

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССОВ КОМПЛЕКСНОГО ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА УГОЛЬНЫЙ ПЛАСТ

Павлыш В.Н., Гребенкин С.С., Рябичев В.Д.

Аннотация. Рассматривается задача обоснования параметров комплексного трехстадийного воздействия на угольный пласт для целенаправленного изменения его состояния.

Ключевые слова: процесс, угольный пласт, воздействие, состояние, параметр.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕОРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЦЕСІВ КОМПЛЕКСНОЇ ГИДРОПНЕВМАТИЧНОЇ ДІЇ НА ВУГІЛЬНИЙ ПЛАСТ

Павлыш В.М., Гребьонкин С.С., Рябичев В.Д.

Анотація. Розглядається задача обґрунтування параметрів комплексної тристадійної дії на вугільний пласт для цілеспрямованої зміни його стану.

Ключові слова: процес, вугільний пласт, дія, стан, параметр.

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THEORY AND TECHNOLOGY OF PROCESSES OF COMPLEX HYDROPNEUMATIC ACTION ON COAL STRATUM

Pavlysh V.N., Grebyonkin S.S., Ryabichev V.D.

Annotation. The problem of base of parameters of complex three-stage action on coal stratum for changing of its status.

Key words: process, coal stratum, action, status, parameter.

В работах, посвященных развитию теоретических и технологических основ воздействия на угольные пласты для управления их состоянием, достаточно полно рассмотрены три вида воздействия: гидравлическое (гидродинамическое) воздействие, пневмообработка и дегазация призабойной зоны пласта [1, 2].

Из них к настоящему времени наиболее широко внедрено гидравлическое воздействие, которое применяется как средство борьбы с

основными опасностями при подземной угледобыче [3]. Трудями многих исследователей созданы основы теории и технологии гидровоздействия.

Авторам работ [4, 5] удалось внести определенный вклад в дальнейшее развитие теоретических основ процесса, что позволило обосновать модификацию технологии – каскадный способ гидрообработки. Тем не менее, в этой области еще остаются проблемы как в теоретическом аспекте, так и в области технологии. В частности, стоит задача разработки методик инженерного расчета параметров, чтобы практики могли без применения вычислительных средств проводить предварительные ориентировочные расчеты параметров технологических схем. В области совершенствования технологии стоит проблема внедрения каскадной технологии для различных условий (например, пологие и крутые, мощные и тонкие пласты, факторы нарушенности строения пластов, особенности залегания и т.п.).

Что касается двух других видов воздействия, то их развитие пока находится в начальной стадии. Однако уже на данном этапе благодаря полученным в работе результатам есть основания ставить задачу развития теоретических основ и технологии комплексного гидропневматического воздействия на угольные пласты, включающего три последовательные стадии.

1. Пневматическая обработка неувлажненного пласта. На этой стадии обеспечивается вынос свободного и десорбирующегося метана. Кроме того, этот способ имеет перспективу в аспекте изменения физико-химического состояния пласта и, возможно, позволит снизить способность пласта к самовозгоранию.
2. Гидравлическое воздействие. Этот вид воздействия за счет применения разработанных технологий позволяет произвести насыщение угольного пласта жидкостью, что обеспечивает снижение пылеобразования,

способствует уменьшению газовыделения и тем самым оказывает положительное влияние на условия труда при подземной угледобыче.

3. Дегазация призабойной зоны пласта. Этот вид воздействия позволяет снизить газовыделение в лаву.

Рассмотрим основные звенья технологической цепочки при реализации комплексного воздействия.

1. *Пневматическая обработка.*

Рекомендуется применять на тонких и средней мощности пластах, разрабатываемых по столбовой системе. Основным вариантом технологической схемы приведен на рис. 1, где указывается рекомендуемое оборудование и геометрические параметры.

Диаметр скважины обычно принимается 76мм. Давление нагнетания P_H должно превышать давление газа в пласте, но при этом выбирается минимально возможным (обычно до 20 кгс/см²).

Наиболее эффективным и экономичным является циклический режим пневмообработки угольного пласта, через длинные скважины, параллельные линии очистного забоя. Четные скважины являются нагнетательными, нечетные – отточными.

Темп нагнетания

$$q = 0,33 \cdot 10^{14} \text{ ml}_\phi K \frac{P_H^2}{L_{M.C.}}, \text{ м}^3/\text{мин} \quad (1)$$

Продолжительность циклов нагнетания определяется снижением концентрации метана в отточной скважине до 50–60%, первоначальная продолжительность определяется по формуле:

$$t_H = 0,2 \cdot 10^{-15} \frac{L_{M.C.}^2 n_\Theta P_\Gamma}{K P_H^2}, \text{ сут.} \quad (2)$$

Общая продолжительность воздействия определяется интенсивностью выноса метана при нагнетании воздуха и в типичных условиях составляет 150 суток. Съём газа при пневмообработке за этот период на 35–40% выше,

чем при дегазации. По такой технологии проводится пневмообработка неувлажнённого пласта.

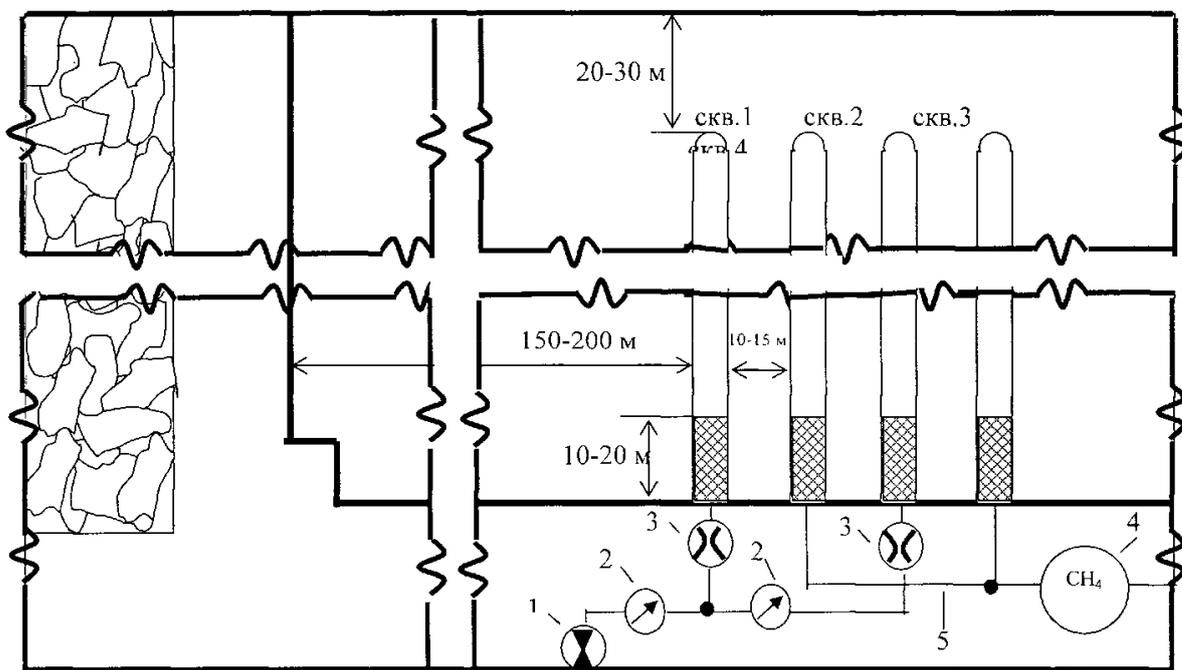


Рис. 1. Основной вариант технологической схемы пневмообработки пласта:

- 1 – компрессор; 2 – манометр; 3 – счетчик расхода воздуха;
- 4 – измеритель концентрации метана (газоанализатор);
- 5 – шахтный газопровод.

Общая продолжительность воздействия определяется интенсивностью выноса метана при нагнетании воздуха и в типичных условиях составляет 150 суток. Съём газа при пневмообработке за этот период на 35–40% выше, чем при дегазации. По такой технологии проводится пневмообработка неувлажнённого пласта.

Промежуток времени между циклами нагнетания соответствует восстановлению концентрации метана в отточной скважине до максимального значения.

Общее время пневмообработки по фактору снижения газоносности определяется моментом, когда нагнетание воздуха перестаёт существенно влиять на вынос метана (когда продолжительность циклов нагнетания по

вышеприведенному условию становится практически равной нулю).
Снижение газоносности массива за все время воздействия составляет

$$\delta X = \frac{a_{M_0} - a_{M.ИСХ}}{1,1a_{M_0} - a_{M.ИСХ}} \cdot 100, \% \quad (3)$$

2. Гидравлическая обработка.

Рекомендуется как второй этап комплексного воздействия, следующий за пневмообработкой неувлажненного пласта.

Начало воздействия непосредственно следует за окончанием пневмовоздействия, при этом важным является тот факт, что скважины, через которые производилась пневмообработка, могут быть использованы как элементы технологии гидравлического воздействия.

Методика, технология и параметры этого этапа подробно описаны в [4], на рис. 2 представлен вариант технологии гидрообработки.

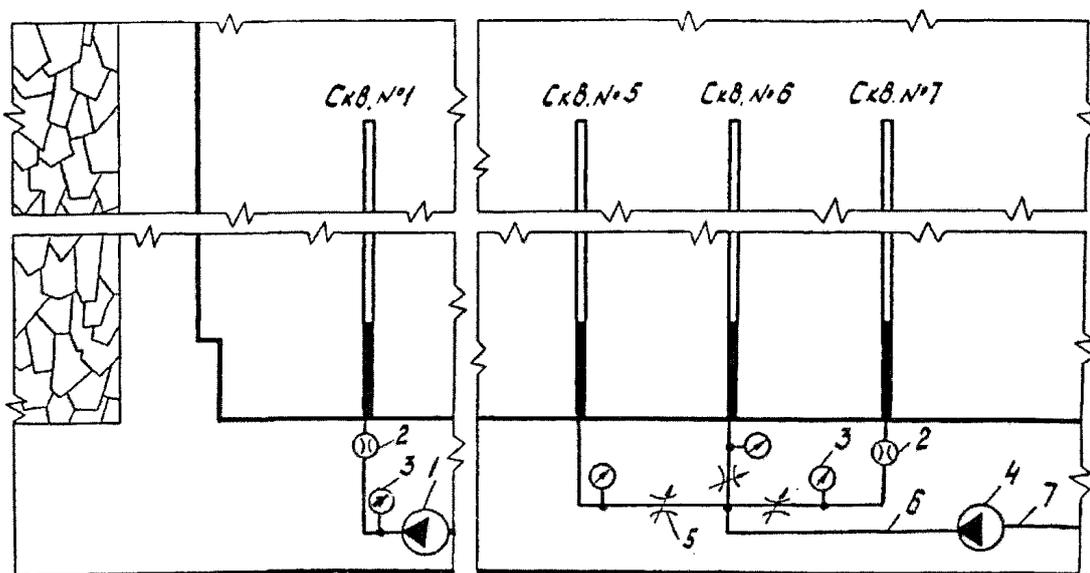


Рис. 2. Технологическая схема нагнетания воды через длинные скважины, параллельные линии очистного забоя

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1 – насосная установка НВУ-30м; | 5 – дроссель регулируемый; |
| 2 – счетчик-расходомер СРВД-20; | 6 – рукав высоконапорный; |
| 3 – манометр; | 7 – участковый водопровод |
| 4 – насосная установка 2УГНМ; | |

3. Дезазация призабойной зоны.

Этот этап был предложен МакНИИ как завершающая стадия работ по снижению пыле- и газовыделения в горные выработки. Метод применяется непосредственно как средство снижения газовыделения в лаву при разработке пласта.

Рекомендации по применению технологии подробно указаны в [4].

Теоретические и экспериментальные исследования предложенного комплексного воздействия могут составить предмет дальнейших научных разработок.

Литература.

1. Ржевский В.В., Бурчаков А.С., Москаленко Э.М., Ножкин Н.В.// Решение о выдаче авторского свидетельства по заявке № 1895189/22-3 от 23.03.1973 г.

2. Павлыш В.Н. Развитие теории и совершенствование технологии процессов воздействия на угольные пласты: Монография. - Донецк: РВА ДонНТУ, 2005. - 347с.

3. ДНАОП 1.1.30-1.XX-04. Безопасное ведение горных работ на пластах, склонных к газодинамическим явлениям (1-я редакция). – К.: Минтопэнерго Украины, 2004. – 268с.

4. Павлыш В.Н. Развитие теоретических основ комплексного гидронеуматического воздействия на угольные пласты: Дисс...д-ра техн. наук. – Днепропетровск, 2006. – 392с.

5. Москаленко Э.М. Павлыш В.Н., Штерн Ю.М. Рекомендации по автоматизации проектирования гидродинамического воздействия на угольный пласт: Учеб. пособие. - М., 1981. - 61с.