

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДНР
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГОРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

КАФЕДРА ОХРАНЫ ТРУДА И АЭРОЛОГИИ

**Методические указания к самостоятельной работе
студентов по курсу**

**«Основы комплексной дегазации и использования метана в
угольных шахтах»**

**для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело»,
специализации «Технологическая безопасность и
горноспасательное дело»**

Рассмотрено
на заседании кафедры
охраны труда и аэрологии
протокол № от 27.08.2020г.

Утверждено
на заседании учебно-издательского
совета ДонНТУ
протокол № от .2020г.

УДК 622.833

Методические указания к самостоятельной работе студентов по курсу «Современные проблемы обеспечения безопасности технологических процессов», программа, контрольные вопросы и задания для выполнения контрольной работы для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Технологическая безопасность и горноспасательное дело» очной и заочной форм обучения /О.К.Мороз- Донецк; ДонНТУ, 2020.-17 с.

Содержит материал предусмотренный программой, утвержденной учебно-методическим управлением по высшему образованию. Подготовлено согласно с учебной программой нормативной дисциплины образовательно-профессиональной программы высшего профессионального образования Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики по профессиональному направлению «Горное дело».

В методическое издание включена программа, контрольные вопросы для проверки усвоения материала и задание для выполнения контрольной работы Студентами заочного факультета. Приведен базовые основы и практический опыт изучения актуальной проблемы использования метана угольных шахт как с точки зрения повышения безопасности технологических процессов горного производства, так и решения актуальных экологических задач.

Представленные материалы позволяют студентам изучить возможными направления применения и оценить эффективность различных подходов к решению указанных проблем в угольной отрасли, а также на предприятиях смежных отраслей.

Предназначено для подготовки специалистов «Технологическая безопасность и горноспасательное дело» (ТБГД).

Составитель: Мороз О.К.проф.

Рецензенты: проф. докт.техн. наук Булгаков Ю.Ф.
проф.докт.техн.наук. Петренко Ю.А.

© О.К. Мороз.2020

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина «Основы комплексной дегазации и использования метана в угольных шахтах» рассматривает вопросы в привязке к технологическим схемам подземной разработки угольных месторождений в условиях повышенной газообильности и выбросопасности и современным технологиям утилизации газа метана.

Целью дисциплины является:

Приобретение теоретических знаний с целью выработки у студентов навыков самостоятельно обосновывать и выбирать рациональные технологические решения по проектированию схем комплексной дегазации шахт и эффективных технологий утилизации шахтного метана на базе всестороннего анализа горно-геологических условий конкретного месторождения.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- горную терминологию по всем разделам дисциплины;
- основные нормативные документы;
- физические свойства и горно-технологические характеристики горных пород и массивов;
- принципиальные схемы проветривания шахт,
- классификации шахт по газообильности, допустимые концентрации метана в шахтном воздухе, допустимые скорости движения воздуха в горных выработках;
- современные способы дегазации и применяемое при этом оборудование.
- прогрессивные способы каптажа метана и современные технологии его использования ;

уметь:

- применять полученные знания при обосновании принятия инженерных решений;
- проектировать технологические решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;
- анализировать горно-геологическую и горнотехническую обстановку при выборе способа дегазации;
- работать с горнотехнической литературой и нормативными документами;

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр(ПК-2);

-готовность к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных - ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов(ПК-19).

Дисциплина относится к профессиональному циклу вариативной части дисциплин по выбору вуза блока дисциплин учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, соответствующих плану подготовки специалиста по специальности 21.05.04 «Горное дело»:

- геология;
- основы горного дела. Подземная геотехнология;
- горные машины и оборудование. Стационарные установки горных предприятий;
- процессы подземных горных работ;
- системы разработки пластовых месторождений полезных ископаемых;
- электротехника;
- аэрология горных предприятий;
- рудничные пожары и взрывы.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при:
изучении дисциплин:

- горно-промышленная экология;
- технологии горноспасательного дела;
- проблемы разработки выбросоопасных пластов;
- экономика и менеджмент горного предприятия;
- компьютерные системы проектирования вентиляционных сетей, выполнении научно-исследовательской работы, прохождении государственной итоговой аттестации.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение. Основные понятия курса.

Содержание темы 1:

Общие положения о содержании метана в углях и породах..Дегазация угольных шахт. Терминология и определения.История развития дегазации угольных шахт. Необходимость применения дегазации источников метановыделения.

Литература к теме 1: [1,6,7,];

Вопросы для проверки усвоения материала:

Общие сведения. Терминология и определения.

Общие положения о содержании метана в углях и породах.

Коллекторские свойства горных пород и углей

Коллекторские свойства горных пород и углей

Тема 2. Основные положения дегазации

Содержание темы 2:

Основные понятия дегазации углепородного массива. Необходимость применения дегазации источников метановыделения. Способы прогноза метанообильности пласта (выемочного участка). Современные способы дегазации горного массива. Региональные и локальные.

Литература к теме 2: [\[1,2,6,7,\]](#)

Вопросы для проверки усвоения материала:

Необходимость применения дегазации источников метановыделения.

Концепция комплексной дегазации углепородного массива.

Тема 3. Современные методы дегазации горного массива.

Содержание темы 3:

Извлечение метана угольных месторождений до начала их разработки. Дегазация разрабатываемых пластов и выработанных пространств скважинами, пробуренными с земной поверхности. Определение параметров дегазации разрабатываемых пластов и выработанных пространств скважинами, пробуренными с земной поверхности

Литература к теме 3: [\[3,6,8\]](#)

Вопросы для проверки усвоения материала:

Дегазация разрабатываемых пластов и выработанных пространств скважинами, пробуренными с земной поверхности.

Параметры дегазационных скважин.

Тема 4 . Дегазация скважинами, пробуренными из подземных горных выработок

Содержание темы 4:

Дегазация скважинами, пробуренными из подземных горных выработок при ведении очистных работ. Основные понятия дегазации углепородного массива. Предварительная пластовая дегазация. Дегазация крутых пластов. Дегазация скважинами, параллельными очистному забою из пластовых выработок. Определение параметров дегазации выработанного пространства скважинами, пробуренными из подземных выработок.

Литература к теме 4: [\[3,6,7\]](#)

Вопросы для проверки усвоения материала:

Дегазация параллельными скважинами, пробуренными из откаточного штрека.

Дегазация параллельными скважинами, пробуренными из полевого откаточного штрека.

Дегазация параллельными скважинами, пробуренными из вентиляционного штрека.

Тема 5. Шахтные дегазационные системы

Содержание темы 5:

Шахтные дегазационные системы. Дегазационные скважины. Бурение. Герметизация скважин. Вакуум-насосные станции их размещение и применяемое оборудование. Центральные вакуум-насосные станции. Передвижные вакуум-насосные станции. Вакуум-насосы. Конструкция и принцип действия. Дегазационные трубопроводы. Расчет дегазационного трубопровода и выбор вакуум-насоса. Дегазационные скважины. Бурение и оснастка. Вакуум-насосные станции их размещение и применяемое оборудование. Центральные вакуум-насосные станции. Передвижные вакуум-насосные станции.

Литература к теме 5:[\[1,2,6\]](#)

Вопросы для проверки усвоения материала:

Дегазационные трубопроводы. Расчет дегазационного трубопровода и выбор вакуум-насоса.
Герметизация скважин.
Вакуум-насосные станции их размещение и применяемое оборудование.
Центральные вакуум-насосные станции.
Передвижные вакуум-насосные станции.
Вакуум-насосы. Конструкция и принцип действия.

Тема 6. Эффективность дегазации.

Содержание темы 6:

Эффективность дегазации. Определение эффективности дегазации при различных схемах проветривания выемочного участка. Оценка эффективности применения дегазации. Концепция комплексной дегазации углепородного массива. Постэксплуатационная дегазация. Особенности дегазации ликвидируемых шахт

Литература к теме 6:[\[2,3,6\]](#)

Вопросы для проверки усвоения материала:

Особенности дегазации ликвидируемых шахт
Эффективность дегазации
Оценка эффективности применения дегазации.

Тема 7. Современные технологии использования метана на угольных шахтах.

Содержание темы 7:

Современные технологии использования метана на угольных шахтах. Мировой опыт и динамика использования каптируемого шахтного метана.

Использование шахтного метана в качестве энергоносителя. Обоснование схемных решений структуры энергокомплекса при различных концентрациях метановоздушных смесей (МВС). Технологические схемы утилизации метана, применяемые на шахтах Донбасса. Утилизации шахтного метана в когенерационных установках на примере шахты А.Ф. Засядько.

Литература к теме 7:[3,4,5]

Вопросы для проверки усвоения материала:

Мировой опыт и динамика использования каптируемого шахтного метана
Обоснование схемных решений структуры энергокомплекса при различных концентрациях метановоздушных смесей (МВС).
Технологические схемы утилизации метана, применяемые на шахтах Донбасса

Тема 8. Научно-техническое обоснование и реализация энергоэффективного комплекса дегазации и использования шахтного газа-метана.

Содержание темы 8:

Научнотехническое обоснование и реализация энергоэффективного комплекса дегазации и использования шахтного газа метана. Расчет извлекаемых запасов метана из угольных месторождений (исп. метана-каптаж-метан) Обоснование схемных решений структуры энергокомплекса при различных концентрациях метановоздушных смесей. Выбор рациональных параметров схем утилизации избыточного тепла шахтных энергокомплексов. Утилизации шахтного метана в когенерационных установках на примере шахты А.Ф. Засядько.

Литература к теме 8: [1,3, 4,5]

Вопросы для проверки усвоения материала:

Расчет извлекаемых запасов метана из угольных месторождений. (исп.метана- каптаж-метан).
Использование шахтного метана в качестве энергоносителя
Обоснование схемных решений структуры энергокомплекса при различных концентрациях метано-воздушных смесей.

Тема 9. Экологические и социальные аспекты использования шахтного метана.

Содержание темы 9:

Экономическая эффективность дегазации и использования шахтного метана.
Экологические и социальные аспекты применения технологий утилизации и промышленного использования метана угольных шахт.

Литература к теме 9:[3,4,5]

Вопросы для проверки усвоения материала:

Экологические и социальные аспекты использования шахтного метана.
Экономическая эффективность дегазации и использования шахтного метана.

3. Пояснения к выполнению контрольных работ.

Контрольная работа студентам заочного факультета состоит в расчете коэффициента эффективности принятых способов дегазации выемочного участка. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 14 часов

3.1. Содержание темы.

Эффективность применения того или иного способа дегазации определяется по уменьшению метанообильности горных выработок. Эффективность дегазации характеризуется коэффициентом эффективности дегазации $K_{\text{эф.дег.}}$ определяемым по формуле 3.1:

$$K_{\text{эф.дег.}} = \frac{Q_{\text{л}} - Q_{\text{л.пр}}}{Q_{\text{л}}} \quad (3.1)$$

$Q_{\text{л}}$ - метанообильность лавы (выемочного участка) исходная до дегазации, $\text{м}^3/\text{т.с.д.}$

$Q_{\text{л.пр}}$ – метанообильность лавы проектируемая после применения дегазации $\text{м}^3/\text{т.с.д.}$

Исходная метанообильность лавы (выемочного участка) до дегазации устанавливается на основе данных геологической службы шахты и, как правило, определяется по формуле 3.2 как сумма поступлений метана из различных источников:

$$Q_{\text{л}} = Q_{\text{пл}} + Q_{\text{вп}} \quad (3.2)$$

где:

$Q_{\text{пл}}$ - метанообильность пласта на проектируемом участке до применения дегазации, $\text{м}^3/\text{т.с.д.}$

$Q_{\text{вп}}$ - метанообильность выработанного пространства добычного участка до применения дегазации, $\text{м}^3/\text{т.с.д.}$

Способ дегазации каждого источника метановыделения принимается в зависимости от схемы проветривания участка, которая в свою очередь определяется принятой системой разработки. Некоторые варианты приведены на схемах: (рис.: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4). Каждый способ дегазации характеризуется своим коэффициентом эффективности дегазации. Перечень наиболее применяемых способов дегазации, и соответствующих им

коэффициентов дегазации приведен в рекомендуемой литературе [6,7] в прилагаемых 99 таблицах: (рис.: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4).

Метанообильность лавы после применения способа (комплекса способов) дегазации определится по формуле 3.3:

$$Q_{л.пр} = Q_{пл.}(1 - k_{эф.дег.пл}) + K_{сх.пр.} Q_{вп}(1 - k_{эф.дег.выр.пр}) \quad (3.3)$$

где:

$k_{эф.дег.пл}$ - коэффициент эффективности применяемых способов дегазации пласта.

$k_{эф.дег.выр.пр}$ - коэффициент эффективности применяемых способов дегазации выработанного пространства.

$K_{сх.пр.}$ - Коэффициент схемы проветривания.

принимается в зависимости от схемы проветривания участка:

- при сплошной системе разработки и возвратноточной схеме проветривания 0.8 (Рис 3...);
- при столбовой системе разработки и возвратноточной схеме проветривания 1.0 (Рис 3.1);
- при прямоточной схеме проветривания с подсвежением на выработанное пространство (Рис 3.4) 0.0-0.2;
- при прямоточной схеме проветривания с подсвежением на угольный массив 0.2-0.4 (Рис 3.3);

Используя полученный по формуле 3.3 результат расчета метанообильности лавы определяется по формуле 3.1 результирующий коэффициент эффективности применяемых способов дегазации выемочного участка. Нагрузка на очистной забой после проведенных дегазационных мероприятий определится по формуле 3.4.

3.2 Примеры различных способов дегазации

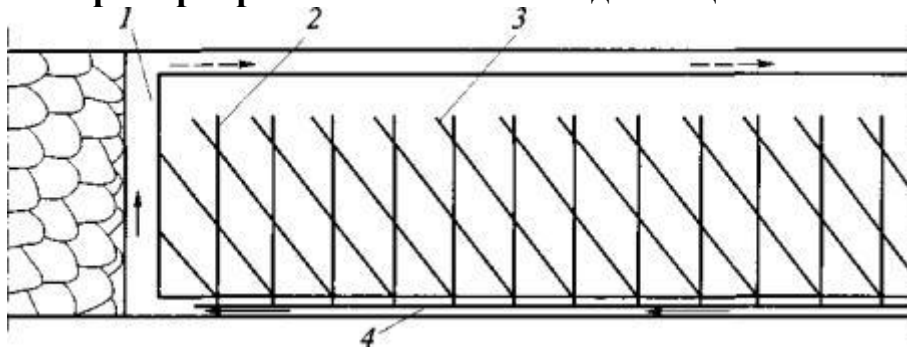


Рис. 3.1. Схема дегазации угольных пластов параллельными и пересекающимися скважинами, пробуренными из конвейерной выработки: 1 - очистной забой; 2 - скважина, параллельная очистному

забою; 3 - скважина, ориентированная на очистной забой; 4 – дегазационный трубопровод.

Таблица 3.1 Значение коэффициента эффективности дегазации от типа применяемых дегазационных скважин

Схема расположения пластовых скважин	Коэффициент дегазации пласта
Восстающие или горизонтальные параллельно-одиночные скважины на пологих пластах	0,2-0,25
Нисходящие параллельно-одиночные скважины	0,15-0,20
Пластовые параллельно-одиночные скважины в зоне предварительного гидроразрыва	$\frac{0,3-0,4^*}{0,2-0,3}$
Перекрещивающиеся скважины	0,3-0,4
Перекрещивающиеся скважины в зоне предварительного гидроразрыва	0,4-0,5
Восстающие скважины на крутых пластах	0,25-0,30
Скважины вкрест простирания крутых пластов	0,2-0,25

Таблица 3.2 Значение коэффициента эффективности дегазации выработанного пространства при различных системах разработки пластов

Схема дегазации	Условия применения	Коэффициент дегазации источника $k_{д.в.п.}$, доли ед.
Схема 1	Столбовая система разработки с погашением выработок за лавой (рис.3.1)	0,5-0,6
Схема 2	Столбовая система разработки с поддержанием выработки с исходящей вентиляционной струей	0,4-0,5
Схема 3	Сплошная система разработки	0,3-0,4

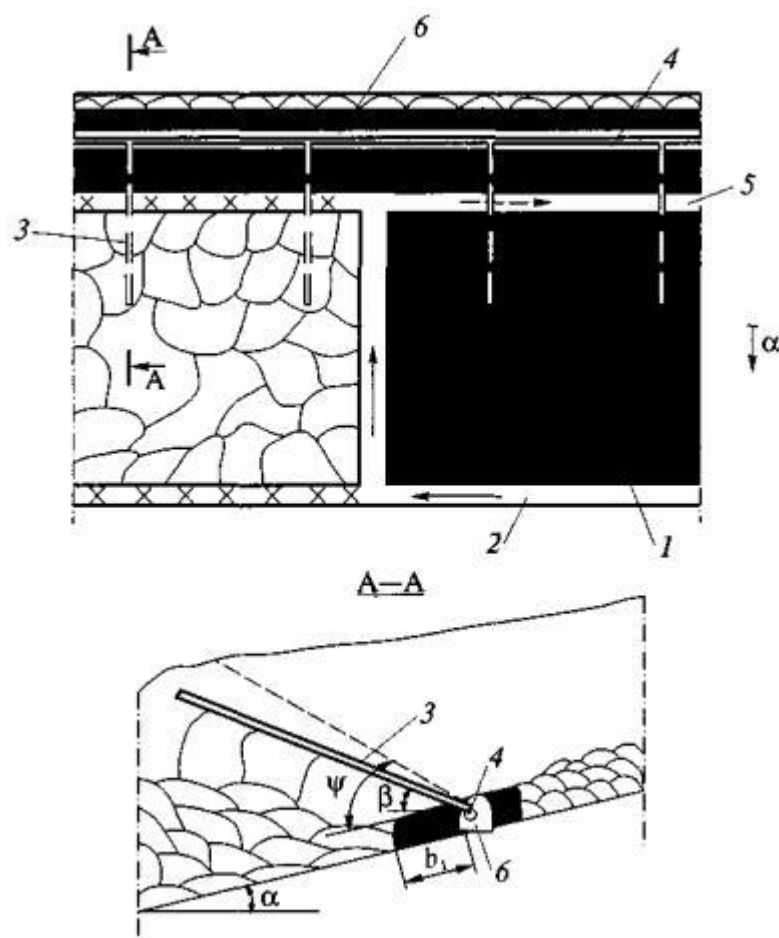


Рис 3.2 Схемы дегазации выработанного пространства пологих угольных пластов (начало):

α - скважины пробурены над целиком угля при столбовой системе разработки пологих или наклонных пластов:

1 - разрабатываемый пласт; 2 - конвейерный штрек; 3 - дегазационная скважина; 4 - дегазационный трубопровод; 5 - вентиляционный штрек; 6 - выработка, охраняемая целиком угля;

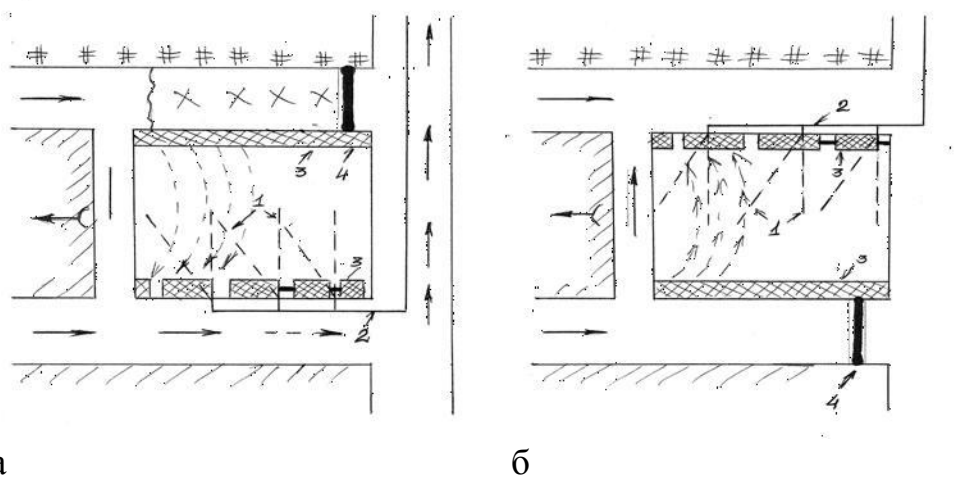
α - угол падения пласта; ψ - угол разгрузки пород кровли; β - угол возвышения скважины

Таблица 3.3 Значение коэффициента эффективности дегазации выработанного пространства в зависимости от схемы дегазации

Схема дегазации	Вариант схемы	Условия применения и схема расположения скважин или перфорированных труб	Коэффициент дегазации источника $k_{д.в.п}$, доли ед.
1	2	3	4
Схема 1. Дегазация скважинами, пробуренными из	1а	Скважины пробурены над целиком угля при столбовой системе разработки пологих или	0,6-0,7

трубопровод; 2 – фланговая выработка; 3 – выработанное пространство; 4 – дегазационные скважины; 5 – газопровод; 6 – разрабатываемый пласт; 7 – перемычка.

На рис. 3.4 отображена схема расположения дегазационных скважин при прямоточном проветривании с нисходящим движением воздуха (рис. 3.4 а) и прямоточным проветриванием с восходящим движением воздуха в очистной выработке (рис. 3.4 б).



а

б

Рис. 3.4 Схема расположения дегазационных скважин при прямоточном проветривании. 1 -дегазационные скважины; 2-дегазационный трубопровод; 3-изолирующая полоса; 4-изолирующая перемычка.

Таблица 3.4. Условия применения схем дегазации подрабатываемых пологих и наклонных пластов скважинами, пробуренными из выработок.

Схема дегазации	Вар.	Условия применения	Максимальный коэффициент эффективности дегазации, $K_{\text{дег.кр}}$, доли ед.
Схема №1 Скважины пробурены из вентиляционной выработки, впереди очистного забоя (рис. 11)	1	Столбовая система разработки. Скважины, пробуренные Навстречу очистному забою на конвейерной или вентиляционной выработки и над монтажной выработкой	0,4
Схема №2 Скважины пробурены позади очистного забоя, из выработки, которая поддерживается лавой (рис. 12)	2	Столбовая или сплошная система разработки. Выработка за лавой охраняется кострами или бутовой полосой, скважины пробурены с разворотом в сторону очистного забоя из конвейерной или вентиляционной выработки	0,7
Схема №3 Скважины пробурены позади очистного забоя из выработки, отделённой от участка целиком угля	3а	Столбовая система разработки. Скважины пробурены в плоскости, параллельной очистному забою, над выработкой с исходящей струёй (рис. 13).	0,8
	3б	То же, но скважины пробурены над выработкой с поступающей струёй.	0,6
Схема №4 Скважины пробурены из выработок, оконтуривающих выемочное поле (блок, панель) и	4	Крепкие, плохо уплотняющиеся боковые породы. Выработки охраняются целиками, длина выемочного поля до	0,6

поддерживаемых в течение всего времени его отработки (фланговая схема дегазации) (рис. 14)	1000м	
--	-------	--

3.3 Задание на выполнение задачи.

Рассчитать величину коэффициента эффективности дегазации лавы. Горно-геологические условия и численные значения исходных параметров в принимаются по таблице 3.5:

1. $Q_{л}$ - метанообильность лавы(выемочного участка) исходная до дегазации, $м^3/т.с.д.$
2. $Q_{пл}$ - метанообильность пласта на проектируемом участке до применения дегазации дегазации, $м^3/т.с.д.$
3. $Q_{вп}$ - метанообильность выработанного пространства добычного участка до применения дегазации дегазации, $м^3/т.с.д.$
4. Применяемая система разработки
5. Применяемая схема проветривания.

3.4 Последовательность выполнения задачи.

1. Выбирается приемлемый в условиях принятой системы разработки способ дегазации пласта и принимается, используя данные, приведенные в таблицах 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 соответствующий коэффициент его эффективности.
 2. Выбирается приемлемый в условиях принятой системы разработки способ дегазации выработанного пространства и принимается, используя данные, приведенные в таблицах 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 соответствующий коэффициент его эффективности.
 3. Определяется по формуле 3.3 метанообильность лавы после применения способа(комплекса способов) дегазации по формуле 3.3:
 4. По формуле 3.1 рассчитывается коэффициент эффективности принятых способов дегазации выемочного участка.
- Исходные данные для расчетов принимаются по таблице 3.5

3.5 Пример решения задачи

Рассчитать величину коэффициента эффективности дегазации лавы для следующих горно-геологических условий:

- 1.- Метанообильность лавы(выемочного участка) исходная до дегазации $Q_{л} = 40 м^3/т.с.д$
2. Метанообильность пласта $Q_{пл} = 10 м^3/т.с.д.$
3. Метанообильность выработанного пространства . $Q_{вп} = 30 м^3/т.с.д.$
4. Система разработки – комбинированная.

5. Схема проветривания –сподсвежением на выработанное пространство.

1. Для комбинированной системы разработки наиболее эффективным способом дегазации пласта является применение параллельных скважин, пробуренных из откаточного штрека(рис.3.1)с коэффициентом эффективности дегазации $k_{эф.дег.пл} = 0.3-0.4$ (табл.3.1).Для дальнейших расчетов принимается большее значение 0.4.

2. Способ дегазации выработанного пространства при комбинированной системе разработки и схеме проветривания на выработанное пространство(рис.3.4) принимается параллельными восстающими скважинами(рис.3.2) с коэффициентом эффективности дегазации $k_{эф.дег.выр.пр} = 0.2-0.25$ (табл.3.1).Для дальнейших расчетов принимается большее значение 0.25.

3. Коэффициент схемы проветривания $K_{сх.пр.}$ принимается при схеме проветривания с подсвежением на выработанное пространство 0.0-0.2.[6]Для дальнейших расчетов принимается значение 0.1.

4. Рассчитывается метанообильность лавы с учетом применяемых способов дегазации по формуле 3.3:

$$Q_{л.пр} = 10(1-0.4) + 0.1 \cdot 30(1-0.25) = 8.25 \text{ м}^3 / \text{т.с.д.} \quad (3.3)$$

Коэффициент эффективности дегазации $K_{э.д}$ определяется по формуле 3.1:

$$K_{эф.дег.} = \frac{40 - 8.25}{40} = 0.79;$$

С учетом округления принимается коэффициент эффективности дегазации $K_{э.д} = 0.8$;

Таблица 3.5. Исходные данные для решения задачи

Параметр	Значения выбираются в соответствии с последней цифрой зачетки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Метанообильность пласта, $\text{м}^3 / \text{т.с.д.}$	10	20	15	5	10	40	25	10	20	10
Метанообильность выработанного пространства, $\text{м}^3 / \text{т.с.д.}$	40	20	35	30	20	20	30	10	25	20
Метанообильность лавы, $\text{м}^3 / \text{т.с.д.}$	50	40	50	35	30	60	55	20	45	30
Схема проветривания	Возвратно точн	Возвратно точн	подсвеж. на массив	Возвратно точн	Возвратно точн	подсвеж. на выработ. пр-во	Подсв. на массив	Возвратно точн	Возвратно точн	подсвеж. на выработ. пр-во

Система разработки	столб.	спл.	комб.	столб.	спл.	комб	комб.	столб.	спл.	комб
-----------------------	--------	------	-------	--------	------	------	-------	--------	------	------

ЛИТЕРАТУРА

1. Пармузин П.Н. Зарубежный и отечественный опыт освоения ресурсов метана угольных пластов [Электронный ресурс] : монография / П. Н. Пармузин ; П.Н. Пармузин ; ФГБОУ ВО "Ухтин. гос. техн. ун-т". - 2 Мб. - Ухта : УГТУ, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: AcrobatReader.<http://ed.donntu.org/books/20/cd9846.pdf>

2. **Правила безопасности в угольных шахтах** [Электронный ресурс] / утверждены совместным приказом Государственного Комитета горного и технического надзора ДНР и Министерства угля и энергетики ДНР от 18 апреля 2016 г. № 36/208. - - 1 файл. - Систем. требования: AcrobatReader. - <http://ed.donntu.org/books/19/cd6408.pdf>.

Internet-ресурсы:

3. Угольный метан: перспективы добычи и использования: [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=6483

4. Снижение эмиссии парниковых газов при метанобезопасной разработке углегазовых месторождений с энергетическим использованием метана: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/313878.html>

5. Горное дело [Электронный ресурс]: журнал (2013-2017). – Режим доступа: <http://www.gornoe-delo.ru/jgd/>. – Дата доступа 26.05.2017.

6. Ефремов И.А. Конспект лекций по дисциплине "Основы комплексной дегазации и использования метана угольных шахт" / ДонНТУ. Каф. горной геомеханики. - Донецк, 2016. - 166 с. (доступ из личного кабинета студента)

К практическим занятиям:

7. Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Аэрология горных предприятий» : для студентов горных специальностей / сост. В.А. Стукало, А.Л. Кавера; ДонНТУ, каф. охраны труда и аэрологии. - Донецк, 2013. - 124 с. (доступ из личного кабинета студента)

8. Основы горного дела, аэрологии, механики горных пород [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Стрельников ; В.И. Стрельников ; ГВУЗ "ДонНТУ", Каф. разраб. месторождений полезных ископаемых. - 646 Кб. - Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ", 2011. (доступ из личного кабинета студента)

Электронно-информационные ресурсы

9. ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ.....	3
2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2.1. Тема 1. Введение. Основные понятия курса.....	4
2.2. Тема 2. Основные положения дегазации.....	5
2.3. Тема 3. Современные методы дегазации горного массива.....	5
2.4. Тема 4. Дегазация скважинами, пробуренными из подземных горных выработок.....	5
2.5. Тема 5. Шахтные дегазационные системы	6
2.6. Тема 6. Эффективность дегазации.....	6
2.7. Тема 7. Современные технологии использования метана на угольных шахтах.....	6
2.8. Тема 8. Научно-техническое обоснование и реализация энергоэффективного комплекса дегазации и использования шахтного газа-метана.	7
2.9. Тема 9. Экологические и социальные аспекты использования шахтного метана.....	7
3. ПОЯСНЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ.....	8
3.1. Содержание темы.....	8
3.2. Примеры различных способов дегазации.....	9
3.3. Задание на выполнение задачи.....	15
3.4. Последовательность выполнения задачи.....	15
3.5. Пример решения задачи.....	15
15. ЛИТЕРАТУРА.....	17

Методические указания к самостоятельной работе студентов по курсу

«Основы комплексной дегазации и использования метана в угольных шахтах»

Программа, контрольные вопросы и задания для выполнения контрольной работы для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Технологическая безопасность и горноспасательное дело» дневной и заочной форм обучения /О.К.Мороз- Донецк; ДонНТУ, 2020.-17 с.

Подписано к печати 20.10.2020 Рег.№ 48 Формат 60*24/16 Бумага офсетная
Гарнитура Усл.печать. П.Л. 0.75 Тираж 20 экз.

Издание напечатано из оригинал-макета подготовленного издательством Донецкого
национального технического университета
83001 Донецк, ул.Артема 58.