

СНИЖЕНИЕ ПЕНООБРАЗОВАНИЯ АМИНОВЫХ РАСТВОРОВ С ПОМОЩЬЮ ВОЛНОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Аристова Ксения Евгеньевна

студент, ФГБУО ВО Астраханский Государственный Технический Университет, РФ, г. Астрахань

Джурхабаев Рамиль Рустемович

студент, ФГБУО ВО Астраханский Государственный Технический Университет, РФ, г. Астрахань

Одной из важнейших проблем при эксплуатации процессов аминовой очистки газов является образование пены. Результатом ее образования становится нарушение технологического процесса, повышение потери дорогостоящих реагентов и, следовательно, уменьшение производительности установки.

В данных условиях встает актуальный и необходимый вопрос поиска новых эффективных способов решения задач, возникающих при эксплуатации аминовых установок. Такие негативные факторы, как вспенивание рабочих растворов, коррозионный износ оборудования, загрязнение продуктами деградации, влияют непосредственно на производительность системы и качество продукции.

Пены образуются при диспергировании газа в жидкости в присутствии стабилизаторов пены, так называемых пенообразователей. Жидкости без пенообразователей, которыми являются поверхностно-активные вещества (ПАВ), устойчивой пены не образуют. Отдельные пузырьки пены, благодаря избытку газовой фазы и взаимному сдавливанию, теряют сферическую форму и представляют собой полиэдрические ячейки, стенки которой состоят из тонких пленок дисперсной среды. Важными характеристиками пены являются устойчивость пены и время ее разрушения. Устойчивость характеризуется временем существования всего объема пены или определенной ее доли (например, половины объема). Для количественной оценки устойчивости пены часто используют метод измерения продолжительности «жизни» отдельного пузырька или пленки.

Пена разрушается самопроизвольно в результате утончения пленок до критической толщины и появления «дырки» или трещины при одновременном протекании процессов истечения жидкости и истечения газа. Общей количественной теории разрушения пены не существует.

С целью снижения негативного влияния пенообразования в промышленных производствах получили широкое применение различные способы: физические, химические, механические и технологические способы разрушения пены.

К первой группе относятся: уменьшение пены термическими процессами, например, путем нагрева, вибрацией, ультразвуковыми волнами, в том числе созданием высокого капиллярного давления в пене и др.

В газопереработке самым распространенным способом воздействия на количество пены является химический способ. Этот способ осуществляется при помощи специальных химических веществ, которые называют активаторами пены, ингибиторами пенообразования или пеногасителями.

При взаимодействии пеногасителя со стабилизатором пены протекают различные коллоидно-химические процессы, в результате которых может быть растворение пленки ПАВ, пластификация пленки, внедрение частиц пеногасителя в пленку ячеек пены и возникновение в ней дефектов, солюбилизация молекул пеногасителя молекулами ПАВ, десорбция ПАВ с поверхности пленки в фазу пеногасителя или механическое разрушение пенных ячеек колеблющимися частицами (линзами) пеногасителя. Все эти процессы приводят к снижению механической прочности пены и способствуют коалесценции пенных ячеек. Изменение режима технологического процесса (уменьшение производительности установки, снижение скорости газа и т.д.) относится к технологическим методам снижения пенообразования.

Одним из традиционных методов и наиболее часто используемым является механический метод пеногашения, действие которого основано на создании в пене перепада гидростатического давления или воздействия на пену рабочих тел в виде твердых поверхностей, жидкости, газа, пара при их относительном движении или взаимном смешении.

Наиболее интересным и перспективным является акустический способ (механическое и энергетическое воздействие) разрушения пены, лишенный недостатков, присущих существующим способам пеногашения.

Разрушение пены в УЗ-поле происходит в результате пульсации пузырьков пены и воздействия на их поверхность турбулентных вихрей, вызываемых акустическими течениями. Механизм разрушения пузырька пены можно представить следующим образом. При пульсации пузырька под действием колебаний в фазе расширения увеличивается поверхность раздела фаз, и толщина пленки на поверхности пузырька уменьшается. Акустическая турбулентность способствует тому, что утончение пленки происходит неравномерно по всей поверхности пузырька, в каком-то месте толщина поверхности становится критической и в ней образуется круглое отверстие. В результате расширения этого отверстия распространяется круговая волна. Скорость ее распространения, а, следовательно, и скорость разрушения пузырька высока. Сложность проблемы пеногашения и потребность в разработке нового оборудования в настоящее время требуют создания единого методического подхода для разнообразных видов и типов механических пеногасителей.

Список литературы:

1. Чудиевич Д.А. Совершенствование технологии пеногашения на установках аминовой сероочистки углеводородных газов. – Дисс. на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Астрахань. – 2000. – 162 с.
2. Шкляр Р.Л., Хейнман Б.И. Интенсификация гидродинамического режима при абсорбции газов водными растворами этаноламинов.- Газовая промышленность.-1972.- № 10.- с.39-42.