

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АММИАКА**

Целью работы является изучение и анализ эффективных и экономически выгодных направлений совершенствования аммиачного производства. Рассмотрены следующие пути развития технологии производства аммиака: обеспечение наибольшей надежности конструкций аппаратуры и машинных агрегатов; снижение давления в контуре синтеза аммиака; повышение степени конверсии аммиака; увеличение скорости процесса на всех его этапах, снижение вредных выбросов в атмосферу и т. д. Установлена зависимость при которой увеличение мощности применяемых установок, приводит к снижению затрат на строительство аммиачных агрегатов и следовательно к снижению себестоимости продукции.

Промышленные схемы синтеза аммиака отличаются друг от друга применяемым давлением и видом используемого катализатора. В зависимости от давления различают следующие схемы синтеза аммиака: низкого давления (10–15 МПа); среднего давления (25–35 МПа); высокого давления (45–100 МПа).

Наиболее сложным и ответственным аппаратом в блоке синтеза В работе описаны усовершенствованные технологии синтеза аммиака, разработанные HaldorTopsoe и Uhde. На стадии синтеза аммиака компания HaldorTopsoe предлагает использовать колонны синтеза с аксиально-радиальной насадкой. Важнейшими преимуществами данной технологии, которые позволяют свести к минимуму размер оборудования, энергопотребление и максимально увеличить степень конверсии аммиака, являются: низкий перепад давления; высокая эффективность благодаря применению мелкозернистого катализатора; низкая средняя концентрация СО на выходе; высокая надежность и большой срок катализатора благодаря более высокому сопротивлению ядам и уносу воды; большой срок службы катализатора благодаря постоянному перепаду давления в аппарате. Высокая эффективность стандартной технологии производства аммиака HaldorTopsoe делает возможным при данной мощности уменьшить размеры оборудования и, следовательно, сократить инвестиционные затраты на постройку завода по сравнению с другими технологиями.

Производство аммиака, как известно, отличается большой энергоемкостью. На первых установках производства аммиака КПД не превышал 10–11%. Использование природного газа в производстве аммиака

увеличило общий энергетический КПД до 40 %. Агрегаты аммиака производительность 450 – 500 тыс. т. в год (аналогичные агрегату аммиака на ОАО «Гродно Азот») имеют общий энергетический КПД 50 – 52 %.

По данным института катализа им. Г. К. Борескова в России действует 31 агрегат аммиака III-го поколения с расходом энергии 10,07–11,2 Гкал/т. То есть с 1960-х гг. энергопотребление снизилось на 29 %.

Многообразие химических производств и их различная энергоёмкость затрудняют разработку и внедрение единых для всех технологических процессов приемов, обеспечивающих экономию топливно-энергетических ресурсов. Вместе с тем анализ опыта работы в различных отраслях показывает, что существуют определенные мероприятия, направленные на экономию топлива и энергии и повышение эффективности их использования. К ним относятся: внедрение новых энергосберегающих технологических процессов и схем, установок и машин, обеспечивающих высокий технический и экономический уровень производства при минимальных затратах энергетических ресурсов, более полное использование вторичных топливно-энергетических ресурсов, снижение потерь топлива и энергии при транспортировании и потреблении.

Для повышения конкурентоспособности продукции необходимо модернизировать производство по современным технологиям, основанным на минимальном потреблении энергии. Снижение удельного потребления энергоресурсов достигается путем модернизации крупнотоннажных агрегатов в узлах предварительного подогрева воздуха, идущего на сжигание в печь конверсии, внедрения улучшенной системы удаления CO<sub>2</sub>, оптимизации давления в процессе синтеза, регенерации водорода из продувочных газов, совершенствования конструкции конвертера синтеза аммиака, использования новых, более эффективных катализаторов и проведения ряда других мероприятий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, Н.И. Технология связанного азота и азотных удобрений / Н.И. Воробьев – Минск: БГТУ, 2011. – 195 с
2. Способ и конвертор для получения аммиака: пат. РФ № 2205794/ Спет Христиан (ДК); ХАЛЬДОР ТОПСЁЭ А/С (ДК); заявл. :25.10.1999; опубл. : 10.06.2003//Бюл. № 16 – С. 32
3. Янковский, Н.А. Аммиак. Вопросы технологии / Под общ. Ред. Н.А. Янковского. – Донецк: ГИК “Новая печать”, ООО “Лебедь”. 2001. - 497 с.