

(ЙЧ). Чем выше йодное число, тем быстрее растительные жиры высыхают. Йодное число по образцам составило 148,8-181,1 ед. Высоким уровнем ЙЧ обладали семена Hazeldeum (179,1) и Kaolin (181,1). Большинство образцов характеризовались ЙЧ свыше 170 ед. (Визирь, Balladi Toll, Barbara и др.) или близким к такому (Салют, Сонечны, LM-97, Илим, Bilton), содержат высыхающие жиры.

Показатели качества льносемян в совокупности с их урожайностью обеспечили получение $37,2 \pm 14,6$ г/м². Выход масла у контрольного сорта Салют составил 52,1 г/м². Менее 20 г/м² масла имели Сонечны, Айсберг, Winona Sel. У многих образцов данный показатель был на уровне 30-50 г/м² (Bison, Фокус, Hazeldeum, Опус, Kaolin). Сорта Илим (56,3 г/м²), Amon (63,6 г/м²), Визирь (69,3 г/м²) по выходу масла превысили как среднее значение по питомники, так и контрольный сорт Салют.

УДК 637.1.026

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕГЕНЕРАЦИИ И РЕКУПЕРАЦИИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В СИСТЕМАХ СУШИЛЬНЫХ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Раицкий Г. Е., Леонович И. С.

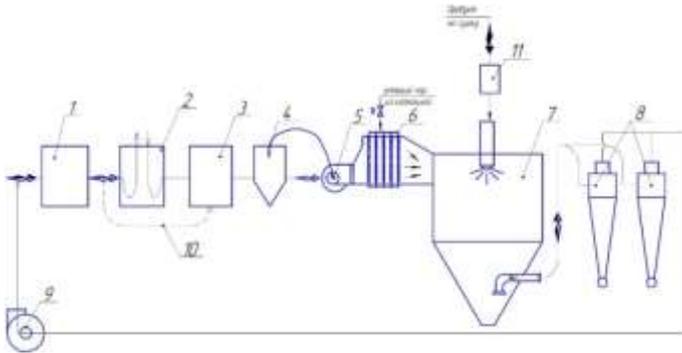
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Потери готового продукта напрямую влияют на производственно-экономические показатели предприятий, использующих распылительную сушку, и создают проблемы экологического характера. Следовательно, разработка способов снижения таких затрат и потерь актуальны и должны быть задачей всех производственных предприятий, поскольку техническое несовершенство закупаемых за рубежом сушильных установок, их систем аспирации, не являются оправданием существующих высоких затрат при их эксплуатации.

Штатная комплектация устройств сушильных установок, включающая систему нагревания и подачи в сушильную башню теплоносителя, собственно сушильную башню, систему аспирации в виде воздухопроводов, циклонов и вентилятора, предполагает концентрацию сухого готового продукта в выводимом в окружающую среду отработанном теплоносителе в $270 \div 800$ мг/м³. Такое высокое

содержание продукта не позволяет использовать отработанный теплоноситель с температурой $70\div 100^{\circ}\text{C}$ для целей рекуперации, например для подогрева свежего воздуха, перед вводом его в сушильную установку. Причиной является быстрое снижение коэффициента теплопередачи из-за отложений продукта на поверхностях теплообменников. Прежде чем рекуперировать тепло в любой системе теплопередачи: «газ-газ» или «газ-жидкость» – теплоноситель следует регенерировать, в частности очистить от дисперсных частиц молочную пыль. Нами показаны возможные варианты решения этих задач. Первый – использование рукавных фильтров или скрубберов с активным ротором на сушильных установках с производительностью по теплоносителю 40-50 тыс. $\text{м}^3/\text{ч}$. Более производительные установки могут быть оснащены системой таких устройств, в виде параллельно работающих нескольких фильтров или скрубберов с активным ротором. Таким образом решается задача резкого снижения потерь готового продукта и возможность использования регенерированного теплоносителя для использования его тепла в цикле рекуперации. Рекуператор должен представлять собой теплообменник в системе «газ-газ», со значительной площадью теплообмена и допустимыми значениями гидравлического сопротивления. Системы «труба в трубе» излишне громоздки. Перспективно использование теплообменников пластинчато-ребристых конструкций.

При получении высокой степени очистки отработанного теплоносителя (более 99%) следует оценивать возможность его использования в замкнутом цикле, т. е. возврат в сушильную установку вместо свежего. При высокой относительной влажности свежего воздуха в теплое время года ($W=90\%$ и более, $t=20^{\circ}\text{C}$ и более) в нем будет содержаться водяных паров больше, чем вторичных, испаренных из продукта в процессе сушки. В таком случае отработанный очищенный теплоноситель, минуя рекуператор, подается в систему кондиционирования по влажности (рисунок). Машинно-аппаратная схема такого оснащения сушильной установки может выглядеть следующим образом.



1 – фильтр или скруббер; 2 – рекуператор пластинчато-ребристый; 3, 4 – система кондиционирования по влаге; 5, 9 – вентиляторы; 6 – calorиферы паровые или теплогенератор; 7 – башня сушильная; 8 – циклоны; 10 – воздуховод чистого горячего отработанного теплоносителя обводной; 11 – подогреватель сгущенного продукта перед распылителем сушильной башни

Рисунок – Машинно-аппаратная схема сушильной установки

Использование указанной машинно-аппаратной системы позволяет сохранить за каждый сушильный процесс 250-700 кг сухого продукта и создает условия для экономии ТЭР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Раицкий, Г. Е. Энергоэффективность использования распылительных сушильных установок в молочной промышленности // Г. Е. Раицкий, И. С. Леонович // Актуальные вопросы энергетики в АПК: мат. всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та. – Благовещенск, 2019. – С. 29-31.

УДК 637.1.026

ОЦЕНКА ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ РЕКУПЕРАЦИИ ТЕПЛА

Раицкий Г. Е., Леонович И. С.

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

Часть теплового потока нагревающего поверхности внутри сушильной башни не могут быть в полной мере отнесены к тепловым потерям. Конструкции теплоизоляции башни рассчитываются таким