

**АЭРОГАЗОДИНАМИКА ДЛИННОЙ ТУПИКОВОЙ  
ВЫРАБОТКИ В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ И ДЕГАЗАЦИИ  
ВЬЕМОЧНОГО СТОЛБА**

*Досліджено розподіл повітряних мас та концентрацій газу-метану по довжині тупикової виробки. Дана оцінка інтенсивності діючих джерел газовиділення під час проведення основних операцій у підготовчому вибої, а також газовиділення з дегазаційних свердловин у процесі гідродинамічних впливів на вугільний пласт.*

**AEROGASDYNAMICS OF THE LONG DEADLOCK  
EXCAVATION AT THE STAGE OF PREPARATION  
AND DEGASSING OF A TAKING-OUT SHAFT**

*The distribution of the air mass and concentration of methane along the deadlock excavation are investigated. The intensity of active working resources of the gas emission at the stage of conducting the main operations in a development face is estimated as well as gas emission from the degassing wells in the process of hydrodynamic impact on a coal seam.*

Подготовка выемочного столба к обратному порядку отработки связана с проведением подготовительных выработок большой протяженности. В условиях газообильной шахты обеспечение проветривания таких тупиковых выработок составляет особую задачу.

При проведении 10-го западного конвейерного штрека по пласту  $l_1$  (шахта им. А.Ф. Засядько) решение задачи о проветривании выработки протяженностью более 2 км осложняется дополнительными источниками газопоступления в виде дегазационных скважин длиной до 120 м, которые с определенным интервалом бурят по восстанию угольного пласта (средняя мощность 1,85 м) с целью предварительной дегазации подготавливаемого выемочного столба. Последующее после бурения гидроимпульсное воздействие на пласт через каждую скважину ведет к дополнительному газопоступлению, с учетом которого общее количество газа, выделившегося в подготовительную выработку, может оказаться выше предусмотренного. Поэтому для управления процессом проветривания подготовительной выработки и выбора средств вентиляции необходимо располагать сведениями не только об общем количестве выделяющегося метана, но и о дифференцированном его поступлении от каждого отдельного источника:

– с обнаженных поверхностей угольного пласта на боковых стенках подготовительной выработки. Газовыделение зависит от мощности пласта, длины выработки, скорости подвигания, срока существования;

– из призабойной части выработки длиной 20 м [1]. Здесь газовыделение зависит от ширины забоя, скорости подвигания и мощности пласта;

– из дегазационных скважин во время бурения, в период гидровоздействия, временно оставленных открытыми и др. Здесь газовыделение зависит от длины и диаметра скважины, эффективности гидровоздействия, количества скважин.

В выполненной работе основная цель исследований сводилась к оценке интенсивности газовыделения из дегазационных скважин в тупиковую выработку в процессе гидродинамического воздействия на угольный пласт.

Схема проветривания конвейерного штрека устроена таким образом, что вентилятор местного проветривания (ВМП) работает в разрыв вентиляционной сети. При такой схеме трудно избежать рециркуляции некоторой части воздушных масс на длине штрека между вентилятором и вентиляционной скважиной (рис.1), поскольку здесь необходимо постоянно поддерживать т.н. «мертвую зону» (где скорость движения воздуха должна быть близка к нулю) путем сохранения на этом участке равной депрессии за счет соответствующей регулировки сопротивлений (на входе вентилятора или устье скважины). Поэтому для сохранения требуемого режима проветривания необходимо своевременно реагировать на изменение аэродинамического сопротивления от увеличения длины выработки и наращивания вентиляционного трубопровода.

В начале работ в соответствии со схемой проветривания конвейерного штрека было произведено размещение замерных станций вдоль подготовительной выработки с учетом возможности определения дебита метана из основных действующих источников газопоступления и, прежде всего, из дегазационных скважин. В результате последующего проведения газоздушных съемок (скорость движения воздуха измерялась анемометрами АСО-3, концентрация метана – метанометрами «Сигнал» и Рас Ех фирмы «Dräger», принадлежащими шахте), получены следующие сведения о состоянии проветривания:

– количество воздуха, поступающее к вентилятору местного проветривания и количество газоздушной смеси, поступающей к вентиляционной скважине;

– объем газоздушных масс, циркулирующих между ВМП и вентиляционной скважиной;

– величина утечек воздуха из вентиляционного трубопровода (притечки воздуха в исходящую струю);

– дебит метана из подготовительного забоя в зависимости от вида работ;

– дебит метана в выработку из угольного пласта и боковых пород;

- дебит метана из дегазационных скважин.
- дебит метана из отбитого угля в подготовительном забое.

Результаты газоздушных съемок, проведенных в ремонтную и рабочую смены, показывают, что режим проветривания, кроме того, зависит и от работающего вентилятора. Резервный вентилятор дает на  $50 \div 100$  м<sup>3</sup>/мин воздуха меньше, чем рабочий вентилятор, из-за утечек на сопряжении вентиляционных труб. Общая величина утечек воздуха из вентиляционного трубопровода длиной около 1000 м достигает 30 %. Результаты измерения воздухо- и газораспределения в 10-м западном конвейерном штреке по пл.  $l_1$  приведены на рис. 1,2,3.

В зависимости от работающего вентилятора приток газоздушных масс из исходящей струи через «мертвую зону» к ВМП составляет от 20 до 40 м<sup>3</sup>/мин, т.е. от 3 до 5 % от его производительности. На этом участке выработки скорость движения воздушных масс находится на пределе чувствительности анемометра, и в зависимости от режима проветривания составляет  $0,03 \div 0,06$  м/с.

В ремонтную смену из подготовительного забоя в зависимости от проводимых там операций поступает от 0,5 до 0,9 м<sup>3</sup>/мин метана. При этом, общий дебит метана в исходящей струе составляет  $1,5 \div 1,7$  м<sup>3</sup>/мин. В рабочую смену, во время выемки угля, дебит метана из забоя составляет почти 2,4 м<sup>3</sup>/мин, а в исходящей струе – 4,1 м<sup>3</sup>/мин. Допуская идентичность интенсивности газовыделения из дегазационных скважин в суточном интервале, а также принимая полученные результаты (рис. 3) как суперпозицию источников газовыделения, находим, что в рабочую смену дебит метана из отбитого угля на конвейере составляет 1,76 м<sup>3</sup>/м.

В период проведения газоздушных съемок дебит метана из дегазационных скважин  $q_{скв}$  достигал  $200 \div 300$  л/мин, т.е.  $12 \div 19$  % от общего баланса газовыделения подготовительной выработки. Величина газовыделения  $q_{скв}$  определялась, как

$$q_{скв} = \left( \frac{\Delta q_i}{\Delta l_i} - \frac{\Delta q_{7-8}}{\Delta l_{7-8}} \right) \Delta l_i ,$$

где  $\Delta q_i$  - количество выделившегося газа между замерными станциями на участке штрека с дегазационными скважинами, м<sup>3</sup>/мин;  $\Delta l_i$  - расстояние между этими замерными станциями, м;  $\Delta q_{7-8}$  - количество выделившегося метана на длине штрека  $\Delta l_{7-8}$  с установившимся здесь газовыделением из угольного массива, в котором не велись буровые работы и гидродинамические воздействия, м<sup>3</sup>/мин. Поэтому газовыделение с 1 пог. м. этого участка  $\frac{\Delta q_{7-8}}{\Delta l_{7-8}}$  принималось как базовая величина, приемлемая для всех  $\Delta l_i$ . Разность  $\left( \frac{\Delta q_i}{\Delta l_i} - \frac{\Delta q_{7-8}}{\Delta l_{7-8}} \right)$  составляет часть притока газа из любой дегазационной

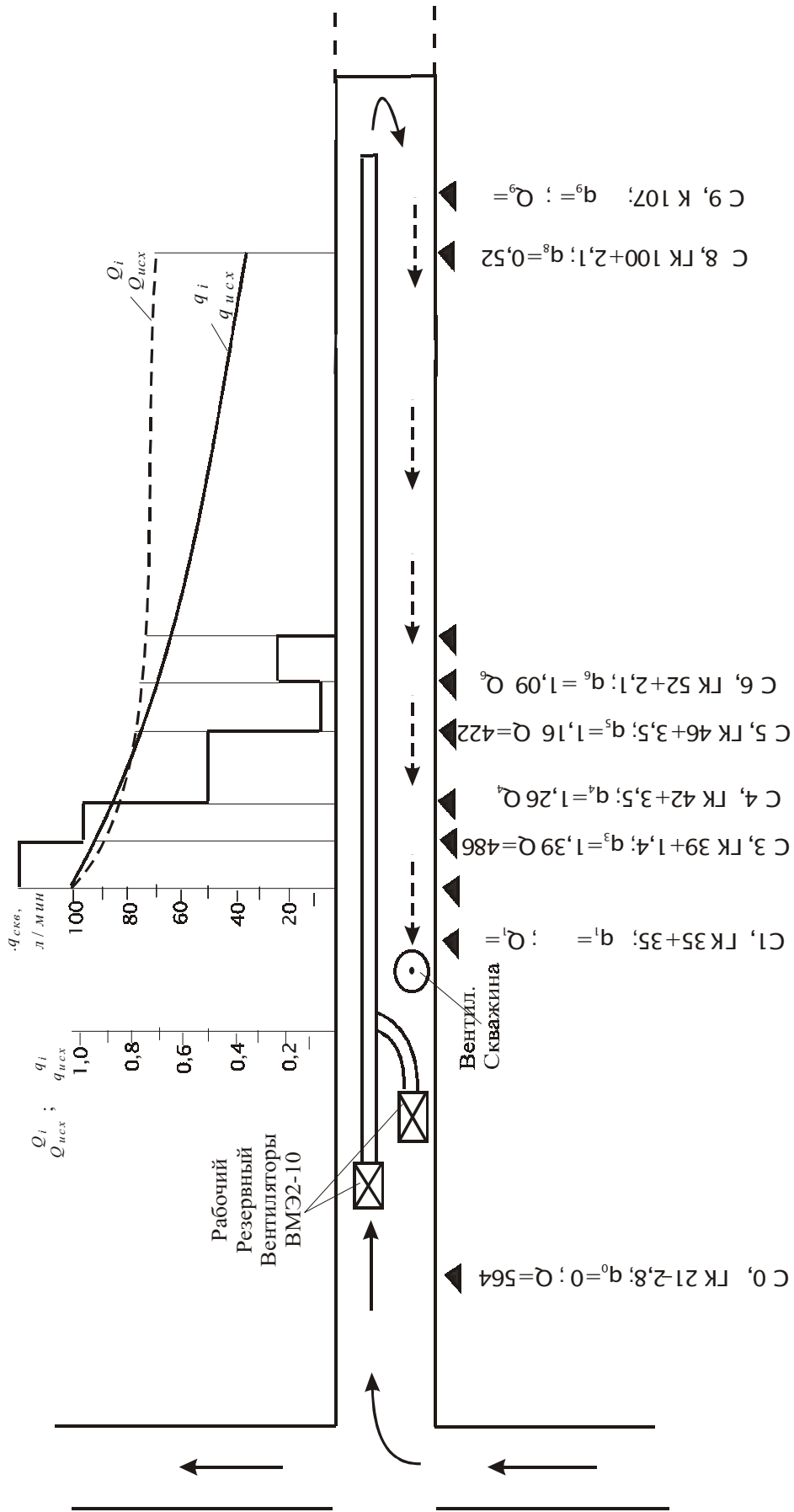
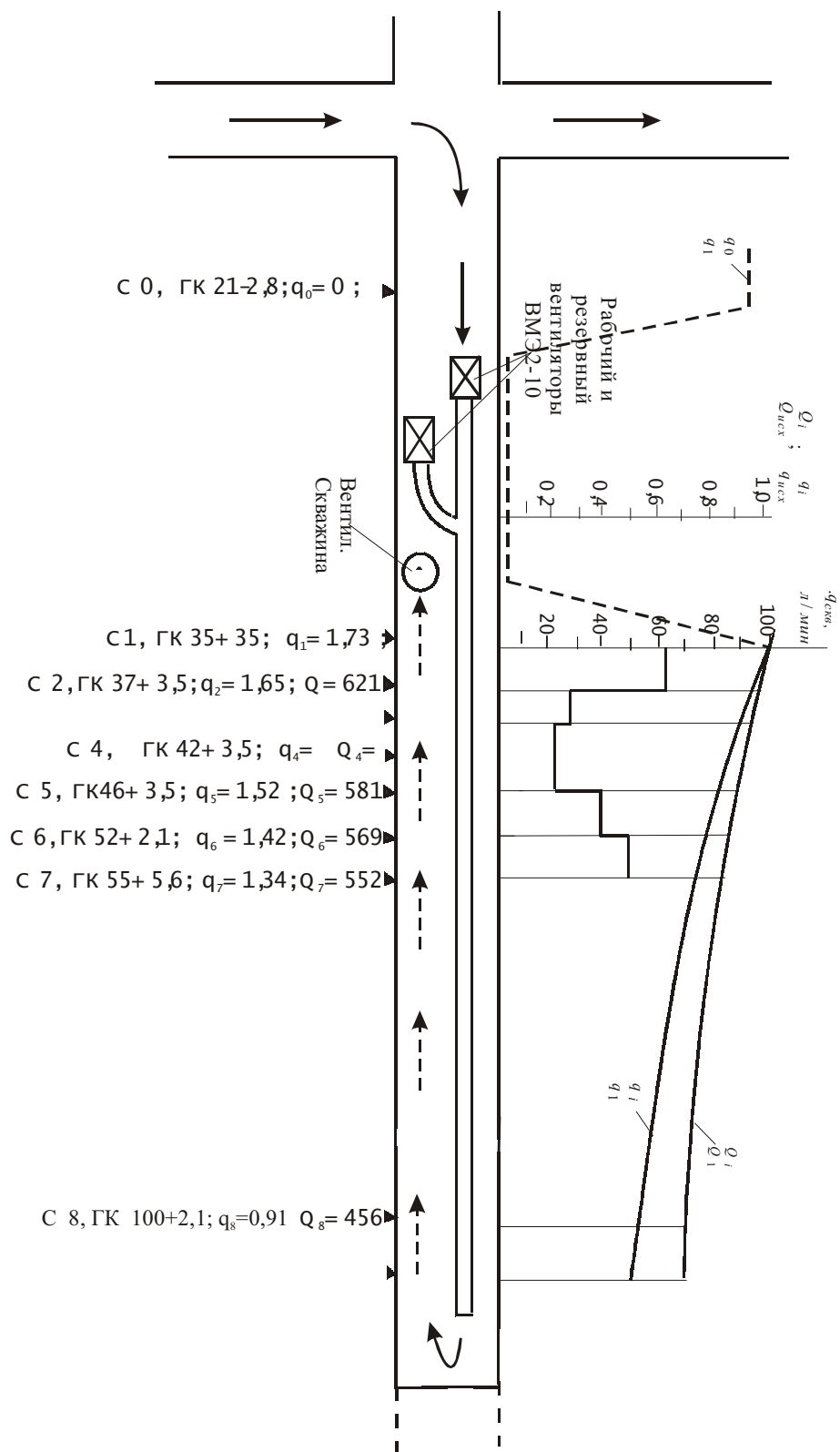


Рис. 1. Результаты измерений (рабочая смена, рабочий вентилятор 20.12.2001 г.)

Рис. 2. Результаты измерений (рабочая смена, рабочий вентилятор ВМЭ-10)





скважины, приходящегося на 1 пог. м. выработки между соответствующими замерными станциями.

Полученные аналогичным образом данные о суммарном газовыделении из дегазационных скважин по истечению различного времени после гидродинамического воздействия имеют удовлетворительную сходимость с результатами прямого измерения дебита метана службой ВТБ шахты.

Установленный дебит метана из дегазационных скважин не превышает 20 % от общего баланса газовыделения конвейерного штрека. Это свидетельствует о недостаточной эффективности технологии гидродинамического воздействия недостаточной эффективности технологии гидродинамического воздействия, поскольку объем дренируемого газа соответствует интенсивности газовыделения из дегазационных скважин (100-200 м<sup>3</sup>/сут) длиной 100-120 м, пробуренных с целью предварительной дегазации без какого - либо воздействия [2].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания по проектированию вентиляции подготовительных выработок //Мин. ВССО УССР, Днепропетровск, ДГИ: Ответств. вып. Бойко В.А. - Днепропетровск, 1989. -30 с.
2. Справочник горного инженера /Общ. ред. В.К. Бучнев -М.: Госгортехиздат, 1960. -790 с.

УДК 622.411.332.004.14

О.В. Побережный, Ю.Е. Бурых,  
корпорация «Народная компания  
«Энергетические ресурсы»

## УГОЛЬНЫЙ МЕТАН И ТЕХНОГЕННО- ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

*Розглянуто деякі техногенно-екологічні проблеми вугільного метану. Показано їхню багатогранність, що носить міжгалузевий характер і потребує комплексного науково-технічного підходу. Обґрунтовано інвестиційну зацікавленість корпорації «Народна компанія «Енергетичні ресурси».*

## THE COAL METHANE AND MAN-CAUSED ECOLOGICAL PROBLEMS

*Some man-caused ecological problems are analyzed. Their versatility, connection with various branches and the necessity of complex scientific and*