

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДОБЫЧИ МЕТАНА С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ ЕГО ВЫБРОСА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Д.В. Шустова, Е.А. Воробьев

Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ «ДонНТУ», г. Горловка

При выемке угольных месторождений, метан вместе с вентиляционным воздухом выбрасывается на поверхность, тем самым загрязняет окружающую среду.

Для использования метана и тем самым уменьшения его выброса в атмосферу могут быть использованы дегазационные установки. Однако, на примере шахт Центрального района Донбасса (ЦРД), они не действуют из-за низкой концентрации метана (меньше 30%) в дегазируемой газозооной смеси, которая не может быть использована в качестве топлива через взрывобезопасность. Поэтому метан выбрасывается в окружающую среду.

Общий объем метана, который поступает в атмосферу, во время работы всех шахт ЦРД, составляет 99,8 тыс. т/год или 140 млн. м³/год.

В вентиляционной струе воздуха содержится в среднем 0,2% метана. Однако, количество метана, поступающего в атмосферу, в 2 раза больше, вследствие дополнительного его попадания через трещины с подработанных площадей.

Под действием выбросов метана, в комплексе с другими веществами, осуществляется изменение состава и качества атмосферы, разрушение озонового слоя и создание условий для возникновения парникового эффекта.

В связи с этим, проблема добычи и использования метана в промышленных целях и, тем самым, снижением его выброса в атмосферу, является актуальной.

Для попутной добычи газа из массива, в подземных выработках, наиболее простым эффективным и экологически чистым является способ гидродинамического воздействия. Он успешно применяется при проведении ряда горных работ, как эффективный способ интенсификации газовыделения и снижения выбросоопасности. К числу гидродинамических способов относятся гидроразрыв, гидрорасчленение, кавитация и др.

К средствам для осуществления пневмогидродинамического воздействия на угленосную толщу пород через скважину с целью интенсификации притока газа относится следующее оборудование (рис. 1): масляный насос 50НР-32 для управления устройством гидродинамического воздействия, компрессор УКС-400, насосно-компрессорные трубы (НКТ) и устройство гидродинамического воздействия (УВГ).

Наличие высокопроизводительного компрессора высокого давления УКС-400 обеспечивает компенсацию незначительных утечек воздуха из системы (до 1,5 м³/мин) и достижение необходимого значения давления сжатого воздуха.

Знакопеременное движение на границе «вода-массив» создается посредством действия сжатого воздуха на столб воды, заполняющей перфорированную часть скважины. Для этой цели используется то же устройство УВГ, что и для гидродинамического воздействия.

При пневмогидродинамическом воздействии подъем давления в межтрубном пространстве скважины и насосно-компрессорных трубах (НКТ) осуществляется путем нагнетания воздуха компрессором 7, а сброс давления открытием скважины с помощью устройства гидродинамического воздействия (УВГ).

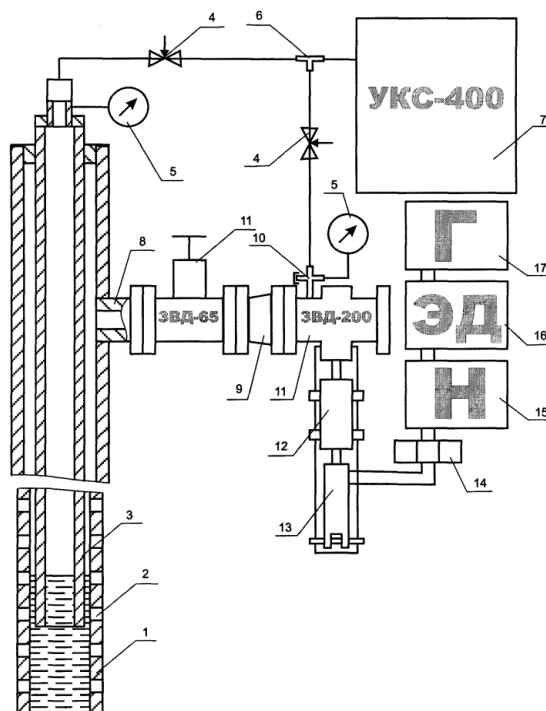


Рис.1. - Принципиальная схема расположения оборудования при выполнении пневмогидродинамического воздействия

1 - обсадные трубы; 2 - перфорационные отверстия; 3 - НКТ, 4 - вентиль; 5 - манометр; 6 - тройник; 7 - компрессор; 8 - патрубок; 9 - переходник; 10 - тройник; 11 - задвижка высокого давления; 12 - пружинный механизм; 13 - гидроцилиндр; 14 - гидрораспределитель; 15 - насос; 16 - электродвигатель; 17 - генератор

УВГ состоит из следующих составных частей: задвижки ЗВД-200-11; пружинного механизма - 12; гидроцилиндра - 13; пульта дистанционного управления - 14. Подаваемый компрессором сжатый воздух создает в скважине давление, необходимое для проникновения воды в прискважинную зону. Во-время этой операции выпускное отверстие задвижки 11 закрыто, а шток с клиновым затвором полностью сдвинут в сторону задвижки. Давление сжатого воздуха в скважине выдерживается в течение времени, необходимого для фильтрации воды в массив на заданную глубину, после чего гидрораспределитель ПДУ переводится в положение, при котором шток гидроцилиндра перемещается и сжимает пружину 12, при этом клин задвижки 11 остается неподвижным за счет работы сил трения покоя. По мере движения штока, свободный ход тяги пружинного механизма выбирается и происходит перемещение корпуса пружинного механизма, приводящее к преодолению пружины сил трения покоя между клином и корпусом задвижки, при этом выпускное отверстие задвижки полностью открывается.

Давление в скважине падает, соответственно происходит обратная фильтрация жидкости из массива под действием градиента давления. Движущаяся жидкость выталкивает коьматационные пробки и отмывает каналы и трещины прискважинной зоны, обеспечивая свободный выход газа из массива в скважину.

По окончании процесса обратной фильтрации шток гидрораспределителем переводится в положение, при котором задвижка закрывается и вся система возвращается в первоначальное положение.

Время открывания выпускного отверстия задвижки не превышающее 0,5 с, позволяет, создать на границе «вода-массив» градиент давления, необходимый для эффективной очистки прискважинной зоны от коьматации.

ЗАЯВКА НА ДОПОВІДЬ

на XXII Всеукраїнську наукову конференцію аспірантів і студентів
«Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних
ресурсів»

ВУЗ	Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет»
Секция	1 – Знешкодження газових викидів
Название статьи	Использование новых технологий добычи метана с целью уменьшения его выброса в окружающую среду
Авторы статьи (ФИО, курс, группа, факультет, кафедра)	<i>Шустова Дарья Вадимовна</i> 5 курс, гр. ЭНС-11 маг Факультет автомобильные дороги Кафедра «Экология и БЖД»
Научный руководитель (ученое звание, научная степень, должность, факультет, кафедра)	<i>Воробьев Евгений Александрович</i> канд. техн. наук, профессор Факультет автомобильные дороги Кафедра «Экология и БЖД»
Адрес	84646, г. Горловка, Донецкая обл., ул. Кирова 51
Телефони	(0624)55-24-06__0502546487
E-mail	kafedraekologii@yandex.ru

Шустова Дарья Вадимовна

Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ «ДонНТУ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДОБЫЧИ МЕТАНА С ЦЕЛЬЮ
УМЕНЬШЕНИЯ ЕГО ВЫБРОСА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Научный руководитель: профессор Е.А. Воробьев