

факторов, от общего перерасхода (если все эксплуатационные факторы действуют одновременно).

Наименование эксплуатационных факторов	Доля от общего перерасхода электроэнергии, %
Наличие воздуха в системе	25
Снеговая шуба на теплообменных поверхностях воздухоохладителей и батарей	20
Замасливание системы	15
Недозаполнение испарительной системы аммиаком	10
Неравномерное орошение или подтопление конденсаторов	5
Накипь на теплообменных поверхностях конденсаторов	15
Прочие факторы	10

Анализ данных таблицы позволяет сделать вывод о том, что наиболее существенными эксплуатационными факторами, влияющими на повышение энергопотребления холодильными машинами, являются: наличие воздуха в системе; снеговая шуба на приборах охлаждения; замасливание системы.

Наличие и скапливание воздуха в холодильной системе влечет за собой повышение давления и как следствие, температуры конденсации. В свою очередь, повышение температуры конденсации на 1 °С требует повышенного удельного расхода электроэнергии в пределах от 3 до 4 % для поршневых и от 2 до 2,5 % для винтовых одноступенчатых компрессоров.

Образование снеговой шубы на теплообменных поверхностях охлаждающих устройств увеличивает термическое сопротивление стенки, а следовательно, приводит к понижению температуры кипения. Снижение ее на 1 °С требует увеличенного расхода электроэнергии в поршневых компрессорах от 3,5 до 5 % в винтовых на 3 %.

В последнее время на предприятиях пищевой промышленности наметилась устойчивая тенденция к объединению холодильных систем с разными температурами кипения с целью упрощения условий эксплуатации аммиачных холодильных установок. Для получения необходимой температуры воздуха в камерах используют более низкую температуру кипения, чем требуется. Такое объединение систем охлаждения приводит к существенному перерасходу электроэнергии (от 15 % до 60 % в зависимости от температуры кипения).

Для определения фактического расхода электроэнергии необходимо установить электросчетчики, которые измеряют расход электроэнергии на выработку холода отдельно для каждой системы охлаждения с данной температурой кипения. При отсутствии счетчиков фактический расход электроэнергии определяется расчетным путем. Отклонение фактического удельного расхода электроэнергии от нормативного свидетельствует о негативном действии одного или нескольких эксплуатационных факторов, перечисленных выше, которые должны быть незамедлительно установлены и устранены.

УДК 536.7:547.31

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА 1-ТРИДЕЦЕНА В ЖИДКОМ СОСТОЯНИИ

А.И.Миронов

Научный руководитель – О.Г. Поддубский, к.т.н.

Могилевский государственный университет продовольствия

г. Могилев, Республика Беларусь

Несмотря на то, что 1-алкены занимают важное место в технологии органического синтеза, их свойства изучены недостаточно полно. В целом это касается всех высших алкенов

начиная с 1-ундецена, и в частности 1-тридецена, для которого термодинамические свойства при повышенном давлении в литературе отсутствуют (по крайней мере автору неизвестно).

Для получения необходимых сведений о свойствах 1-тридецена был использован акустический метод, который базируется на связи скорости звука с другими термодинамическими свойствами вещества и позволяет рассчитывать большой набор свойств при повышенном давлении на основе минимальной исходной информации.

В качестве исходных данных были использованы результаты корреляций «строение-свойство» в ряду алкенов от 1-гексена до 1-гексадецена для скорости звука W в расчетном диапазоне температур и давлений, для плотности ρ_0 и изобарной теплоемкости c_{p0} в исследуемом диапазоне температур при атмосферном давлении.

Согласно проведенным оценкам, погрешность исходных данных, привлекаемых для расчета термодинамических свойств, в зависимости от температуры составила: $\delta W = 0.1\%$, $\delta \rho_0 = 0.1-0.5\%$ и $\delta c_{p0} = 0.3-3.0\%$.

В результате расчета были получены значения плотности ρ , изобарной c_p и изохорной c_v теплоемкостей, изотермического коэффициента сжимаемости β_T , изобарного коэффициента расширения α_p , энтальпии h и энтропии s в интервале температур 303–433 К и давлений 0.1–100 МПа.

Погрешность рассчитанных значений c_v , α_p и β_T в зависимости от температуры при атмосферном давлении составляет соответственно 0.6–4.5%, 1.1–5.5% и 0.7–2.5%. При давлении 100 МПа погрешности рассчитанных свойств могут достигать: $\delta \rho = 0.2-0.7\%$, $\delta c_p = 0.4-4.0\%$, $\delta c_v = 0.9-6.0\%$, $\alpha_p = 1.5-8.0\%$ и $\delta \beta_T = 0.8-3.0\%$.

Рассчитанные значения плотности для 1-тетрадецена были описаны в зависимости от давления и температуры уравнением состояния типа уравнения Тейта с максимальным отклонением 0.03%.

УДК 664

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕМЕШИВАНИЯ В ЗБИВАТЕЛЬНОМ ЦИЛИНДРЕ МАСЛОИЗГОТОВИТЕЛЯ

О.И. Луцкив

Научный руководитель – С.Ф. Федоров, к.т.н., доцент
Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

Получение масла из сливок – сложный физико-химический процесс. Цель взбивания сливок в маслоизготовителе – объединить мелкие жировые шарики и выделить их в виде масляного зерна. Для выполнения этой работы рассмотрены условия протекания процесса получения масляного зерна в збивателе маслоизготовителя. Целью исследования было выяснить, какие физические условия влияния на продукт заложены в конструкции существующего оборудования. В проведенных исследованиях предпринята попытка сделать шаг по обеспечению оптимальных условий протекания процесса и на основе новых данных предложить более простую конструкцию, эксплуатация которой не требовала бы специальной подготовки. При моделировании процесса были приняты стандартные свойства сливок; диаметр цилиндра – 0,15 м; длина – 0,6 м; частота вращения мешалки – 2000 об/мин. При выбранных оборотах и геометрии, простая формула расчета $v = \omega \cdot R$ дает значения скорости лопасти мешалки 20 м/с. Для оценки поведения сливок определения скорости их движения была использована математическая компьютерная модель FLOW VISION. С помощью этой модели получена общая картина распределения скорости, давления, турбулентной энергии. Этот комплекс органически объединяет возможность получения точных количественных данных, отображения общей картины течения с возможностью качественной оценки процессов и явлений в рабочей среде.