

Руководство по наилучшей практике эффективного извлечения и утилизации метана на выведенных из эксплуатации угольных шахтах



Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	III
ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ.....	IV
СОКРАЩЕНИЯ.....	X
ГЛОССАРИЙ ТЕРМИНОВ	XI
РЕЗЮМЕ.....	XIII
1. Введение	1
Основные тезисы.....	1
1.1 Цели.....	1
1.2 Краткие сведения о метане закрытых шахт	2
1.3 Добыча газа, содержащего МЗШ	3
1.4 Выбросы и использование МЗШ в отдельных странах.....	4
2. Источник выбросов МЗШ	9
Основные тезисы.....	9
2.1 Миграция МЗШ	9
2.2 Состав газов на выведенных из эксплуатации шахтах	14
3. Количественная оценка ресурсов МЗШ и прогнозирование дебита газа	17
Основные тезисы.....	17
3.1 Ресурсы МЗШ.....	17
3.2 Запасы МЗШ	18
3.3 Прогнозирование дебита МЗШ.....	19
4. Оценка осуществимости проектов по добыче и утилизации МЗШ	21
Основные тезисы.....	21
4.1 Факторы, учитываемые при оценке осуществимости проектов по МЗШ.....	21
4.2 Стратегии добычи газа	22
4.3 Варианты утилизации МЗШ	23
5. Оптимизация добычи МЗШ	27
Основные тезисы	27
5.1 Контроль притока воздуха.....	27
5.2 Контроль за поверхностными и подземными водами.....	28

6. Разработка проектов по МЗШ	31
Основные тезисы.....	31
6.1 Камеральный анализ.....	31
6.2 Пластовые испытания	32
6.3 Предварительное технико-экономическое обоснование	33
6.4 Полное технико-экономическое обоснование	33
6.5 Финансирование проектов по МЗШ.....	34
6.6 Разработка и реализация проектов по МЗШ.....	35
6.6.1 Ключевые проектные и эксплуатационные параметры.....	35
6.6.2 Конкретные критерии проектирования.....	36
6.6.3 Проектирование системы молниезащиты.....	37
6.6.4 Пламегасители	37
6.6.5 Анализ газа и его воздействие на вопросы безопасности, мониторинга и измерения.....	37
6.6.6 Проектирование добывающей установки.....	38
6.6.7 Установка по уничтожению или утилизации газа.....	38
6.6.8 Оценка коммерческих рисков, связанных с эксплуатацией установки по утилизации, и ресурсов.....	39
6.6.9 Эксплуатация и техническое обслуживание.....	39
6.6.10 Дистанционный мониторинг	39
7. Политические и регулирующие механизмы содействия и стимулирования в сфере добычи и утилизации МЗШ	41
Основные тезисы.....	41
7.1 Роль руководства шахт в подготовке к закрытию шахты	41
7.2 Право собственности на газ.....	41
7.3 Обязательства в отношении неорганизованных выбросов газа	42
7.4 Доступ к инфраструктуре.....	43
7.5 Финансовые и налоговые стимулы.....	43
7.6 Углеродное финансирование	43
8. Резюме и выводы	45
9. Примеры из практики	47
Пример 1. Германия – Рурский угольный бассейн, Северный Рейн-Вестфалия	47
Пример 2. Польша – Верхнесилезский бассейн	50
Шахта «Морцинек–Качице».....	50
Шахта «Жоры»	50

Пример 3. Соединенное Королевство – Утилизация метана закрытых шахт в Соединенном Королевстве	52
Шахта «Стиллингфлит», группа компаний «Селби»	52
Угледобывающее предприятие «Харворт»	53
Пример 4. Соединенные Штаты – Норт-Форкская долина, Колорадо	56
Пример 5. Соединенные Штаты – Проект по добыче метана на лицензионном участке выведенной из эксплуатации шахты «Элк Крик»	60
Приложения	63
Приложение 1. Режимы испытаний для определения характеристик коллектора МЗШ	63
Приложение 2. Основные элементы предварительного технико-экономического обоснования проектов по МЗШ	65
Приложение 3. Инженерно-технические варианты обустройства шахтных входов после закрытия шахты	67
Приложение 4. Оборудование и работы, необходимые для строительства и эксплуатации объектов в рамках проектов по МЗШ	68
Справочные материалы	69

Перечень таблиц

Таблица 1.1	Ведущие страны по добыче МЗШ	5
Таблица 2.1	Состав проб, отобранных на выведенных из эксплуатации шахтах в Иллинойском угольном бассейне, США	15
Таблица 4.1	Общие характеристики вариантов конечного использования МЗШ	24
Таблица 7.1	Право собственности на метан	42
Таблица 9.1	Отдельные проекты по МЗШ в Рурской долине.....	48
Таблица 9.2	Угольные шахты Норт-Форкской долины.....	57

Перечень рисунков

Рисунок 1.1	Годовая и совокупная добыча газа на шахтах в Авьоне, Дивьоне и Дезире.....	6
Рисунок 2.1	Возможные пути миграции метана, образующиеся после закрытия шахты	10
Рисунок 2.2	Мониторинг концентрации газа и давления на закрытой недостаточно герметизированной шахте	11
Рисунок 2.3	Давление газа с течением времени: а) снижение давления, указывающее на незаполненность открытого пространства шахты водой; и б) рост давления по мере заполнения пустотного пространства водой	12
Рисунок 2.4	Газоотводы на выведенной из эксплуатации шахте, Соединенное Королевство	13
Рисунок 3.1	Концептуальная модель коллектора МЗШ.....	18
Рисунок 3.2	Кривая спада выбросов МЗШ.....	19
Рисунок 3.3	График, показывающий разницу в темпах снижения потенциальных выбросов для сухих и затопленных шахт.....	20
Рисунок 4.1	Проекты по МЗШ, реализуемые во всем мире	24
Рисунок 9.1	Географическое положение Рурского угольного бассейна	47
Рисунок 9.2	Электростанция в Лоберге	49
Рисунок 9.3	График зависимости производства электроэнергии и концентрации метана на шахте в Лоберге	49
Рисунок 9.4	Газоотвод на шахте «Стилингфлит».....	52
Рисунок 9.5	Газодобывающая установка на шахте «Стилингфлит»	53
Рисунок 9.6	Газогенераторные установки угледобывающего предприятия «Харворт».....	54
Рисунок 9.7	Прогнозное газовыделение на шахте «Харворт»	54
Рисунок 9.8	Карта действующих и выведенных из эксплуатации шахт Норт-Форкской долины	58
Рисунок 9.9	Проект по МЗШ для производства электроэнергии на шахте «Элк Крик»	61