

УДК 66.011;681.5

**М.Н. Селянинов**

ПАО «Одесский припортовый завод», ул. Заводская, 3, Южный, Одесская обл., Украина, 65048

e-mail: [u210zam@opz.odessa.ua](mailto:u210zam@opz.odessa.ua)ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8355-5025>**ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ КАРБАМИДНЫХ АГРЕГАТОВ НА ОДЕССКОМ ПРИПОРТОВОМ ЗАВОДЕ**

*Карбамид (мочевина) — высоколиквидный продукт, представляющий наиболее концентрированное азотное удобрение. Карбамид выпускается на крупнотоннажных предприятиях химической промышленности. Известным производителем гранулированного карбамида является Одесский припортовый завод, в карбамидном производстве которого с 1984 и 1985 гг. эксплуатируются два карбамидных агрегата. В них применяется технология компании «Stamicarbon» со стриппинг-процессом. Проектная суточная производительность каждого из агрегатов составляла 1000 т. Специалисты завода постоянно уделяли внимание обеспечению их безопасности, повышению производительности и эффективности. Целенаправленная работа по реконструкции и модернизации агрегатов начала проводиться на заводе с 2000 г. в несколько этапов. На каждом этапе ставилась задача по достижению определённого уровня производительности агрегатов с одновременным созданием платформы для дальнейшего совершенствования карбамидного производства. Многие внедрения были выполнены с участием специалистов завода. Их новизна и перспективность были защищены патентами Украины. В результате удалось существенно повысить суточную производительность агрегатов: до 1350 т (агрегат №1) и 1500 т (агрегат №2). Кроме этого, были снижены расходные коэффициенты, отнесённые к тонне карбамида, по  $\text{NH}_3$  — с 0,58 до 0,57 и по пару — с 0,80 до 0,72. Накопленный специалистами опыт ценен тем, что в каждом из агрегатов были применены разные подходы к организации работ, которые были основаны на использовании оборудования, бывшего в эксплуатации на одном из агрегатов, при реконструкции другого агрегата.*

**Ключевые слова:** Карбамид. Аммиак. Диоксид углерода. Стриппинг-процесс. Синтез карбамида. Реконструкция. Модернизация. Производительность. Эффективность.

**1. ВВЕДЕНИЕ**

Карбамид  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  — полный амид угольной кислоты. Его производят в значительных объёмах на предприятиях крупнотоннажной химии [1, 2].

Карбамид (мочевина) содержит легко усвояемый растениями азот в амидной форме (в составе  $\text{NH}_2$ -группы). Карбамид — наиболее концентрированное азотное удобрение, содержание азота в нём составляет 46,2 %. Этот показатель обуславливает экономическую целесообразность его широкого применения в сельском хозяйстве в виде удобрения, обладающего рядом достоинств, например, высоким содержанием азота, низкой слеживаемостью гранулированного продукта [3].

Амидный азот, медленно усваиваясь растениями, обеспечивает пролонгированное действие. Его используют на любых типах почв для большинства сельскохозяйственных культур. В промышленности карбамид применяют для получения карбамидно-формальдегидных смол, для удаления парафинов из моторных топлив и в других направлениях. Растворы

карбамида используют для очистки отходящих газов тепловых станций, а также выхлопных газов дизельных двигателей автомобилей [4]. Ценные физико-химические свойства карбамида обеспечивают, в первую очередь, поиск и реализацию способов улучшения показателей его производства, во-вторых, неуклонный рост его выпуска [5–7].

В настоящей статье изложим ценный опыт проводившейся с 2000 г. реконструкции двух карбамидных агрегатов на Одесском припортовом заводе (ОПЗ) с целью повышения их производительности и эффективности.

**2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАРБАМИДНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЗАВОДА**

В настоящее время из всех известных способов получения карбамида промышленное применение получил процесс синтеза карбамида из аммиака и диоксида углерода по способу, разработанному в 1868 г. химиком *А.И. Базаровым* (Россия). Впервые в промышленном масштабе прямой синтез карбамида уда-