Технические науки и современное производство

Построение автономных систем кислородной терапии с применением мембранной технологии разделения воздуха

Ананьева Л.Н., Мищенко М.В.
Воронежская государственная технологическая академия, Воронежский военный авиационный инженерный институт Воронеж

Практически все отечественные и зарубежные медицинские учреждения стационарного лечения имеют в своем распоряжении кислородные системы различной производительности, начиная от больших комплексов, охватывающих целые здания и заканчивая локальными установками, входящими в состав оборудования реанимационных отделений и палат интенсивной терапии. Такие системы включают в себя хранилище газообразного или жидкого кислорода, газификационную установку, устройство разбавления медицинского кислорода до чистоты 30...50 % атмосферным воздухом, газовые коммуникации и другие вспомогательные устройства.

Основной проблемой эксплуатации систем кислородной терапии является необходимость постоянного пополнения запасов кислорода, который производят на газодобывающих заводах из атмосферного воздуха по методу глубокого охлаждения с последующей ректификацией (криогенный метод). Наряду с достаточно высокой стоимостью криопродукта, имеют место потери кислорода от самоиспарения при его транспортировке и хранении в жидком виде. Кроме того, доставка кислорода потребителю не всегда представляется возможной, особенно в условиях удаления лечебного учреждения от крупных промышленных центров. Особую актуальность данный вопрос приобретает при осуществлении медицинского обеспечения мобильных госпиталей, функционирующих в районах стихийных и других бедствий, местах вооруженных конфликтов, где обычно полностью нарушена местная инфраструктура. Подобные проблемы возникают и при обеспечении лазаретов морских судов, особенно крупных пассажирских лайнеров.

Единственным способом решения данной проблемы является организация производства кислорода непосредственно в месте его потребления. Наиболее приемлемыми для получения обогащенного кислородом воздуха в данных условиях являются воздухоразделительные установки, в основе работы которых лежит мембранный способ. Разделение на воздухоразделительной мембране достигается за счет различия в скоростях проницания через материал мембраны кислорода и азота. Рабочий диапазон давлений в мембранных аппаратах находится в области низкого давления (0,6...0,8 МПа), что положительно сказывается на стоимости установок. Важно отметить, что кроме высоких эксплуатационно-технических характеристик мембранных установок, мембранный способ обладает хорошей энергетической эффективностью, которая при низкой (до 40%) концентрации продукционного кислорода, значительно превосходит аналогичный показатель всех других способов производства кислорода. Принимая во внимание неоспоримые преимущества способа мембранного разделения, такие как: низкие капитальные и эксплуатационные затраты, непрерывность процесса разделения, легкость управления степенью обогащения продукта без модернизации оборудования и др.

Можно утверждать, что включение мембранных воздухоразделительньк установок в состав медицинских кислородных комплексов является перспективным способом повышения их эксплуатационной технологичности.

Исследование систем, полученных в результате совместного осаждения гидроксидов алюминия и празеодима

Двадненко М.В., Боковикова Т.Н., Капустянская Ж.В.
Кубанский Государственный Технологический Университет, Краснодар

Растворы являются сложными химическими системами, образованными из растворителя, растворенного вещества и продуктов их взаимодействия. В результате реакции химического осаждения, как правило, создаются условия для образования нестабильных осадков с высокоактивными поверхностями. Несовершенство структуры осадков и наличие в них дефектов способствуют дальнейшим необратимым структурным изменениям этих осадков и переходу их в более стабильное состояние, то есть любая система осадок – маточный раствор с момента своего образования подвергается необратимому процессу старения. Механизм таких реакций и природа образующихся частиц исследованы очень мало.

Нужно отметить, что процесс старения зависит от устойчивости гидроксидов, которая определяется величиной заряда иона металла, размерами его радиуса, строением внешней электронной оболочки. Кроме того, на процесс старение значительное влияние оказывают такие факторы, как: pH осаждения, природа соли и осадителя, концентрация, скорость сливания реагентов, температура. Установлено, что для большинства гидроксидов старение происходит быстрее при повышении pH, температуры, уменьшении скорости сливания реагентов.

Исследование структуры и свойств осадков при старении осуществляют различными методами, но самую наглядную информацию можно получить, изучая систему под микроскопом. Он позволяет непосредственно наблюдать за изменениями, происходящими с осадками. Однако, для более полной картины исследования, необходимо применять и другие методы: ИК-спектроскопию, рентгенофазовый, дифференциально-термический анализы и т.д. Такое комплексное исследование дает не просто суммирование результатов, но и позволяет глубже понять структуру объекта, получить более всесторонние сведения об изучаемой системе в целом.

Проведенные исследования показали, что возникновение кристаллических образований в качестве