

Список литературы

1. Журавлев А. П., Гераськин В. И. Разработка серополимерного цемента // Наука и технология углеводородов. 2001. № 4. С. 108–109.
2. Хабас Т. А. Частицы затвердевшего пламени // Наука и технология углеводородов. 2004. № 1. С. 18–19.
3. Логвиненко Д. Д., Шеляков О. Г. Интенсификация технологических процессов в аппаратах с вихревым слоем. Киев : Наукова думка, 1976. 114 с.
4. Кухаренко А. В. Серобетон на основе местного сырья и промышленных отходов Норильского региона // Строительные материалы. 2000. № 1. С. 25–26.
5. Журавлев А. П., Шаяхмедов Р. И. Производство серного битума и серного цемента // Газификация. Подготовка, переработка и использование газа. 2000. № 8–9. С. 24–37.
6. Журавлев А. П., Шаяхмедов Р. И. Рекультивация нефтешламов и замазученных грунтов // Экологический вестник России. 2010. № 4. С. 44–47.
7. Установка обезвреживания и утилизации нефтеотходов, образующихся на предприятиях газовой отрасли : краткая пояснительная записка к унифицированным проектным решениям. Воронеж, 2002. С. 2–3.
8. Кортовенко Л. П., Кирбятъева Т. В., Анохин А. Л. и др. Улучшение качеств лакокрасочных покрытий электромагнитной обработкой в аппарате вихревого слоя // Лакокрасочные материалы. 2002. № 10. С. 9–11.
9. Кортовенко Л. П., Кирбятъева Т. В., Анохин А. Л. и др. Обработка лакокрасочных материалов в аппарате вихревого слоя // Газовая промышленность. 2003. № 7. С. 68–69.
10. Кортовенко Л. П., Кирбятъева Т. В., Анохин А. Л. и др. Модификация лакокрасочных материалов с помощью электромагнитной обработки // Строительные материалы. 2004. № 5. С. 35–36.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ ПРИРОДНОГО ГАЗА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

В. В. Холодков, С. В. Бударина

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань (Россия)

При эксплуатации газораспределительных станций (ГРС) осуществляются технологические операции, в результате которых природный газ из газопроводов и оборудования ГРС выбрасывается в атмосферный воздух. Эти технологические операции обусловлены требованиями нормативных актов [1] и обеспечивают безопасную и надежную эксплуатацию ГРС. Выбросы природного газа в результате технологических операций относят к потерям природного газа. Эти выбросы можно разделить на следующие категории.

1. Потери газа при продувке пылевлагоулавливающих устройств.

На ГРС для предотвращения попадания механических примесей и влаги в технологические трубопроводы и оборудование применяются пылеуловители и фильтры. Пылеуловители оборудуются средствами для автоматического удаления жидкости в сборные емкости (конденсатосборники).

Когда жидкость собирается в пылеуловителе срабатывают средства для автоматического удаления, и она поступает в сборную емкость. При этом выбросы природного газа в атмосферный воздух минимальны – после опорожнения пылеуловителя от жидкости дренажный трубопровод автоматически перекрывается. Независимо от автоматического удаления жидкости из пылеуловителя обслуживающий персонал ГРС обязан ежемесячно вручную продувать пылевлагоулавливающие устройства [1]. Выбросы газа при этом значительно выше, чем при автоматическом удалении жидкости. Это обусловлено тем, что при ручной продувке в пылеуловителе может отсутствовать жидкость, и поэтому в атмосферный воздух кратковременно будет выбрасываться только природный газ.

2. Потери газа при заправке расходных емкостей одоранта и подземных емкостей хранения.

При эксплуатации одоризаторов газа образуются газовые выбросы, а именно при заправке одорантом расходной емкости и ее ремонте, происходит выброс природного газа и паров одоранта в атмосферный воздух. Количество операций при заправке одорантом зависит от объема расходной емкости и производительности ГРС по газу, который одорируется. На ГРС с вахтенной формой обслуживания количество заправок обычно бывает 2–3 раза в неделю, а с другими формами обслуживания от одной заправки в месяц до нескольких раз в год.

При заправке одорантом подземной емкости хранения природный газ и пары одоранта выбрасываются в атмосферный воздух. Количество таких операций также зависит от объема емкости хранения и производительности ГРС по газу, который одорируется. На ГРС с вахтенной формой обслуживания количество операций обычно бывает 6–8 раз в год, а с другими формами обслуживания 1 раз в год.

3. Потери газа для выполнения технического освидетельствования сосудов, работающих под давлением.

Сосуды, работающие под давлением, на которые распространяются действия нормативного акта [2], периодически подлежат техническому освидетельствованию – внешний и внутренний осмотры, гидравлическое испытание. Пред выполнением освидетельствования сосуд опорожняется от веществ, которые в ней содержались, в т. ч. и от природного газа. Периодичность технического освидетельствования определяется предприятием-изготовителем или нормативным актом [2]. Минимальная периодичность освидетельствования 1 раз в 2 года.

4. Потери газа при замене диафрагм узла учета газа.

Перед сезонным изменением расхода газа для качественного его учета выполняется замена диафрагм узла учета. Эта операция выполняется, обычно, два раза в год – перед началом отопительного сезона и после его окончания.

5. Потери газа при выполнении газоопасных и огневых работ в случае полной остановки ГРС.

Оборудование ГРС требует регулярного технического обслуживания и ремонта, которые выполняются согласно графикам планово-предупредительных ремонтов и периодического технического обслуживания. Для этого ГРС останавливают не реже 1 раза в год. ГРС останавливается полностью или частично. Природный газ при этом выбрасывается в атмосферный воздух.

6. Потери газа при проверке на срабатывание, проверке и регулировке предохранительных клапанов.

Предохранительные клапаны проверяются на срабатывание 1 раз в месяц, а в зимний период 1 раз в 10 дней. При проверке клапана несколько секунд газ выбрасывается в атмосферный воздух. Кроме этого, не реже двух раз в 1 год выполняется проверка и регулировка предохранительных клапанов, в результате чего возможны выбросы газа в атмосферный воздух.

7. Потери газа при продувке импульсных линий и выпуск газа из них при метрологической аттестации, калибровке приборов, датчиков.

Импульсные линии, как узла учета газа, так и контрольно-измерительных приборов и другого оборудования, периодически продуваются природным газом. Периодичность продувок зависит от условий эксплуатации ГРС и определяется графиками планово-предупредительных ремонтов и периодического технического обслуживания. При наличии конденсата в газе импульсные линии могут продуваться даже ежемесячно.

8. Потери газа при эксплуатации оборудования с пневматическим приводом.

Пневматическим приводом (далее – пневмопривод) оборудована запорная арматура (краны), регуляторы давления газа, системы защиты газопроводов от повышения давления и другое оборудование. Потери газа при эксплуатации пневмопривода кранов возникают во время их перестановки (открывания и закрывания). По количеству эти потери значительно больше, чем потери при эксплуатации другого оборудования с пневмоприводом. На основании этого предлагается к этому пункту отнести только потери газа при эксплуатации пневмопривода кранов. Обычно, пневмоприводом оборудуются краны на входном и выходном газопроводе ГРС, а также на входе линий редуцирования давления газа. Перестановку кранов выполняют при технологических операциях, а также ежемесячно согласно графикам планово-предупредительных ремонтов и периодического технического обслуживания.

9. Другие потери.

К другим потерям предлагается отнести такие, которые возникают при эксплуатации ГРС, и имеют, сравнительно с вышеперечисленными, малый объем. Например, выбросы газа, которые возникают при проверке исправности и правильности показаний манометров.

Для расчета технологических потерь газа возьмем ГРС производительностью 80 тыс. м³/ч, типоразмер БК-ГРС-80. Данный тип ГРС более применяем в газотранспортной системе Российской Федерации. Потери газа будем определять за 1 год эксплуатации ГРС. При расчете применяем входное давление газа 5,5 МПа, выходное давление газа 0,6 МПа. Расчеты потерь газа выполняем согласно [3, 4]. Результаты расчетов сведем в таблице 1.

Таблица 1

Результаты расчета технологических потерь природного газа при эксплуатации ГРС, типоразмер БК-ГРС-80

№ п/п	Вид технологической потери газа	Объем потери газа, тыс. куб. м/год
1.	Потери газа при продувке пылевлагоулавливающих устройств (мультициклонных пылеуловителей)	9,9
2.	Потери газа при заправке расходных емкостей одоранта и подземных емкостей хранения	0,35
3.	Потери газа для выполнения технического освидетельствования сосудов, работающих под давлением	0,18
4.	Потери газа при замене диафрагм узла учета газа	0,032
5.	Потери газа при выполнении газоопасных и огневых работ в случае полной остановки ГРС	0,145
6.	Потери газа при проверке на срабатывание, проверке и регулировке предохранительных клапанов	0,000104
7.	Потери газа при продувке импульсных линий и выпуск газа из них при метрологической аттестации, калибровке приборов, датчиков	0,003
8.	Потери газа при эксплуатации оборудования с пневматическим приводом	0,045
	Суммарные потери газа	10,7

Для удобства восприятия информации результаты расчетов изобразим в виде диаграммы (рис. 1).



Рис. 1. Результаты расчета технологических потерь природного газа при эксплуатации ГРС, типоразмер БК-ГРС-80

Проведя анализ результатов расчетов технологических потерь природного газа при эксплуатации ГРС, определяем следующее:

- наибольшие потери газа образуются при продувке пылевлагоулавливающих устройств (мультициклонных пылеуловителей);
- вторыми по объему выбросов являются потери при заправке расходных емкостей одоранта и подземных емкостей хранения;
- остальные потери газа можно считать сравнительно малыми по отношению к потерям при продувке мультициклонных пылеуловителей и заправке емкостей одоранта.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы.

Для снижения выбросов природного газа из газопроводов и оборудования ГРС в атмосферный воздух в первую очередь необходимо направить мероприятия на утилизацию или уменьшение технологических потерь при продувке пылевлагоулавливающих устройств (мультициклонных пылеуловителей).

Технологические потери природного газа при заправке расходных емкостей одоранта и подземных емкостей хранения также требуют утилизации или уменьшения, учитывая то, что вместе с газом в атмосферный воздух могут, несмотря на нейтрализацию, выбрасываться пары одоранта (этилмеркаптана), имеющие крайне неблагоприятное воздействие на окружающую среду и обслуживающий персонал ГРС.

Список литературы

1. Положение по технической эксплуатации газораспределительных станций магистральных газопроводов ВРД 39-1.10-069-2002 : утв. членом правления ОАО «Газпром» Б. В. Будзуляком 15.10.2002.
2. Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением) : утв. приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 № 16.
3. Инструкция по расчету и нормированию выбросов ГРС (АГРС, ГРП), ГИС. СТО Газпром 2-1.19-058-2006 : утв. и веден в действие Распоряжением ОАО Газпром» от 14.12.2005 г. № 403 23.06.2006.
4. Методические рекомендации по определению и обоснованию технологических потерь природного газа при транспортировке магистральным трубопроводным : утв. заместителем Министра энергетики Российской Федерации С. И. Кудряшовым 09.07.2012.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЭКСКАВАТОРОВ ПУТЕМ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ШУМА

С. С. Евсеева, В. С. Филатова

*Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет, г. Астрахань (Россия)*

В последние годы все более ужесточаются требования по снижению уровня шума в связи с эксплуатацией строительных машин. Так, например,