

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

С.В. Борщевский, В.Л. Самойлов, В.Ф. Формос, Ю.А. Пшеничный

## ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Учебное пособие  
для студентов образовательных учреждений  
высшего профессионального образования



Донецк

2021

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

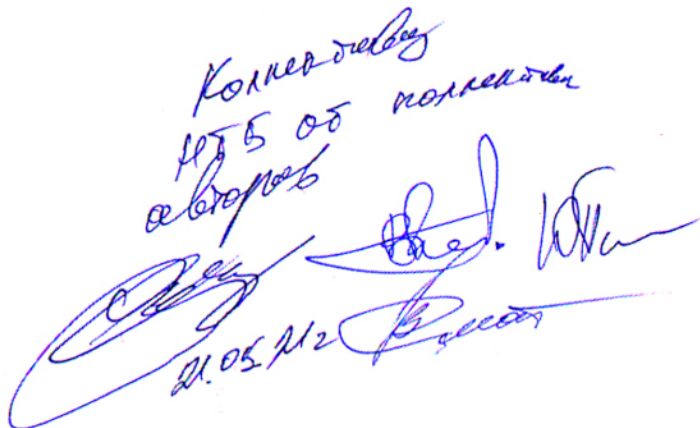
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ, ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ И  
ГЕОМЕХАНИКА»

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**  
**по дисциплине**  
**«Введение в специальность»**

для студентов уровня профессионального образования «специалист» по  
направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело» всех форм обучения  
специализации «Шахтное и подземное строительство».

*Коллективом  
ДТБ об  
авторов*

*21.05.212*



Донецк

2021

УДК 622(075.8)

ББК 33я73

У91

Рекомендовано Учёным советом  
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»  
в качестве учебного пособия для обучающихся образовательных учреждений  
высшего профессионального образования  
(протокол № 1 от 26.02.2021г.)

**Рецензенты:**

**Грищенко Николай Николаевич** – доктор технических наук, профессор, заведующий отделом сдвижения земной поверхности и защиты подрабатываемых объектов РАНМИ;

**Петренко Юрий Анатольевич** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой разработки месторождений полезных ископаемых ГОУВПО «ДОННТУ».

**Составители:**

**Борщевский Сергей Васильевич** – профессор, заведующий кафедрой «Строительство зданий, подземных сооружений и геомеханика» ГОУВПО «ДОННТУ»,

**Самойлов Вячеслав Лаврентьевич** – профессор кафедры «Строительство зданий, подземных сооружений и геомеханика» ГОУВПО «ДОННТУ»,

**Формос Валерий Фёдорович** – доцент кафедры «Строительство зданий, подземных сооружений и геомеханика» ГОУВПО «ДОННТУ»,

**Пшеничный Юрий Александрович** – доцент кафедры «Строительство зданий, подземных сооружений и геомеханика» ГОУВПО «ДОННТУ».

**У91** Учебное пособие по дисциплине «Введение в специальность»: для студентов уровня профессионального образования «специалист» по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело» всех форм обучения специализации «Шахтное и подземное строительство» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. строительства зданий, подземных сооружений и геомеханика : сост.: С. В. Борщевский, В. Л. Самойлов, В. Ф. Формос, Ю. А. Пшеничный. – 2–е изд. перераб. и доп. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.

Приведено содержание лекций по дисциплине «Введение в специальность» в соответствии с рабочей программой, составленной с учётом стандартов Российской Федерации, а также сведения о новых технологиях и технике, применяемых при добыче и переработке полезного ископаемого, а также вопросы для самоконтроля усвоения материала. Учебное пособие может быть полезным студентам – горнякам.

УДК 622(075.8)

ББК 33я73

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ТЕМА 1 ГОРНЫЕ ПОРОДЫ. ПОЛЕЗНОЕ ИСКОПАЕМОЕ</b> .....	8
1.1 Терминология. Формы залегания полезных ископаемых .....	8
1.3 Общая характеристика ископаемого угля.....	12
1.4 Элементы залегания угольных пластов .....	15
1.5 Краткая характеристика Донецкого угольного бассейна.....	17
1.6 Современное горнодобывающее предприятие.....	19
1.6.1 Основные понятия.....	19
1.6.2 Горнотехнические понятия .....	20
1.6.3 Общие сведения о зданиях и сооружениях .....	21
1.7 Технологическая схема горнодобывающего предприятия .....	23
1.7.1 Поверхностный технологический комплекс шахты.....	23
1.7.2 Подземный комплекс шахты (ПКШ) .....	27
<b>ТЕМА 2 ФОРМА И РАЗМЕРЫ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК</b> .....	32
2.1 Форма и размеры поперечного сечения горных выработок.....	32
2.2 Способы сооружения горных выработок.....	34
2.3 Проведение горизонтальных горных выработок в крепких однородных породах.....	35
2.4 Проведение горизонтальных горных выработок в мягких однородных породах.....	38
2.5 Проведение горизонтальных горных выработок в разнородных породах.....	38
2.6 Особенности проведения наклонных выработок.....	39
2.7 Сооружение и углубка вертикальных шахтных стволов .....	40
2.8 Рассечка околоствольного двора и сооружение выработок и камер околоствольного двора.....	45
<b>ТЕМА 3 МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИЯ КРЕПИ</b> .....	47
3.1 Определение и классификация крепей.....	47
3.2 Требования к крепи, выбор конструкции .....	48
3.3 Конструкция крепи капитальных и подготовительных горных выработок.....	49
3.4 Возведение постоянной крепи .....	55

<b>ТЕМА 4 БУРОВЗРЫВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК .....</b>	<b>64</b>
4.1 Общие сведения. Проходческий цикл и его элементы.....	64
4.2 Взрывчатые вещества (ВВ) и средства взрывания (СВ) .....	66
4.3 Паспорт БВР.....	67
4.4 Бурение шпуров.....	70
4.5 Заряжание и взрывание шпуров.....	72
4.6 Схемы и способы проветривания .....	73
4.7 Вентиляционное оборудование.....	74
4.7.1 Вентиляционные трубопроводы.....	74
4.7.2 Вентиляторы .....	76
4.8 Погрузка породы.....	77
<b>ТЕМА 5 ПРОВЕДЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК КОМБАЙНОВЫМ СПОСОБОМ .....</b>	<b>83</b>
5.1 Общие сведения о комбайновом способе проведения .....	83
5.2 Область применения и характеристика проходческих комбайнов бурового действия. Технология проведения выработок.....	84
5.3 Область применения и характеристика проходческих комбайнов избирательного действия .....	87
5.4 Технология проведения выработки комбайном избирательного действия .....	88
5.4.1 Отбойка горной массы.....	89
5.4.2 Погрузка и транспорт горной массы.....	90
5.4.3 Возведение постоянной крепи .....	92
5.4.4 Проветривание и пылеподавление .....	92
5.4.5 Организация работ .....	94
<b>ТЕМА 6 ТЕХНОЛОГИЯ, МЕХАНИЗАЦИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ ДОБЫЧЕ УГЛЯ.....</b>	<b>96</b>
6.1 Формы и границы шахтных полей .....	96
6.2 Параметры шахты.....	97
6.3 Типы шахт .....	98
6.4 Вскрытие шахтных полей.....	98
6.4.1 Требования, предъявляемые к схемам вскрытия шахтных полей..	99
6.4.2 Факторы, влияющие на выбор схемы вскрытия шахтного поля ....	99
6.4.3 Классификации схем вскрытия шахтных полей.....	100



6.4.4	Взаимное расположение стволов в шахтном поле .....	102
6.4.5	Вскрытие пологих пластов вертикальными центрально - сдвоенными стволами и капитальным квершлагом .....	103
6.4.6	Вскрытие пологих пластов вертикальными центрально- сдвоенными стволами и погоризонтными квершлагами.....	104
6.4.7	Вскрытие свиты крутопадающих пластов вертикальными стволами и этажными квершлагами .....	106
6.5	Способы подготовки шахтных полей.....	108
6.5.1	Этажный способ подготовки шахтного поля .....	108
6.5.2	Панельный способ подготовки шахтного поля.....	110
6.5.3	Погоризонтный способ подготовки шахтного поля.....	112
6.6	Системы разработки угольных пластов .....	114
6.6.1	Сплошная система разработки пологих пластов .....	115
6.6.2	Столбовая система разработки пологих пластов.....	116
6.6.3	Комбинированная система разработки с преобладанием признаков сплошной системы разработки и подсвежением исходящей струи воздуха.....	118
6.6.4	Комбинированная система разработки с преобладанием признаков столбовой системы разработки с прямоточной схемой проветривания и подсвежением исходящей струи воздуха .....	120
6.6.5	Системы разработки и общие сведения о технологии выемки угля на крутопадающих пластах .....	122
6.6.5.1	Сплошная система разработки .....	122
6.6.5.2	Столбовая система разработки .....	123
6.7	Технология выемки угля.....	125
6.7.1	Подземный механизированный способ добычи угля с постоянным присутствием рабочих в очистном забое .....	125
6.7.2	Технология выемки угля на пологом падении механизированным комплексом.....	134
<b>ТЕМА 7 ОБЩЕШАХТНЫЙ ТРАНСПОРТ. РЕКОНСТРУКЦИЯ ШАХТ .</b>		<b>137</b>
7.1	Шахтный транспорт .....	137
7.2	Реконструкция отдельных шахт.....	139
7.3	Энергоснабжение.....	141
7.4	Шахтный водоотлив .....	141
7.5	Освещение, связь, сигнализация.....	143
7.6	Маркшейдерское обеспечение .....	144

<b>ТЕМА 8 РУДНИЧНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ .....</b>	<b>146</b>
8.1 Общие сведения о вентиляции шахты .....	146
8.2 Некоторые требования Правил безопасности .....	148
<b>ТЕМА 9 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ НАКЛОННЫХ ВЫРАБОТОК</b>	<b>152</b>
9.1 Общие сведения .....	152
9.2. Технология проведения наклонных выработок сверху вниз .....	153
9.3 Технология проведения наклонных выработок снизу вверх .....	155
<b>ТЕМА 10 ТЕХНОЛОГИЯ, МЕХАНИЗАЦИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ</b>	
<b>ПРОВЕДЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ .....</b>	<b>159</b>
10.1 Этапы и продолжительность строительства ствола .....	159
10.2 Конструкция ствола. Способы проходки .....	160
10.3 Буровзрывные работы при проходке ствола (БВР) .....	162
10.4 Крепь вертикального ствола .....	172
10.5 Возведение постоянной крепи из монолитного бетона при проходке ствола .....	173
10.6 График организации работ проходческого цикла .....	176
<b>ТЕМА 11 ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА</b>	
<b>ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ .....</b>	<b>177</b>
<b>ТЕМА 12 ТЕХНОЛОГИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА .....</b>	<b>183</b>
12.1 Методы нефтедобычи .....	183
12.2 Многостадийный гидроразрыв пласта .....	186
12.3 Добыча природного газа .....	187
12.3.1 Методы и технологии добычи природного газа .....	187
12.3.2 Технологический процесс добычи природного газа .....	188
<b>ТЕМА 13 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ОТРАБОТКИ</b>	
<b>ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ .....</b>	<b>189</b>
13.1 Основные элементы карьера .....	189
13.2 Вскрытие и отработка карьерного поля .....	191
13.3 Техника, применяемая на разрезах .....	192
<b>ТЕМА 14 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ И ОБОГАЩЕНИЮ</b>	
<b>ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ .....</b>	<b>195</b>
14.1 Подготовка угля .....	195
14.2 «Простое» обогащение .....	196
14.3 Флотация .....	196

14.4 Гравитационное обогащение.....	196
<b>ТЕМА 15 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....</b>	<b>199</b>
15.1 Требования, предъявляемые к проектной документации .....	199
15.2 Порядок проектирования строительства горных предприятий.....	199
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК .....</b>	<b>202</b>