

НАУЧНАЯ МЫСЛЬ



В.Я. Афанасьев, Ю.Н. Линник,
В.Ю. Линник

УГОЛЬ РОССИИ

состояние и перспективы



НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

*В.Я. Афанасьев, Ю.Н. Линник,
В.Ю. Линник*

УГОЛЬ РОССИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Монография

Электронно-
Библиотечная
Система
znanium.com

Москва
ИНФРА-М
2020

УДК 622.272(075.4)
ББК 65.304.13
А94

ФЗ
№ 436-ФЗ

Издание не подлежит маркировке
в соответствии с п. 1 ч. 2 ст. 1

Авторский коллектив:

В.Я. Афанасьев, д-р экон. наук, профессор;

Ю.Н. Линник, д-р техн. наук, профессор;

В.Ю. Линник, д-р экон. наук, доцент

Рецензенты:

В.Н. Захаров, д-р техн. наук, проф., директор Института проблем комплексного освоения недр РАН;

С.В. Козлов, д-р техн. наук, проф., генеральный директор ООО «Управляющая компания «Шахтострой»»

Афанасьев В.Я.

А94 Уголь России: состояние и перспективы : монография / В.Я. Афанасьев, Ю.Н. Линник, В.Ю. Линник. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 271 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/2760.

ISBN 978-5-16-009436-6 (print)

ISBN 978-5-16-100541-5 (online)

В монографии дана характеристика угледобычи в России, оценено состояние шахтного и карьерного фондов, определены технико-экономические показатели работы угольной промышленности. По результатам исследований горно-геологических условий залегания и характеристик разрушаемости угольных пластов предложены типизация угольных пластов по степени пригодности к эффективной разработке и их классификация по особенностям геологического строения и разрушаемости. Определены основные показатели работы угольной промышленности РФ в области механизации очистных и подготовительных работ при подземном способе добычи угля. Выполнен анализ и сравнительная оценка технико-экономического уровня очистного и проходческого оборудования. Результаты выполненных исследований легли в основу прогноза горно-геологических условий разработки угольных месторождений на период до 2030 года и разработок направлений развития подземной разработки угольных месторождений.

УДК 622.272(075.4)

ББК 65.304.13

ISBN 978-5-16-009436-6 (print)
ISBN 978-5-16-100541-5 (online)

© Афанасьев В.Я., Линник Ю.Н.,
Линник В.Ю., 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
-----------------------	---

Глава 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ, ЕГО ШАХТНОГО И КАРЬЕРНОГО ФОНДОВ	5
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

1.1. Показатели работы угольной промышленности.....	5
<i>Подземная угледобыча</i>	13
<i>Открытая угледобыча</i>	16
1.2. Ресурсы и балансовые запасы углей.....	19
1.3. Техничко-экономические показатели работы угольной промышленности.....	24
1.4. Состояние шахтного и карьерного фондов по добыче угля.....	25
<i>Шахтный фонд</i>	25
<i>Карьерный фонд</i>	29

Глава 2. ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	32
--------------------------------------------------------------------------------	----

2.1. Горно-геологические условия залегания угольных пластов на шахтах России.....	32
2.1.1. Горно-геологические условия залегания угольных пластов в основных угольных бассейнах РФ.....	38
<i>Западно-Сибирский район (Кузнецкий бассейн)</i>	38
<i>Северный район (Печорский бассейн)</i>	39
<i>Южный район (Восточный Донбасс)</i>	40
2.2. Горно-геологические условия залегания угольных пластов на разрезах основных угольных бассейнах РФ.....	42
2.3. Характеристика углевмещающих горных пород на шахтах РФ.....	51
<i>Кузнецкий угольный бассейн</i>	52
2.4. Физико-технические свойства пород кровли и почвы.....	53
<i>Кузнецкий бассейн</i>	55
<i>Печорский бассейн</i>	55
<i>Восточная часть Донецкого бассейна</i>	56
<i>Месторождения Восточной Сибири, Дальнего Востока</i>	56
2.5. Характеристики разрушаемости и геологического строения угольных пластов.....	59
<i>Породные прослойки</i>	62
<i>Твердые включения</i>	65
2.5.1. Особенности характеристик разрушаемости угольных пластов на шахтах основных угольных бассейнах РФ.....	68
<i>Западно-Сибирский район (Кузнецкий бассейн)</i>	68
<i>Северный район (Печерский бассейн)</i>	70
<i>Южный район (Восточный Донбасс)</i>	70
<i>Восточно-Сибирский и Дальне-Восточный районы</i>	71
<i>Уральский район (Челябинский бассейн)</i>	72

2.6. Зависимость сопротивляемости резанию неоднородностей в пласте от предела прочности на сжатие и коэффициента крепости	72
2.7. Интегральная оценка характеристик разрушаемости угольных пластов	75
2.8. Влияние показателя эквивалентной сопротивляемости пласта резанию на производительность угледобывающих комбайнов	83
2.9. Влияние показателя эквивалентной сопротивляемости пласта резанию на удельные энергозатраты при выемке угольных пластов	86
2.10. Классификация угольных пластов по особенностям геологического строения и разрушаемости	87
2.11. Качественные характеристики угольных пластов	93

Глава 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ОЧИСТНЫХ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ШАХТАХ

3.1. Основные показатели работы шахт в области механизации очистных работ	99
3.2. Техничко-экономический уровень применяемого на шахтах РФ очистного оборудования	105
3.2.1. Критерии и методика оценки технико-экономического уровня горно-шахтного оборудования	105
3.3. Сравнительная оценка технико-экономического уровня очистного оборудования	114
<i>Отечественные передвижные механизированные крепи</i>	<i>114</i>
<i>Крепи отечественного и зарубежного производства</i>	<i>116</i>
<i>Отечественные и зарубежные очистные комбайны</i>	<i>121</i>
<i>Отечественные и зарубежные забойные конвейеры</i>	<i>126</i>
3.4. Основные показатели работы шахт в области горно-подготовительных работ....	132
3.5. Техничко-экономический уровень и эффективность применения на шахтах РФ проходческого оборудования	140
<i>Проходческие комбайны</i>	<i>141</i>
<i>Погрузочные машины, применяемые при проходке выработок буровзрывным способом</i>	<i>148</i>

Глава 4. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

4.1. Методика технико-экономической оценки технологических схем разработки угольных пластов	152
4.2. Анализ технологических схем подготовки и отработки угольных пластов с применением механизированных комплексов	158
4.2.1. Схемы подготовки и системы разработки угольных пластов	158
<i>Шахты Кузнецкого бассейна</i>	<i>158</i>
<i>Шахты Печорского бассейна</i>	<i>160</i>
<i>Шахты Восточного Донбасса</i>	<i>161</i>
4.2.2. Технология очистных работ	163
<i>Шахты Кузнецкого бассейна</i>	<i>164</i>
<i>Шахты Печорского бассейна</i>	<i>164</i>
<i>Шахты Восточного Донбасса</i>	<i>172</i>

4.3. Анализ схем выемки угля при различных конструктивных схемах очистных комбайнов	174
4.3.1. Влияние энерговооруженности на производительность комбайна.....	177
4.3.2. Влияние ширины захвата на эффективность работы комбайна	178
4.3.3. Влияние скорости подачи на эффективность работы комбайна.....	180
4.4. Техничко-экономический анализ различных вариантов комплектации очистного оборудования	181
4.5. Обоснование прогрессивных параметров очистного забоя и размеров выемочных штреков.....	185
4.5.1. Техничко-экономическое обоснование длины очистного забоя.....	185
4.5.2. Обоснование длины выемочного столба.....	188
4.5.3. Обоснование размеров выемочных штреков.....	188

Глава 5. ОЦЕНКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЯ ДОБЫЧИ УГЛЯ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ

5.1. Общие сведения о технико-экономических показателях добычи угля.....	190
<i>Добычные работы</i>	190
<i>Вскрышные работы</i>	192
<i>Производительность труда по добыче угля</i>	195
5.2. Анализ технического уровня добычи угля	197
<i>Карьерные экскаваторы</i>	197
<i>Технологические автомобили</i>	203
<i>Буровые станки</i>	205
<i>Погрузчики и бульдозеры</i>	208

Глава 6. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОБЫЧИ УГЛЯ.....

6.1. Система факторов, влияющих на эффективность развития добычи угля	210
6.2. Модель прогнозирования	215
6.3. База данных и информационная система для оперативной и прогнозной оценки угольных пластов и определения объемов добычи угля различных марок	218
6.4. Концепция разработки единой информационной системы подземной добычи угля	228

Глава 7. ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ПОДЗЕМНОЙ УГЛЕДОБЫЧИ. НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЯ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

7.1. Прогноз горно-геологических условий разработки угольных месторождений на период до 2030 года.....	231
7.2. Прогноз добычи угля подземным способом	236
7.3. Основные направления совершенствования и создания очистного оборудования	239
<i>Общие принципы</i>	239
<i>Очистные комбайны</i>	239

<i>Механизированные крепи</i>	240
7.4. Основные направления совершенствования и создания средств подземного транспорта.....	241
<i>Общие принципы</i>	241
<i>Забойные конвейеры:</i>	242
<i>Перегружатели:</i>	242
<i>Ленточные конвейеры</i>	242
7.5. Основные направления совершенствования и создания проходческого и бурового оборудования	243
<i>Общие принципы</i>	243
<i>Проходческие комбайны</i>	244
<i>Погрузочные и подпирочные машины</i>	245
<i>Буровое оборудование</i>	245
7.6. Основные направления совершенствования технологии ведения горных работ.....	246
<i>Схемы подготовки и отработки угольных пластов</i>	247
<i>Технологии подготовительных работ</i>	248
7.7. Управленческие мероприятия по эффективному инновационному развитию подземной добычи угля.....	249

Глава 8. ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ОТКРЫТОЙ УГЛЕДОБЫЧИ. НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ

8.1. Оценка возможностей действующих карьеров по наращиванию объемов производства	252
8.2. Анализ перспектив развития открытой угледобычи с учетом строительства новых угольных разрезов.....	256
8.3. Основные направления совершенствования технологического и технического уровня открытой добычи угля	257
<i>Общие принципы</i>	257
<i>Технологический уровень добычи угля</i>	259
<i>Технический уровень добычи угля</i>	259
8.4. Развитие сырьевой базы открытой угледобычи.....	260

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

263