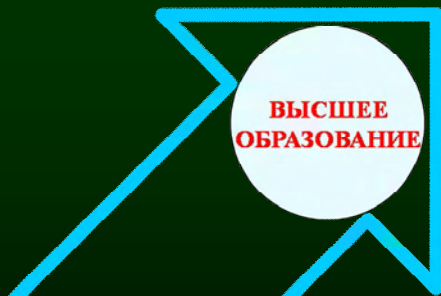


**А.В. ВАСИЛЬЕВ, В.П. ЗУБОВ,  
К.Г. СИНОПАЛЬНИКОВ**

**ЗАДАЧНИК  
ПО ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ  
ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**



**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ – МОСКВА  
2012**

**А.В.ВАСИЛЬЕВ, В.П.ЗУБОВ, К.Г.СИНОПАЛЬНИКОВ**

**ЗАДАЧНИК  
ПО ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ  
ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

**Под общей редакцией Заслуженного деятеля науки  
Российской Федерации, лауреата Премии Правительства  
Российской Федерации, проф., докт. техн. наук В.П.Зубова**

*Допущено Учебно-методическим объединением  
вузов Российской Федерации по образованию в области  
горного дела в качестве учебного пособия для студентов  
вузов, обучающихся по направлению подготовки “Горное дело”  
специализации “Подземная разработка месторождений  
полезных ископаемых”*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2012**

УДК 622.232.8: 622.275(075.80)  
ББК 33.1+33.14+33.18+33.31  
В191

**Васильев А.В., Зубов В.П., Синопальников К.Г. ЗАДАЧНИК ПО ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ:** Учебное пособие / Национальный минерально-сырьевой университет "Горный". Издательство ООО «Типография «Имидж-Пресс», СПб – М, 2012. 377 с.

Приведены задачи по расчётному обоснованию основных параметров шахт, технологических схем разработки пологих и крутых пластов, управления горным давлением, проветривания и дегазации угольных шахт. Каждому разделу предшествуют краткие теоретические положения и методические указания к подготовке исходных данных, необходимых для решения задач с использованием компьютерных программ.

Задачник предназначен для подготовки горных инженеров (специалистов) по направлению 130400 «ГОРНОЕ ДЕЛО».

Табл. 71. Ил. 171. Библиогр.: 36 назв.

Рецензенты: профессор А.С.Малкин (кафедра подземной разработки угольных месторождений Московского государственного горного университета), доктор технических наук М.И.Щадов

© Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", 2012  
© А.В.Васильев, В.П.Зубов, К.Г.Синопальников, 2012

## ВВЕДЕНИЕ

Угольная шахта является сложной производственной системой, характеризующейся постоянными изменениями, как горно-геологических условий ведения горных работ, так и параметров самой системы.

Ключевой фигурой в угольной промышленности является горный инженер-технолог (специалист), от квалификации которого в определенной степени зависят качество проектов, безопасность подземных горных работ, конкурентоспособность шахт и перспективы их развития. Уровень квалификации горного инженера определяется его умением принимать рациональные технические и организационные решения с учетом взаимоувязанных во времени и пространстве процессов очистных и подготовительных работ, проветривания, транспортирования, управления состоянием горного массива, дегазации пласта и выработанного пространства (рис. 1).

Повышению качества подготовки специалистов, отвечающих указанным требованиям, способствует использование в учебном процессе методов моделирования горнотехнических ситуаций с применением ЭВМ, базирующихся на опыте отработки угольных месторождений, обобщённом и сконцентрированном в отраслевых нормативных документах (правилах безопасности, правилах технической эксплуатации, руководствах, указаниях, методиках, ...).

Приведенные в задачнике логико-математические модели решения типовых горнотехнических задач, адаптированных к учебному процессу при подготовке горных инженеров по направлению 130400 «Горное дело», реализованы в компьютерных программах, которые размещены на сайте Санкт-Петербургского государственного горного университета по адресу [www.spmi.ru](http://www.spmi.ru) ⇒ Факультеты и кафедры ⇒ Горный факультет ⇒ Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых ⇒ папка "Программы\_РМПИ".

При составлении перечня задач и определении глубины их рассмотрения учтены рекомендации специалистов, работающих в проектных организациях, а также на угольных шахтах Восточного Донбасса, Кузнецкого и Печорского бассейнов.



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	3	2.5. Выемка угля скрепероструготаранной установкой (программа AV06) .....	100
<b>1. Основные параметры шахты</b> .....	5	2.6. Бурошнековая выемка угля (программа AV07) .....	103
1.1. Производственная мощность шахты (программа CD01) .....	5	2.7. Камерная разработка калийных пластов (программа AV09) .....	107
1.2. Размеры шахтного поля (программа CD02) .....	7	2.8. Буровзрывная выемка горючего сланца при камерной системе разработка пласта (программа AV10) .....	112
1.3. Число очистных забоев на шахте (программа CD03) .....	8	2.9. Буровзрывная выемка горючего сланца в камерах-лавах (программа AV11) .....	116
1.4. Сеть выработок шахты (программа CD04) .....	11	2.10. Комбайновая выемка угля в лавах с пневматической закладкой выработанного пространства (программа AV12) .....	120
1.5. Параметры сети выработок шахты (программа CD05) .....	20	2.11. Разработка мощных пластов с обрушением и выпуском угля (программа AV13) .....	125
1.6. Параметры подъема угля по вертикальным стволам (программа CD07) .....	23	2.12. Производительность выпуска угля (программа AV14) .....	128
1.7. Технологические параметры горных бункеров (программа CD08) .....	26	2.13. Средняя по выемочному полю нагрузка на очистной забой (программа AV15) .....	131
1.8. Затраты на проведение вертикальных горных выработок (программа CD10) .....	32	2.14. Скорость проведения подготовительных выработок (программа AV18)	136
1.9. Затраты на сооружение околоствольных дворов (программа CD11) .....	35	2.15. Проведение выработок одновременно с лавой (программа AV19) .....	139
1.10. Затраты на проведение протяженных горных выработок (программа CD12) .....	37	2.16. Расчёт взаимного положения очистных и подготовительных забоев (программа AV21) .....	143
1.11. Затраты на укрепление и погашение горных выработок (программа CD21) .....	38	2.17. Оценка комбайновой и струговой выемки по сортности угля (программа AV16) .....	145
1.12. Затраты на сооружение приемно-отправительных площадок (программа CD13) .....	39	2.18. Оценка технологических схем по затратам на очистные работы (программа AV17) .....	146
1.13. Затраты на сооружение поверхностного комплекса шахты (программа CD14) .....	41	2.19. Затраты на пневматическую закладку выработанного пространства (программа AV23) .....	147
1.14. Затраты на поддержание горных выработок (программа CD15) .....	42	<b>3. Технологические схемы разработки крутых угольных пластов</b> .....	149
1.15. Затраты на подъем угля по вертикальным стволам (программа CD16) .....	43	3.1. Выемка угля отбойными молотками (программа VK01) .....	149
1.16. Затраты на электровозный транспорт угля (программа CD17) .....	44	3.2. Выемка угля комбайнами с индивидуальной крепью (программа VK02) ..	156
1.17. Затраты на конвейерный транспорт угля (программа CD18) .....	45	3.3. Выемка угля механизированным комплексом КГУ (программа VK03) .....	163
1.18. Сравнительная оценка конвейерного и электровозного транспорта угля (программа CD22) .....	45	3.4. Выемка угля механизированным комплексом КПК (программа VK04) .....	167
1.19. Затраты на транспорт и отвалообразование породы (программа CD23) .....	46	3.5. Выемка угля агрегатом АК-3 (программа VK05) .....	171
1.20. Затраты на водоотлив по вертикальным и наклонным горным выработкам (программа CD19) .....	47	3.6. Выемка угля щитовыми агрегатами АЩ (программа VK06) .....	175
1.21. Методика определения размеров предохранительных целиков .....	48	3.7. Выемка угля при щитовой системе разработки мощных пластов (программа VK07) .....	180
1.22. Методика определения оптимальной длины выемочных участков аналитическим методом .....	49	3.8. Выемка угля при комбинированной системе разработки мощных пластов (программа VK08) .....	190
1.23. Методика определения оптимальной длины лавы графо-аналитическим методом .....	54	3.9. Гидромониторная выемка угля (программа VK09) .....	197
1.24. Методика выбора способа вскрытия и подготовки пластов методом сравнения вариантов .....	56	3.10. Отработка крутого пласта с гидравлической закладкой выработанного пространства (программа VK10) .....	210
<b>2. Технологические схемы разработки пологих пластов в шахтах</b> .....	66	<b>4. Управление горным давлением на выемочных участках</b> .....	215
2.1. Комбайновая выемка угля в лавах (программа AV01) .....	66	4.1. Оценка влияния смежных пластов на смещения пород в подготовительных выработках (программа RC01) .....	215
2.2. Скорость крепления лавы (программа AV02) .....	83	4.2. Смещения пород в капитальных горных выработках (программа RC02) ..	221
2.3. Технологические факторы, осложняющие поддержание сопряжений лав с подготовительными выработками (программа AV03) .....	88	4.3. Смещения пород в участковых выработках пологих пластов	
2.4. Струговая выемка угля (программа AV05) .....	89		

(программа RC03) .....	229
4.4. Смещения пород в слоевых выработках мощных пологих пластов (программа RC04) .....	235
4.5. Параметры анкерной крепи участковых подготовительных выработок (программа RC06) .....	238
4.6. Шаги обрушения непосредственной и основной кровли пластов (программа RC07) .....	247
4.7. Параметры крепи очистного забоя (программа RC08) .....	255
4.8. Параметры крепи сопряжения лавы с подготовительной выработкой (программа RC09) .....	262
4.9. Параметры конструкций для охраны подготовительных выработок (программа RC10) .....	266
4.10. Управление горным давлением при разработке пласта горючего сланца (программа RC11) .....	272
<b>5. Проветривание и дегазация угольных шахт .....</b>	<b>279</b>
5.1. Выделение метана из пластов-спутников (программа DV01) .....	279
5.2. Проветривание проводимых горных выработок (программа DV02) .....	284
5.3. Проветривание выемочных участков на пластах средней мощности (программа DV03) .....	297
5.4. Объем газов, образующихся при взрывных работах (программа DV04) ...	310
5.5. Проветривание выемочных участках при слоевой отработке мощных пологих пластах (программа DV08) .....	313
5.6. Проветривание выемочных участков при выделении углекислого газа (программа DV07) .....	318
5.7. Максимально допустимая по газовому фактору нагрузка на очистной забой (программа DV16) .....	322
5.9. Оценка длины лавы по газовому фактору (программа DV17) .....	325
5.9. Изолированный отвод метановоздушной смеси из выработанного пространства (программа DV09) .....	329
5.10. Дегазация разрабатываемого пласта (программа DV10) .....	331
5.11. Дегазация пологих пластов-спутников (программа DV11) .....	340
5.12. Дегазация крутых пластов-спутников (программа DV12) .....	344
5.13. Затраты на дегазацию угольных пластов (программа DV15) .....	346
5.14. Депрессия шахты (программа DV14) .....	349
5.15. Оптимизация сечений горных выработок (программа DV25) .....	356
<b>6. Типовые сечения горных выработок .....</b>	<b>359</b>
<b>7. Проведение и крепление печей и скатов на пластах крутого падения</b>	<b>367</b>
<b>Библиографический список .....</b>	<b>373</b>