

Обеспечение устойчивой добычи и бесперебойной поставки газа на отдаленных месторождениях как системная задача

По мере смещения зон максимальной добычи и транспортировки природного газа в районы Восточной Сибири и Дальнего Востока извечная проблема борьбы с газогидратными пробками обостряется. О новых технологических подходах к старой проблеме рассказал генеральный директор Промышленной группы «Безопасные Технологии» («БТ») Константин Владимирович Ладыгин.

Корр. – Чем вызван интерес «БТ» к такой специфически «газовой» проблеме, что означает в данном случае «системность»?

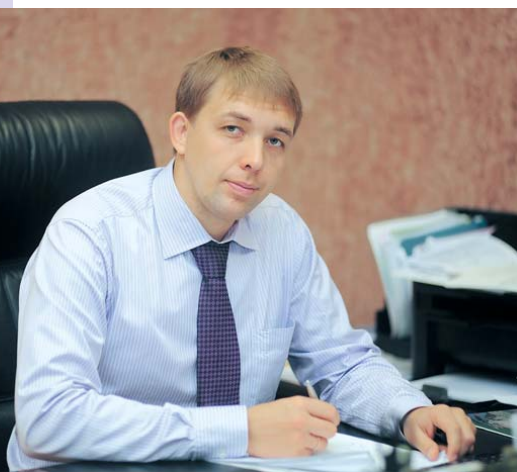
К.Л. – Наша компания в течение многих лет успешно сотрудничает с предприятиями газодобычи и газотранспортировки по направлениям безопасной утилизации отходов. Общаясь с руководством и персоналом предприятий, нам поневоле приходилось вникать в текущие нужды и заботы наших партнеров. Имея среди основных направлений нашей деятельности химическую технологию в сопряжении с задачами максимально эффективного использования доступных сырьевых ресурсов, мы об-

ратили внимание на проблему борьбы с газогидратными пробками при помощи химических ингибиторов. Есть хорошо известный и проверенный на практике перечень химических ингибиторов и их смесей. Среди них метанол занимает особое место: он имеет низкую рыночную цену, при той же эффективности предотвращения образования гидратов метанола требуется в 1,5–2,0 раза меньше, чем ингибиторов на основе гликолей, метанол имеет очень низкую температуру замерзания ($-97\text{ }^{\circ}\text{C}$), что исключает проблемы при его хранении и применении в условиях сибирских зим. Он обладает исключительно малой вязкостью при низких температурах. Кроме того, метанол очень эффективно разрушает уже образовавшиеся гидратные пробки, в том числе пробки значительной протяженности, что слабо получается у других ингибиторов гидратообразования. Основной недостаток метанола как ингибитора – его достаточно высокая токсичность. Это создает очень

серьезные проблемы при его транспортировке, особенно с учетом перевалки, неизбежной при доставке в районы газодобычи, расположенные в слабо освоенных зонах Сибири. Тем не менее по совокупному набору плюсов и минусов метанол определенно лидирует, что определяет предпочтительный выбор этого варианта. Но есть еще один важный аргумент в пользу выбора метанола – он является единственным распространенным ингибитором, который может быть не завезен, а получен из исходного газа в непосредственной близости от поля газодобычи при себестоимости значительно более низкой, чем его рыночная цена с учетом доставки на промыслы. Таким образом, при рассмотрении выбора ингибитора как системной задачи вариант производства метанола в зоне газодобычи оказывается явно предпочтительным.

Корр. – Есть примеры практической реализации такого подхода?

К.Л. – Да, это так. Известный российский поставщик газа несколько лет назад ввел в эксплуатацию небольшие установки по производству метанола на крупном нефтегазоконденсатном месторождении. В целом ожидания газодобытчиков оправдались – фирма смогла отказаться от затратной и опасной процедуры доставки закупавшегося ранее метанола в район своего основного добывающего актива. Эксплуатация химического комплекса производства метанола в зоне месторождения подтвердила экономическую рентабельность такого решения. При общих положительных результатах внедрения имели место проблемы при строительстве, пуске, освоении и эксплуатации химических комплексов. Если вкратце обобщить все факторы, снижающие эффективность метанольного производства, то можно их определить так: «Малый метанол – это не уменьшенный большой». Дело в том, что при разработке и строительстве малых метанольных агрегатов была применена концепция копирования технологии крупного метанольного комплекса с заменой основного оборудования его микроаналогом. Решения, оправданные в производствах метанола мирового уровня мощности, являются заведомо неоптимальными для



**К.В. Ладыгин, генеральный директор
ЗАО «Безопасные Технологии»**

малых удаленных агрегатов. Их автоматический перенос не обязателен, более того – противоречит основным задачам малых агрегатов. В итоге «Безопасные технологии» выработали свой подход к разработке, поставке и сопровождению малых компактных агрегатов по производству метанола в зонах добычи газообразных углеводородов. Подход заключается в применении максимально простых и надежных решений, проверенных на практике и наилучшим образом отвечающих потребностям наших партнеров. Все дополнительные системы и решения, усложняющие схему и снижающие ее надежность, были жестко проверены на их обязательность и целесообразность в технологической схеме производства метанола.

Исходя из этого, схема метанола «рассталась» с целым рядом узлов, привычных для химиков, но сложных в эксплуатации и техническом обслуживании, капиталоемких, а также заметно снижающих надежность производственной нитки. Сюда входят:

- трубчатая печь с огневым подогревом, имеющая значительную капиталоемкость из-за применения труб из специального высоколегированного сплава. Печь является

взрывоопасным объектом и требует значительного объема оперативного и технического обслуживания;

- компрессор синтез-газа – динамическое оборудование, сжимающее газ с высоким содержанием водорода. На традиционных агрегатах метанола это один из узлов, неизбежно снабженный большим количеством аварийных защит. Остановки компрессора синтез-газа из-за механических дефектов и отказов приборов – частое и неприятное событие;

- циркуляционный компрессор – более простая машина по сравнению с компрессором синтез-газа, но проблемы с ней – тоже не редкость;

- узел ректификации метанола, который в предлагаемой схеме также оказывается излишним: реализуемый технологический режим позволяет получить продуктовый маловодный метанол без дополнительной очистки.

В итоге значительно снижаются масса и габариты оборудования, а значит – требования к размеру промышленной площадки. Почти все оборудование может быть изготовлено непосредственно на производственных мощностях «БТ». С учетом поставки агрегата «под ключ» при малом количестве подрядчиков

это обеспечивает существенное снижение капитальных затрат.

Корр. – *Даже у неспециалиста перечисленные Вами отличия вызывают недоумение, если не настороженность. Неужели такая простая схема за многие десятки лет нигде не предлагалась?*

К.Л. – Во-первых, такая постановка задачи действительно не предлагалась. Согласитесь, правильно поставленный вопрос – это половина ответа. По производству метанола существует обширная патентно-лицензионная документация, в которой предлагаются как реально широко используемые решения, так и экзотические варианты, которые пока никто не реализовывал. Так сказать, «застолбили на всякий случай». В нашем случае – никакой экзотики и фантастики не требовалось. Во-вторых, в нашем случае схема продиктована практическими соображениями и базируется на десятилетиях производственного и исследовательского опыта привлеченных к работе специалистов-«метанольщиков» – инженеров-эксплуатационников, наладчиков, исследователей, работавших и на промышленных агрегатах, и на пилотных установках. На газопромыслах не требуется химический гигант, по крайней



Комплекс термического обезвреживания жидких отходов КТО-1000. БМ.КСЖ на КС Портовая по заказу ОАО «Газпром»



Установка безметанольного формалина, промплощадка ОАО «Уралхимпласт»

мере до тех пор, пока не будет ясно, куда девать полученную продукцию. И сверхнизкий расход газа на 1 т метанола не является приоритетным – газ на промысле еще не успел подорожать в процессе транспортировки. Гораздо важнее надежность оборудования и схемы в целом, простота обслуживания и управления. И конечно – минимальная нагрузка на хрупкие северные экосистемы.

Корр. – Вы предупредили мой вопрос. Какие мероприятия экологической защиты предусматривает ваш «системный подход»?

К.Л. – Прежде всего – технологические решения, заложенные в схему. Как сказано выше, состав получаемого продукта не требует ректификации. Чем дальше отклоняется состав продукта-сырца от готового продукта, тем больше объем загрязненной воды, которая образуется на узлах ректификации метанольных производств и, в лучшем случае, отправляется на биохимическую очистку. А если производство стоит в чистом поле – остается только одно: сжигание. В предлагаемом варианте отсутствует необходимость утилизации загрязненной воды – ее просто нет. Весь технологический конденсат предусмотрено возвращать в схему и использовать для получения пара. Это решение позволяет

снизить потребление воды до минимальной подпитки контура. Все газовые отходы не сжигаются на факеле, а используются в качестве технологического топлива.

Корр. – Правильно ли навязывать персоналу газового промысла чуждые профессиональные навыки?

К.Л. – Ну, не такая уж большая пропасть между оператором установки переработки газа и оператором метанольной установки. Но, вообще-то, ваши опасения не безосновательны. Метанольные агрегаты с традиционной схемой – на самом деле сложные для управления объекты. На рабочие места упомянутых выше малых агрегатов метанола пригласили высококвалифицированных операторов с аммиачных установок большой единичной мощности (такие агрегаты очень близки к метанольным, они даже еще сложнее и капризнее и, как правило, хуже автоматизированы; соответственно, требования к квалификации еще выше). В условиях сложной недоработанной схемы, потребовавшей длительного периода подгонки, подготовка «аммиачных» операторов и начальников смен во многом предопределила итоговый положительный результат. Некоторые операторы имели высшее образование и квалификацию начальников смен. Понятно, что удержать такой персонал можно только привлекательными условиями труда. Мы и в кадровом вопросе предполагаем системный подход. С одной стороны, разработанная схема значительно устойчивее и проще в управлении, чем традиционная: точек контроля и регулирования в 2–3 раза меньше. Технологические связи более прозрачны и однозначны, оборудование «покладистее». Значит, нагрузка на операторов и требования к их квалификации ниже. С другой стороны, мы рекомендуем заблаговременно разработать и включить в состав поставки тренажер для операторов, что позволит «пощупать» процесс еще до пуска. Более того, тренажер позволяет нарабатывать навыки реакции операторов в крайних, нестандартных, маловероятных условиях. Успешный опыт разработки технологических тренажеров у наших специалистов имеется (причем для значительно более сложных технологических линий – метанола, аммиака, этилена). Перебегающий ввод технологических тренажеров сейчас становится общепринятым: органы технического надзора зачастую ставят обязательным условием наличия тренажера на вновь вводимом производстве. Этот подход

Промышленная группа компаний «Безопасные Технологии» основана в 2000 г. В состав Группы входят семь компаний общей численностью более 400 человек. Основные направления работы: изготовление оборудования и строительство химических и нефтехимических производств; проектирование и строительство объектов переработки промышленных, бытовых, медицинских, биологических и других видов отходов, включая жидкие стоки; проектирование, строительство и рекультивация полигонов; научные исследования в природоохранной сфере. Заказчиками Промышленной группы являются администрации муниципального и федерального уровня, крупные промышленные группы (ОАО «Газпром», ОАО «НК «Роснефть», ТНК-ВР, ОАО «РЖД», ОАО «МХК «ЕвроХим», РОСАТОМ и др.), муниципальные и промышленные предприятия и организации. Объекты Группы компаний «Безопасные Технологии» располагаются более чем в 50 регионах России.

утвердился и в мировой практике. Наконец, в качестве необязательной опции мы считаем своим долгом предложить партнерам вариант пуска и эксплуатации «под ключ», когда разработчик технологии в течение какого-то согласованного времени эксплуатирует установку в режиме ответственных инструкторов или даже операторов, уступая затем место подготовленному персоналу.

Я надеюсь, что мне удалось ответить на Ваши вопросы. Те читатели, которые хотели бы получить дополнительную информацию, могут обратиться к интернет-ресурсам: <http://www.methanol.ru> <http://www.zaobt.ru>

Промышленная группа «Безопасные Технологии»

г. Санкт-Петербург,
Красногвардейский пер., д. 15, литер Д
Тел.: (812) 339-04-58

