

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ  
ОТРАБОТАННОГО ВОЗДУХА ЦИКЛОНАМИ  
НА ПРИМЕРЕ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ  
СУШИЛОК МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Раицкий Г. Е., Леонович И. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Вопросы распылительной сушки молока планомерно перерастают в проблемы предприятий, имеющих в своих технологических процессах производство сухих молочных продуктов. Поскольку всякое среднее по объему переработки сырья предприятие не ограничивается выработкой цельномолочной продукции, а производит творог, сыр или широкий ассортимент сухих продуктов, в Республике Беларусь становится практически обязательным использование сушильного оборудования.

Ранее высокие потери готового сухого продукта на выходе из систем аспирации сушильных башен и потребителями и производителями оборудования рассматривались как неизбежная данность. Основные европейские производители такого оборудования Schwarte, Ниро-Атомайзер (Geo) официально показывали потери по сухому молоку в диапазоне 250-400 мг/м<sup>3</sup> отработанного теплоносителя при некоем среднем уровне технического состояния оборудования на производстве, апеллируя к состоянию внутренней поверхности циклонов, воздухопроводов, запорных шлюзов на выходе из циклонов и т. п., что в целом справедливо. Доведение поверхностей до гладкого состояния возможно только для недеформированных стенок циклонов и при условии обязательной мойки. Периодичность таких моек составляет на производстве срок в 1 месяц и значительно больше. Наличие неплотностей в системе шлюзов при вакуумировании циклонов (что делается всегда на существующих системах аспирации) приводит к вредному восходящему потоку воздуха, сопутствующему его выходу в окружающую среду через вакуумированный центральный патрубок и вытягивающий вентилятор. До недавних пор такое положение устраивало все стороны.

Нами разработано устройство, позволяющее при незначительных потерях гидравлического напора в указанных великогабаритных циклонах с используемой схемой безнапорного ввода пыли в цилиндрическую часть циклона обеспечить минимальное расстояние пробега частиц из потока до стенок аппарата. Это позволит при небольших

конструкционных изменениях увеличить степень очистки теплоносителя от продукта.

Модернизированный циклон работает следующим образом. По входному патрубку от сушильной башни под воздействием разрежения, создаваемого вытяжным вентилятором через выводной патрубок, пыль входит в цилиндрический кольцевой объем, создаваемый корпусом циклона и вставкой, и перемещается в этом объеме. Отражатели-направляющие многократно направляют в тонком слое поток на стенку циклона, обеспечивая осаждение и нисходящий винтовой маршрут частиц продукта, поступающих на конусную часть циклона и далее в сборник. В то же время существующая практика превращения циклона в осадочную гравитационную камеру может быть рационально анализирована и ставит задачи по созданию внутри циклона эффективной осадительной камеры с использованием больших площадей тел осаждения и целенаправленной ориентации потока теплоносителя для значительного снижения количества продукта на выходе из такого аппарата. Речь не идет о достижении эффективности очистки фильтров или активных скрубберов, позволяющих рассчитывать на степень очистки 0,95-0,99, следует ставить реальные цели в размере 0,8-0,9 от массы продукта на входе. При этом следует рассчитывать на возможность получения указанных результатов при малых затратах на изготовление, монтаж и эксплуатацию, обеспечения работоспособности при сушке фосфато-жиросодержащих компонентов и для самых мелких фракций сухого продукта. Инерционно-осадительная камера может быть конструктивно решена в корпусе с квадратными или прямоугольным поперечным сечением в зоне осаждения, т. е. устраивается не внутри существующих циклонов. Такая камера может быть использована как устройство предварительной очистки, например, перед установками фильтрования.

Если некоторую часть продукта осадить на предварительном участке, т. е. в такой камере, то можно рассчитывать на снижение фильтрующей площади рукавов, продления общего срока их эксплуатации, в том числе повышения периодичности их обслуживания и стирки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет по госбюджетной научно-исследовательской работе «Совершенствование технологического оборудования обезвоживания продукции в мясомолочной промышленности». УО «ГГАУ». – Гродно, 2014-2017.