

ФОКУС», причем на ее основе были разработаны аналогичные схемы еще для четырех супермаркетов.

Диоксид углерода позволяет реализовать принципиально новую энергосберегающую технологию очистки — так называемую сверхкритическую флюидную экстракцию. Такие технологии обеспечивают высокую степень очистки исходного сырья, в частности разделение жирных кислот и многоатомных спиртов, получение глицерина высокой чистоты, очистку высоконагруженных углеводородами сточных вод и др. Процесс флюидной экстракции протекает при значительных давлениях — до 100 МПа и температурах — от 293 К и выше. Диоксид углерода барботирует, к примеру, через слой исходной смеси, а в сепараторе за счет падения давления и температуры ниже критических значений происходит отделение растворенных в диоксиде углерода компонентов. Подобная схема перспективна для экстракции масел и других полезных компонентов пищевых продуктов.

Нельзя сказать, что в возрождении диоксида углерода наметился коренной перелом. Велика еще инерция сознания, привычек и былых страхов. Тем не менее нарастающий темп исследований и разработок опытных и промышленных образцов техники на основе CO_2 свидетельствует о том, что не в столь отдаленной перспективе использование диоксида углерода станет массовым. Уже сегодня Норвегия заявляет, что к 2010 г. переведет 850 тыс. автомобильных кондиционеров с HFC на CO_2 .

Думаю, что настало время и нашим ученым и специалистам определить реальные перспективы применения диоксида углерода и приступить к реализации их уже сегодня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алтунин В.В. Теплофизические свойства двуокиси углерода. — М.: Изд-во. стандартов, 1975.
2. Бадильес И.С. Рабочие вещества и процессы холодильных машин. — М.: Госторгиздат, 1962.
3. Бродянский В.М. От твердой воды до жидкого гелия (история холода). — М.: Энергоатомиздат, 1995.
4. Саткевич А.А. Основной курс термодинамики — 3-е изд. — Л.: Изд. Академии РККА, 1925.
5. Hirata T., Fujiwara K., Gyorog T. Verbesserung von Fahrzeug — Klimaanlage// Luft und Kältetechnik. 1999. № 12.
6. Lorentzen G. The use of natural refrigerants. A complete Solution to the CFC/HCFC Predicament// Proceedings of the 1994 IIR Conference. — Hannover, Germany, 1994.
7. Wertenbach J., Caesar R. Proceedings of 1998 IIR Conference — Oslo, Norway, 1998.

УДК 661.97

Состояние производства и применения жидкого диоксида углерода и сухого льда в России

В.Б.ТИТОВ ООО «Сухой лед плюс»

Анализ состояния производства и применения диоксида углерода (CO_2) в России затруднен из-за отсутствия официальных статистических данных. Тем не менее некоторые выводы можно сделать на основании результатов работы, проводимой ООО «Сухой лед плюс».

Как известно, производство диоксида углерода в нашей стране осуществляется по трем технологиям: на основе использования отходов химических производств (аммиака, метанола и т.д.), отходов спиртовых и гидролизных производств (в результате процессов брожения) и дымовых газов.

Наилучший по всем показателям — диоксид углерода, получаемый из отходящих газов при производстве аммиака. А по энергозатратам, металлоемкости и капитальным вложениям его производство обходится в 10...15 раз дешевле, чем жидкого CO_2 , получаемого из дымовых газов.

Наша страна располагает практически неограниченными ресурсами газа-сырья для изготовления CO_2 . Только на аммиачных заводах выбросы диоксида углерода в атмосферу достигают 10 млн т в год. Сегодня доля его производства из отходов химических производств значительно выше по сравнению с объемом выпуска по другим технологиям.

На всех, без исключения, предприятиях, производящих диоксид углерода, оборудование морально и физически изношено. Большинство компрессоров, отработало по 30–40 лет. Новые предприятия не строятся.

К числу современных негативных тенденций можно отнести неоправданное завышение цен на CO_2 естественными монополистами — предприятиями химической промышленности. Высокие цены делают невыгодным использование жидкого CO_2 для замораживания пищевых продуктов.

По сравнению с советским периодом* значительно сократилось применение диоксида углерода в технических целях, в первую очередь в качестве защитной атмосферы при электросварке. Напротив, возросло его использование для газирования напитков.

*Пименова Т.Ф., Титов В.Б., Королев В.А. Состояние и перспективы развития производства сухого льда, жидкого и газообразного диоксида углерода//Холодильная техника, 1986, № 5.

Для транспортировки диоксида углерода в России производятся 40-тонные железнодорожные цистерны, а также контейнеры-цистерны с «плечом» доставки продукта до 3000 км. К сожалению, не выпускается оборудование для прессования сухого льда.

Сухой лед по-прежнему используется в основном для транспортировки мороженого и быстрозамороженных продуктов. В то же время появились новые, очень интересные и перспективные области его применения. Например, при распылении с самолета гранул сухого льда можно вызвать эффект выпадения осадков в результате создания дополнительных центров кристаллизации в пересыщенных облаках. Этот способ неоднократно успешно применялся в Москве для улучшения погодных условий в дни массовых мероприятий и праздников.

В Москве при строительстве третьего транспортного кольца сухой лед применяют для замораживания грунта. На первом этапе его использовали как дополнительное средство к рассольному охлаждению. Например, сухой лед обеспечивает замораживание грунта даже при наличии движущейся воды. Засыпка гранул сухого льда в скважины позволила замораживать грунт в течение 5–6 сут. В настоящее время сухой лед успешно применяют как основное средство замораживания грунта. Это дало возможность в несколько раз сократить время замораживания и обеспечить удобство работы в стесненных городских условиях.

Очень мелкие гранулы сухого льда (2...3 мм) можно использовать в качестве эффективного средства для очистки поверхности крыльев самолетов от загрязнений, пресс-форм в шинной промышленности, типографского оборудования и т.д. Поток воздуха гранулы сухого льда с большой скоростью направляются на очищаемую поверхность. Эффективность очистки значительно повышается при сочетании абразивного и термического воздействия.

Для производства гранул сухого льда применяются специальные прессы.

Несомненно, жидкий диоксид углерода и сухой лед могли бы найти гораздо более широкое применение при увеличении выпуска этой продукции на основе современных энергосберегающих технологий при полном перевооружении ее производства.