

УДК 621.51

Г.К. Лавренченко, доктор техн. наук

ООО «Институт низкотемпературных энерготехнологий», а/я 188, г. Одесса, Украина, 65026

e-mail: lavrenchenko.g.k@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8239-7587>

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНЫХ УГЛЕКИСЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Украинской ассоциацией производителей технических газов «УА-СИГМА» 19–22 мая 2015 г. в Одессе был проведён VI-ой международный семинар «CO₂-2015». Рассматриваемые на семинаре вопросы относились к актуальной проблеме повышения эффективности и экологической безопасности производства и использования диоксида углерода. Эта проблема представляет интерес для производителей CO₂, многочисленных его потребителей и тех, кто изготавливает различное углекислотное оборудование. Актуальность проблемы обусловлена, с одной стороны, тем, что диоксид углерода — парниковый газ, а с другой — высоколиквидный продукт, в котором нуждаются многие отрасли промышленности. В докладах были проанализированы новые перспективные углекислотные технологии, например, CAP (Chilled Ammonia Process), CCS (Carbon Capture and Storage). Ряд докладов был посвящён изложению имеющегося опыта эффективного и безопасного производства CO₂.

Ключевые слова: Диоксид углерода. Парниковый эффект. Экология. Эмиссия CO₂. Риформинг природного газа. Аммиак. Карбамид. Когенерация. Ожижение CO₂. Компрессорно-насосная установка. Углекислотные технологии. Безопасность.

1. ВВЕДЕНИЕ

С 19-го по 22-ое мая 2015 г. в Одессе в гостинице «Виктория» специалистами различных компаний рассматривался комплекс вопросов, объединённых общей проблемой повышения эффективности и экологической безопасности производства и использования диоксида углерода. Всё это осуществлялось в рамках организованного Ассоциацией «УА-СИГМА» и ООО «Институт низкотемпературных энерготехнологий» VI-го международного семинара по указанной проблеме.

Семинар проводился под эгидой Министерства энергетики и угольной промышленности Украины, Международной академии холода и при участии Государственной службы горного надзора и промышленной безопасности Украины.

Проблема семинара исключительно актуальна, что нашло подтверждение в большом интересе к нему.

В ходе подготовки семинара принималось во внимание, что диоксид углерода является высоколиквидным продуктом. Он находит применение в различных отраслях народного хозяйства. Его основные потребители — предприятия пищевых отраслей, заводы технических газов, производящие различные газовые смеси на основе CO₂; заводы крупнотоннажной химии, использующие большие количества CO₂ для выпуска такого высокоэффективного азотного удобрения, как карбамид, а также для организации процессов пароуглекислотной каталитической конверсии природного газа в производстве метанола и др. Интерес к диоксиду углерода проявляет и холодильная техника. Его используют в качестве эффективного натур-

ального хладагента в холодильных машинах и установках, а также тепловых насосах.

Вместе с тем, нужно учитывать, что диоксид углерода — наиболее распространённый парниковый газ.

Как известно, все жизненные процессы на Земле в той или иной степени включены в планетарный углеродный цикл и вносят свой вклад в общий углеродный фонд [1, 2]. Рассмотрим основные глобальные потоки CO₂ (см. рис. 1). Так, при вегетации растения используют солнечную энергию для поглощения CO₂ и его превращения в биомассу. Считается, что в этих процессах фотосинтеза из атмосферы поглощается 110 млрд. т углерода. Эта величина намного превышает антропогенные выбросы, т.е. выбросы, связанные с деятельностью человека. Однако из природных источников в атмосферу попадает суммарно такое же количество диоксида углерода: за счёт дыхания растений, животных и людей выделяется 60 млрд. т; разложение наземной биомассы освобождает остальные 50 млрд. т.

Человеческая деятельность, — прежде всего сжигание органического топлива (см. таблицу), — приводит к некомпенсированному выбросу диоксида углерода в атмосферу. Поэтому мировая общественность не зря бьёт тревогу.

Дальнейшие исследования показали, что при анализе общих экологических последствий производства и использования CO₂ необходимо учитывать не только прямую его эмиссию, но также влияние применяемого энергопотребляющего оборудования на косвенные выбросы CO₂ тепловыми станциями в соответствии с таблицей.

Для этого в начале 90-ых годов прошлого века с