

УДК 629.01:621.8.03
DOI 10.17223/24135542/9/8

И.А. Курзина, Е.П. Мещеряков

*Национальный исследовательский Томский государственный университет
(г. Томск, Россия)*

Разработка энергосберегающих технологий осушения сжатого воздуха в процессе компримирования и подготовки для использования в промышленности и на транспорте

В большинстве технологических циклов сжатый воздух используется так же часто, как электроэнергия. Непосредственное применение сжатого воздуха сразу после его выхода из различных типов компрессоров и нагнетателей, как правило, оказывается невозможным, поскольку он имеет не только повышенные температуру и давление, но и может содержать значительное количество водяных паров.

Проблема осушения сжатого воздуха возникла вместе с появлением компрессорной техники. Первопричина заключается в том, что компримирование атмосферного воздуха сопровождается повышением границы насыщения водяных паров при том же влагосодержании сжимаемого воздуха, что приводит к конденсации влаги. Поэтому осушение сжатого воздуха является важной составляющей при его подготовке в соответствии с последующим применением.

Для высокой степени осушки в качестве основного компонента используют цеолит, так как данный адсорбент имеет высокую адсорбционную емкость по отношению к парам воды, а в качестве защитного слоя используют оксид алюминия по причине его устойчивости к капельной влаге. Увеличение адсорбционной способности поверхности оксида алюминия позволит применять его в качестве основного компонента, тем самым снизив материальные затраты. Возможным решением проблем повышения производительности и качества осушки компримированного воздуха, не требующим значительных материальных затрат, является применение более эффективных алюмооксидных адсорбентов и новой высококонкурентной технологии энергоэффективной загрузки адсорбентов в промышленные адсорбционные колонны.

В работе предложена экологически безопасная оптимальная технология получения оксида алюминия, основанная на быстрой термической обработке гидраргиллита в реакторе барабанного типа «Цефлар». Для улучшения адсорбционных характеристик образцов предложено использовать щелочные ионы, присутствие которых на поверхности

оксида алюминия приводит к увеличению адсорбционной емкости по отношению к парам воды. Это позволит разработать высокоэффективные алюмооксидные адсорбенты с улучшенными функциональными свойствами.

Ключевые слова: оксид алюминия; гидраргиллит; адсорбция; пары воды; адсорбент; сжатый воздух; компримирование; адсорбционная емкость.

Работа выполняется при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации. Соглашение № 14.575.21.0139, уникальный идентификатор работ (проекта) RFMEFI57517X0139.

Информация об авторах:

Курзина Ирина Александровна, руководитель проекта, доцент, д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры физической и коллоидной химии Национального исследовательского Томского государственного университета, директор САЕ Институт «Умные материалы и технологии», директор «Центра исследований в области материалов и технологий» Томского государственного университета (г. Томск, Россия). E-mail: kurzina99@mail.ru (г. Томск, Россия). E-mail: kurzina@mail.tsu.ru
Мещеряков Евгений Павлович, ответственный исполнитель, канд. хим. наук, ст. науч. сотр. «Центра исследований в области материалов и технологий» Томского государственного университета (г. Томск, Россия). E-mail: meevgeni@mail.ru

Tomsk State University Journal of Chemistry, 2017, 9, 80-82. DOI: 10.17223/24135542/9/8

I.A. Kurzina, E.P. Meshcheryakov

Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation)

Development of energy-saving technology to dry compressed air in the compression process and preparation for use in industry and transport

In most technological cycles compressed air is used as often as electricity. Direct application of compressed air immediately after it leaves the different types of compressors and blowers, as a rule, is impossible, because it has not only elevated temperature and pressure, but also may contain significant amount of water vapours'. The problem of dry compressed air appeared along with the advent of compressors. The reason is that the compression of atmospheric air accompanied by an increase in border of saturation water vapours' at the same moisture content of the compressed air that leads to condensation. Therefore, the compressed-air drying is an important component in its preparation in accordance with the subsequent application. For a high degree of dehydration as a main component use zeolite as the adsorbent has high adsorption capacity towards water vapours', and as a protective layer using aluminum oxide, due to its resistance to drip moisture. The increase in adsorption capacity of the surface of the aluminum oxide will allow to use it as a main component, thereby reducing material costs. A possible solution to the problems with productivity and quality of drying compressed air does not require significant material costs, is the use of more efficient alumina adsorbents and new competitive technologies of energy-efficient loading of adsorbents in industrial adsorption columns.

The paper proposes an ecologically safe optimal technology for the production of aluminum oxide, based on rapid thermal treatment of hydrargillite in the drum-type reactor "CEFLAR". To improve the adsorption characteristics, it is proposed to use

alkaline ions, the presence of which on the surface of aluminum oxide leads to an increase in the adsorption capacity with respect to water vapours'. This allows the development of high-performance alumina adsorbents with improved functional properties.

Keywords: *alumina, hydrargillite, adsorption, water vapours', adsorbent, compressed air, compression, adsorption capacity.*

The work is carried out with the financial support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation. Agreement No. 14.575.21.0139 (RFMEFI57517X0139).

Information about the authors:

Kurzina Irina A., project supervisor, Professor, Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: kurzina@mail.tsu.ru

Meshcheryakov Evgeniy P., responsible executor, Cand. Sc., Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: meevgeni@mail.ru