

В результате действия поверхностных сил и адсорбции на минеральной подложке битум претерпевает структурные изменения по толщине в несколько сотен и даже тысяч ангстрем. В работе [2] авторы выделяют в ориентированном слое три зоны с характерным строением и физико-механическими свойствами: твердообразную, структурированную и диффузную. Толщина твердообразной зоны не превышает долей микрометра. Эта зона состоит преимущественно из асфальтенов. Такая плёнка не обладает клеящей способностью. Структурированная зона имеет толщину в 1-2 мкм. Она состоит из упорядоченно расположенных и ориентированных к минеральной поверхности высокомолекулярных соединений битума. Диффузная зона характеризуется относительно низкой упорядоченностью компонентов битума. Резкого перехода между объёмным и ориентированным слоями, а также внутри зон – нет. С увеличением температуры толщина ориентированного слоя уменьшается. В зависимости от типа и размера частиц минерального материала, а также компонентного состава битума толщина ориентированного может изменяться от нескольких долей микрометра до 3-6 мкм.

В настоящей работе, по классификации Королёва И.В., предпринята попытка максимально удалить диффузный слой вплоть до структурированного. То есть максимально уменьшить влияние когезионных и увеличить вклад адгезионных сил на сохранение целостности битумной пленки на поверхности минерального материала.

Таким образом, установлено, что с уменьшением толщины пленки битума понижается уровень сцепления с минеральным материалом. Однако с увеличением толщины слоя битума происходит возрастание сил (коэффициента) сцепления за счет когезионной составляющей, причём только до толщины пленки 57 мкм, а затем коэффициент сцепления практически не изменяется. То есть, для более точной оценки адгезионной составляющей сил сцепления, необходимо наносить минимальный слой битума на поверхность минерального материала, а затем подвергать образцы воздействию кипящей или горячей воды.

Литература

1. Гун Р.Б. Нефтяные битумы. – М.: Химия, 1973. – 432 с.
2. Королёв И.В. О битумной плёнке на минеральных зёрнах асфальтобетона // Автомобильные дороги, 1981. – №7. – С.23-24.
3. Соломенцев А.Б., Бухтияров С.В. Сравнительная оценка методов определения сцепления дорожного битума с адгезионными добавками с поверхностью минерального материала // Строительные материалы и технологии, 2014. – № 1. – С. 85-91.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АБСОРБЕРА ГЛИКОЛЕВОЙ ОСУШКИ ГАЗА ДЛЯ КУПХГ **М.В. Ивлев А.В. Рубежанская** *Научный руководитель доцент, к.т.н. И.А. Пахлян* **Армавирский механико-технологический институт (филиал)** **ФГБОУ ВО Кубанский государственный технологический университет,** **г. Краснодар, Россия**

КУПХГ расположено в Успенском районе Краснодарского края в 18 км к юго-востоку от г. Армавира, в Восточно-Кубанском прогибе. Краснодарское ПХГ создано на базе истощенного Александровского газоконденсатного месторождения в толще песчаников и алевролитов зеленой свиты. КУПХГ содержит 93 эксплуатационно-нагнетательных скважин при помощи которых в пласт закачивается и извлекается около 1 миллиарда м³ ежегодно.

В недрах земных пластов углеводородные газы насыщены водяными парами до равновесного состояния. С момента выхода газа из скважины влагосодержание газа меняется. Присутствие паров воды в газе негативно сказывается на аппаратах и коммуникациях установок переработки и транспорта газа вследствие образования в них гидратов, во избежание этого явления, обязательным условием подготовки газа к транспортировке по магистральным газопроводам или переработке на ГПЗ служит процесс абсорбционной осушки газа.

Был выполнен анализ существующих абсорбционных установок и технологий для их совершенствования за счет оснащения абсорберов регулярными насадками с гофрированными элементами.

Многие из них имеют ряд недостатков, которые накладывают ограничения на область их применения: недостаточно эффективно обеспечивают равномерное распределение газовых и жидкостных потоков по поперечному сечению аппарата, трудоемкость изготовления и их установки, т.д.

Опираясь на результаты проведенного анализа, была поставлена задача совершенствования абсорбционной осушки газа путем оснащения абсорбера регулярной насадкой с целью повышения эффективности тепло- и массообмена в процессах разделения многокомпонентных смесей, снижения гидравлического сопротивления за счет образования в одном элементе наклонно распределенных потоков, направленных в разные стороны, повышения интенсификации массообмена за счет турбулизаций потоков внутри слоя насадки и упрощения конструкции.

Поставленная задача достигается тем, что в регулярной насадке, представленной на рисунке 2, для тепло- и массообменных аппаратов, состоящей из вертикально установленных гофрированных листов, соприкасающихся выступающими гофрами друг с другом, каждая гофра листа выполнена с обратно вогнутыми элементами, которые расположены в местах пересечения параллельных линий с ребрами гофр.

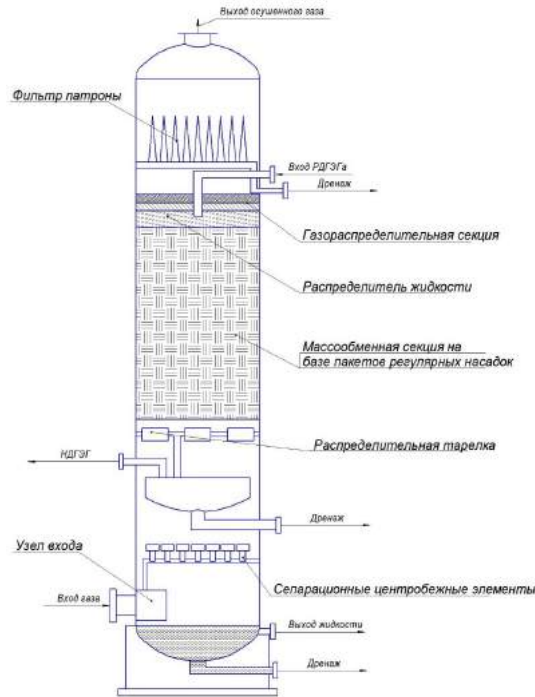


Рис. 1. Эскиз абсорбера, оснащенного регулярной насадкой с гофрированными обратно вогнутыми элементами

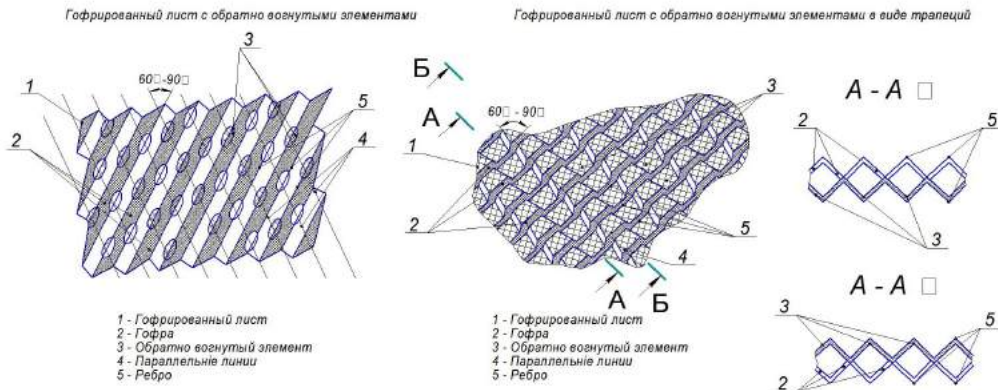


Рис. 2. Эскиз регулярной насадки

Сущность технологии регулярной насадки в том, что на гофрах вдоль параллельных линий, в местах пересечения с ребрами гофр, выполнены поперечные надрезы, а между каждой парой надрезов размещены обратно вогнутые элементы в виде, например, равнобоких трапеций, перегнутых таким образом, что линия перегиба расположена на обратно вогнутом ребре гофры.

На гофрах вдоль параллельных линий, в местах их пересечения с ребрами гофр, выполнены поперечные надрезы, а у каждого из надрезов размещены обратно вогнутые элементы в виде треугольников с основаниями, равными длине надреза, с вершинами, расположенными на ребрах гофр, и перегнутые таким образом, что линии перегиба расположены на обратно вогнутых ребрах гофр, причем надрезы с обратно вогнутыми элементами выполнены и на обратно вогнутых гофрах листа.

Параллельные линии, пересекающие ребра гофр в местах выполнения обратно вогнутых элементов, расположены под углом 60-90° к ребрам гофр.

Между гофрированными листами установлены перфорированные листы или сетки, ячейки которых выполнены с размерами, обеспечивающими безотрывное течение жидкости по ней.

Выполненная таким образом насадка позволила создать дополнительные каналы, расположенные вдоль параллельных линий, и тем самым повысить эффективность тепло- и массообмена в процессах разделения многокомпонентных смесей, снизить гидравлическое сопротивление за счет образования в одном элементе наклонно распределенных потоков, направленных в разные стороны, повысить интенсификацию массообмена

за счет турбулизаций потоков внутри слоя насадки и упростить конструкцию. Предлагаемая насадка проста в изготовлении, может быть выполнена прокаткой или штамповкой.

Преимущества, проектируемого абсорбера (рисунок 1), оснащенного регулярной насадкой: максимальная производительность; низкое гидравлическое сопротивление; незначительные потери жидкости с газом; повышенные прочностные характеристики; интенсификация и распределение потоков жидкости и газа.

Литература

1. Технологический регламент установки комплексной подготовки газа головных сооружений, газосборного пункта; ОАО «Газпром» ООО «Газпром ПХГ» Краснодарское управление подземного хранения газа; с.Успенское, 2014 г; 118 стр.
2. Гукасов Н.А., Кучеров Г.Г. Теория и практика добычи газожидкостных смесей. – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2005.
3. Омельянюк М.В. ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ВЫСОКОНАПОРНЫЕ УСТАНОВКИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ПХГ; Наука и техника в газовой промышленности. 2010. № 3. С. 80-89

ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ $ZnO-Al_2O_3$, $MgO-SiO_2$ В ПРОЦЕССЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭТАНОЛА В ДИВИНИЛ

А.М. Илолов, Р.М. Талышинский

Научный руководитель - главный научный сотрудник В.Ф. Третьяков
Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН, Россия, Москва

Альтернативным катализатором бинарной системы $ZnO-Al_2O_3$ в процессе производства дивинила из этанола является $MgO-SiO_2$ [1]. Используя оксиды металлов в (Zn, Cu, Co, Mn, Fe, Ag) в качестве добавок в систему $MgO-SiO_2$ показано изменение селективности и конверсии процесса [2]. Для увеличения активности катализатора синтеза дивинила из этанола мы использовали добавку оксида цинка, введенную специальным способом с использованием электродиализа в систему $MgO-SiO_2$.

В качестве исходных материалов для синтеза прекурсора катализатора $MgO-SiO_2 - Al_2O_3 - ZnO$ применяли гидроксид магния $Mg(OH)_2$, тетраэтоксисилан $(C_2H_5O)_4Si$, которые путем гидролиза водным аммиаком с азотной кислотой осаждали, перемешивали с цеолитом ZSM-5 (ИК-17-1 Новосибирск), в котором доля Al_2O_3 составляла 4,3-5,7 %.

Механическую смесь нитратов $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ и $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, а также ZSM-5 обрабатывали пропиткой по влагоемкости азотнокислым цинком. Сушку и прокаливание проводили в муфельной печи в течение 6 ч при ступенчатом поднятии температуры до 500°C. Полученную смесь с добавлением 5 % графита для прочности таблетировали при давлении 100 атм.

Активность полученного катализатора изучали в трубчатом кварцевом реакторе с объемом загрузки 10 см³. Перед подачей этанола, катализатор продували чередующимися потоками воздуха, азота, водорода (по 1 ч соответственно) для подготовки поверхности.

Как видно из рис. 1, на синтезированном нами катализаторе $MgO-SiO_2 - Al_2O_3 - ZnO$ максимальные значения селективности составляет 60 % при объемной скорости 1,5 ч⁻¹.

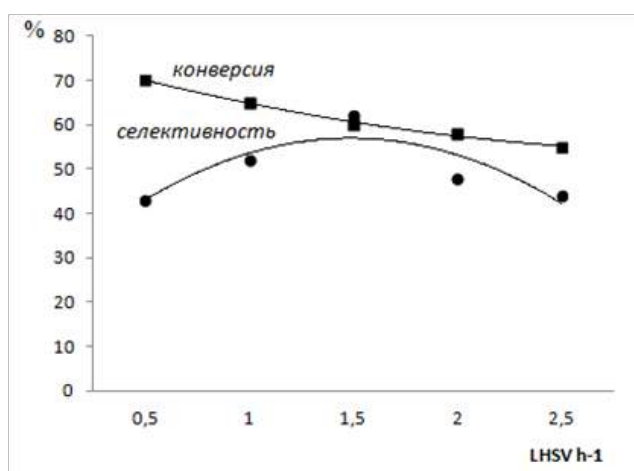


Рис. 1. Влияние объемной скорости на показатели процесса на катализаторе $MgO-SiO_2 - Al_2O_3 - ZnO$ при температурном профиле в слое 390-400°C