

УДК 621.51

Г.К. Лавренченко, доктор техн. наукУкраинская ассоциация производителей технических газов «УА-СИГМА», а/я 271, г. Одесса, Украина, 65026
e-mail: uasigma@paco.net

ЭНЕРГОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА

Украинской ассоциацией производителей технических газов «УА-СИГМА» 20-24 мая 2013 г. в Одессе был проведён V-ый международный семинар «СО₂-2013». Рассматриваемые на семинаре вопросы относились к актуальной проблеме повышения эффективности и экологотехнологической безопасности производства и использования диоксида углерода. Эта проблема представляет интерес для производителей СО₂, 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 нашёл отражение обстоятельный анализ указанной проблемы. Сделаны сообщения о новых разработках высокоэффективных энерготехнологических комплексов, потребляющих только природный газ для одновременного производства жидкого диоксида углерода, газообразного азота, электрической и тепловой энергии. Большой интерес у специалистов вызвали доклады о компрессорно-насосных установках, использующих холод аммиака для производства жидкого СО₂ и подачи его на синтез карбамида. Ряд докладов был посвящён изложению имеющегося опыта эффективного и безопасного производства СО₂. Участники семинара приняли резолюцию, призывающую предприятия повышать эффективность производства СО₂, снижать его выбросы в окружающую среду.

Ключевые слова: Диоксид углерода. Парниковый эффект. Экология. Эмиссия СО₂. Риформинг природного газа. Аммиак. Карбамид. Когенерация. Ожижение СО₂. Холодопроизводительность. Компрессорно-насосная установка. Безопасность.

1. ВВЕДЕНИЕ

С 20-го по 24-ое мая в Одессе в гостинице «Виктория» специалистами различных компаний рассматривался комплекс вопросов, объединённых общей проблемой повышения эффективности и экологотехнологической безопасности производства и использования диоксида углерода. Всё это осуществлялось в рамках организованного Украинской ассоциацией производителей технических газов «УА-СИГМА» V-го международного семинара по указанной проблеме.

Семинар проводился под эгидой Министерства промышленной политики Украины, Министерства промышленности и торговли РФ, Одесской национальной академии пищевых технологий, Международной академии холода и при участии Государственной службы горного надзора и промышленной безопасности Украины, Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России.

Проблема семинара исключительно актуальна, что нашло подтверждение в большом интересе к нему и в обширной программе, объединившей 20 докладов.

Остановлюсь на некоторых основных положениях, которые учитывались при формировании програм-

мы, а также при отборе докладов.

Нами 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 СО₂; заводы крупнотоннажной химии, использующие большие количества СО₂ 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 натурального хладагента в холодильных машинах и установках, а также тепловых насосах.

Вместе с тем, нужно учитывать, что диоксид углерода — наиболее распространённый парниковый газ. Поэтому его вклад в глобальные атмосферные процессы является преобладающим (см. рис. 1).

Как известно, все жизненные процессы на Земле в той или иной степени включены в планетарный углеродный цикл и вносят свой вклад в общий углерод-

№ 2. — С. 70-72.

12. **Лавренченко Г.К., Копытин А.В., Дмитриев Н.М.** Разработка норм расхода сухого льда при реализации технологии CO₂-бластинга// Технические газы. — 2013. — № 3. — С. 47-54.

13. **Лавренченко Г.К., Копытин А.В., Федчун А.Ю.** Перспективы применения САР-технологии извлечения диоксида углерода из газовых смесей для его последующего использования в производстве карбамида// Технические газы. — 2013. — № 2. — С. 24-34.

14. **Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М., Чигрин А.А., Дьяченко О.В.** Глубокая очистка диоксида углерода и галокрбон в насадочной колонне// Технические газы. — 2013. — № 3. — С. 19-25.

15. **Лавренченко Г.К., Копытин А.В., Афанасьев С.В., и др.** Совершенствование производства жидкого низкотемпературного диоксида углерода в циклах среднего давления// Технические газы. — 2013. — № 2. — С. 60-62.

16. **Сергеев Ю.А., Андержанов Р.В.** Требования к качеству диоксида углерода для получения карбамида// Технические газы. — 2013. — № 2. — С. 49-53.

17. **Лавренченко Г.К., Копытин А.В., Федчун А.Ю. и**

др. Повышение эффективности компрессорной линии подачи диоксида углерода на производство карбамида// Технические газы. — 2013. — № 3. — С. 34-46.

18. **Смирнов А.В., Фесенко В.Н., Оболоник В.Ф. и др.** Основные направления совершенствования углекислотных поршневых компрессоров промышленного назначения// Технические газы. — 2013. — № 2. — С. 35-41.

19. **Гракович П.Н., Иванов Л.Ф., Смирнов А.В.** Опыт разработки и использования фильтров «Гриф» для очистки сжатых газов// Технические газы. — 2013. — № 2. — С. 43-48.

20. **Гракович П.Н., Шелестова В.А., Данченко С.Г. и др.** Проблемы применения композиционных материалов «Флувис» и «Суперфлувис» в компрессоростроении, // Технические газы. — 2013. — № 3. — С. 68-72.

21. **Вассерман А.А., Козловский С.В., Мальчевский В.П.** Фазовое равновесие смеси метан-диоксид углерода и её характеристики как хладагента// Технические газы. — 2013. — № 4. — С. 53-58.

22. **Лавренченко Г.К., Копытин А.В.** Решение задачи профессора В.С. Мартыновского// Технические газы. — 2012. — № 4. — С. 20-30.

G.K. Lavrenchenko, Doctor of Technical Sciences

The Ukrainian Association of Industrial Gases Manufacturers «UA-SIGMA», POB 188, Odessa-26, Ukraine, 65026
e-mail: uasigma@paco.net

ENERGY ECOLOGICAL ASPECTS OF INCREASING THE PRODUCTION EFFICIENCY AND USE OF CARBON DIOXIDE

On May 20-24th, 2013 the Ukrainian Association of Technical Gases Manufacturers «UA-SIGMA» held in Odessa (Ukraine) the Fifth International Seminar «CO₂-2013». The topics of the seminar presentations were dedicated to the urgent problem of increasing the efficiency and ecological safety of the technology of carbon dioxide production and use. This problem is of great interest to CO₂ manufacturers, numerous CO₂ consumers and to those who make various carbon dioxide equipment. Topicality of the problem is caused, on the one hand, by the fact that carbon dioxide is a greenhouse gas, and, on the other hand, it is a highly marketable product which many industries require. In the presentations the detailed analysis of the specified problem was made. In some presentations it has been reported about new developments of highly effective energotechnological complexes consuming only natural gas for simultaneous manufacturing of liquid carbon dioxide, gaseous nitrogen as well as an electric and thermal energy. The participants of the seminar have taken keen interest in the presentations about the compressor pump installations that use cold of ammonia for manufacturing liquid CO₂ and feeding it to the synthesis of carbamide. In a number of presentations the current experience in efficient and safe CO₂ manufacturing has been described. The participants of the seminar have adopted the resolution calling the enterprises to raise efficiency of CO₂ production and to reduce its emissions in the environment.

Keywords: Carbon dioxide. Greenhouse effect. Ecology. CO₂ emission. Natural gas reforming. Ammonia. Carbamide. Cogeneration. CO₂ liquefaction. Refrigerating capacity. Compressor pump installation. Safety.

REFERENCES

1. Sait Lawrence Livermore National Laboratory, USA/
<http://www.llnl.gov>.
2. Global Warming: Greenpeace Report. (1993)./ Ed. J. Leggett. Translated from English. — M.: MGU. — 272. p.

(Rus.)

3. **Brodyansky V.M.** (2011). Available energy of the earth and sustainable development of the life support systems. I. Efficiency of synthetic systems// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases]. — № 2. — P. 48-65. (Rus.)
4. **Brodyansky V.M.** (2011). Available energy and sustain-

able development of the Earth's life support systems. 2. Earth resources// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases]. — № 3. — P. 48-63. (Rus.)

5. **Lavrenchenko G.K., Kopytin A.V.** (2007). Improving the efficiency of the production of liquid carbon dioxide// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases]. — № 4. — P. 29-36. (Rus.)

6. **Dabagov S.I., Zavadskiykh R.M., Permjakov N.P.** (2007). Development of the production of liquid carbon dioxide «Plant Uraltehgaz»// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases]. — № 3. — P. 60-64. (Rus.)

7. **Lavrenchenko G.K., Kopytin A.V.** (2004). Improving the efficiency of systems for the production of liquid carbon dioxide and nitrogen gas from the flue gas// Zhurnal Himicheskoe i neftegazovoe mashinostroenie [Chemical and Petroleum Engineering]. — № 5. — P. 19-22. (Rus.)

8. **Lavrenchenko G.K., Kopytin A.V.** (2005). Energy-technology systems for natural gas and steam turbine with cogeneration plants for the production of electric energy, the liquid carbon dioxide and gaseous nitrogen// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases] — № 2. — P. 11-21. (Rus.)

9. **Rozum M.V., Doroshenko A.V.** (2012). Multi-monoblockovye evaporative coolers for refrigeration and air conditioning systems// Holodilnaya tehnika i tehnologiya [Refrigeration Equipment and Technology]. — № 5. — P. 36-43. (Rus.)

10. **Gorin A. N., Doroshenko A.V., Danko V.P.** (2013). Heat-mass-exchange apparatus with a movable nozzle for traditional and alternative energy systems. — Donetsk: «Svet knigi» — 327 p. (Rus.)

11. **Alimov S.P.** (2013). Gasification plant and equipment for the transportation, storage and processing operations with carbon dioxide// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases]. — № 2. — P. 70-72. (Rus.)

12. **Lavrenchenko G.K., Kopytin A.V., Dmitriev N.M.** (2013). Development of consumption rates of dry ice in the implementation of the CO₂ blasting technology// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases]. — № 3. — P. 47-54. (Rus.)

13. **Lavrenchenko G.K., Kopytin A.V., Fedchun A.Yu.** (2013). Prospects for use of CAP technology to extract carbon dioxide from gas mixtures for subsequent use in the production

of urea// Zhurnal Tehnicheskie gazy [Journal of Industrial gases]. — № 2. — P. 24-34. (Rus.)

14. **Bondarenko V.L., Simonenko Y.M., Chigrin A.A., O.V. Dyachenko.** (2013). Deep cleaning of carbon dioxide and halocarbon in a packed column// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases]. — № 3. — P. 19-25. (Rus.)

15. **Lavrenchenko G.K., Kopytin A.V., Afanasiev S.V. et al.** (2013). Improving the production of low-temperature liquid carbon dioxide in the medium-pressure cycles// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases]. — № 2. — P. 60-62. (Rus.)

16. **Sergeyev Y.A., Anderzhanov R.V.** (2013). Quality requirements for carbon dioxide to produce urea// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases]. — № 2. — P. 49-53. (Rus.)

17. **Lavrenchenko G.K., Kopytin A.V., Fedchun A.Yu. et al.** (2013). Improving the efficiency of compressor supply lines for feeding of carbon dioxide for synthesis urea// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases] — № 3. — P. 34-46. (Rus.)

18. **Smirnov A.V., Fesenko V.N., Obolonik V.F. et al.** (2013). The main directions of improvement of industrial carbon dioxide reciprocating compressors// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases]. — № 2. — P. 35-41. (Rus.)

19. **Grakovich P.N., Ivanov L.F., Smirnov A.V.** (2013). Experience in the development and use of filters «Grif» for cleaning compressed gases// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases]. — № 2. — P. 43-48. (Rus.)

20. **Grakovich P.N., Shelestova V.A., Danchenko S.G. et al.** (2013). The problems of application of composite materials fluvius and superfluvius in the compressor engineering// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases] — № 3. — P. 68-72. (Rus.)

21. **Wasserman A.A., Kozlovsky S.V., Malczewski V.P.** (2013). Phase equilibrium of the methane-carbon dioxide mixture and its characteristics as refrigerant// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases] — № 4. — P. 53-58. (Rus.)

22. **Lavrenchenko G.K., Kopytin A.V.** (2012). Solution of the problem by professor V.S. Martynovsky// Zhurnal Tehnicheskie Gazy [Journal of Industrial Gases]. — № 4. — P. 20-30. (Rus.)



ВТОРОЕ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ — ЗА 2,5 ГОДА!



- необходимо наличие законченного высшего инженерно-технического образования;
- обучение в Институте холода, криотехнологий и экоэнергетики им. В.С. Мартыновского Одесской национальной академии пищевых технологий по направлению ООО «Институт низкотемпературных энерготехнологий»;
- специальность 7.05060404 «Криогенная техника и технология»;
- форма обучения — заочная контрактная;
- завершение учёбы — защитой дипломного проекта;
- диплом Министерства образования и науки Украины признаётся в странах СНГ.

Условия приёма по контактному тел./факсу: +38 (048) 777-00-87