

УДК 622.831.325.3



Г. С. ЛЕВЧИНСКИЙ,
канд. техн. наук
(АО «ПОИСК, А. С.»)

Предложения по критериям выбора дегазационных установок для действующих шахт

Предложены критерии выбора вакуумных передвижных дегазационных установок для дегазации угольных пластов и вмещающих пород на действующих шахтах. Для сравнения рассмотрены технико-экономические характеристики применяемых дегазационных установок, учитывающие энергопотребление, стоимость сервисного обслуживания, их производительность и стоимость.

Иntenсивность и увеличение глубины отработки газоносных пластов, количества и протяженности горных выработок требуют значительного объема дегазационных работ. С удалением зоны очистных работ от шахтных стволов, по которым проложены дегазационные трубопроводы, возникает необходимость бурения скважин с поверхности для сокращения путей выдачи из шахты метановоздушной смеси. Чтобы удалять метановоздушную смесь через скважины, необходимо соорудить возле них стационарных вакуум-насосных станций или использование передвижных вакуумных дегазационных установок. Недостатки применения стационарных дегазационных станций — длительный срок строительства и невозможность переноса зданий на новые скважины. Внедрение передвижных дегазационных установок позволяет переставлять их с одной скважины (ствола) на другую с минимальными капитальными затратами.

В настоящее время для дегазации горного массива и выработанного пространства на действующих шахтах предлагается ряд передвижных дегазационных установок на базе водокольцевых и ротационных (сухих) на-

сосов. В целях анализа критериев выбора определим эффективность их применения с учетом экономической целесообразности и других факторов.

Исходили из следующих предпосылок:

- установки, смонтированные в помещениях (контейнерах), обеспечивают круглогодичную эксплуатацию с поверхности;
- стоимость установок приведена к единой валюте евро по курсам НБУ Украины и ЦБ России на 1 марта 2013 г. для возможности объективной оценки;
- для всех установок предусматривается один из вакуумных насосов (резервный) в соответствии с Правилами безопасности.

Расход электроэнергии на $1 \text{ м}^3/\text{мин}$ отсасываемой метановоздушной смеси определяли по формуле

$$X = P/Q,$$

где P — установленная мощность электродвигателя для вакуумного насоса, указанная изготовителем, кВт;

Q — подача вакуумного насоса, $\text{м}^3/\text{мин}$.

Расход электроэнергии на $1 \text{ м}^3/\text{мин}$ определяли из установ-

ленной мощности электродвигателей, так как их характеристики в процессе эксплуатации неизвестны. Максимальная мощность электродвигателя необходима в период пуска, а во время эксплуатации она снижается. Например, для насоса НВВП установки ПДУ-50М-1 токовая нагрузка при подаче $75 \text{ м}^3/\text{мин}$ и давлении на выходе $0,07 \text{ МПа}$ составляет $190\text{--}200 \text{ А}$, напряжение 380 В . Таким образом, потребляемая мощность электродвигателя максимум 76 кВт при установленной 110 кВт .

Стоимость $1 \text{ м}^3/\text{мин}$ отсасываемой метановоздушной смеси (без учета стоимости сервисного обслуживания)

$$Y = M/[Q(n - 1)],$$

где M — общая стоимость одного комплекта дегазационной установки, евро;

n — количество вакуумных насосов, которые одновременно могут быть в эксплуатации.

При сравнении технико-экономических характеристик передвижных вакуум-насосных установок использованы данные, указанные изготовителями в разных источниках (в случае изме-

ГОРНОШАХТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Параметры	МДРС-180 (Demeta GmbH, Германия)	PGM-Lennetal 2 × 90 (PGM-Lennetal, Германия)	МДУ-180 RV (ООО «НПП «Завод МДУ», Россия)	ПДУ-50 М-1 (АО «ПОИСК, А. С.», Украина)
Тип вакуум-насосов	Ротационный	Ротационный	Водокольцевой	Водокольцевой
Страна-изготовитель вакуум-насосов	Германия	Германия	Италия	Украина
Общее количество насосов в комплекте	4	2	4	3
Подача одного вакуум-насоса, м ³ /мин	45	90	60	75
Общая установленная мощность электродвигателей, кВт	300 (4 × 75)	264 (2 × 132)	360 (4 × 90)	330 (3 × 110)
Расход электроэнергии на 1 м ³ /мин, кВт	1,66	1,47	1,5	1,47
Стоимость комплекта без НДС, евро	750 000 на условиях EXW (Германия)	975 000 на условиях DDU (Кемерово, Россия)	798 000 на условиях DDU (Украина)	429 000 на условиях DDU (Украина)
Потребность в сервисном обслуживании	Требуется	Н. д.	Требуется	Не требуется
Стоимость сервисного обслуживания в год, евро	40 000	Н. д.	50 000	—
Производительность комплекта без учета одного резервного насоса, м ³ /мин	135 (3 × 45)	90 (1 × 90)	180 (3 × 60)	150 (2 × 75)
Стоимость 1 м ³ /мин отсасываемой метановоздушной смеси без учета сервисного обслуживания, евро	5 555	10 833	4 433	2 860

П р и м е ч а н и е. Курс ЦБ РФ на 01.03.13 г. 40,06 рубль/евро; курс НБУ на 01.03.13 г. 10,49 грн/евро.

нения характеристик установок изготовителям предлагается их уточнить). Результаты проведенного анализа критериев для выбора передвижных дегазационных установок приведены в таблице.

При рассмотрении критериев выбора дегазационных установок на действующих шахтах детально не учитывалась возможная дополнительная эффективность при утилизации метана от сертификатов по Киотскому протоколу по таким причинам:

промышленная добыча метана из неразгруженного горного массива может быть экономически эффективной только в редко встречающихся горно-геологических условиях, аналогичных уникальному углегазовому месторождению «Сан Хуан» (США), где дебит скважин на ряде участков в среднем составляет 220 м³/мин [1]. Средний дебит метана из скважин, пробуренных в неразгруженный массив в Донбассе и Кузбассе (даже при выполнении гидроразрыва), как правило 1–8 м³/мин, при этом основной объем метана выделяется после подсечения лавой скважины, пробуренной с поверхности, и отхода лавы от скважины на расстояние, определенное горно-геологическими условиями;

«плавающий» размер оплаты за эмиссионные сертификаты (от 3 до 30 евро за 1 т CO₂) [2] не позволяет корректно установить экономическую эффективность;

применение ротационных (сухих) насосов на действующих шахтах для дегазации, которая прежде всего должна обеспечивать безопасность шахтеров (а не добычу метана для утиляционных установок), в условиях высокой запыленности метановоздушной смеси вызывает большие сомнения [3];

автономная эксплуатация дегазационных установок без присутствия дежурного персонала в реальных условиях Украины, России, Казахстана и многих других стран практически невозможна без их охраны.

Выводы. Применение передвижных дегазационных установок с ротационными (сухими) вакуум-насосами требует больших первоначальных затрат на приобретение.

Эксплуатация ротационных вакуум-насосов подачей 45 м³/мин предполагает большего количества электроэнергии на извлечение 1 м³/мин (до 13 %)

метановоздушной смеси, чем для ротационных подачей 90 м³/мин и водокольцевых подачей 75 м³/мин.

Учитывая проблемы эксплуатации ротационных насосов в условиях сильного загрязнения метановоздушной смеси, значительную разницу в затратах на ее удаление, необходимо детально рассматривать насколько экономически выгодно их применение.

В качестве основных критериев при выборе вакуумных дегазационных установок для действующих шахт предлагается определять:

- надежность эксплуатации в условиях высокого содержания твердых частиц в метановоздушной смеси любой концентрации метана;
- стоимость 1 м³/мин отсасываемой метановоздушной смеси, определяемой из соотношения капитальных затрат и суммарной подачи вакуумных насосов без учета резервного;

- возможный расход электроэнергии на 1 м³ отсасываемой метановоздушной смеси исходя из соотношения установленной мощности электродвигателей и максимальной подачи вакуумных насосов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Белин В. А.* Методы разрушения пласта-коллектора энергией горения энергетических конденсированных систем / В. А. Белин, Н. И. Грибанов, А. А. Шилов, Н. М. Пелых. — М.: МГГУ, 2011. — 213 с.
2. *Безпфлюг В. А.* Анализ внедрения эмиссионных проектов с шахтным метаном / В. А. Безпфлюг // Глюкауф. — Эссен, 2008. — С. 78–79.
3. *Левчинский Г. С.* Анализ особенностей водокольцевых и ротационных насосов для дегазации на действующих шахтах / Г. С. Левчинский // Уголь Украины. — 2012. — № 11. — С. 25–27.

ХРОНИКА

Засідання Постійно діючої комісії з охорони праці та промислової безпеки Міненерговугілля України

6 серпня 2013 р. в м. Донецьк відбулося засідання Постійно діючої комісії з охорони праці та промислової безпеки у вугільній промисловості (далі — ПДК) під головуванням першого заступника міністра енергетики та вугільної промисловості І. М. Поповича. Підведено підсумки роботи державних вуглевидобувних підприємств, а також проаналізовано стан охорони праці та промислової безпеки на підприємствах вугільної галузі за липень та 6 місяців 2013 р., показники вуглевидобувних підприємств під час введення особливого режиму контролю за станом безпечного проведення гірничих робіт, виконання «Програми поліпшення стану протипожежного захисту поверхневих комплексів та гірничих виробок на 2013 рік» та «Програми удосконалення системи вентиляції та підвищення ефективності провітрювання гірничих виробок на 2013 рік».

Під час роботи ПДК розглянуто: проект змін та доповнень до завдань та заходів Програми підвищення безпеки праці на вуглевидобувних та шахтобудівних підприємствах, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 29 березня 2006 р. № 374 (зі змінами, внесеними згідно з постановами КМУ від

24 жовтня 2007 р. № 1263, від 18 травня 2011 р. № 521); стан впровадження на підприємствах галузі «Положення щодо матеріального та морального заохочення персоналу вугільних шахт за показниками охорони праці та промислової безпеки»; рішення XI міжнародної науково-практичної конференції «Підвищення рівня охорони праці та промислової безпеки на підприємствах вугільної промисловості України. Дегазація та утилізація шахтного газу метану».

У роботі ПДК взяли участь керівники Міненерговугілля України, Держгірпромнагляду, державних підприємств, самостійних шахт, представники відокремлених (структурних) підрозділів, великих вуглевидобувних підприємств недержавної форми власності, галузевих інститутів, ЦШ ДВГРС та командири ВГРЗ, уповноважені представники обласних держадміністрацій, представники Інституту економіки промисловості НАН України, профспілкових організацій, ФСНБВ, ЗМІ.

Роботу, яку виконувало Міненерговугілля України у липні та протягом шести місяців 2013 р. щодо забезпечення належного стану промислової безпеки і охорони праці, у цілому визнано задовільною.

**УВАЖАЕМЫЕ РАБОТНИКИ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ,
ГОРНОСПАСАТЕЛИ, ВЕТЕРАНЫ ТРУДА!**

**Поздравляю вас с профессиональным праздником –
Днем шахтера!**

**Новых трудовых побед и достижений, желания
служить угольной промышленности Украины!**

**Здоровья, счастья и благополучия
вам и вашим семьям!**

**Благодарю каждого, работающего в горноспасательной
службе, за добросовестный труд, профессионализм
и самоотдачу.**

**Пусть мир, любовь и понимание царят в ваших домах!
С праздником! С Днем шахтера!**

28 ноября 1902 г. (11 декабря по новому стилю) на 18-м заседании XXVII съезда горнопромышленников юга России было принято решение об организации специальной горноспасательной службы на шахтах Донецкого бассейна.

С 1922 г. горноспасательная служба получила статус государственной. В 1932 г. руководство станциями централизовано в системе Наркомата тяжелой промышленности, а в 1934 г. – личный состав горноспасательной службы угольной промышленности постановлением Совета народных комиссаров военизирован. В 1992 г. постановлением Кабинета Министров Украины на базе военизированных горноспасательных частей создана Государственная военизированная горноспасательная служба в угольной промышленности (ГВГСС).

В настоящее время ГВГСС обслуживает 359 предприятий угольной промышленности. В систему службы входят 11 военизированных горноспасательных отрядов, в составе которой: 33 горноспасательных взвода, 226 горноспасательных отделений, 23 реанимационно-противошочковые группы, 25 газоаналитических лабораторий, 11 служб депрессионных, газовых и тепловых съемок. В службе трудятся более 4300 человек.

В 2013 г. ликвидировано 46 аварий и аварийных ситуаций, таких, как пожары, обрушения, внезапные выбросы, взрывы метана и угольной пыли. Оказана медицинская помощь 1032 травмированным шахтерам. Число людей, эвакуированных во время аварий и аварийных ситуаций, составило 2925 человек. Стоимость спасенных и расконсервированных подразделениями ГВГСС материальных ценностей угольных предприятий – около 2 млрд грн. Это свидетельствует о высокой профессиональной подготовке оперативного состава ГВГСС. Из 3,5 тыс. работников оперативного состава 1707 человек отмечены государственными и ведомственными наградами.



Начальник ГВГСС С. Н. Смоланов

