

# Сибирские ученые создали устройство для измерения газоносности угольного пласта

Ученые Института угля ФИЦ угля и углехимии СО РАН (Кемерово) совместно с коллегами из Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН (Новосибирск) разработали метод и устройство для оперативного измерения газоносности угольного пласта. Оно призвано повысить безопасность, а также увеличить добычу угля.

Несмотря на то, что большая часть угля добывается на карьерах, наиболее энергетические и особо ценные коксующиеся марки углей извлекают подземным способом. При этом горнодобывающие предприятия сталкиваются с повышенным содержанием метана в угле.

Метан — это взрывоопасный газ, его концентрация в забое не должна быть слишком высокой, чтобы не произошло воспламенения и детонации. По одной из гипотез, под землей он находится в состоянии углеметана, как в закрытой банке с газировкой, и начинает выделяться только после начала горных работ.

«С увеличением глубины ведения горных работ увеличивается содержание метана в угле. Если на глубине 200–300 метров газоносность угля составляет примерно 10 м<sup>3</sup> на тонну, то на глубине 500–600 метров она становится уже 20–25 м<sup>3</sup> на тонну. По правилам безопасности ведения горных работ, если газоносность превышает 13 м<sup>3</sup> на тонну, необходимо проводить мероприятия дегазации: создавать сеть дегазационных скважин. Это очень долго, дорого, но необходимо для предотвращения аварий», — рассказывает ученый секретарь Института угля ФИЦ УУХ СО РАН Андрей Александрович Рябцев.

Природная газоносность пластов определяется при геолого-разведочных

работах, а именно при бурении скважин с поверхности. Это процедура очень дорогостоящая, к тому же сетка таких скважин получается довольно редкой. Поэтому замерная газоносность может сильно отличаться от ее реальных значений. Одна из ключевых задач горной науки — разработать методы, позволяющие уточнить газоносность разрабатываемых угольных пластов.

Сотрудники лаборатории газодинамики угольных месторождений Института угля ФИЦ УУХ СО РАН предложили инновационный метод, позволяющий отбирать пробы угля непосредственно из горной выработки и определять, сколько в пласте содержится газа, с какой скоростью и в каком количестве он может выделяться из угля. Эту задачу решает созданное в институте оборудование.

«Уголь обычно залегают несколькими пластами, расположенными друг над другом. Бывает, что верхний и нижний уже отработаны, а к разработке среднего только приступают (случается, что такие пласты могут ждать своей очереди и по пять, и по десять лет). По факту газ оттуда уже частично вышел, но на планах работ остается его геологическое значение, например 15 м<sup>3</sup> на тонну, а значит, необходимо проводить все соответствующие мероприятия. Мы же делаем замер и го-

ворим, что там всего 8 м<sup>3</sup> газа на тонну, то есть дополнительные меры по обеспечению безопасности по газовому фактору не нужны», — говорит Андрей Рябцев.

Созданное сибирскими исследователями устройство состоит из внешнего элемента, бурильного сверла, расходомера газа, герметизатора, пневмомагистралей. К ним присоединены измерительный модуль с электроникой и штыбприемник. Устройство разработал Институт угля ФИЦ УУХ СО РАН, а измерительный комплекс для него — Институт физики полупроводников СО РАН. Прототипом прибора послужила разработка Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли.

Устройство функционирует следующим образом: сначала в угольном пласте формируют нишу, позволяющую изолировать воздушное пространство между ним и герметизатором. Затем создается скважина небольшого диаметра. Если это место, где горные работы еще не ведутся, то необходимо забуриться на 12–15 метров, если уже ведутся — достаточно 4–6 метров. В скважину помещается устройство, и начинается бурение для отбора проб. Когда пробуривается один метр, собирается угольный штыб (частички угля величиной до шести миллиметров) и загружается в герметичный штыбприемник. Парал-



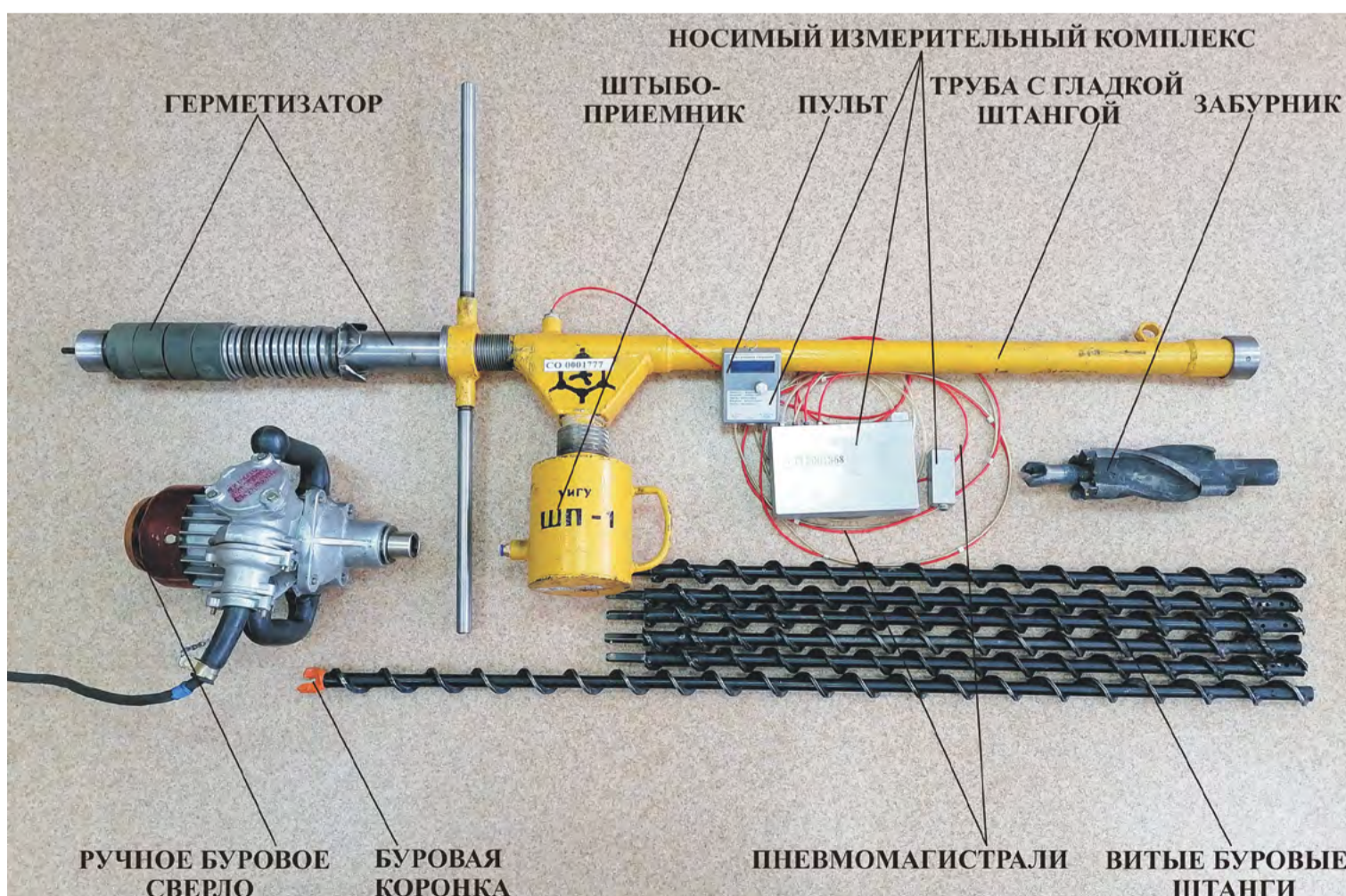
А. А. Рябцев

лельно измерительный комплекс определяет, сколько газа выделяется при бурении и при транспортировке этого штыба. После еще некоторых измерений штыбприемник закрывается, и начинается бурение следующего метра. Обычно с одной скважины получается по пять-шесть проб, при этом создаются две-три скважины в различных частях выработки. После отбора все пробы поднимаются на поверхность и проходят лабораторные исследования.

«На основе этих работ мы делаем вывод о газоносности угля и можем дать рекомендации угольдобывающим предприятиям. Например, о том, с какой скоростью необходимо двигаться, чтобы газ, находящийся в угле, успевал выйти безопасно, а также о том, нужны ли дополнительные дегазационные мероприятия, — объясняет Андрей Рябцев. — Наш метод отличается тем, что весь процесс проходит герметично, а значит, мы учитываем весь газ, который выделяется в процессе разрушения угля и доставки его в штыбприемник. В первые 30 секунд после разрушения угля выделяется больше половины газа».

Опосредованно такое устройство может способствовать увеличению добычи угля. Например, движение комбайна со слишком высокой скоростью приведет к тому, что концентрация метана в выработке превысит допустимые нормы. Срабатывает защита, оборудование отключится и будет стоять до тех пор, пока шахта не проветрится. Оборудование, созданное сибирскими учеными, поможет выбрать оптимальную скорость ведения горных работ без ущерба для безопасности.

Сегодня метод для измерения газоносности угольного пласта испытывается на угольных предприятиях Кузбасса. По словам Андрея Рябцева, готовность разработки — примерно 90%. В планах ученых — доработать устройство таким образом, чтобы его измерительный комплекс в автоматическом режиме в шахте показывал примерное содержание газа в угле. Также предполагается тиражировать оборудование для использования в угольдобывающих компаниях региона.



Устройство для оперативного измерения газоносности угольного пласта

Диана Хомякова  
Фото предоставлены  
Андреем Рябцевым