

5. Analysis of bioenergetic potential and development in Belarus: Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering / V. Korotinsky, W. Tanas, K. Garkusha, Kiril Garkusha. – Poland, Lublin, 2013, Vol. 58(2) – 6 p.

6. Biogas and the prospect of development of bioenergy in Belarus: Biogas production in Belarus and Sweden (Exchange of experiences)/ Ulf Nordberg, Lars Ryden, Victor Korotinsky, Galina Belskaya: Project Report. – Sweden, CSD Uppsala, 2012 – 40/11 p.

7. Prospects of development of bioenergetics in Belarus: ТЕКА: An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering/ V. Korotinsky, W. Tanas, K. Garkusha, Kiril Garkusha. – Poland, Lublin - Rzeszow, 2013, Vol. 13(1) – 6 p.

УДК 637.1.026

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК ПРИ СУШКЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

И.С. Леонович; Г.Е. Раицкий, к.т.н., доцент
*Гродненский государственный аграрный университет,
г. Гродно, Республика Беларусь*

Введение

Эксплуатирующиеся на молочных заводах Беларуси распылительные сушилки не имеют удовлетворительных технологий очистки отработанного воздуха от пылевидных включений продукта. В окружающую среду выбрасывается большое количество готового сухого продукта. С учетом того, что сушилки для таких заводов являются основным технологическим оборудованием и работают в год около 5000 часов, суммарные потери для средней сушилки (1000 кг испаренной влаги в час) составляют, во взаимосвязи с техническим состоянием, регулированностью 27÷90 тонн по сухому молоку, 135÷180 тонн по сухой сыворотке или сухим продуктам переработки сыворотки. Имея в виду что сухое молоко по массе составляет 9-12,5% от сыря, а сухая сыворотка (белковый концентрат) около 6%,

каждая такая сушильная установка ежедневно бесцельно перерабатывает удой стада 80-297 коров с удоем 5000 кг за год. Результаты работы по организации стада, его содержанию, доению, переработке молока на заводе теряются, загрязняя окружающую среду и резко снижая энергоэффективность всего цикла производства. Разработанные нами технология и оборудование позволяют решить эту задачу.

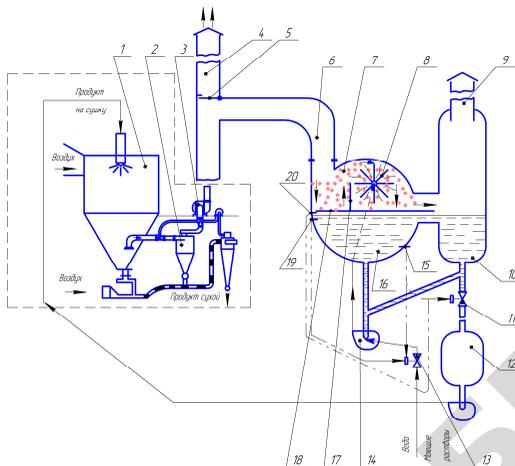
Основная часть

Нами разработаны способ и устройство мокрой очистки отработанного теплоносителя, направленные на обеспечение возможности эффективного обеспыливания больших потоков воздуха на выходе из распылительных сушилок, составляющих 40 тыс. м³/час и более, повышение эффективности очистки, снижение гидравлического сопротивления процесса обеспыливания, использование в качестве орошающей жидкости воды, с доведением концентрации восстановленного молока до значений, позволяющих непосредственную сушку, без сгущения на вакуум-выпарной установке.

Орошение осуществляется использованием роторного устройства, обеспечивающего низкое гидравлическое сопротивление процесса обеспыливания в малогабаритном аппарате.

Реализация способа поясняется с использованием рисунка 1, где изображена технологическая схема последовательности операций жидкостной очистки воздуха на выходе из распылительной сушильной установки 1, после ее вытяжного вентилятора 3.

Двухпозиционный шибер 5 направляет поток воздуха в воздуховод 6, расположенный в зоне блокирования с скруббером 7 вертикально. Поток ударяется о смоченную поверхность контактной пластины 18 и направляемый пластиной 17 поступает к верхней половине ротора 8, где эффективно смачивается каплями и жидкостными пленками, образующимися лопастями ротора из жидкости, подаваемой к центральной оси его вращения насосом-диспергатором 14. В качестве смачивающей жидкости используется чистая горячая вода, заполняющая аппарат до начала работы по показаниям датчика рабочего уровня (РУ) 19, установленного с учетом возможности повышения уровня до верхнего (ВУ) 20 по мере растворения молочного порошка. Поток смоченного воздуха ротором направляется снова на контактную пластину 18 и под давлением выходит в циклон-каплеуловитель 10.



1 – сушильная установка; 2 – циклон; 3 – вытяжной вентилятор;
 4,6 – воздуховоды; 5 – двухпозиционный шибер; 7 – скруббер; 8 – ротор;
 9 – труба; 10 – циклон-каплеуловитель; 11,13 – вентили; 12 – буферный бак;
 14 – насос-диспергатор; 15 – датчик нижнего уровня; 16 – поддон;
 17,18 – пластины; 19 – датчик рабочего уровня; 20 – датчик верхнего уровня
 Рисунок 1. – Способ жидкостной очистки воздуха на выходе из распылительной сушильной установки

Процесс продолжается до повышения уровня восстановленного жидкого молочного продукта до датчика верхнего уровня (ВУ) 20, место установки которого согласуется с достижением заданной концентрации раствора (35-50%). После этого автоматически открывается запорный орган вентиля 11 и раствор (восстановленный молочный продукт) самотеком поступает в буферный бак 12 сушильной установки, откуда подается на распылитель сушильной башни. По достижению нижнего уровня (НУ) 15, истечение восстановленного молочного продукта в буферный бак 12 прекращается перекрытием вентиля 11. Автоматически открывается вентиль 13 и емкости поддона 16 скруббера 7 и нижней емкостной части циклона-каплеуловителя 10 заполняются водой до достижения датчика рабочего уровня (РУ) 19, после чего вентиль 13 прекращает наполнение. Процесс очистки воздуха продолжается без остановки.

Заключение

Из материалов работы следует, что используемые технологии очистки теплоносителя циклонированием неэффективны и приводят к большим потерям продукции молочного скотоводства. Фильтро-

вальное оборудование, закупаемое за границей, крайне дорого, трудоемко и неэффективно в эксплуатации. В Республике Беларусь необходимо организовать выпуск собственного оборудования, решающего проблему потерь сырья и имеющего перспективу серийного производства, с целью оснащения всех сушильных производств.

Список используемой литературы

1. Леонович, И.С. Эффективность очистки отработанного воздуха циклонами на примере распылительных сушилок молочной промышленности / Леонович И.С., Раицкий Г.Е. // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVIII международной научно-практической конференции – УО ГГАУ – Гродно, 2015. – С. 269-271.

2. Леонович, И.С. Оценка потерь продукта при работе сушилок распылительного типа / Леонович И.С., Раицкий Г.Е. // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVIII международной научно-практической конференции – УО ГГАУ – Гродно, 2015. – С. 268-269.

УДК 620.9: 637.11

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ДОЕНИЯ КОРОВ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

М.А. Бойко, И.И. Скочек

*Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Животноводство – важнейшая отрасль АПК, обеспечивающая население такими продуктами питания, как мясо, молоко, яйца и др. Кроме того животноводческие хозяйства поставляют сырье для предприятий легкой промышленности, которые занимаются изготовлением одежды, обуви, мебели и иных необходимых для человека вещей. Наконец сельскохозяйственные животные являются источником органических удобрений для растениеводства. Поэтому увеличение объемов производства продукции животноводства является нужным и даже необходимыми явлением для любого го-