

Разработка эффективной технологии осушки газового потока

В настоящее время возрос интерес к природному газу, как к самому экологичному и безопасному топливу, а также как к сырью для промышленных и бытовых нужд. Для эффективного использования природного газа необходимо совершенствование технологий его добычи, переработки, а также транспортировки, что является наиболее значимым в данной системе, так как в этот процесс вложена наибольшая капитало- и фондоемкость. Осушка газов – важная часть в процессе подготовки их к транспорту по магистральным газопроводам, делается с целью предотвращения образования гидратов углеводородных газов и водяных пробок в трубопроводах, что, в свою очередь, может являться причиной задержки транспортировки газа, выходу из строя оборудования, авариям на станциях.

Целью данной работы является разработка эффективной технологии осушки природного газа, пригодной для применения в потоке. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Выявить недостатки существующих методов осушки.
- Определить направления повышения эффективности методов и упрощения оборудования.
- Выбрать современные технические решения основных элементов оборудования.

Требования к качеству осушки разрабатываются и фиксируются в соответствующих общероссийских стандартах.

При разработке требования качества товарного газа целью является:

1. Обеспечение магистрального транспорта газа в однофазном состоянии.
2. Газ не должен способствовать коррозии трубопроводов, арматуры, измерительных приборов.
3. Обеспечить определенные потребительские качества газа как топлива или углеводородного сырья, при этом обеспечив безопасную эксплуатацию.

Анализ существующих методов осушки показал, что не существует универсального метода, пригодного для использования в любых условиях. Поэтому целесообразно использовать комбинированные методы. В данной работе будет рассмотрен комбинированный метод осушки газа для его транспортировки, а именно низкотемпературная сепарация с дальнейшей осушкой абсорбционным методом с применением диэтиленгликоля.

При осушке газа методом абсорбция осушка происходит при помощи жидких поглотителей - абсорбентов.

В качестве абсорбентов на предприятиях используются гликоли - общей формулы

$C_nH_{2n}(OH)_2$.

Преимущества метода абсорбции: осушки газов, которые содержат вещества, отравляющие твердые сорбенты; непрерывность процесса осушки; простота автоматической системы управления.

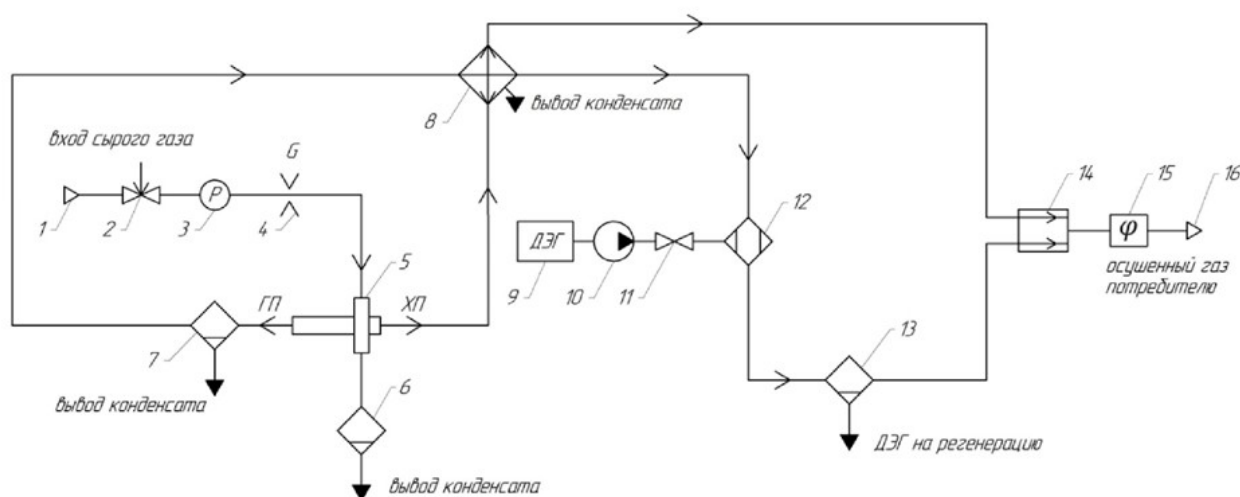
Газ на выходе из скважины имеет давление порядка 100-150 атм. и выше, которое можно преобразовать в дешевый холод при дросселировании потока. Следовательно, самый легкий и распространенный вариант обработки газа при таких условиях - это низкотемпературная сепарация газа.

К достоинствам конструкции низкотемпературной сепарации относятся:

- низкие капиталовложения и эксплуатационные расходы при наличии свободного перепада давления;
- происходящая параллельно с сепарацией осушка газа до точек росы;

Учитывая все достоинства и минимизируя недостатки методов была разработана следующая схема осушителя газового потока.

Схема 1 – Осушитель газового потока



Устройство работает следующим образом: сырой газ через ввод 1 и запорный вентиль 2 поступает в осушитель. Давление поступающего газа измеряется манометром 3, а расход – расходомером 4. Газ подается на вход вихревой трубы 5. В сопле вихревой трубы происходит адиабатное расширение с падением давления и температуры. При этом создаются условия образования конденсата. Выпадающий конденсат ухудшает эффективность температурного разделения. Поэтому конденсат удаляется до поступления газа в камеру разделения, в улитке вихревой трубы 6. В камере разделения вихревой трубы поток разделяется на холодную и нагретую части. Конденсат, образовавшийся в центральной холодной части, отбрасывается на периферию в горячий поток и частично испаряется. В камере разделения вихревой трубы предусмотрено средство для удаления неиспарившихся

частиц 7. Практический сухой холодный поток выступает охладителем для горячего потока в теплообменнике 8 с сепаратором конденсата. У холодного потока содержание влаги остается неизменным. 8 холодный поток поступает в смеситель 12. В теплообменнике 8 при охлаждении горячего потока образуется конденсат, который отводится в сепараторе теплообменника 8. Охлажденный горячий поступает в осушитель химическим способом 11. В охлажденный горячий поток впрыскивается из емкости 9 абсорбент диэтиленгликоль через запорный вентиль 11. Смесь газа и диэтиленгликоля поступает в сепаратор 13, в котором происходит отделение диэтиленгликоля от осушенного потока газа. Далее диэтиленгликоль направляется на регенерацию, а осушенный газовый поток в смеситель 14. В смесителе 14 два ранее осушенных газовых потока объединяются, затем после контроля влажности в измерителе 15 подаются потребителю через вывод 16.

Разработанная схема позволит, во-первых, повысить глубину осушки за счёт комбинирования физических и химических методов; повышения эффективности энергоразделения в вихревой трубе при выводе конденсата из улитки вихревой трубы, что позволяет снизить температуру холодного потока; вывода конденсата из горячего потока в вихревой трубе. Во-вторых, снизить расход диэтиленгликоля за счет отделения максимально возможного количества конденсата до контакта с абсорбентом. В-третьих, организовать непрерывную осушку в потоке за счет охлаждения в вихревой трубе и использования метода абсорбции. В-четвертых, упростить оборудования за счет отказа от использования отдельных источников холода.