

Аварии на нефтепроводах наносят значительный экономический, ни с чем несравнимый, экологический ущерб. В среднем ликвидация одной аварии на нефтепроводе обходится в 60–70 тысяч рублей, и при этом происходит разлив от 0,11 до 0,5 т нефти. Затраты, например, Ватьеганского месторождения с 1991 по 2000 гг. составили более 10 млн. рублей.

Способы устранения аварий на нефтепроводах исследователями предлагаются следующие. Строить трубопроводы, проходящие под землей. Чем глубже в земле находится нефтепровод, тем меньше вероятность аварии на нем. При увеличении толщины стенок труб вероятность повреждений значительно уменьшается.

Наиболее оптимальным сроком эксплуатации специалисты называют период в 33 года. Многие современные продуктопроводы превысили этот рубеж, что чревато возможными авариями и экологическими катастрофами в будущем.

Перед промышленностью России и всей планеты стоит задача переходить на новые технологии в функционировании промышленных предприятий, которые бы минимизировали риск аварий и экологических катастроф.

Литература

1. Адам А.М. Минерально-сырьевая база Западной Сибири как источник экологической безопасности // Экобюллетень ИНЭКА. Экология и наука, 2008. – № 3 (128). – С. 46 – 49.
2. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. – М.: Изд-во Ик-октаво, 2005. – С. 368.

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОСФЕРУ СЖИГАНИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

Е.А. Полтавченко

Научный руководитель Л.К. Кудряшова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Нефть и природный газ являются на протяжении многих сотен лет стратегически важными и невозобновляемыми полезными ископаемыми. На сегодняшний день не существует области человеческой деятельности, где прямо или косвенно не был бы использован данный углеводородный ресурс.

Прибыль нефтяных компаний и корпораций, напрямую зависящая как от мировых цен на топливо, так и от капитальных затрат на добычу сырья, нередко снижается при утилизации еще одного вида скважинной продукции – попутного нефтяного газа. То есть ресурс, не требующий дополнительных капитальных вложений для его извлечения, как показывает практика, может снизить показатели экономической эффективности проектов разработки месторождений.

Основной целью данной статьи является изучение негативного влияния утилизации попутного нефтяного газа на окружающую среду.

В процессе разработки нефтяных месторождений происходит выделение из нефти газообразных компонентов – попутного нефтяного газа (ПНГ), к которому может добавляться и газ, прорывающийся из газовых шапок. Объем ПНГ может колебаться от 5 до 300 м³ на тонну нефти, а при наличии на месторождении газа газовых шапок достигает и более высоких значений – от 700 м³ и выше (на тонну

нефти, за счет прорыва). Помимо углеводородов ПНГ может содержать газообразные неуглеводородные компоненты (сероводород, азот, монооксид углерода, диоксид углерода, аргон, гелий, водород и др.), воду и неорганические вещества, которые изначально находятся как в нефти, так и в пластовой воде.

Сегодня на большинстве нефтепромыслов ПНГ сжигают на факельных установках. При нарушении оптимальных режимов сжигания происходит выброс в атмосферный воздух разнообразных загрязняющих веществ [2]:

- более 250 опасных химических соединений, включая канцерогенные 3,4-бензпирен, бензол, сероуглерод, фосген и толуол;
- тяжелые металлы, такие как ртуть, мышьяк и хром;
- оксиды азота и серы, а также сероводород.

Упомянутые вещества приводят к загрязнению атмосферного воздуха, поверхностных водоемов; интенсивному тепловому и химическому воздействию подвергаются почвенный покров и растительность. Кроме того, высокие концентрации загрязняющих веществ в атмосфере могут неблагоприятно влиять на здоровье жителей населенных пунктов. В результате выбросов горящих фракций нефти, присутствующей в ПНГ, возникают лесные пожары, охватывающие площади в десятки гектаров.

ПНГ отличается от природного газа, состоящего на 70-99 % из метана, высоким содержанием тяжелых углеводородов, что и делает его ценным сырьем для нефтехимических производств и недопустимым для сжигания.

Попутный нефтяной газ, сочетающий в себе некоторые характеристики и газа, и нефти, требует специфических условий его утилизации, варьирующихся в зависимости от многочисленных факторов. Некоторые недропользователи рассматривают ПНГ как отход основного производства, а другие – как обогащенный газ, не требующий дополнительных капитальных вложений для его извлечения. В этом и заключается сложность и неоднозначность подходов к использованию данного ресурса, получаемого нефтяниками в качестве своеобразного «бонуса» к основным потокам нефти и газа.

Рассмотрим основные существующие на сегодняшний день способы утилизации ПНГ [2]:

- *выработка тепловой энергии* – применяется на небольших и удаленных нефтяных месторождениях, не имеющих доступа или имеющих ограниченный доступ к энергосистеме;
- *закачка ПНГ в пласт* – применяется на месторождениях с газовой шапкой для увеличения степени вытеснения нефти газом, но данный метод должен согласовываться с технологическими особенностями разработки месторождения;
- *глубокая переработка с получением метанола* – процесс производства метанола из попутного газа можно условно разделить на два этапа: получение синтез-газа и синтез-метанола. Интерес к производству метанола на промыслах связан также с его потреблением для борьбы с образованием кристаллогидратов при добыче и транспортировке углеводородов;
- *глубокая переработка с получением полипропилена* – метод эффективен при содержании в попутном газе не только легких компонентов, но и достаточного количества требуемых для получения пропиленов соединений;

Наиболее эффективным из перечисленных способов утилизации ПНГ является выработка тепловой и электроэнергии на газовых электростанциях. А согласно постановлению правительства РФ от 2009 г. о допустимом уровне сжигания попутного газа на факельных установках (не более 5 % от объема

полученного попутного газа), в любом случае необходимо будет строительство станций по переработке газа.

Такой же способ утилизации используется и на Ванкорском месторождении – одном из перспективных нефтегазовых месторождений в Красноярском крае. Оно является одним из немногих, где рационально используется ПНГ – целевое использование попутного нефтяного газа достигает 95,5%.

Ванкорское месторождение расположено на северо-западе Красноярского края, в Туруханском районе. В нефтегазоносном плане расположено на северо-востоке Западно-Сибирской НПП. Приурочено к Сузунскому району Пур-Тазовской области.

На месторождении располагается газотурбинная электростанция мощностью 200 МВт, она потребляет более 4 млрд. м³/год газа. Так же в систему поддержания пластового давления ежегодно поступает 2,5 млрд. м³. На месторождении имеется низкопрофильная закрытая факельная система – «факел термического окисления».

Основными достоинствами закрытых факельных систем являются:

- отсутствие дыма, пара, видимого пламени, запаха, теплового шлейфа, теплового излучения;
- низкий уровень шума;
- небольшие и контролируемые выбросы;
- простая система управления с лёгким доступом ко всем управляющим органам;
- удобство обслуживания всех узлов с земли (например, дежурные горелки могут быть сняты без остановки всей системы);
- безопасное и надёжное уничтожение любых жидких и газообразных отходов.

Однако на Ванкорском месторождении располагаются еще и вертикальные факелы сжигания.

Для того, чтобы максимально снизить сжигание газа на факелах и улучшить условия окружающей среды, нужно использовать все возможные способы переработки ПНГ. Одним из дополнительных, но дорогостоящих вариантов является извлечение из газа довольно редкого химического элемента – гелия.

Стоит отметить, что содержание гелия в газе Ванкорского месторождения небольшое, всего 0,0645%, но из-за того, что месторождение по своим запасам является уникальным, можно извлечь довольно большое количество гелия.

Гелий – уникальный продукт. Он обладает низкой температурой (-268,94 °С) кипения, высокой теплопроводностью и электропроводностью. Благодаря своим свойствам, он находит широкое применение в различных областях промышленности – в авиационной, ракетно-космической, электронной, атомной, медицине.

Гелий применяется для приготовления дыхательных смесей, в том числе для атмосферы обитаемых космических аппаратов, для глубоководного погружения, а также для лечения астмы, наполнения дирижаблей и воздушных шариков. Он не токсичен, поэтому вдыхание гелия в небольших количествах вместе с воздухом совершенно безвредно.

Уникальные свойства этого вещества находят применение также в металлургии – для создания защитной среды при сварке металлов, в атомной энергетике – в качестве теплоносителя в некоторых типах ядерных реакторов.

В основном, гелий извлекается из природного газа. В России он производится только на одном заводе – Оренбургском газоперерабатывающем заводе, входящем в состав ООО «Газпром добыча Оренбург». В России новые

крупные центры по производству гелия в будущем могут быть созданы на базе Чаюдинского, Ковыктинского и других месторождений Восточной Сибири и Дальнего Востока. Таким образом, в будущем у России есть все шансы стать крупным мировым производителем гелия и поставщиком его на мировой рынок.

По прогнозам экспертов, использование гелия в мире будет расти. По оценкам ООО «Газпром ВНИИГАЗ», к 2030 году потребление этого вещества может достичь 238–312 млн. м³, а его производство к этому времени будет составлять лишь 213–238 млн. м³. То есть в мире возникнет дефицит гелия. Для покрытия дефицита потребуется значительное увеличение его производства. А газ Ванкорского месторождения может стать дополнительным источником получения гелия.

Таким образом, изучив основные способы утилизации ПНГ, можно сделать вывод, что существующие технологии позволяют полностью уйти от факельного способа утилизации, которое приносит наибольший вред окружающей среде. Для каждого месторождения можно подобрать свои наиболее перспективные способы по утилизации ПНГ в зависимости от расположения месторождения, от близости энергоресурсов и прочих факторов. Стоит учитывать, что рассмотренные способы, хоть и являются капиталоемкими, но зато способны быстро окупаться.

Литература

1. Геология нефти и газа Западной Сибири / А.Э. Конторович, Ф.К. Салманов и др. – М.: Недра, 1975. – 678 с.
2. Разработка малопродуктивных нефтяных месторождений / В.Д. Лысенко и др. – М.: Недра, 2001. – 284 с.

МЕТОДЫ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

К.А. Рогова

Научный руководитель ассистент Ю.А. Максимова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Одной из важнейших задач обеспечения охраны окружающей среды и экологической безопасности при пользовании недрами является решение проблемы предупреждения и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов.

По данным МЧС России, в среднем количество аварийных разливов нефти и нефтепродуктов в Российской Федерации составляет до 25 тыс. в год, при этом в окружающую среду попадает свыше 3 млн. т. нефти и нефтепродуктов. Многочисленные случаи разлива нефти и нефтепродуктов отмечаются на промышленных объектах практически на всей территории Российской Федерации. В свою очередь, независимые эксперты-экологи полагают, что ежегодно в России в результате аварийных разливов в окружающую среду попадает от 5 до 15 млн. т нефтепродуктов, и большая их часть не собирается [4].

Особую опасность представляет даже не сам факт разливов нефти и нефтепродуктов, которые могут происходить на любой стадии технологического процесса связанного с добычей, переработкой или транспортировкой, и не представлять существенной угрозы для окружающей среды и здоровья населения в случае проведения необходимых и своевременных мероприятий по их ликвидации. Опасность представляет отсутствие комплексной систематизированной информации