. Организация системы контроля затрат на качество на предприятиях технического сервиса АПК / О. А. Леонов, Г. Н. Темасова // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – 2009. – № 8-1(39). – С. 56-59. – EDN KZGPCV.

5. Quality Control in the Machining of Cylinder Liners at Repair Enterprises / О. А. Leonov, N. Z. Shkaruba, Y. G. Vergazova [et al.] // Russian Engineering Research. – 2020. – Vol. 40, No. 9. – P. 726-731. – DOI 10.3103/S1068798X20090105.

6. Леонов, О. А. Курсовое проектирование по метрологии, стандартизации и сертификации / О. А. Леонов. – М.: Изд-во ФГОУ ВПО «МГАУ им. В. П. Горячкина», 2002. – 168 с. – ISBN 5-86785-109-5.

7. Леонов, О. А. Управление качеством метрологического обеспечения предприятий / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба // Сборник научных докладов ВИМ. – 2012. – Т. 2. – С. 412-420. – EDN PWJNGJ.

УДК 631.171

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОТОКА ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА

Бобров Максим Николаевич, магистрант 1 года обучения, кафедры «Сопротивление материалов и детали машин» РГАУ–МСХА К.А. Тимирязева maksimbobrov190@gmail.com

***Аннотация:** В данной статье рассмотрен характер распространения потока приточного воздуха. Описано влияние спрямляющего аппарата на распространение воздушной потока. Проведены практические эксперименты распространения потока со спрямляющим аппаратом и без него.*

***Ключевые слова:** струйная вентиляция, спрямляющий аппарат, оптимизация параметров.*

Наука и технологии двигают процесс все дальше. Но некоторые вопросы до сих пор остаются недостижимыми. Влияние микроклимата на сохранность и продуктивность поголовья достигает 30 %.

Рассматривая технические решения, создающие микроклимат в свинарниках, наиболее экономически доступными являются системы струйной вентиляции. В том числе и обеспечивающие рекуперацию теплоты вытяжного воздуха.

На сегодняшний день достаточно часто применяются рассчитанные модели усреднённого микроклимата. Эти модели не учитывают показатели в отдельных боксах. Наиболее ярко отклонения локального микроклимата от усредненных показателей можно наблюдать на примере систем вентиляции с закрученными и спрямленными струями.

При направлении приточного воздуха в помещение осевым вентилятором, нагнетаемый поток воздуха увлекается лопастями крыльчатки, закручивается и главный вектор скорости можно разложить на осевую, тангенциальную и радиальную проекции. Поток приточного воздуха движется в статичной среде (воздух помещения), возникающие касательные напряжения по границе потока, раскрывая и придавая ему форму перевернутого усеченного конуса. С увеличением сечения средняя скорость потока уменьшается, согласно закону сохранения количества движения [6].

Описанный механизм представлен на Рисунке 1а. Однако в закрученных струях центробежное ускорение усиливает процесс раскрытия потока (Рисунок 1б).

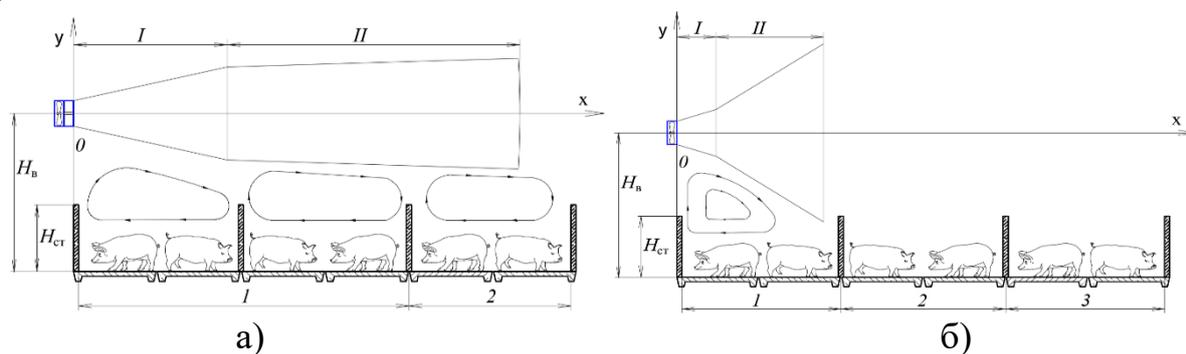


Рис.1 Типы струй: а – выровненная; б – закрученная;

I – начальный участок; II – основной участок;

1 – струйный участок; 2 – струйно-диффузный участок; 3 – застойный участок

Исходя из описанного выше, нами выдвинута гипотеза, о том, что спрямление струи после вентилятора позволит преобразовать кинетическую энергию вращения потока в энергию поступательного движения вдоль оси и увеличит дальность ее распространения.

Для проверки гипотезы, нами был разработан и изготовлен опытный образец спрямляющего аппарата (Рисунок 2) и проведены экспериментальные исследования дальности распространения воздушного потока.

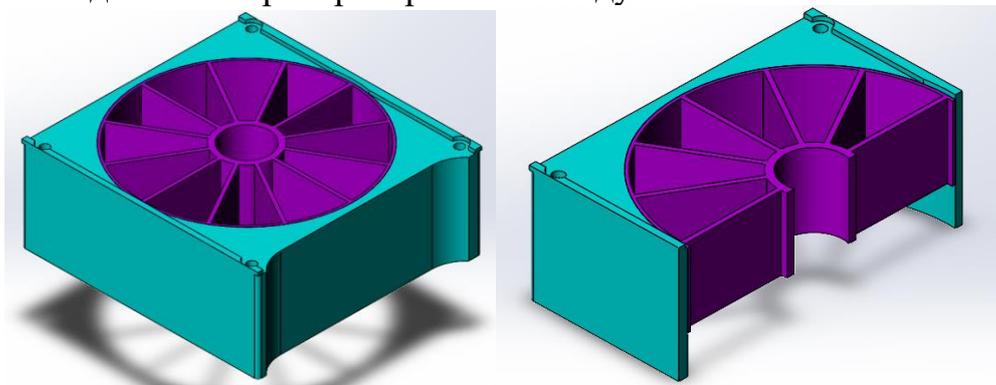


Рис. 2 Спрямляющий аппарат

Параметры проведения эксперимента

Параметр	Показатель
Температура помещения, °С	16
Скорость воздушного потока, м/с	1,5
Влажность воздуха, %	55

Результаты экспериментальных исследований представлены на рисунках 3 и 4.

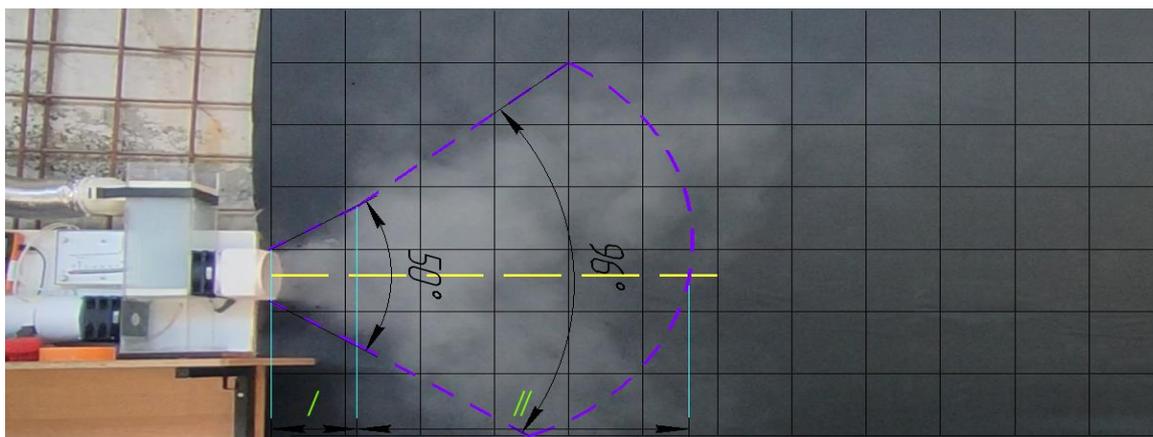


Рис. 3 Параметры распространения воздушного потока без спрямляющего аппарата: I – начальный участок; II – основной участок;



Рис. 4 Параметры распространения воздушного потока со спрямляющим аппаратом: I – начальный участок, II – основной участок

Из иллюстраций хорошо заметно изменение траектории потока при использовании спрямляющего аппарата. На рисунке применена размерная сетка с размером ячеек 150x150 мм. Дальность распространения измеряется в калибрах. Один калибр равен диаметру выходного сечения (110 мм).

Результаты экспериментальных исследований

Конфигурация системы	Дальность истечения в калибрах	Угол отклонения от горизонтальной оси, °	Угол конуса воздушного потока на начальном участке (I), α°	Угол конуса воздушного потока на основном участке (II), α°
Без спрямляющего аппарата	8	–	50	96
Со спрямляющим аппаратом	12,3	3	34	-

Исходя из полученных экспериментальных данных, приведенных в таблице 2 можно сделать вывод, что применение спрямляющего аппарата обеспечивает снижение закрученности истекающего воздушного потока, тем самым приводя к его спрямлению и увеличению дальности распространения на 54 %.

Библиографический список

1. Ильин, И. В. Влияние параметров микроклимата на продуктивность свиней / И. В. Ильин, И. Ю. Игнаткин, М. Г. Курячий // Эффективное животноводство. – 2011. – № 5(67). – С. 30-31.
2. Тихомиров А.В., Маркелова Е.К., Тихомиров Д.А. Основные направления по совершенствованию систем и средств энергообеспечения сельхозобъектов / Агротехника и энергообеспечение. –2017. –№ 3 (16).– С. 34-42.
3. Ильин, И. В. Опыт проектирования систем отопления и вентиляции на свиноводческих фермах и комплексах / И. В. Ильин, И. Ю. Игнаткин, М. Г. Курячий // Эффективное животноводство. – 2011. – № 6(68). – С. 40-41.
4. Гулевский, В.А. Совместное моделирование тепло-массопереносных и аэродинамических процессов в водоиспарительных охладителях / В.А. Гулевский, В.П. Шацкий, А.С. Чесноков// Научный вестник ВГАСУ. – № 3(19). – Воронеж, 2010. - С. 40 – 45.
5. Гулевский, В.А. О некоторых аспектах моделирования работы пластинчатых теплообменников / В.А. Гулевский, В.П. Шацкий// Известия ВУЗов. Строительство - №12. Новосибирск, 2011. - С. 84 – 90.
6. Кирсанов, В. В. Струйная модель притока вентиляционного воздуха из теплоутилизационной установки / В. В. Кирсанов, И. Ю. Игнаткин // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2018. – № 2(84). – С. 28-32. – DOI 10.26897/1728-7936-2018-2-28-32.

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ИЗНОСА РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ШНЕКОВОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА

Белоусов Дмитрий Валерьевич, магистр кафедры сопротивления материалов и деталей машин ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tom.klaus.14@mail.ru

Аннотация: Рассмотрены вопросы, связанные с основными причинами износа рабочей поверхности шнекового рабочего органа в процессе экструдирования растительного материала.

Ключевые слова: шнек; экструдер; износ, коррозия, абразивный износ, рабочий орган.

Экструдирование – это технология производства экструдатов из растительного сырья под действием высокой температуры и давления вязкого расплава и его последующее продавливание шнеком через формующее отверстие. Экструзионная обработка является кратковременной: обрабатываемый материал находится в экструдере от 30 до 90 с. Под действием высокой температуры и давления почти полностью уничтожаются патогенная микрофлора и плесневые грибы, которые содержатся в растительном сырье.

Целью работы является анализ влияния физико-химических свойств корма на износ шнека кормового экструдера в процессе экструдирования.

Экструдированный растительный материал через горловину загрузочной воронки поступает в рабочую (экструзионную) камеру. Далее материал захватывается витками шнека, частицы растительного сырья перемещаются в осевом направлении по каналу шнека, где происходит дополнительное перемешивание и измельчение. В процессе экструдирования растительная масса постепенно изнашивает шнек (рис. 1). Происходит это из-за постоянного поддерживания во время работы высокой температуры около 150-190°C, а также высокого давления 15–25 МПа.

У износа шнека 2 причины: абразивный износ и коррозия, вызванная кислотностью веществ в растительном сырье. В процессе работы шнек достаточно сильно изнашивается за счет действия на него абразивных частиц под высоким давлением. Самый сильный абразивный износ испытывают витки шнека. Данный износ, как правило, вызывается движением или соударением частиц, содержащихся в потоке, с поверхностью изделия, которое вызывает ускоренное разрушение поверхности, сопровождаемое потерей массы. Твёрдость частиц корма, в частности шелухи зерна может достигать значений от 40 до 70 МПа в зависимости от влажности, а микротвёрдость абразивных частиц пыли достигает 11 МПа (таб. 1).