



В.Н. ФРЯНОВ
В.В. СЕВАСТЬЯНОВ
А.Е. РОДИОНОВ
В.А. ШИШОРИН
А.В. СЕВАСТЬЯНОВ

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ

Новокузнецк

2000

У-

Министерство образования Российской Федерации

**Сибирский государственный индустриальный
университет**

Фрянов В. Н., Севосгъзов В. В., Родионов А. Е,
Шишорин В. А., Севостышов А. В.

**УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ
УГЛЯ**

Утверждено редакционно-издательским советом университета в
качестве учебного пособия

Новокузнецк
2000

УДК 622:504.06

Севостьянов В В и др. Утилизация отходов добычи в переработки угля: Учебное пособие/СибГИУ.-Новокузнецк, 2000.-55 с.

Приведен анализ отечественного и зарубежного опыта утилизации отходов добычи и переработки угля. Определены объемы и физико-механические свойства отходов. Разработаны технологические схемы оставления шахтных пород в горных выработках, использования их для гидрозакладки выработанного пространства. Рекомендованы составы бесцементных твердеющих смесей с заполнителями из отходов угледобычи. Рассмотрены технологические схемы использования отходов углеобогащения для получения стройматериалов.

Предназначено для студентов специальности 090200 «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» специализации 090201 «Подземная разработка пластовых месторождений» и 09020 «Подземная разработка рудных месторождений» при выполнении курсового и дипломного проектов, а также рассчитано на повышение профессионального уровня подготовки студентов горных специальностей.

Рецензенты: зам. директора СФ ВНИМИ, д.т.н., проф. Г.И. Калинин, зам. директора КузНИУИ, директор Испытательного центра, к.т.н. Р.П. Журавлев

Печатается по решению редакционно-издательского совета университета

Сибирский государственный
индустриальный университет, 2000

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ДОБЫЧИ И ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЯ	5
1.1 Зарубежный опыт	5
1.2 Отечественный опыт	7
2 ОБЪЕМЫ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОКОПЬЕВСКОГО РАЙОНА КУЗБАССА	11
2.1 Шахтные породы	11
2.2. Отходы углеобогащения	13
2.3 Топливные шлаки	15
2.4 Породы шахтных отвалов и природные горельники	16
3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОСТАВЛЕНИЯ ШАХТНЫХ ПОРОД В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ	18
3.1 Технологические схемы оставления шахтных пород в погашаемых подготовительных выработках	18
3.2 Технологическая схема оставления породы в выработках в пространстве очистных забоев	29
4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ И ГОРЬЛЬНИКОВ ДЛЯ ЛИТЫХ И ПЕРЕДЕРЖИВАЕМЫХ СМЕСЕЙ	41
5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАХТНЫХ ПОРОД ДЛЯ ГЛУБОКАЯ ЗАКЛАДКИ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА	46
6 УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ	51
7 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
8 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	53

ВВЕДЕНИЕ

В результате деятельности промышленных предприятий угольной промышленности образуется большое количество отходов в виде шахтных пород, отходов углеобогащения, шлаков и др. Отходы складываются в отвалы, занимающие обширные площади, резко ухудшая экологическое состояние в угледобывающих районах: запыленность и загазованность воздушного бассейна, загрязнение водных ресурсов и т.д. На транспорт и складирование отходов затрачиваются значительные средства, отторгаются площади сельхозугодий. Объем шахтных пород от проведения подземных выработок, их ремонта по шахтам Прокопьевского района составляет до 3,0 млн т в год, по АО УК "Северокузбассуголь" - 1Д млн т в год, по АО УК "Кузнецкуголь" - 3,5 млн т в год.

В среднем по Кузбассу объем шахтных пород по отношению к количеству добываемого угля составляет до 13%. Ежегодно под хранение и складирование отходов угледобычи отторгается до 250 га сельхозугодий.

С изменением объемов подземной добычи угля, с углублением горных работ соответственно изменяются и объемы отходов угледобычи, а, следовательно, и масштабы вредного влияния на экологическую обстановку.

В связи с этим, при проектировании угольных шахт должны учитываться требования по утилизации отходов добычи угля и его переработки.

1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ДОБЫЧИ И ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЯ

1.1. Зарубежный опыт

При подземной добыче угля выдается до 210-300 т шахтных пород на 1000 т добываемого угля [1]. Основными направлениями использования выдаваемых шахтных пород, как показывает анализ работы угледобывающих предприятий в России и за рубежом, являются: использование в качестве закладочного материала, производство строительных материалов, строительство дорог, засыпка провалов. Объемы шахтных пород, используемых для этих целей, достаточно велики в ФРГ - 75-86% или 20-24 млн т в год; в Великобритании - 20-25% или 13-15 млн т в год, в Бельгии около 90% или 3-4 ш.т.; во Франции - 65-73% или 7 млн т; в Польше - около 50% или 18-21 млн т [2]. Доминирующее направление использования шахтных пород - оставление их в выработанном пространстве и приспособление закладочного материала. В ПНР, для закладки выработанного пространства, использовалось до 4-4,5 млн. т шахтных пород с переработкой их непосредственно в шахте и на поверхности. Предполагается, что объем использования шахтных пород для этих целей возрастает до 50% или до 6,6-7,5 млн т в год [3]. В ФРГ и ЧССР для закладки выработанного пространства использовалось соответственно 4-4,5 млн т и 3,5 млн т шахтных пород, в Румынии - 50%, в Югославии - 25%. Технологии отработки пластов с оставлением и опережением штреков относительно очистных забоев и выкладкой бутовых полос из шахтных пород нашли применение в Англии и ФРГ [4].

Во многих странах Западной Европы [2-9] разрабатываются варианты технологических схем использования шахтных пород в качестве закладочного материала. Интерес представляет опыт размещения пород в погашаемые выработки на шахтах Польши. В качестве оборудования используются лебедки и скрепера. Доставка породы осуществляется конвейером.

Заслуживает внимания разработанный в ФРГ способ тампонирувания мелкозернистыми отходами флотации пустот в обрушенных породах за механизированной крепью [10]. Пульпа из отходов флотации, золь-уноса тепловых электростанций, мелкодробленых шахтных

пород, приготавливаемая на поверхности, подается в выработанное пространство на 10-15 м за механизированную крепь.

Увеличение глубины разработки связанной с этим рост проявлений горного давления обуславливают возрастание добычи угля с закладкой, а ограниченные запасы сырья для приготовления закладочных материалов вызывают необходимость повышения объемов использования для этих целей шахтных пород. Технологические схемы использования шахтных пород для закладки (гидравлической, пневматической, механической, самотечной) выработанного пространства достаточно разнообразны и содержат различные технологические процессы.

Особый интерес представляют технологические схемы использования шахтных пород в качестве закладочных материалов без выдачи на поверхность. Например, в Великобритании на шахте "Парк Милл" создана и применяется схема селективной (раздельной) выемки и прослойки породы с пневматической закладкой этой породы в выработанное пространство этой же лавы. Порода, по этой схеме, грузится комбайном на лавный скребковый конвейер, с него перетружается на штрековый ленточный конвейер в откаточном штреке. С ленточного конвейера порода поступает на конвейер, установленный в просеке, где смонтирована дробилка для измельчения породы до крупности 50 мм. Пройдя дробилку, порода поступает на конвейер, установленный в вентиляционном штреке и через систему коротких конвейеров загружается в пневмозакладочную установку "Байен" (ФРГ) и далее по телескопическим закладочным трубам подается в выработанное пространство лавы [5].

На шахтах ФРГ, Великобритании, Польши применяются различные наборы оборудования для оставления породы в шахте при проведении вскрывающих и подготавливающих выработок. В зависимости от способа проведения выработок, порода оставляется в раскосах, околострековых породных полосах на концевых участках лав, в "карманах" вдоль боков выработок. Применяются механизированные способы укладки породы: скреперная доставка (34,8%), закатка смесей (22,2%), пневматическая доставка (20%), устройства "Кэм Пакер" (11,3%), устройства "Вебстер Пакер" (8,7%), устройства "Риппинг Тейблз" (3%) [5].

Таким образом, техника для оставления породы в шахте и эффективность ее использования весьма разнообразны.

В ФРГ создана конструкция высокопроизводительного пневмозакладочного агрегата с дробильной установкой, который позволя-

ет подавать в забой породу, поступающую из лавы или от подрывки пород при проведении штреков.

С помощью этого агрегата можно переработать шахтные породы крупностью до 1500 мм [5].

В Великобритании испытан в условиях шахты "Уайтвак" комплекс оборудования для проведения подготовительных выработок с оставлением породы в раскосе. На шахте "Клипстоун", порода от проведения штрека, после сортировки по крупности, подается в выработанное пространство лавы пневмозакладочным устройством [5].

При проведении штреков одним забоем с лавой, что является характерным для шахт Великобритании, порода от присечки с помощью закладочного устройства "Кэм Пакер" укладывается в бутовые полосы вдоль откаточных или вентиляционных штреков [5].

Таким образом, анализ зарубежного опыта использования шахтных пород для закладки в выработанное пространство показывает, что применяемые разнообразные технологические схемы с набором различного оборудования достаточно эффективны.

1.2. Отечественный опыт

В России и странах СНГ [11] опыт оставления породы в шахте имеется, в основном, на шахтах Донбасса (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Объем оставления породы в шахтах

Угледобывающие			Годы		
районы	1985	1987	1988	1995	2000
Россия и страны СНГ в том числе	6,7	7Д	7,7	25,5	35,5
Донбасс	6,7	7,1	7,7	24,8	33,8
Кузбасс				0,2	0,8
Караганда				0,5	0,9

Из таблицы видно, что оставление породы в выработанном пространстве шахт Кузбасса, Караганды носит эпизодический характер и не превышает 0,5 млн. т. в год.

В Донецком бассейне [12] вопросы снижения объемов выдачи шахтных пород решаются по трем направлениям:

- проведение выработок с использованием пород для закладки бутовых полос;
- использование пород в качестве закладочного материала при очистной выемке угля;
- размещение пород в погашаемых выработках.

Первое направление включает технологию проведения одинарных или спаренных выработок с использованием пород для выкладки бутовых полос. Основное оборудование - установка "Титан", бурошнековые установки БШУ, закладочные установки ЗУ. Создается комплекс оборудования для выкладки бутовых полос при проведении спаренных выработок по пологим пластам мощностью от 0,6 до 2,0 м.

Второе направление предусматривает применение технологии очистных работ с закладкой выработанного пространства шахтными породами. базируется на использовании участковых дробильно-закладочных комплексов (ДЗК), оснащенных специальным пневмозакладочным оборудованием.

Оставление породы в погашаемых выработках намечается производить с помощью комплексов "Титан", установок типа ЗУ и специальных метательных машин.

Кроме этих направлений рассматриваются вопросы возведения охранных бутовых полос из шахтных пород при ведении очистных работ на шахтах "Комсомолец Донбасса" и им. Стаханова [13, 14, 16]

Накоплен положительный опыт отработки запасов угля, расположенных под городскими сооружениями, с полной пневматической закладкой выработанного пространства [15]. Для закладки используются дробильно-закладочные установки "Титан", предназначенные речной комплексной механизации закладочных работ. В передвижной комплекс "Титан" при проведении пластовых подготовительных выработок одновременно с очистной выемкой входит забойное оборудование, в г.ч. погрузочная машина ППН-5 или ПНБ, дробильно-закладочная машина ДЗМ, воздуходувка ВП-70, оросительная насосная установка и распределитель. Порода из забоя поступает в бункер ДЗМ "Титан", из него, пройдя стадию дробления, порода попадает в воздуходувку и по трубопроводу транспортируется в выработанное пространство.

При использовании стационарных дробильно-закладочных комплексов (ДЗК) порода доставляется вагонетками, через опрокидыватель, бункер, питатель, по ленточному конвейеру поступает в одну из спаренных дробилок, откуда в пневмозакладочную машину камерного типа и по трубопроводу в выработанное пространство.

Находят применение технологические схемы использования шахтных пород для механической закладки их в выработанное пространство или погашаемые выработки [16], включающие в себя опрокидыватель вагонеток с породой, конвейер, метательные машины или скреперные установки. Возможны схемы и с другим набором оборудования [17]. Рассмотренные схемы позволяют производить закладку шахтными породами без предварительного их дробления. Однако, существенным недостатком при этом является большая усадка закладочного массива

Программой перевода шахт Донбасса на технологии добычи угля с оставлением породы в шахте на период до 2000 года предусматривается строительство ДЗК на 37 шахтах, оснащение шахт комплексами "Титан" и КСВ (комплекс для проведения спаренных выработок), метательными закладочными машинами и другим оборудованием [18].

В соответствии с программой намечено использовать для закладки 40,4 млн. т или 50,6 % всей породы в год.

Работы по использованию шахтных пород для гидрозакладки проводятся также и в Карагандинском бассейне.

Результаты лабораторных исследований свойств закладочных массивов из дробленых шахтных пород показали пригодность их для гидрозакладки. Коэффициент усадки массива из дробленых шахтных пород составляет 0,25-0,27 при давлении 10 МПа [19]. Разработаны технологические схемы использования шахтных пород для гидрозакладки с выдачей и без выдачи их на поверхность. Ведутся научно-исследовательские работы по разработке технологических схем пневматической закладки с использованием в качестве закладочного материала шахтных пород [20]. Предусматривается использование камерных закладочных машин производительностью 190-250 м³/ч, обеспечивающих дальность транспортирования до 1500 м.

В этом же бассейне получен положительный опыт отработки пластов в охранном целике с гидравлической закладкой. В качестве закладочного материала использовались шахтные породы, предварительно раздробленные до крупности 0-50 мм. На комплексе были установлены 2 дробилки КДМК-4 производительностью 20-28 м³/ч.

Дробленые породы смешивались с водой и землесосом 8ГР-8 подавались в забой в виде пульпы (Т:Ж=1:5) [24]. Также получены хорошие результаты при использовании шахтных пород для закладки выработанного пространства на шахте № 4 объединения "Карагандауголь". Дробленые шахтные породы доставлялись в выработанное пространство скребковыми конвейерами и эжекторной установкой [24].

Накоплен положительный опыт использования шахтных пород в качестве закладочного материала для заполнения полостей горизонтальных выработок в Подмосковном бассейне, в связи с ликвидацией угольных шахт [22]. Используется как механический способ закладки с помощью метательных машин, так и гидравлический.

В Кузнецком бассейне вопросы оставления породы в шахте и использования их в качестве закладочно-о материала не решены до настоящего времени, хотя отдельные попытки принимались. Так, на шахте "Коксовая", при отработке пласта III Внутреннего щитовой системой, породы от проведения подготовительных выработок доставлялись ленточными конвейерами до наклонных сбоек между полевым и обрезным штреками, откуда самотеком поступали в выработанное пространство.

На шахте им Ворошилова в 1964-65 гг. было отработано выемочное поле длиной 250 м по пласту VI Внутреннему щитовой системой с закладкой выработанного пространства шахтными породами

В 1969-70 гг на шахте "Манеиха" отработан пласт Безымянный лавами с закладкой выработанного пространства породами от проведения квершлага [24].

В условиях шахт НПО "Прокопьевскгидроуголь". разрабатывающих мощные крутые угольные пласты, были отдельные попытки использования ШАХТНЫХ пород в качестве закладочного материала. Так, в 1988 г. был разработан проект подземного дробильно-закладочного комплекса для шахты "Коксовая" мощностью до 250 тыс. т в год. Однако, из-за отсутствия финансирования строительство его не начаго

2. ОБЪЕМЫ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОКОПЬЕВСКОГО РАЙОНА КУЗБАССА

2.1. Шахтные породы

Объемы пород, выдаваемых из шахт Прокопьевского района приведены в табл. 2 1. Анализ источников получения породы показывает, что основным является проведение полевых штреков и квершлагов. Объем породы от проведения этих выработок составляет 1,1 - 1,2 млн. т в год. В общем количестве проводимых породных выработок объем породы от проходки полевых штреков составляет 430-470 тыс т или 36-39 %, от квершлагов 500-600 тыс т или 45-50 %. Эти, в основном, породообразующие выработки дают до 85 % всех шахтных пород. По данным отчетности породных комплексов шахт, объем выдачи породы на поверхность составляет около 3 млн т (табл 21) Это объясняется тем, что из шахты выдается кроме породы от проведения подготовительных выработок также и горная масса, образуемая при ремонте и очистке выработок, а также при авариях в очистных и подготовительных забоях, при перепуске породы из под щитовых перекрытий, при перепуске закладочного материала во время подачи закладки в очистные забои

Основные физико-механические свойства шахтных пород представлены в табл 2 2

По петрографическому составу шахтные породы, в основном, состоят из песчаников, алевролитов, аргиллитов

Одним из направлений снижения объемов пород, выдаваемых на поверхность, является оставление (захоронение) их в выработанном пространстве очистных забоев и в погашаемых выработках.

Однако, согласно требованиям, предъявляемым к закладочным материалам, а также в целях профилактики эндогенных пожаров от самовозгорания угля, содержание горючих в шахтных породах не должно превышать 20% [25]

Таблица 2 1

Объемы выдаваемой из шахты породы, в т.ч. от проведения
подготовительных выработок, тыс. тонн

Шахта	Годы	Всего выдано породной массы	Фактический выход породы от проведения выработок	Разница в объемах	Выход породы от проведения полевых штреков
"Коксовая"	1989	310	115	195	40
	1990	288	100	188	50
	1991	279	106	173	65
"Центральная"	1989	363	193	ГО	60 46
	1990	345	163	185	37 1
	1991	342	139	203	
"Ноградская"	1989	128	35	93	15
	1990	82 83	30	52	7
	1991		24	59	и 1
"Красный Углекоп"	1989	159	52	107	33
	1990	127	37	90	24
	1991	150	30	120	25
"Зенковская"	1989	207	29	178	5
	1990	211	30	176	
	1991	212		165	
"Северный Магазак"	1989	140	60	80	40 о
	1990	151	32	119	
	1991	69		62	
им Ворошилова	1989	427	116	311	14
	1990	360	109	251	36
	1991	*>40	133	124	"*
им Дзержинского	1989	244	111	133	24
	1990	3М 43Д	11	119	66
	1991		148	342	54
им Калинина	1989	507	54	423	44
	1990	534	118	436	75
	1991		105	407	48
"Зиминка"	1989	50"	118	423	44
	1990	554	105	436	'5
	1991	512		407	48
"Красно- горская"	1989	49	68	-19 -	12
	1990	64	124	8	с
	1991	98		-26	49
"Тырганская"	1989	209	180	29	36
	1990	207	182	25 8	59
	1991	160	152		37
ИТОГО	1989	3246	1125	2123	430
	1990	3327	1126	2201	450
	1991	3174	1130	2044	427

Таблица 2.2

Основные физико-механические свойства шахтных пород

Наименование показателей	Породы от проведения породных выработок	Породы, выдаваемые из шахты
Петрографический состав. %• песчаники алевролиты и аргиллиты	30-40 45-60	20-30 50-70
Плотность, т/м ³	2,4-2,5	2,45
Насыпная объемная масса, т/м ³	1,45-1,55	1,4-1,5
Содержание горючих, %	5-13	15-40
Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	15-180	10-190
Угол естественного откоса, град	36-42	35-40

Анализ физико-механических свойств шахтных пород (табл. 2.2) показывает, что только породы от проведения выработок по породе отвечают требованиям по содержанию горючих. Таким образом, объемы шахтных пород, возможные для приготовления закладочных материалов и оставления в шахте ограничиваются 830-1000 тыс. т. При этом требуется четкая организация вывоза этих пород отдельно, чтобы не смешивать с породами, полученными при ремонте выработок, авариях в очистных забоях и т.д.

При проведении полевых выработок и в крепких породах возможно использование этих пород в составе литых твердеющих смесей. Подобный состав разработан и соответствует требованиям, предъявляемым к закладочным массивам из литых твердеющих смесей.

2.2. Отходы углеобогащения

В Прокопьевском районе функционируют четыре углеобогачительные фабрики: "Коксовая", "Прокопьевская", "Зиминка", "Красногорская", которые выпускают в год более 600 тыс. т отходов углеобогащения, в том числе более 400 тыс. т отходов гравитации и до

100 тыс.т отходов флотации. Зольность отходов углеобогащения колеблется в пределах 66-69,5 % (табл. 2.3).

Таким образом, по району объем ежегодных отходов угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий составляет свыше 3.5 млн.т, из которых около 1,4 млн т возможно использовать в качестве закладочного материала

Таблица 2.3

Объем выпуска отходов углеобогажительных фабрик района за 1988 г.

1 i i	Фабрики	Всего		От отсадки		Флогоотходы	
		тыс.т	зольность, %	тыс.т	зольность, %	тыс.т	зольность, %
i	"Коксовая"	215	69,5	180	69,5	35	65,1
1	"Зиминка"	281	66,6	180	66,6	38	72,7
j	"Красногорская"	97	66,7	36	66,7	22	75,2
l	"Прокопьевская"	46	66,0	17	66	-	-
; ИТОГО		639	67,5	1413	67,8	95	71,2

Основные физико-механические свойства отходов углеобогащения приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Основные физико-механические свойства отходов углеобогащения

1 i i	Наименование показателей	Отходы углеобогащения	Породы с р\ч-ной породо-выборки
,	Петрографический состав, %		
	Песчаники, Алевриты и аргиллиты	10-30 40-70	20-30 45-70
	Плотность, г/см ³	2,4-2,5	2,4-2,5
	Насыпная объемная масса, т/см ³	1,48-1,5	1,43-1,48
(Содержание горючих, %	10-40	до 5
	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа	нд.	10-180
i	Угол естественного откоса, град.	30-35	45-40

Анализ данных табл. 2 4 показывает, что только породы с ручной породовыборки соответствуют требованиям по зольности, предъявляемым к закладочным материалам при подаче их в выработанное пространство очистных забоев.

23. Топливные шлакш

Данные по выпуску топливных шлаков котельными районных ВККТС, производственных объединений и других крупных предприятий города Прокопьевска приведены в табл. 2.5

Таблица 2 5

Сводные данные по выпуску топливных шлаков в г. Прокопьевске в 1993 году

Название	Количество выпускаемых топ- , ливных шлаков т	
	среднесу- точное	среднегодовое или за отопительный сезон
Рудничное УККТС	127	30500
Центральное УККТС	41	10000
"Зенковское УККТС	38	8900
ш'о "Кузбасотлеобогащение"	40	12000
шо "Прокопьевскгидро\голь"	180	42800
Предприятия города	85	16700
Всего	511	120900

Следует отметить, что выпуск топливных шлаков резко увеличивается во время зимних месяцев года, т. е. отопительного сезона. В связи с этим величина среднесуточного выпуска топливных шлаков характерна для этого времени и составляет около 500 г. Общий суммарный выпуск топливных шлаков, по данным табл. 2 5., на который возможно ориентироваться при решении вопросов его использования, следует принять равным 120 тыс т в год.

Гранулометрический состав топливных шлаков приведен в табл. 2.6

Таблица 2.6

Гранулометрический состав топливных шлаков

Вид материала	Гранулометрический состав				
	Класс, мм				
	10	5	2,5	1,2	0,6
	Выход, %				
Топливный шлак	23,5	17,6	3,9	2,1	1,5

Химический состав топливных шлаков приведен в табл. 2.7

Таблица 2.7

Химический состав топливных шлаков

Вид материала			Содержание окислов					
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	SO ₂	Na ⁺ OKp
Топливный шлак	46,5-57,1	20,9-26,4	2,2-6,0	0,4-4,5	3,9-4,1	1,5-1,6	0,2-0,6	1,3-1,9

2.4. Породы шахтных отвалов • природные горельники

Природные горельники и перегоревшие породы шахтных отвалов (терриконики) образовались за счет самовозгорания имевшегося в этих породах угля и спекания вмещающих пород, находящихся в зоне высокой температуры. Запасы этих пород определены с точки зрения возможности их использования в качестве закладочного материала (табл. 2.8).

Запасы перегоревших пород шахтных отвалов уменьшаются за счет их использования, в том числе для строительных целей (подсыпка дорог и т.д.). Применение природных горельников, возможных для разработки, ограничивается из-за неоднородности их свойств (табл. 2.9, 2.10).

Таблица 2.8

Сырьевая база природных горельников и перегоревших пород отвалов

Материал	Поставщик, месторождение	Запасы, возможные для отпуски, млн м ³
Перегоревшие породы шахтных отвалов	ш. "Коксовая"	0,5
	ш. "Ноградская"	1,0
Природные горельники	ш. "Зиминка"	2,0
	сopка "Поварниха"	0,8
	сopка "Караульная"	0.8

Таблица 2 9

Физико-механические свойства горельников

Наименование показателей	Природные горельники	Перегоревшие породы шахтных отвалов
Петрографический состав, % песчаники алевролиты и аргиллиты	40-50	25-30
	50-60	65-70
Плотность, 1/м ³	2.1-2,7	2,4-2.6
Насыпная объемная масса, т м ³	1,2-1,4	1 4
Намывная объемная масса, г м ³	1.4-1,6	1,8
Временное сопротивление сжатию, МПа	90.0-130,0	30,0-130,0

Таблица 2.10

Химический состав перегоревших пород шахтных отвалов

Содержание элементов, %			
8Ю ₂	СаО	MgO	Окислы металлов
59,3-77,4	0,7-0,6	0,3-3,4	15,0-36,9

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОСТАВЛЕНИЯ ШАХТНЫХ ПОРОД В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

3.1. Технологические схемы оставления шахтных пород в подготовительных выработках

3.1.1. Технологическая схема оставления породы в шахте с использованием скрепера (рис. 3.1) может применяться при погашении горизонтальных и наклонных горных выработок независимо от размеров, конфигурации и прямолинейности. Заполнение горизонтальных выработок породой возможно на 60-70 %, а наклонных - на 90 % и более. Породы не подвергаются специальной подготовке и дроблению, а используются в том виде, в каком они были отгружены после взрывных работ при проведении подготовительных выработок.

Для закладки выработки в зависимости от прямолинейности погашаемой выработки и канатсъемности барабана скреперной лебедки определяется место установки скреперной лебедки. Как правило, эта длина принимается 50-60 м. В месте установки скреперной лебедки впереди ее (в зоне движения скрепера) оборудуется пункт разгрузки породы, где устанавливается опрокидыватель вагонов. Опыт применения скреперов для доставки пород в погашаемые выработки показал возможность достижения производительности до 168 м³/сут.

3.1.2. Технологическая схема оставления породы в шахте с помощью конвейера и скрепера (рис. 3.2) применяется для погашения горизонтальных и наклонных выработок сечением не менее 7 м² при относительной их прямолинейности. Применение конвейера дает возможность оборудовать место разгрузки породы на расстоянии 150-200 м от тупика погашаемой выработки. Однако скреперная лебедка переставляется по мере заполнения выработки породой через каждые 50-60 м. При каждой перестановке скреперной лебедки укорачивается конвейерный став и переставляется приводная головка конвейера.

Использование конвейера позволяет сократить число пунктов разгрузки породы.

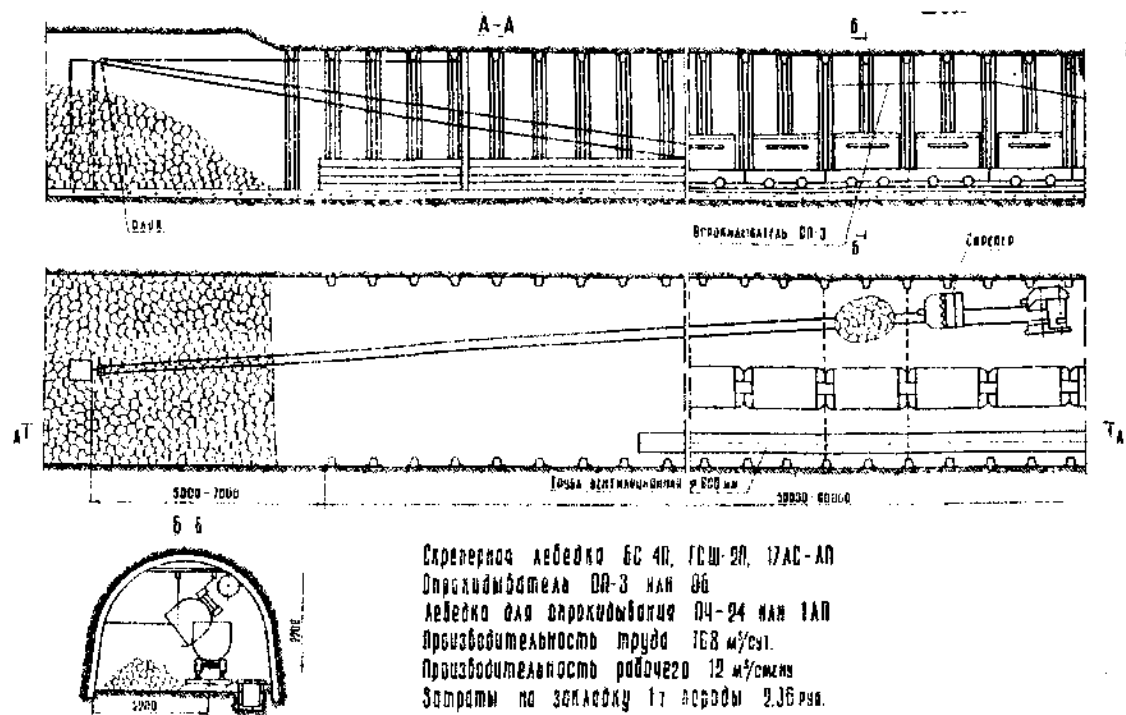


Рис. 3.1. Технологическая схема оставления породы в погашаемых выработках скрепером

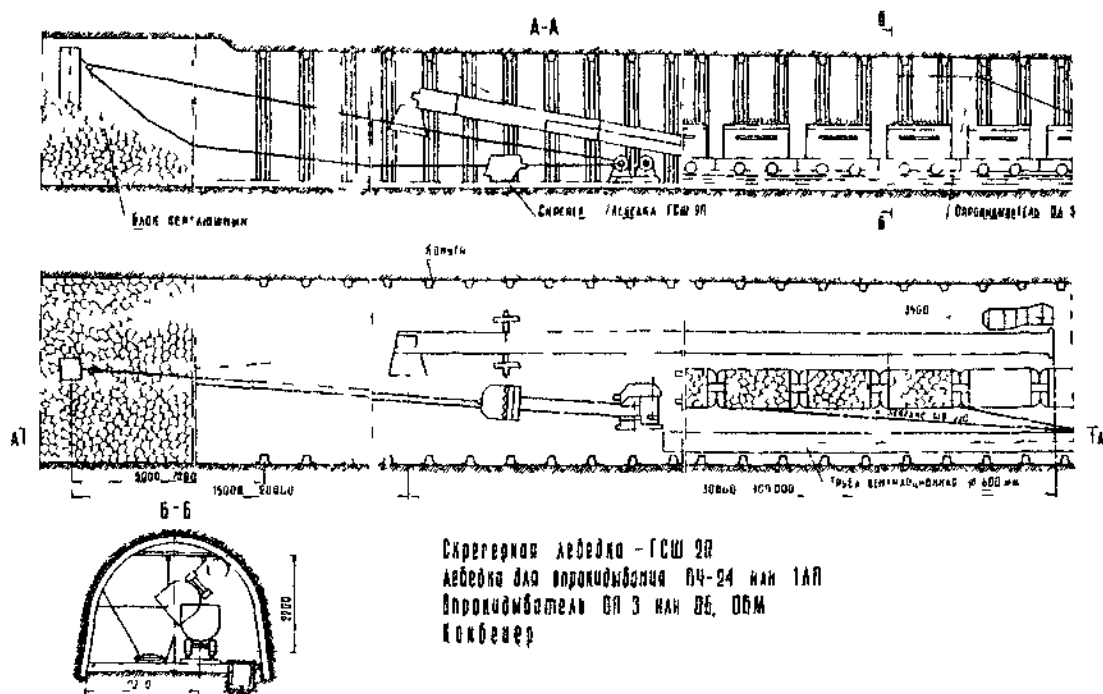


Рис. 3 2 Технологическая схема оставления породы в попишемых вырвботеах скрепером (с конвейером)

3 1 3 Технологическая схема оставления породы с помощью метательной установки (рис 3 3) содержит следующее оборудование лебедка для опрокидывания вагонов (ЛПГ) или устройство для бокового опрокидывания типа ОБ, скребковый конвейер типа С-50 или С-53, метательная закладочная машина МЗ-3 или МДД-3 или М-200 Погашаемые горизонтальные или наклонные выработки должны иметь сечение не менее 7 м^2 , достаточно прямолинейные, от их прямолинейности зависит длина прокладываемого конвейерного става Максимальный размер кусков породы не должен превышать 250 мм Дальность метания 6-8 и более метров - в зависимости от угла наклона тенты Поэтому перестановка метателя, а вместе с ним и укорачивание конвейера, производится после каждого шага закладки погашаемой выработки на 6-8 м

Производительность подачи пород до $236 \text{ м}^3/\text{сут}$

3 1 4 Технологическая схема оставления породы с помощью метательной установки и погрузочной машины (рис 3 4), в отличие от схемы (рис 1 3), предусматривает использование погрузочной машины Погрузочная машина ковшового типа (ППН-5) или типа (2ПНБ-2) с места разгрузки, забирает породу и транспортирует ее в метательную установку, которая заполняет погашаемую выработку После каждого шага закладки, равного дальности метания, метательная машина переставляется, а вместе с нею переносится пункт разгрузки вагонов Для сокращения числа переноса пунктов разгрузки, пространство между погрузочной машиной и метателем увеличивается, но при этом уменьшается производительность закладочной схемы При применении данной схемы производительность составляет $240 \text{ м}^3/\text{сут}$

3 1 5 Технологическая схема оставления породы с помощью бункерного поезда (рис 3 5) может применяться при погашении горизонтальных выработок сечением не менее 7 м^2 В составе поезда 10-12 вагонеток, которые загружаются через концевую загрузочно-разгрузочную вагонетку В состав поезда входит перегружатель породы, с помощью которого обеспечивается закладка выработки на все ее сечение Вся работа по закладке погашаемой выработки обеспечивается без применения ручного труда. Данная схема может быть применена при следующих условиях

- погашаемая породой выработка и источник получения породы находятся на одном горизонте,
- погашаемая выработка должна соответствовать требованиям, предъявляемым к шахтному транспорту

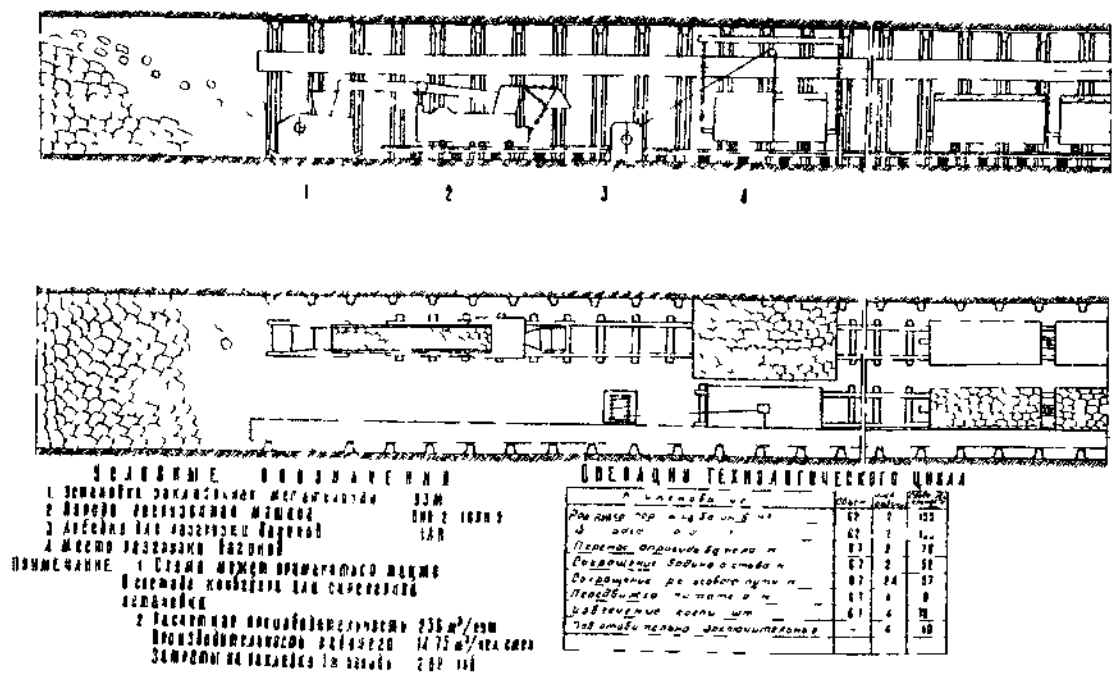


Рис 3 4 Техножническая схема схлшшении породы в погашаемых выработках мепиельной установкой УЗМс нашьзованием потрующей машины

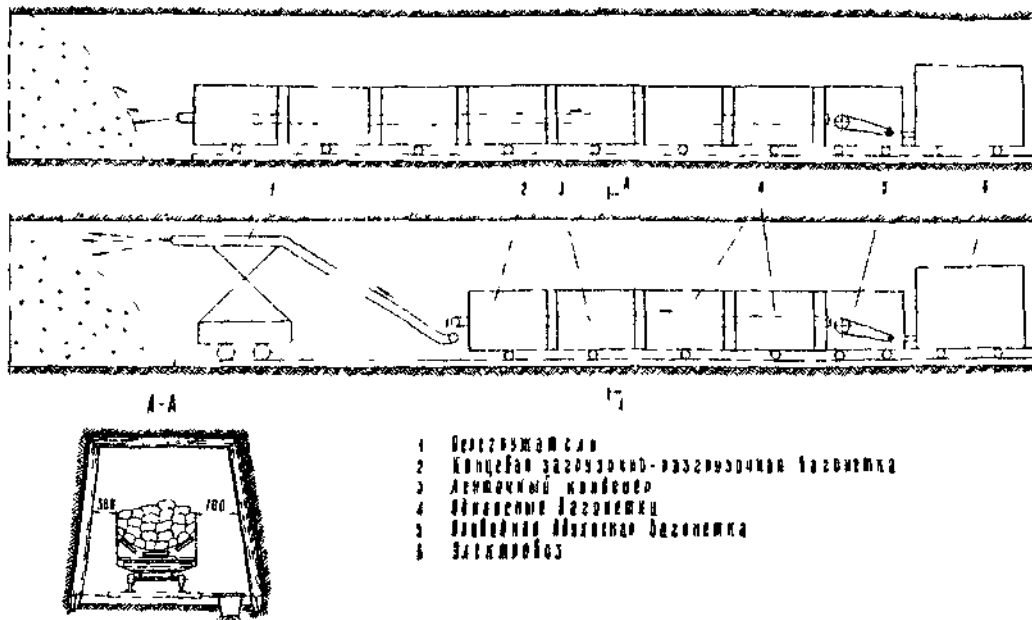


Рис 3.5 Технологическая схема остоа teima породы в ношшемых выработках с помощью бункерного поезда

3 1 6 Применение технологической схемы оставления породы в шахте с применением комплекса закладочных средств (рис 3 6. я) позволяет производить разгрузку вагонов непосредственно вблизи от места погашения выработки и не требует оборудования специального места разгрузки. Однако разгрузчик вагонов и метательная машина М-200 изготовлены как опытные образцы и серийно не выпускаются. В качестве перегружателя можно использовать узел породы погрузочной машины 1ППН5 или ПГТМ4У с ленточным перегружателем

3 1 7 Техно топическую схему оставления породы с применением насосной установки (рис. 3 6, б) можно использовать для погашения выработок при наличии породы крупностью не более 60-70 мм, т. е. порода перед ее подачей должна предварительно пройти дробление. В качестве насосной установки используются углесосы типа 8УСП2.

Принцип работы по предлагаемой схеме состоит в следующем в выработке устраиваются камеры для углеса и приемного трупосборника (чумпфа) полезной вместимостью не менее 6-минутной производительности углесосов, а также аварийного пульпосборника, рассчитанного на прием сброса гидросмеси.

Порода поступает в зумпф, соединенный с наклонной выработкой, постоянно заполняемой водой, с помощью конвейера с места разгрузки ее или с помощью качающегося или ленточного питателя (КЛ или ГОТ) из аккумулирующей емкости

3 1 8 Технологическая схема оставления породы в шахте с применением передвижного закладочного комплекса (рис 3 7) состоит из шкпшозалладочной машины, перегружателя, дробилки, воздухоподогревателя, закладочного трубопровода и распределительного пункта. Все эти установки располагаются на рельсовом транспорте в виде поезда. Подача исходного материала (шахтной породы) в дробилку осуществляется с помощью конвейера, который укорачивается по мере закладки погашаемой выработки Разгрузка породы из вагонов донная или с помощью бокового опрокидывателя - в зависимости от типа применяемых вагонеток

Производительность подачи пород до 600-800 м³ сут

3 1 9 Технологическая схема закладочных работ при погашении выработок с использованием комплекса "Титан-1" следующая (рис. 3 8). в непосредственной близости от комплекса на выходе погашаемой выработки оборудуется место разгрузки вагонов Порода к пункту разгрузки доставляется вагонетками Погрузочной машиной

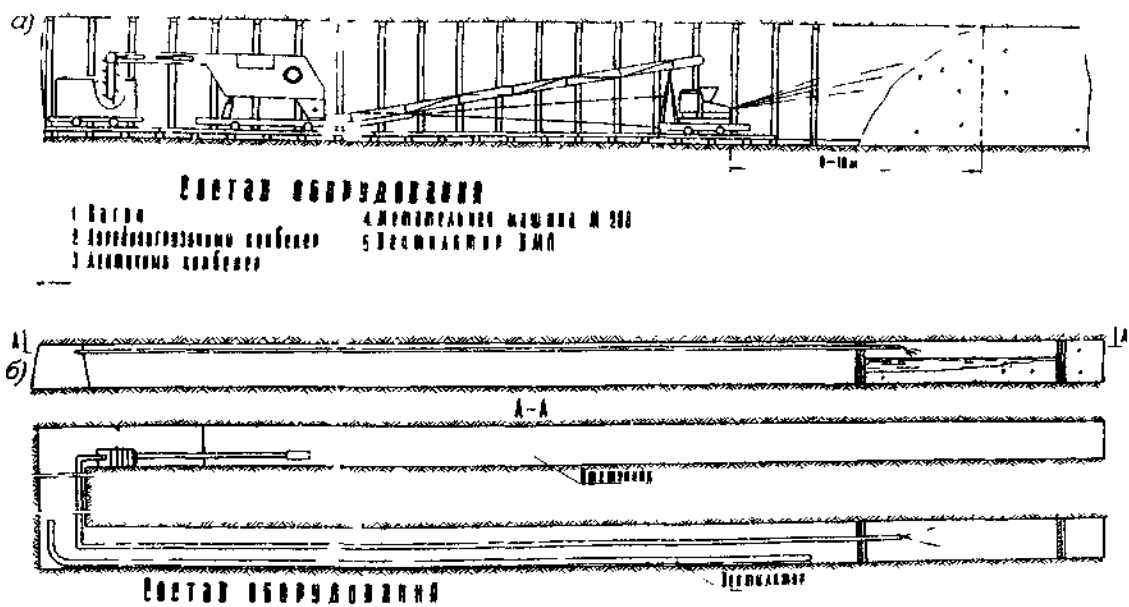


Рис. 3 6 Технологические *схемы* оставления породы в погашаемых выработках с применением
 а. Комплекса закладочных средств б Насосной установки

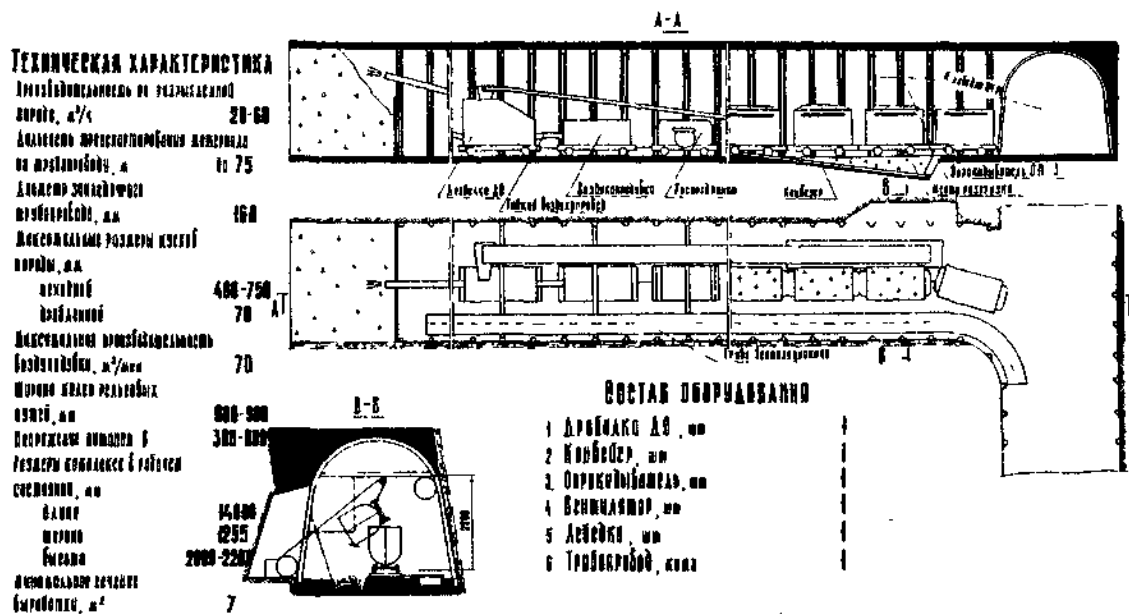


Рис. 3.8. Технологическая схема оставления породы в попишемьк выработках, камерах комплекса "Тшан"

ППМ-4М порода загружается в бункер дробилки, откуда, измельченная до класса 0-70 мм, поступает в закладочное устройство, из которого порциями подается в поток сжатого воздуха и по закладочному трубопроводу транспортируется в конец погашаемой выработки. Выработка гасится по частям на длину шага закладки, определяемой дальностью полета породы, и составляет 5-7 м. Перед каждым шагом закладки возводится перемычка.

Производительность схемы по подаче породы до 60 м³/час.

3.2. Технологическая схема оставления породы в выработанном пространстве очистных забоев

3.2.1. Технологическая схема подачи пород комплексом "Титан-1" при буровзрывной отбойке угля. Технологические схемы размещения породы в шахте разработаны с учетом имеющейся практики в этом вопросе, обобщения по литературным источникам общесоюзного и мирового опыта, инженерных проработок задачи применительно к существующим системам разработки и выполнения технико-экономического анализа

Шахтные поля Прокопьевского района разрабатываются преимущественно от ствола к границе шахтного поля, а выемочные участки - обратным ходом. Расстояние между промежуточными квершлагами составляет 200-400 м.

На шахте АО "Прокопьевскуголь" большинство шахт разрабатывает вторые и третьи горизонты. На некоторых шахтах выемка угля производится одновременно на нескольких горизонтах. Как правило, порода для заполнения выработанного пространства доставляется на вентиляционный горизонт, откуда она спускается в выработанное пространство забоев. Размещение породы в шахте, в большинстве случаев, связано с необходимостью ее транспортирования на откаточном и вентиляционном горизонтах, при этом иногда требуется поднимать породу по стволу.

Подача породы в отработанное пространство очистных забоев требует сохранения вентиляционного штрека на величину шага посадки. Вследствие того, что удержание потолочины на мощных пластах представляет технически сложную задачу, а работы, связанные с ее поддержанием, трудоемкие, в данной *п*еоб*н* рассматриваются технологические схемы размещения породы только на пластах мощностью до 3,5 м, позволяющих надежно закрепить потолочину дере-

вянной стропильной крепью в комплексе с применением анкерной крепи

Предлагаемая технологическая схема (рис. 3.9) предназначена для отработки пластов с кровлями различной устойчивости, особенно с труднообрушаемыми. Очистные работы выполняются буровзрывным способом и использованием опережающих разрезов. Этаж делится на 3-4 подэтажа с длиной лавы 30-40 м, длина выемочного поля 600-800 м.

Технология ведения очистных работ и заполнения выработанного пространства породой выполняется следующим образом.

Впереди очистного забоя на расстоянии, в зависимости от устойчивости кровли, 10-20 м проводятся опережающие разрезы, которые крепятся по лавному. Затем в них пробиваются на расстоянии 3 м друг от друга органые ряды, промежуток между которыми заполняется породой (рис 3 9). Таким образом, возведенные породные полосы в комплексе с органическими рядами по мере приближения к ним очистных работ набирают достаточно высокое сопротивление сдвигу пород кровли и служат опорными целиками как при ведении очистных работ, так и при заполнении выработанного пространства породой. Заполнение выработанного пространства ведется комплексом "Титан-Г¹".

Расчетные показатели, график выходов и планогамма работ по рассматриваемой технологической схеме приведены на рис. 310. Как видно из графика организации работ последовательность выполнения работ на участке следующая: первая разрезка (скважина) расширяется, во второй готовой возводятся органические ряды, третья заполняется породой, а отработанная между бутовыми полосами камера заполняется шахтной породой.

В данной технологической схеме присутствует совмещение во времени операций технологического цикла. Так, совмещаются не только работы по проходке, креплению и засыпке разрезов, но и очистные работы с закладкой выработанного пространства.

Работы по подаче породы в выработанное пространство и в разрезке выполняются машинистом комплекса "Титан-1", электрослесарем и в отдельные моменты подключается один горнорабочий очистного забоя. Все перечисленные профессии учтены в графике выходов.

Благодаря принятой организации работы достигнуты следующие технико - экономические показатели: суточная добыча

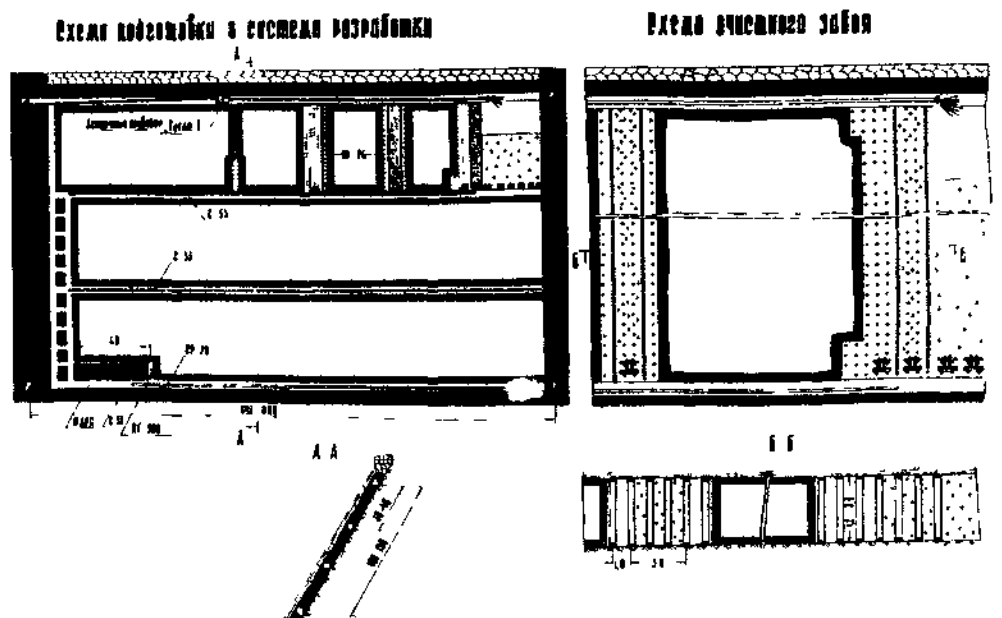


Рис 3.9 Технологическая схема подачи пород в выработанное пространство комплексом "Впан -1" при буровфывной выемке уіля (схема № 1)

составляет 300 т, производительность труда рабочего - 8,3 т/вых, объем подаваемой породы - 220 м³/сутки

322 Технологическая схема с ведением очистных работ агрегатом АК-3 и подачей породы в выработанное пространство комплексом "Титан-1" (рис 311), предназначена для отработки пластов мощностью 1,6-2,5 м с углами падения 35-70° с породами кровли средней и выше устойчивости длинными столбами по простиранию. Длина выемочного поля 400-600 м. Длина очистного забоя 50-60 м.

Вскрытие выемочного поля производится промежуточными квершлагами, пройденными с откаточных штреков в соответствии со схемой вскрытия и раскройки шахтного поля.

Подготовка выемочного участка осуществляется посредством проведения откаточного и вентиляционного штреков, передового ската. Очистные работы в лавах выполняются комплексно-механизированным способом с применением агрегата АК-3, управление кровлей выполняется закладкой выработанного пространства. В качестве закладочного материала используются шахтные породы от проведения выработок по породе.

Для выполнения работ по оставлению породы в отработанном пространстве очистного забоя применяется комплекс технологических мероприятий по ведению очистных работ в верхней части лавы.

Механизированная крепь монтируется не на всю длину лавы, а на 3-5 м короче. Верхняя часть очистного забоя (ниша) отрабатывается буровзрывным способом и крепится деревянной стоечной крепью (рис 311).

Выработанное пространство, закрепленное деревянной стоечной крепью, отделяется от забоя механизированной крепи деревянными кострами. Кроме того, оно разделяется органическими рядами на своеобразные бункера, которые в нижней своей части соединяются с выработанным пространством, образуя за механизированным очистным забоем. В результате закладочный материал, поступающий в бункер, имеет возможность из бункерной части перейти в выработанное пространство за механизированной крепью. В качестве закладочного оборудования используется комплекс "Титан-1", который по трубопроводу подает шахтную породу в соответствующий бункер верхней части лавы.

При передвижке механизированной крепи закладочный материал перемещается в выработанное пространство за секциями механизированной крепи, образуя эллипсоид выпуска, ось которого располагается параллельно линии забоя.

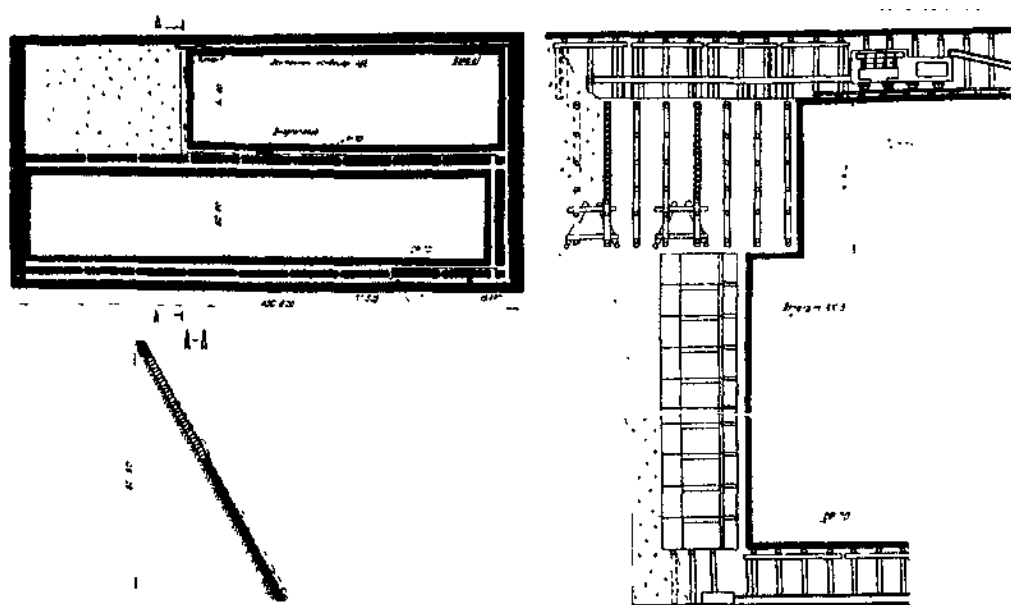


Рис. 3.11. Технологическая схема с ведением очистных работ агрегатом АК-3 и подачей породы в выработанное пространство с применением "Титан-1" (схема № 2)

Эллипсоид выпуска постоянно подпитывается закладочными породами, поступающими из бункерной части выработанного пространства, закрепленного деревянной крепью, и сохраняется в нем за механизированной крепью до тех пор, пока в бункерной части лавы есть закладочный материал, подаваемый туда "Титаном-1" по трубопроводу. Емкость бункерной части должна быть такова, чтобы хватало закладочного материала не менее, чем на шаг передвижки механизированной крепи.

Преимущество предлагаемого способа закладки выработанного пространства заключается в том, что при нормальной работе очистного забоя и своевременной подаче закладочного материала в выработанном пространстве за механизированной крепью не образуется обнаженной кровли, зона перемещения закладочного материала - эллипсоид выпуска при передвижке крепи значительно меньше, а по времени воздействия носит кратковременный характер. Все это способствует повышению устойчивости кровли как в выработанном пространстве, так и в очистном забое, что в конечном итоге приводит к повышению эффективности работы комплексно-механизированного очистного забоя.

Расчетные показатели, график выходов и планограмма работ по рассматриваемой технологической схеме приведены на рис. 3.12.

Планограммой работ предусматривается совмещение работ по выемке угля и подаче породы в выработанное пространство. Совмещение обеспечивается за счет бункеризации шахтных пород, что дает возможность непрерывной работы комплекса "Титан-1" (до 12,5 часов в сутки). При производительности комплекса "Титан-1" 20-60 м³/час вполне обеспечивается заполнение расчетного выработанного пространства 540 м³/час

Работы по подаче породы выполняются машинистом комплекса "Титан-1" и горнорабочим очистного забоя.

Из расчетных показателей видно, что технологическая схема обеспечивает довольно высокие показатели: суточную производительность 702 т, производительность труда по забою 26 т/Увых.

3.2.3 Технологическая схема с ведением очистных работ агрегатом АК-3 и с подачей породы в выработанное пространство с применением конвейера СР-70. Так как очистные работы в забое, как и в предыдущей схеме (см. рис. 3.11), выполняются агрегатом АК-3, то и схема вскрытия, подготовки очистного забоя и его параметры остаются без изменения.

2609405 AME
040010010 34609

Life at 14	1
Age at marriage (45)	2
Number of children	3

COOPERATIVE
MAGAZINES TRANSPORT

Знамен	1
Степень: 10 20	3
небеса 1314	1
Земельный 101 2	1
Земельный 1314	1
Земельный 1314	1

● 2010年10月1日

— зрительный контакт, и в
— этом случае в заключение
— следует из коммуникативного
— аспекта в своем отношении
— к нему как к личности
— сделать вывод о характере
— коммуникативного аспекта
— личности
— потому что в своем отношении
— к личности

REFERENCES



TRAFFIC CONTROL BOARD

Профессии	число занятых				по полу												по возрасту											
	муж.	жен.	всего	в % к общему	м	ж	всего	в % к общему	м	ж	всего	в % к общему	м	ж	всего	в % к общему												
Всего занятых	1	1	2	100	1	1	2	100	1	1	2	100	1	1	2	100												
Работники сельского хозяйства	3	3	6	30	3	3	6	30	3	3	6	30	3	3	6	30												
Работники промышленности	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10												
Работники транспорта	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10												
Работники торговли	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10												
Работники культуры	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10												
Работники здравоохранения	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10												
Работники образования	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10												
Работники науки	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10												
Работники искусства	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10												
Работники спорта	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10												
Работники других отраслей	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10	1	1	2	10												

Рис. 3.12 Расчетные показатели, трафик выходов и гоинограмма работ по технологической схеме с агрегатом АК-3 и закладочным комплексом "Птан-Г (схема № 2)

Для подачи закладочного материала, как и в предыдущем случае, верхняя часть лавы извлекается с помощью БВР, крепится деревянной стоечной крепью и в ней отгораживаются "бункера" для накопления породы (рис 313)

Отличие рассматриваемой схемы заключается в использовании других средств механизации подачи закладки, а именно вместо комплекса "Титан-1" используется конвейер СР-70 (рис 313). В связи с тем, что закладочный конвейер требует обслуживания и ремонта, т.е. присутствия людей в зоне подачи породы, крепь вентиляционного штрека усиливается двумя рядами подхватов и анкерной крепью.

Расчетные показатели технологической схемы, график выходов и планограмма работ приведены на рис 314.

Как видно из планограммы работ, ведение очистной добычи и подачи породы в выработанное пространство производится 12,5 часов, что при производительности СР-70 100-150 м³/час вполне обеспечит заполнение выработанного пространства.

Работы по подаче породы в выработанное пространство выполняются насыпщиком-откатчиком и горнорабочим очистного забоя. Данные профессии предусмотрены в графике выходов.

3.24 Технологическая схема отработки пласта агрегатом АК-3 и подачи породы в выработанное пространство вагонетками с донной разгрузкой (рис 315), отличается от предыдущих тем, что подача породы в выработанное пространство осуществляется с применением вагонеток с донной разгрузкой. Необходимость применения такой технологической схемы может возникнуть при сложной гипсометрии пласта, когда вентиляционный штрек имеет много изгибов, а также на пластах со слабоустойчивыми кровлями.

В связи с принятой схемой несколько меняется подготовка выемочного участка. Ниже вентиляционного штрека оставляется целик угля шириной 4 м и через каждые 4 м прорезаемый породоспускными печами. Ниже целика шириной 3 м буровзрывным способом проходится опережающая очистной забой ниша, которая крепится по лавному, а в нижней ее части выкладываются костры (рис 315). Пороδοςпускные печи и ниша образуют бункера-накопители закладочного материала. Ниже ниши располагается очистной забой, оборудованный агрегатом АК-3. Заполнение выработанного пространства породой, благодаря наличию бункеров-накопителей, как и в предыдущих схемах, осуществляется независимо от выполняемых операций в очистном забое. В свою очередь, очистной забой не простаивает в ожидании закладки, так как емкости бункеров-накопителей хватает на шаг передвижки крепи.

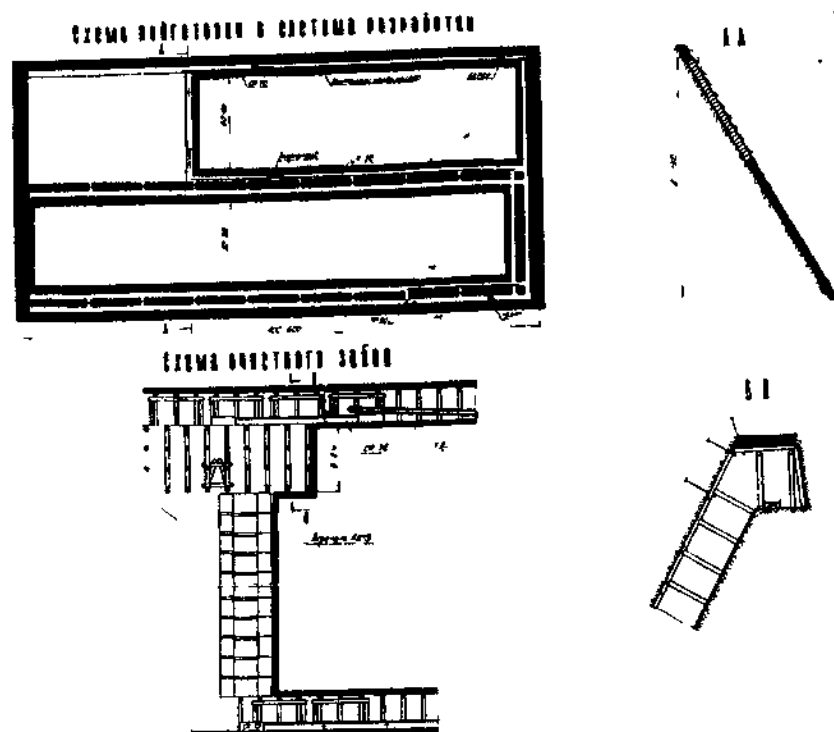


Рис 3 13 Технологическая схема с ведением очистных работ агрегатом АК-3 и подачей породы в выработанное пространство конвейером СР-7Q (схема № 3)

БЕРУЧА НА РАБОТУ
ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЗАБОТ

[illegible]

Азотом 1X 3	1 мн
Магнийс 2X 5	2 мн
Восстановитель 2X 5	2 мн

ОБОРУДОВАНИЕ	
Участков в транзита	1 км
Кабель 1АВ0	2 км
Автомат 1АВ0	2 км
Закрепитель 1АВ0	4 км
Кабель 1АВ0	1 км

SCHEMNE BESCHREIBUNG

[illegible]

ГРАФИК ВЫХОДОВ РАБВЧУХ

[illegible]

Рис 3 14 Расчетные показатели, график выходов и гшшюграмма работ по техноло гической схеме с ведением очистных работ агрегатом АК-3 и подачей породы в выработанное пг^остранство конвейером СР-70 (схема № 3)

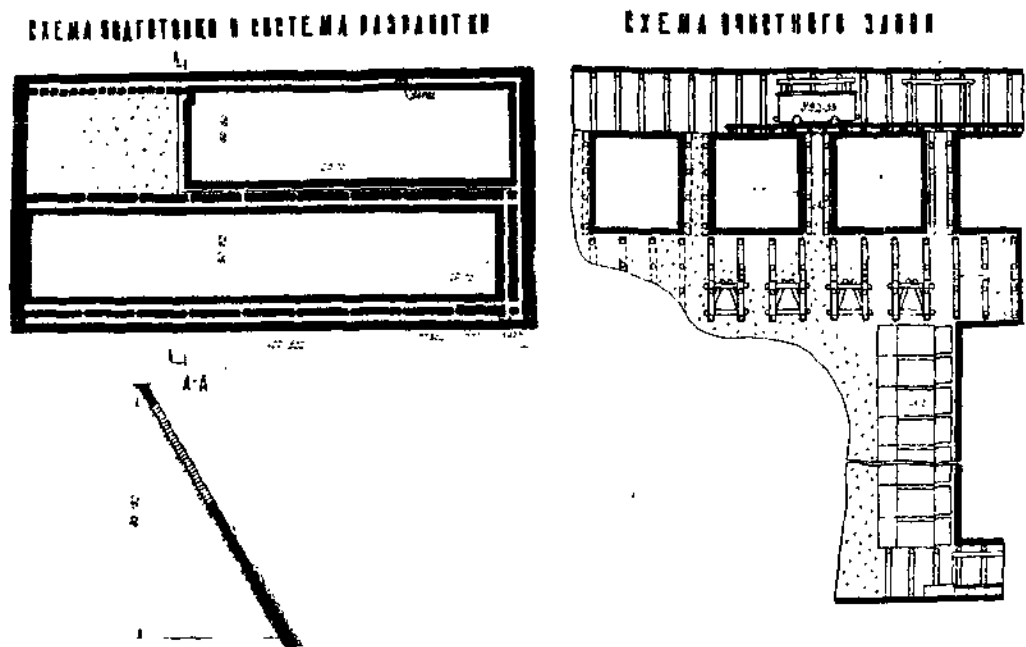


Рис. 3.15. Технологическая схема с ведением очистных работ агрегатом АК-3 и подачей породы в выработанное пространство вагонетками с донной разгрузкой (схема № 4)

Расчетные показатели, график выходов и планограмма работ по рассматриваемой технологической **схеме** приведены на рис. 3.16.

Как видно из планограммы работ, благодаря принятым техническим решениям, выполняется совмещение во времени очистных работ в забое с подачей шахтных пород в отработанное пространство. Работы по заполнению выработанного пространства выполняются машинистом электровоза и насыпщиком-откатчиком, профессии которых предусмотрены в графике выходов.

В связи с тем, что технологами очистных работ в забое остается такой же, как и в предыдущих схемах, а производительность подачи породы не уступает производительности в ранее описанных схемах, то технико-экономические показатели рассматриваемой схемы не отличаются от показателей предыдущих **схем**.

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ И ГОРЕЛЬНИКОВ ДЛЯ ЛИТЫХ ТВЕРДЕЮЩИХ СМЕСЕЙ

Учитывая опыт применения литых твердеющих смесей для закладки выработанного пространства при разработке рудных месторождений, институтами КузНИУИ, ИГД им. Скопинского была разработана технология приготовления, транспортирования и формирования твердеющих закладочных массивов для условий подземной добычи угля в Прокопьевском районе Кузбасса [28]. Технология предусматривала применение цемента в качестве вяжущего и гранулированных шлаков Западно-Сибирского металлургического комбината в качестве заполнителя.

Однако высокая стоимость и дефицит этих компонентов вызвали необходимость изыскания более дешевых исходных материалов для приготовления литых бесцементных смесей.

Результаты лабораторных исследований по разработке бесцементных литых смесей с заполнителями из топливных шлаков, горелых пород шахтных отвалов приведены в табл. 4.1 и 4.2.

Анализ результатов лабораторных исследований показывает, что составы бесцементных литых смесей с заполнителями из топливных шлаков (рис. 4.1) и горелых пород шахтных отвалов (рис. 4.2) соответствуют техническим требованиям, предъявляемым к массивам из литых смесей, и могут быть использованы для закладки выработанного пространства очистных забоев.

Таблица 4.1

Результаты лабораторных исследований, состав литых твердеющих смесей на основе нифелинового шлама

нифели- нового шлама	фторо- гипса	Расход компонентов, кг/м ²					Предел прочности на одноосное сжа- тие, МПа, при времени твердения, сут				
		гран- шлака	перего- ревших пород	топ- ливных шлаков	золошлако- вых отхо- дов ГРЭС	воды					
							3	7	14	28	90
350	20	1400	-	-	-	500	0,3	1,5	4,2	9,0	12,6
350	35	1385	-	-	-	480	1,0	5,5	11,5	14,3	19,2
450	70	-	1340	-	-	610	-	0,6	3,8	7,0	14,2
550	30	-	1280	-	-	590	0,2	2,0	6,2	9,2	15,2
500	130	-	-	570	-	610	-	-	0,2	5,9	9,3
600	60	-	-	540	-	570	-	0,3	4,4	6,0	11,3
330	210	-	-	-	890	520	-	0,1	0,9	6,7	18,0
390	210	-	-	-	830	520	-	0,1	0,5	4,0	17,6
1570	170	-	-	-	-	450	0,6	1,4	3,6	6,4	7,6
1390	350	-	-	-	-	435	8,3	10,8	12,5	14,2	15,0

Результаты исследований по разработке бесцементных твердеющих составов с заполнителем из горелых пород
пахтных отвалов

Расход компонентов, кг м ³				Пределы прочности на одноосное сжатие, МПа			
Нефелин	Топливные шлаки	Фторопигс	Вода	Время твердения, сут.			
				3	7	14	28
450	1410	28	600	0,1	0,8	4,0	6,8
550	1310	68	610	0,2	2,1	6,0	9,5
250	1500	30	630	0,1	0,1	2,5	3,9
400	1350	40	620	0,1	0,1	3,5	5,4

Приготовление таких смесей возможно на существующем оборудовании комплекса упрочненной закладки (Куз-120) шахты "Коксовая" [26].

Графики набора прочности бесцементных составов литых твердеющих смесей приведены на рисунках 41 и 42. В качестве вяжущего использовался нифелиновый шлам - отходы глиноземного производства Ачинского глиноземного комбината. Шлам представляет собой песок с крупностью 2-2.5 мм, состоящий на 80-85% из двухвалентного силика-га, который в значительной степени гидратирован. Для активации нифелиновых шлаков в состав вяжущего вводится фторопенс (отходы производства фЛ-орисного-шаомниия)-----

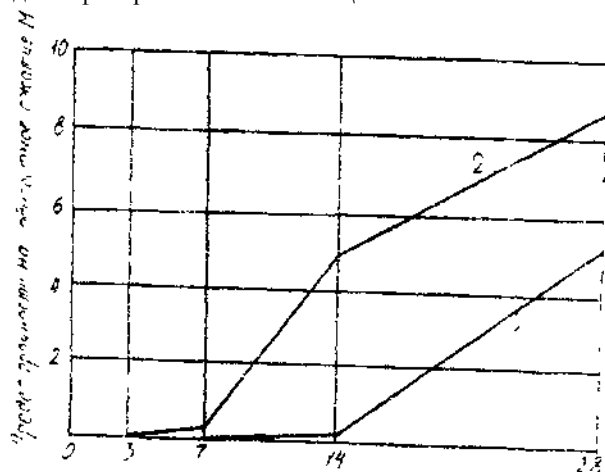


Рис 41 График набора прочное ги ли:ых смесей ка основе нифельновою шлама ("ало лнит^чь - тоиливнь.е шлакк)
 1 - нифелиновыи гшлам 500 кг/м³, шлаки 750 кг/м³, фторогипс 65 кг/м³
 2 - нифелиновыи шлам 500 кг/м³, ишаки 600 кг/м³, фторогипс 130 кг/м³

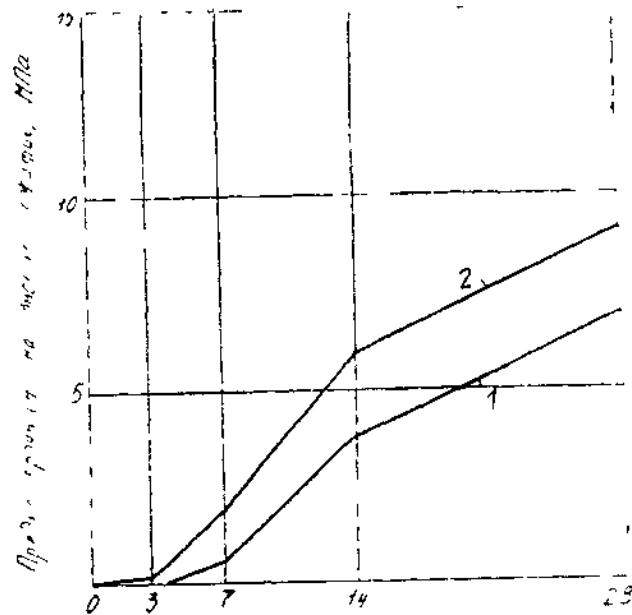


Рис 4 2 График набора прочности литых смесей на основе нифелинового шлама (заполнитель - горельник)

- 1 - нифелиновый шлам 450 кг/м^3 , горельник 1410 кг/м^3 , фторогипс 28 ю/м^3
 2 - нифелиновый шлам 550 кг/м^3 , горельник 1310 кг/м^3 , фторопшс 68 кг/м^3

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАХТНЫХ ПОРОД ДЛЯ ГИДРО ЗАКЛАДКИ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА

Гранулометрический состав (в %) шахтных пород, представленный в табл 5 1, показывает, что для приготовления закладочных материалов, отвечающих требованиям, предъявляемым к материалам для гидрозакладки [27], необходимо дробление пород до класса 0-60 мм

Класс, мм	Породы, выдаваемые из шахты	Породы от проведения породних выработок
более 60	SO	55
2^~60	18	14
12-25	14	12
6-12	9,2	8,8
3-6	5,4	6
1-3	2	3^
0-1	1,4	1

Исследования компрессионных свойств закладочных материалов из шахтных пород показали (рис 51), что усадка их меньше, чем у материалов из дробленых коренных пород Кузнецкой свиты и вполне возможно [фименение закладочных материалов из шахтных пород для расконсервации запасов УГЛЯ в предохранительных целиках под объектами 2 и 3 ка¹ угорий [26]

Закладочные материалы из шахтных пород можно готовить в ва- ку-уе wVUKxTBVR лих Iробит,гно-сор-иронг , -ых чомп-тексах с г- лдтеи пор л НА xiOBqrxiOсь, ли^с на. подземных гидр» ".йкладочных комплексах I ГЗК без выдачи на поверхность Технологическая схема подземного гидрозакладочного комплекса для условий шахты "Коксовая" предст лален і на рис 5 2

В среднем ежегодно из шахты выдается на поверхность 80-100 тыс. т порового сырья, где 70-90% т. Исходя из этого, производительность подземного гидрозаклада, включая комплекс, должна составлять до 100 тыс. м³ в год.

Таблица 3 2

Физико-механические свойства закладочного материала из шахтных пород

Физико-механические свойства	Закладочный материал из шахтных пород
Насыпная объемная масса, г/см ³	1,31-1,41
Намывная объемная масса, г/см ³	1,4-1,51
Содержание горючих, %	3-5
Гранулометрический состав, %	
40-60	16,4
20-40	28,4
10-20	22,7
5-10	14,1
2-5	6,3
1,2-2,5	3,0
0-1,2	0,1
Усадка в (А) в % при давлении (Р), МПа	
Р=4	15,1
Р=6	17,3
Р=7	20
Р=10	22,2
Р=12	23,1

Ковтмфкс доькеи обеспечив *ть чтхладе шым материалом очисг-
гле ралло'ьп ри Нту^ чке угчм ,льч "iуг'-вьд'^р "??м "e*UMp»if hi
подземного гядрозаьладочноа ICOMJUSK^ (ГПЗК) ичз"ве ству i рело!
му работы шахты Штат рабочих, сбслч'живающий ITГЗК зходит в плат у
idcTha i идрочакладки шах'ы

При выборе мссторасполо-жения Г ПЗК учитывались сшдующие факторы

Н<LiN4ue cyнесTBVjouiHX з(оных вырабс^ток л минимальный юьем ра-
бот л.ш их восстановления и по церж.шия
минима^тьное расстояние ,цтя лостанки породы с подгото вительных
vqacTKoa

- возможность обеспеече lгия независимым проветриванием минимальное расстояние подачи закладки на выемочные участки
- минимальное расстояние для подключения токоприемников оборудо вания ITГЗК

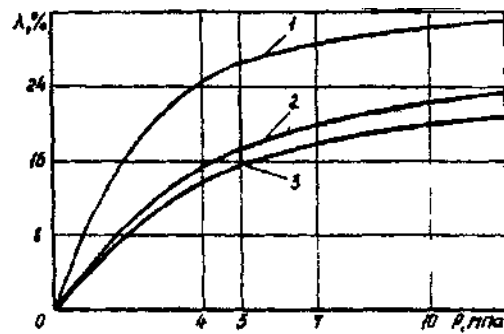


Рис 51 Компрессорные характеристики закладочных материалов

- 1 - породы кузнецкой свиты,
- 2 - дробленые шахтные породы от проведения породных выработок,
- 3 - мелкодробленые горельники,

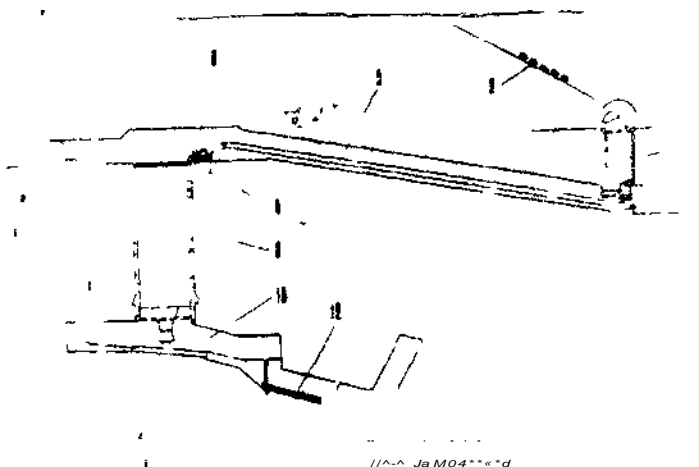


Рис 52 Технологическая схема пневматического закладочного комплекса

- 1 - круговой опрокид, 2 - цепной толкатель, 3, 4 - питатели, 5 - ленточный привод, 6 - дробилка, 7 - породный бункер, 8 - точка, 9 - закладочный бункер, 10 - смешительная камера, 11 - водовод, 12 - закладочный трубопровод

Исходя из анализа данных факторов, наиболее рационально определить месторасположение ПЗК в районе второго вспомогательного ствола квершлаг №1 с закруглениями на главный квершлаг гор. +65 м (jme 52)

Состав выработок и оборудования комплекса представлен в т. 5.3

Таблица 5.3

Выработки и оборудование ПЗК

Наименование выработок	Устанавливаемое оборудование
Камера опрокидывателя	ОК-3,31-10
Породный бункер	Питатель ПКЛ-8
Камера толкателя	Толкатель ТЦК-8-5
Конвейерный уклон	Конвейер КЛ-80-02
Зумпф уклона	Насос НВ-10/20
Камера дробления	Дробилка СМД-75
Закладочный бункер	Питатель ПКЛ-8 (2 шт.)
Закладочный скат	Пульповодный став

Порода от проведения выработок по породе доставляется -мекто-возами в вагонетках УВГ-3,3 в камеру опрокидывателя и попадает в "породный бункер Ич "лтжера, через питатель ПКЛ-8 ленточным кон-вейером КЛ-80-М. порода, как исходный материал, подается в камер\трог" f имия и ТроомjKv ПМЛ- 6 Лробне {ая порода Kpvmocrbtn 0-ft" мм ' VHX p(e-Гчя u -, ичладгчном ' лаг е I ir« и<"clл:-! чаш здявья на сп лач\закладочных мат •-риалов от очистных участков i«К тадо^сыи материал в с«еситсчной Ка.Мq3е выпускается из закладочного бункера, смешивает-ся с водой и по !яхладочному трубопроводу поступает в выработашое фостранство очистных забоев Учитывая применяемые на шахте Коксовая" системы офабспки пластов (НСІ 3, ГП'СГЗ. ДСГЗ), отрабо->анная технологическая вода через дренажные печи и дренажную сис-тему ччастка отводится в водосборники гор -13? м, опада *выдастся* из поверхность в отстойники.

6. УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ

По своим физико-химическим свойствам наибольшее количество отходов углеобогащения может быть использовано в качестве сырья в производстве строительных материалов (пористые заполнители для легких бетонов, кирпич и др.)

Разработаны и прошли опытно-промышленные испытания технологии получения пористого кирпича из отходов гравитационного обогащения методом пластического формования или полусухого прессования [27]. Причем, метод полусухого прессования целесообразен при содержании органического углерода менее 10%, а пластического формования при содержании органического углерода менее 15-18%. Для проявления пластических свойств пород обогащения требуется измельчение их до крупности 1-0,5 мм. Этой операцией и отличаются предложенные технологические схемы от традиционных технологий по получению кирпича из обычного глинистого сырья.

В 1986 г. при ЦОФ "Абшпевская" был построен в эксплуатацию цех по изготовлению кирпича из отходов углеобогащения методом полусухого прессования. Полученный кирпич отличался высокой прочностью (марки 125-150) и морозостойкостью [27].

Большой интерес представляет использование обжига кипящего ("фонтанирующего") слоя вольных уносов или отходов углеобогащения с получением материала в виде пористого песка с размером частиц 5 мм. Особенно перспективен этот способ для переработки флотоотходов и пород гравитации, продукты термообработки которых вспучиваются при температурах менее 1000 °С. Поэтому наибольшее распространение до настоящего времени способ кипящего слоя за последние годы, при котором газ, азот (воздух и продукты сгорания) направлен перпендикулярно движению шихты, представляющей собой гранулы из углеотходов. Полученный таким способом пористый заполнитель называют аглопоритом. Институтами ВНИИстром и ИГИ разработана технологическая схема получения аглопорита из отходов углеобогащения [30]. Схема включает в себя следующие основные стадии: подготовка шихты, грануляция, агломерация, дробление спека, его охлаждение, сортировка. Отходы углеобогащения на стадии подготовки шихты дробятся до частиц менее 2,5 мм. После агломерации образуется спекшийся пористый материал, дроблением которого получают аглопоритовый щебень в виде готовой продукции, который может использоваться в качестве заполнителя при производстве жаростойких или кислотостойких бетонов.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ отечественного и зарубежного опыта использования твердых отходов угледобычи показывает, что использование шахтных пород в качестве закладочных материалов возможно с применением различных видов транспорта в выработанное пространство очистных забоев и погашаемые выработки гидравлического, пневматического, самотечного, механического

В Прокопьевском районе Кузбасса объем пород, пригодных для закладки выработанного пространства составляют 30-1000 тыс т в год. В погашаемых выработках шахтные породы могут оставаться как с дроблением их (комплекс "Титан-1"), так и без дробления (скрепером, метшельными машинами, бункерными поездами). В выработанном пространстве очистных забоев шахтные породы могут использоваться для закладки с применением различного набора оборудования как с предварительным дроблением (комплекс "Титан-1") так и без дробления (конвейер, вагонетки с донной разгрузкой)

Объемы выхода других отходов угледобычи и переработки угля (обогащения, сжигания угля, горельники шахтных отвалов) достаточно велики, а их физико-механические свойства отвечают требованиям, предъявляемым к закладочным материалам, и могут быть использованы в качестве компонентов бесцементных литых твердеющих смесей.

Разработанные в лабораторных условиях составы бесцементных твердеющих смесей рекомендованы к практическому применению в шахтных условиях.

Разработанный технический проект подземного "ядрозакладочного" комплекса для устьев шахт "Коксовая" прессы чрта лет приготовления закладочных материалов из шахтных пород и подачу их гидротранспортом в выработанное пространство очистных забоев. Оборудование подземного гидрозакладочного комплекса серийное

ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Развитие малоотходной технологии при подземной добыче угля. - М., ЦНИЭИуголь, вып. 1, 1986. - 36 с.
2. Планирование использования попутных продуктов угледобычи. - М., ЦНИЭИуголь, вып. 12, 1987. - 48 с.
3. Новости зарубежной угольной промышленности. - М., ЦНИЭИ уголь, вып. 4, 1980. - 36 с.
4. Мочков В.С., Бронштейн В.В. Опыт использования отходов добычи и обогащения угля в дорожном и гидротехническом строительстве. Обзорная информация "Обогащение и брикетирование угля". - М., ЦНИЭИуголь, 1988. - № 5. - 24 с.
5. Дубровский Е.М. Породное хозяйство угольных шахт за рубежом. Сб. "Добыча угля подземным способом". - М., ЦНИЭИуголь, 1985. - № 5 - 56 с.
6. Полтарски Д. Опыт применения закладки выработанного пространства в каменноугольной промышленности ПНР - Глюкауф, 1986 J61Q
7. Юст Р. Использование породы из забоев выемочных штреков, проходимых с отставанием от лавы, на участке сопряжения лавы-штрек. - Гшжауф, 1979. - № 24. - С. 30-33.
8. Айнхайзер И. Механизированное возведение околострековых полос на шахтах Великобритании. - Глюкауф, Ха 18, 1977. - С. 16-17.
9. Шюрман Ф. Совершенствование техники и технологии на концах участках лавы в каменноугольной промышленности Великобритании. - Глюкауф, 1980. - № 23 - С. 23-33.
10. Vfaupcp A, Зимь Ф. "амтт^нирование пустот выработанного пространства мелкспериментами отходами обогатительных: фаб^их и топливных электростанций - Глюкауф, 1989 -.N° 3/4. - С. 32-37
11. Горбачев Д. Т. Основные технические решения по оставлению породы в шахте. - "Уголь", 19<Ю. - ,4° 8. - С. 21-23.
12. Тарасенко В.В. Основные направления решения проблемы оставления пород в шахтах Донбасса, - "Уголь Украины", 1984. - >* 4. - С. 5-7
13. Макаревич Ю.С., Бужен Н.К., Чупранов В.Н. Возведение буттовых полос с помощью комплекса ПЗК - "Уголь", 1983 - № 7. - С. 19-21.
14. Самохвалов Ю.С. Опыт оставления породы в шахте при проведении горных выработок. - "Уголь", 1988. - № 1. - С. 36-38
15. Иванов Ю.М. Технические решения по оставлению породы в шахте. - "Уголь Украины", 1985. - № 12. - С. 39-42.

16. Капустин В.А., Малков Г.М., Сидельников С.Г. Размещение породы в погашаемые выработки шахт Сб. "Малоотходное производство в угольной промышленности", - Пермь, 1984. - С. 51-58.
17. Пророченко В.И., Федосенко Н.А. Овчинников В.Т. Оставление породы в шахте - важнейшая народохозяйственная задача - "Уголь Украины", 1989. - № 6. - С. 9-11.
18. Чубенко П.Ф., Петенко И.В., Шор Б.С. Экономическая эффективность оставления породы в шахтах. - "Уголь Украины", 1989. - № 1. - С. 18-20.
19. Поклад Г.Г. и др. Использование шахтной породы для закладки выработанного пространства под застроенными территориями Карагандинского бассейна, - Известия Вузов, Горный журнал, 1988. - № 4. - С. 40-43.
20. Диденко И.И., Федоров В.П., Масляев Г.В. Анализ конкурсных научно-технических решений по размещению породы в выработанном пространстве на шахте "Минусинская". - "Уголь Украины", 1989. - № 3. - С. 6-9
21. Нсволин КВ., Шарданов АН, Кукшев Г.Н, Белоусов И.А. Использование шахтных пород и отходов углеобогащения на шахтах Кюела "Комплексное использование минерального сырья", 1989. - № 3. - С. 20-25.
22. Косгромин А. А Опыт закладки горных выработок на шахтах Подмосковского бассейна - "Уголь", 1988. - № 3. - С. 26-28.
23. Федоренко А.И., Эйсмонт С.Н., Ушаков В.С., Перспективы использования пустой породы в шахте.// Комплексное использование минерального сырья. 1990. - № 4. - С. 34-37
24. Разработать и внедрить совершенные схемы и средства автоматизации технологических комплексов поверхности шахт, обеспечивающих снижение трудоемкости работ в 2 раза по сравнению с 1970 г. Омет КузНИИУИ, научн. рук. Михайлов П.Г., № ГР 72043351, арх. № 3577, 1973, с. 100, библиогр., с. 87. (19 назв.), рисунков 14, прилож. 2'.
25. Стандарты предприятия. Материалы закладочные для гидравлической закладки. Технические требования. СТП 0160648.002-90. - Прокопьевск, 1990. - 8 с.
26. Родионов А.Е., Кирюхин Ю.Е., Севосгьянов В.В. Разработка крутых пластов с закладкой в Прокопьевском районе Кузбасса, - Новокузнецк, 1994 - 128 с,
27. Беляев А. А и др. Перспективы использования ресурсосберегающих технологий в угольной промышленности. - ЦНИЭИуголь, 1987. - № 6. - 50с.

Тем. план 2000

Виктор Васильевич
Севостьянов Анатолий
Ефремович Родионов
Виктор Николаевич Фрянов
Валерий Александрович Шишорин
Александр Викторович Севостьянов

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ

Учебное пособие

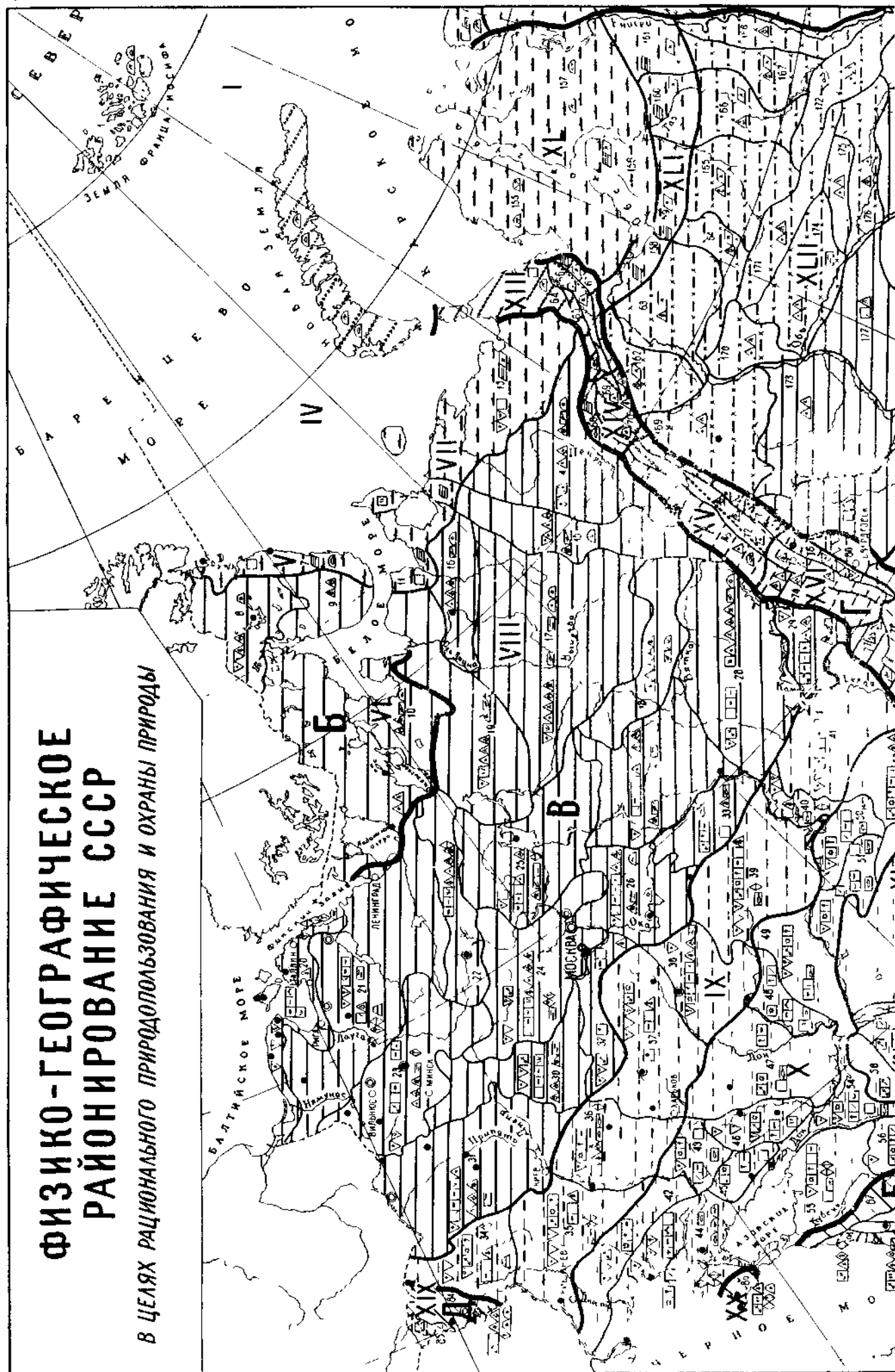
Напечатано в г. Новокузнецк в соответствии с авторским оригиналом

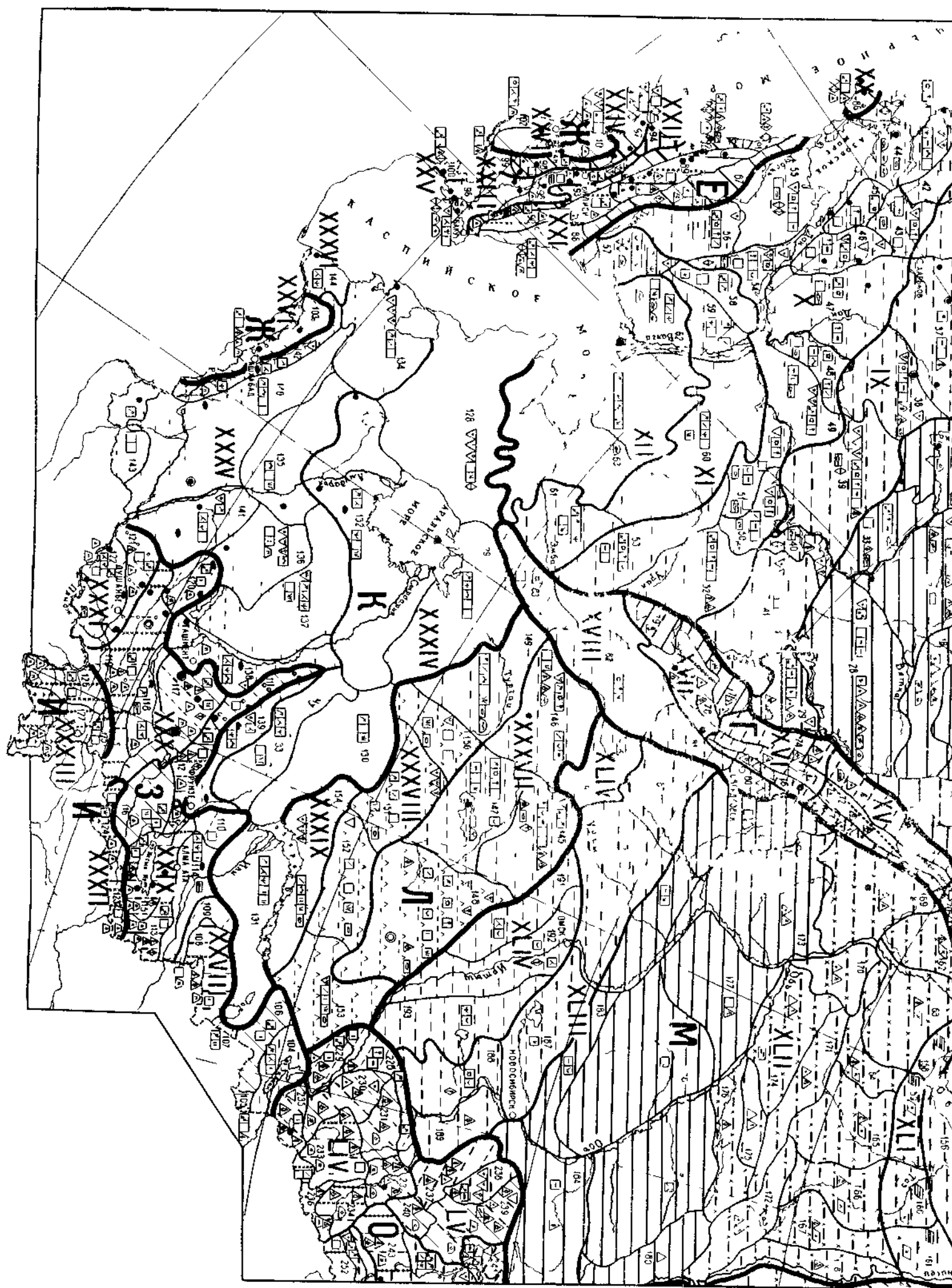
Изд. лиц. Л'о 01439 от 5.04.2000 г. Подписано с печать : Ч \ 2 > ») i.
Формат бумаги 60A&4 1 16. Бумага пис мя лe'-iaib ^фсегная.
Усл. печ. л. 3,18. Уч.-нчд. л 3,43. Тираж 20" эк? Зак'аз £

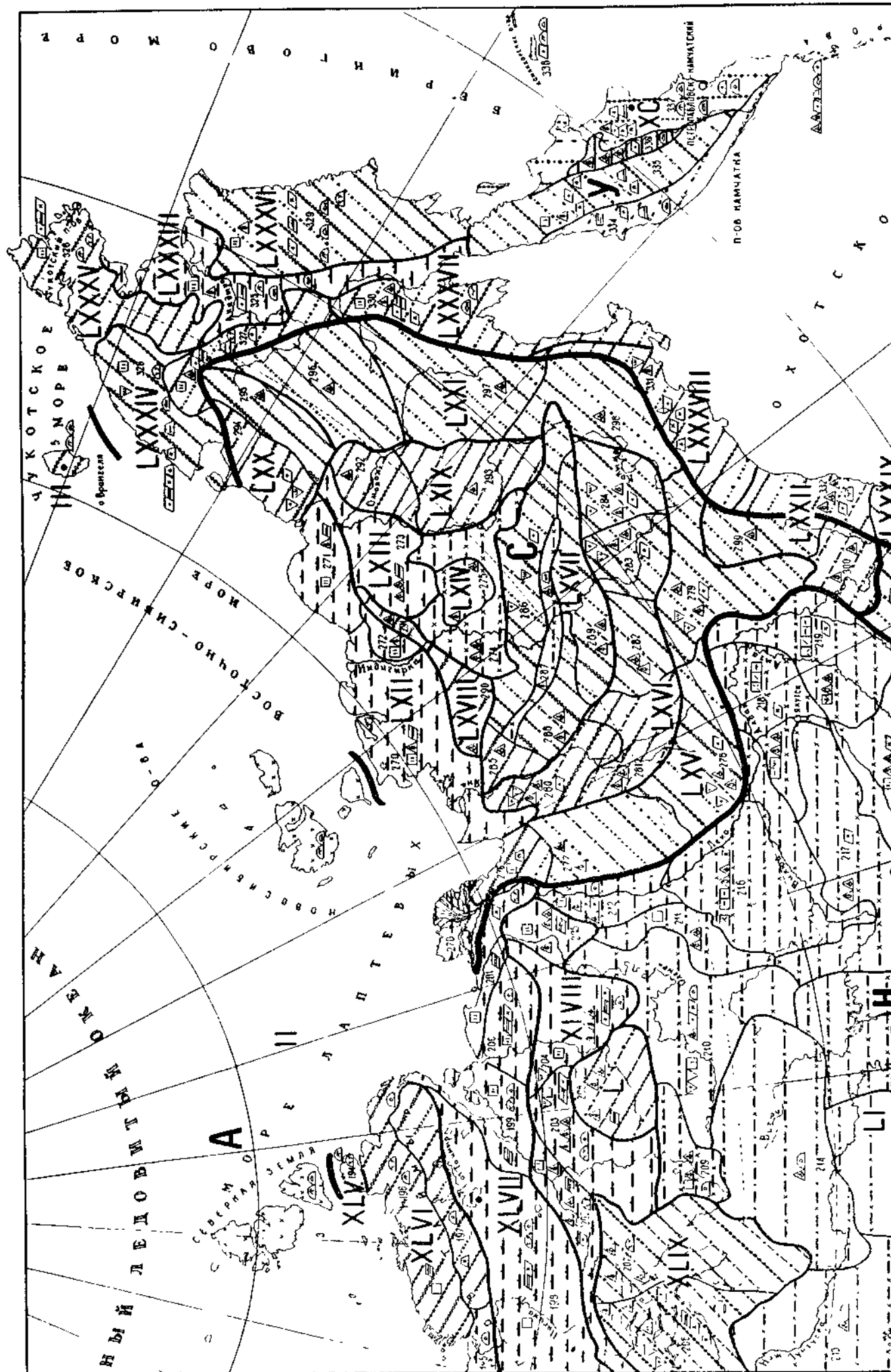
Сибирский государственный индустриальный университет
054007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр Сибирского ИУ

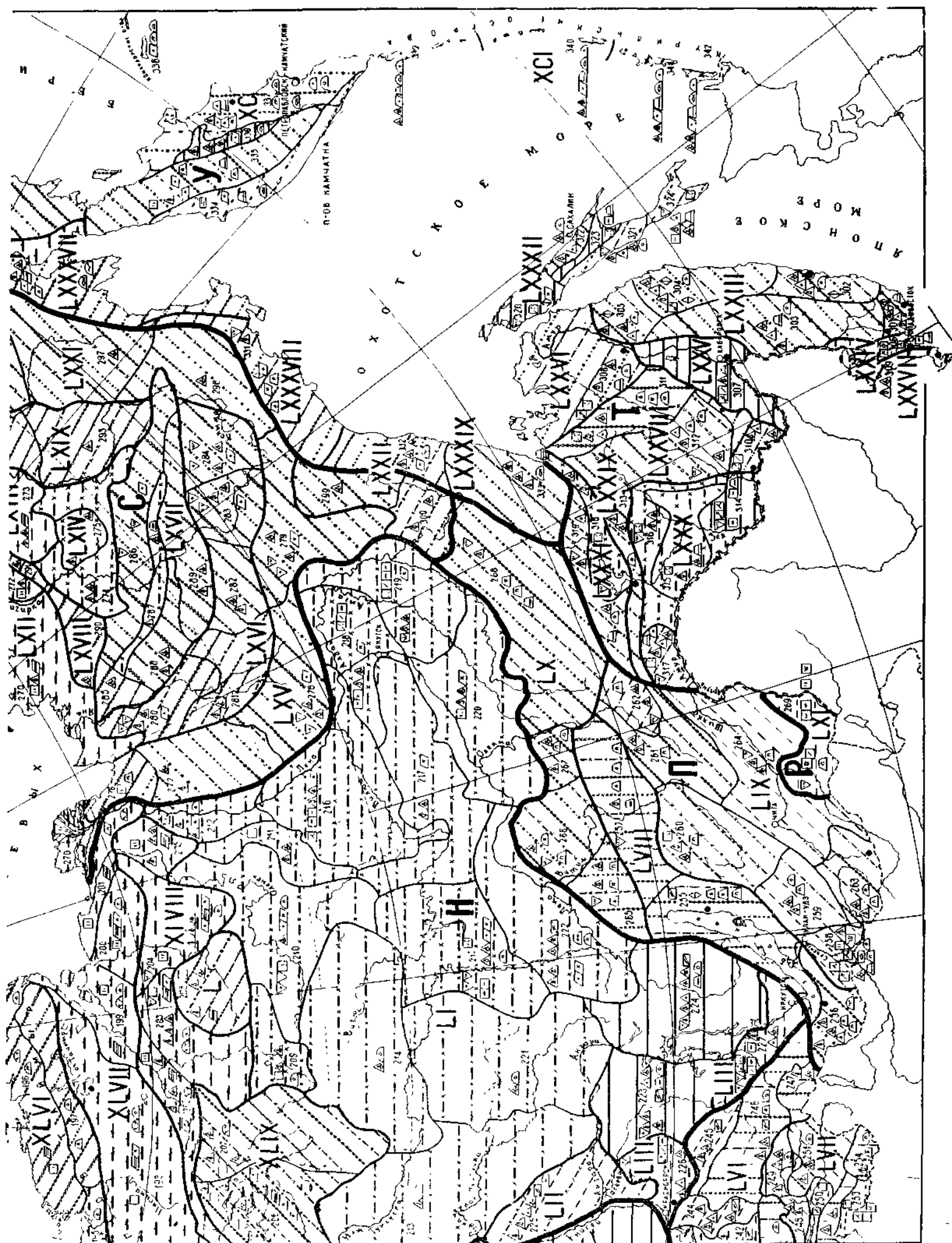
ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СССР

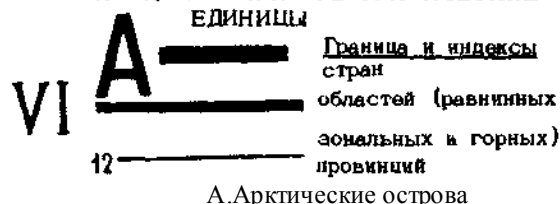
В ЦЕЛЯХ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ











1. Восточно-Европейская обл. арктических пустынь.
Провинции: 1. Земля Франца Иосифа. 2. Северо-Ловоземская. П. Сибирская обл. арктических пустынь.
3. Североземельская. 4. Новосибирская. и Г. Дальне-
восточная обл. арктических пустынь. 5. Врангель-
1У. Восточно-Европейская субарктическая обл.
б. Южно-Новоземельская] - - - - -

У.Северо-Кольская обл. тундры и лесотундры. 7.Се—
веро-Кольская. У1.Кольско-Карельская лесная обл.
8.Западно-Кольская. 9.Восточно-Кольская. £ Б.Ка^
рельская.

УП.Тиманско-Брльиоеземельская обл. тундры и лесо-
2УВДфы. 11.Канинская. 12.Тиманско-КанинскаяГ 13.
Малоземельская-Большееземельская. УШ.Лесная обл.
Русской равнины. 14.Печерская. 15.Тиманская. ~16,
Пинего-Меэенская. 17.Меэенско-Двнская. 18.Се-
верные Увалы. 18.Онежско-Двинская. 20.Западно-
Приморская. 21.Прибалтийская. 22.Валдайская. 23.
Северо-Белорусская. 24.Смоленско-Московская. 25.
Верхневолжская. 26.Мещерская. 27.Ветлужско-Ун-
жинская. 28.Вятско-Камская. 29.Уфимско-Сылвкн-
ская. 30.Днепровско-Деснинская. 31.Полесская. 32.
Приокская. 33.Северо-Приволжская. 1Х.Лесостепная
обл. Русской равнины. 34.Зпадно-Украинская".~3ВГ
Днестровско-Днепровская. 36.Л евобережно-Днепров-
ская. 3Т.Среднерусская. 36.Окско-Донская. 3Э.При-
волжская. 40.Кинельско-Камская. 41.Бугульминско-
Белебеевская. Х.Степная обл. Русской равнины. 42.
Молдавско-Южно-Украинская. 43.Донецко-Днепров-
ская. 44.Причерноморская. 45.Приазовская. 46.До-
нецкая. 47.Донецко-Донская. 48.Хопер-Медведицкая, 4
9.Южно-Приволжская. 5 О.Самаро-Иргизская. 51. Волго-
Уаеньская. 52.Обший Сырт.53.Иленкская. 54.Ниж-
недонская.

55. Зап.-Предкавказская. 56. Среднепредкавказская. XI. Полупустынная обл. Русской равнины. 57. Терско—Кумская. 58. Егорлыкская. ОО. Сарнинская. 60. Волго-Уральская. 61. Предуральная. XII. Пустынная обл. Русской равнины. 62. Черноземольская. 63. Прикаспийская.

ХШ.Поля^рп^ральская обл. Ъ4.Пайховская. 65.Кожимско—Усинская. 66.Войкари-Сыньинская. 67.Ма—
лоуральская. Х1У.Припол^2ни—Уральская обл. 68.
Вангыр-Патокская. GO.Нароао-Итьинская. 70.Хул—
гинско-Маньинская. ХУ.Сев^|>о-Уральская обл. 71.
Печерско-Предуральская. 72.Северо-Уральская Цен—
тральная. 73.Ивдельская. ХУ 1.Среднеуральская обл.
74.Сылвенско-Чусовская. 7^>Х реднеуральская Цен—
тральная. 76.Тагильская. Х> 11.Южно-Уральская обл.
77.Бело-Икская. 78 .Урал-лау екая. ^79.Зилаирская.
Х5^Ш. Уральско-Мугоджарская обл. 80.ИсеТская.81.
Миасская. 82.Урало-Тобольская. 83>Авгуджарская.

XIX. Карпатская обл. 84. Восточно-Карпатская. 85. Среднедунайская.

XX. Крымская обл. вб. Горный Крым. XX1. Обл. Большого Кавказа. ~87. Северо-Кавказская. 88. Дагестанская. 89. Западная высокогорная. 90. Восточная высокогорная. 91. Северо-Черноморская. 92. Колхидская горная. Э3. Кахети-Шекинская. XXII. Обл. Крхшн-ской ниаменрсти. (94). XXIII. Куринская^ обл. 95. Прикуринская. 96. Кура-Араксинская. XX1У. Обл. Ја-лого Кавказа. 97. Аджаро-Триалетская. 98. Сомхетско^Муровдагская. 99Л^арабахско-Зангезурская. XXУ. Гирканская обл. ЮО. Талышско-Ленкоранская.

ХХУ1. Објј.Арјк«НСКого нагорья^ 101. Джавахетско-Армянская. 102" "Средаеараксинская. ХХУП.Туркменр-Хорасанская обл. 103.Копетдагская.

ХХУШЛ<азахста110-Джур_гарская обл. 104.Зайсанская. 105.СаурскаяТ 106.Тарбагатайская. Ю7.Барлык-Май-линская. Юв.Джунгарский Алатау. ЮЭ.Западно-Джунгарская. XXIX.Тянь-11аньская обл. ИО.Чу-Илийская. ШДаратауская. 112.Таласско-Киргизская. ИЗ.Зайлильская. 114.Илийская. 115.Йсык-КульжаР. 116.Виутрегшетинышская. ХЛХ. { Приферганская обл. 117.Юго-Западный Тянь-Шань. 118.Ферганская. 119.Зеравшано-Алтайская. 120. Нуратау-Зеравшансквя. XXXI. Обл. Юго-Западного Памиро-Алая. 121.Гиссаро-Предпамирская. 122.За-падно-Таджикская .

XXXII. Южно-Тань-Шаньская обл. 123. Иентраль-
нотяньшаньская. 124. Сыртовая. XXXIII. Памирская
обл. 125. Северо-Памирская. 126. Западно-Памирская.
127. Восточно-Памирская.

XXXIУ. Обл. северных пустынь. 128.Мангышлак-Устюртская. 129.Северо-Приаральская. 130.Бетпак-Даринская. 131.Южно-Прибалхашская. 132.Южно-Приаральская. 133. Чуйско-Муонкумекая. XXXУ. Обл. южных пустынь. 134.Приморско-Красноводская. 135. Заунгаская. 136.Центрально-Кызылкумская. 137.Северо-Кызылкумекая. 138.Ташкентско-Голодностепская. 139.Северо-Гиритяньшанская. 140.Низменнокаракумекая. 141.Южно-4-кызылкумская. 142. Прикопетдагская. 143Л+араль-Бадкызская. XXXУ!. Обл. сухих субтропиков. 144.Атрекская.

XXXVII. Степная обл. 145. Кокчетавская. 146. Северо-Тургайская. 147. Тенгизская. 148. Ерментау-Баянаульская. XXXVIII. Полупустынная обл. 149. Южно-Тургайская. 150. Улутауская. 151. Сарысу-Тенгизская. 152. Кызылтасская. 153. Чингизтауская. XXXIX. Путовый обл. 154. Северо-Прибалхашская.

М. Западная Сибирь

XL. Тундровая обл. 155. Ямальская. 156. Тазовская. 157. Гыданская. XL) 1 Лесотундровая обл. 158. Салехардская. 159. Ладым-Пурская. 160. Нижнетаовская. 161. Нижнеенисейская. ХБП. Лесная обл. 162. Сосьвинско-Обская. 163. Полуйская. 164. Надым-Казымская. 165. Пурская. 166. Притаовская. 167. Тазовско-Туруханская. 168. Туруханская. 169. Люпимворская. 170. Белогорская. 171. Сибирские Увалы. 172. Верхнетаовская. 173. Кондинская. 174. Сургутская. 175. Агановская. 176. Вахская. 177. Тобольская. 178. Ласюганская. 179. Кетско-Тымская.

180. Приенисейская. 181. Туринская. 182. Тобол-Ишимская. 183. Южно-аасюганская. 184. Чулым-Енисейская. XL III. Лесостепная обл. 185. Курганская. 186. Ишимская. 187. Барабинская. 188. Приобская левобережная. 189. Пр»обская правобережная. XL IV. Степная обл. 190. Кустанайская. 191. Селитинская. 192. Прииртышская. 193. Кулундинская.

Н-Средняя Сибирь

XLV. Обл. Арктических пустынь. 194. Челюскинская. XLVI. Горная обл. ^ Еырранга. 195. Западно-Бырангская. 196. Северо-Бырангская. 197. Центральнобырангская. XLVII. ТуНфр_оВан_обл. 198. Пясинско-Таймырская. 199. Хатангская. 200. Нижнеанбарская. 201. Кряжи Прончищева и Чекановского. XLI. Обл. лесотундры и северной тайги. 202. Хетская. 203. Котуйская. 204. Удхинская. 205. Нижнеоленинская. XLI. IX. Горная обл. Пу^торана^Об, Западно-Путоранская. 207. Восточно-Путоранская. L. Анбарская горная обл. (208). L1. Таежная обл. 209. Есеевская. 210. Оленекско-Мархинская. 211. Верхнетунгуская. 212. Нижнееленская. 213. Заенисейская. 214. Туринская. 215. Вилуйско-Тунгусская. 216. Вилуйская. 217. Сунтарская. 218. Якутская. 219. Амгинско-Майская. 220. Олекмо-Алданская. 221. Центральнотунгуская. 222. Приленская. 223. Ындосинская. 224. Ангара-Ленская. L1. горНайи обл. Е|исвйского кряжа (225). 1-III. Обл. островной лесостепи. 226. Канская. 227. Иркутско-Черемновская.

О. Алтай-Саянская горная страна

L. I. Алтайская обл. 228. Предалтайская. 229. Калбинская. 230. Западно-Алтайская. 231. Ануйско-Чергинская. 232. Прителецкая. 233. Центральнотайская. 234. Чулышманская. 235. Марка-Кольская. 236. Укокско-Чуйская. Лу^уанецк-Салаирская обл. 237. Салаирская. 238. Кузнецкая. 239. Узнецко-Алатауская. 240. Абакано-Шорская. Лу1. СапНСКАн обл. 241. Ерх-нечулымская. 242. Инусинская. 243. Западно-Саянская. 244. Манско-Амыльская. 245. Агульско-Удинская. 246. Восточно-Саянская. 247. Верхнеокинская. L. II. Тувинская обл. 248. Уртушибинско—>синская. 249. Тоджинская. 250. Центральнотувинская. 251. Ула-ахемская. 252. Ганну-Ольская. 253. Убсу-Нурская. 254. Сангиленская.

II. Горная страна Прибайкалья и Забайкалья

Б. III. Байкальская обл. 255. Прибайкальская. 256. Хамар-Дабанская. 257. Муйско-Удоканская. LIX. Забайкальская обл. 258. Селенгинская. 259. Хилокская. 260. Витимское плоскогорье. 261. Олекминский Становик. 262. Тунгиро-Олекминская. 2в. I. Чикой-Ононская. 264. Восточно-Забайкальская. Х«Х. Северо-Байкальская обл. 265. Севере-Байкальская. 266. Патомское нагорье. 267. Олекмо-Чарская. 268. Алданское нагорье.

Р. Даурская страна

1. XI. Борзинская обл. (269).

С. Северо-Восточная Сибирь

LXII. Тундровая обл. 270. Яно-Индиго-Гирская. 271. Алазейско-Колымская. 272. Лендаковская. L. XIII. Редколесно-мерзлотная обл. 273. Приколымская. Ltiy. Таежная обл. 274. Индиго-Гирско-Колымская. 275. Алазейская. ГХУ. Верхоянская горная обл. 276. Хараулахская. 277. Орулганская. 278. Центральнотунгуская. 279. Южно-Верхоянская. L. XIV. Яно-Оймяконская горная обл. 280. Оймяконская. 281. Билляхская. 282. Гадыха-Эльгинская. 283. Оймяконская. 284. Нерская. LXV. ОМСКО-Черская горная обл. 285. Верхнееленская. 286. Аомская. 287. ОМСКО-Селенская. 288. Тас-Хаяхская. 289. Черская. LXVI. УНННСКО-Зр4VfHCKafl горная обл. 290. Полоусинская. 291. Улухантасская. ~ПтиХ. Юкагирская горная обл. 292. Приомолонская. 293. Южно-Юкагирская. L. XX. Анюйская горная обл. 294. Северо-Анюйская. 295. Южно-Анюйская. L. XX1. Колымская горная обл. 296. Северо-Колымская. 297. Верхнеомолопская. 298. Верхнеколымская. L. XXII. Юдомо-Майская горная обл. 299. Юдомская. 300. Айская.

Т. IV. Муру-Сахалинская страна

LXXII. CHXoT3-AHHCkafl горная обл. ^ 301. Южно-Сихотэ-Алинская. 302. Восточно-Сихотэ-Алинская. 303. Западно-Сихотэ-Алинская. 304. Самаргинская. 305. Северо-Сихотэ-Алинская. LXXIII. прНхаНКаflcKafl равнинная обл. (306). L. XIV. Среднеамурская равнинная обл. (307). L. XV. jjiBKHeaMypcKafl rojvo-равнинная обл. (308). LXXVn. Oen. Восточно-Майский гор (309). ^AXYIII. Бурейнская горная обл. 310. Малохингайская. 311. Баджалско-Ям-Алинская. 312. Бурейско-Туранская. L. XXIX. Тукурингра-Джагд|н-ская горная обл. (313). L. XXX. Амуро-Зейская горноотловинная обл. 314. Зейско-Бурейская. 315. Среднезейская. 316. Мамынская. 317. Верхнеамурская. L. XXXI. Верхнезейско-Удская ме^кгорноотловинная обл. 318. Зейско-Удская. 319. Гилуйско-Токская. LXXXn. Сахалинская обл. 320. Северо-Сахалинская. 321. Западно-Сахалинская. 322. Восточно-Сахалинская. 323. Тымь-Поронайская. 324. Южно-Сахалинская.

У. Северо-Притихоокеанская страна

L. XXXIII. Тундровая обл. Анадырско-Пенжинская (325). L. XXXIV. Амгуэ-Анадырская горная обл. 326. Амгуэ-Чуанская. 327. Анадырская. L. XXXV. Чукотская горная обл. (328). L. XXXVI. Корякская горная обл. (329). L. XXXVII. Прихельсинская горная обл. (330). L. XXXVIII. Магаданская горная обл. (331). L. XXXIX. Джугджурская горная обл. 332. Северо-Джугджурская. 333. Южно-Джугджурская. ХС. Камчатская горная обл. 334. Западно-Камчатская. 335. Средне-Камчатская. 336. Центральнотихоокеанская. 337. Провинция вулканического нагорья. 338. Командорские острова. ХС I. Курильская горная обл. 339. Северо-Курильская. 340. Среднекурильская. 341. Южно-Курильская. 342. Малокурильская.

ЛАНДШАФТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНАЛЬНЫХ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ

РАВНИННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Господствующие зональные типы

 Арктические пустыни и нивально-гляциальные

 Тундровые и лесотундровые

 Лесотундровые и северных редколесий

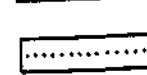
 Мерзлотно-таежные

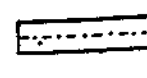
 Лесные

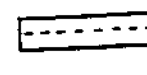
 Лесостепные


 Степные

 Полупустынные

 Пустынные северные (умеренного пояса), на приподнятых частях подгорных равнин переходящие в полупустынные

 Пустынные южные (переходные к субтропическим), на приподнятых частях подгорных равнин переходящие в полупустынные

 Субтропические пустынные, полупустынные и вторичные сухостепные на месте аридного редколесья

 Влажно-субтропические лесные

 Низменные равнины

 Возвышенные равнины


 Плато

 Мелкосопочник


Ландшафты оазисов


ГОРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Господствующие высотно-зональные типы

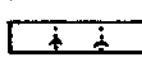
 Нивально-гляциальные

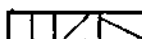
 Скально-осыпные

 Гольцовые холодно-пустынные

 Горно-тундровые уральские, сибирские (голы)

 Горно-тундровые среднеазиатские

 Холодно-пустынные и холодно-полупустынные среднеазиатские


 Горно-луговые

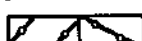
 Горно-лугово-степные

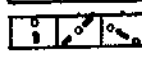
 Горные болотно-мерзлотно-

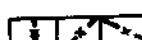
 Горные тундрово-степные

 Горные лесотундровые

 Подгольцовые (кустарничковые, стланиковые)

 Горные таежно-редколесные

 Горно-редколесные мелколиственные (каменно-берозовые и др.), в т.ч. высокотравные

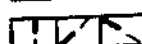
 Горные мерзлотно-таежные

 Горно-таежные

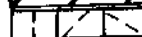
 Горно-подтаежные

 Горно-лесные дальневосточные

 Горно-лесные южные

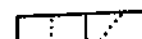
 Горные и лесо-луговые и лесолуговостепные

 Горно-лесостепные и горно-лесокустарничково-степные

 Горно-степные и сухостепные

 Нагорно-ксерофитные

 Горные редколесные (арчевые)

 Горно-пустынные и полупустынные

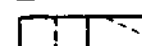
 Горные карстовые (голый карст)

 Субсредиземноморские лесокустарничковые и кустарничковые

 Влажносубтропические лесные

 Субтропические ксерофитно-лесные

 Субтропические полупустынные и горно-степные

 Субтропические пустынные

 Высокогорные

 Среднегорные

 Низкогорные

МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ВОДОИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ОХРАНЕ ПРИРОДЫ^х

Промышленные районы и городские агломерации

- овые)
- ▼ Защита окружающей среды от техногенного загрязнения
 - ▼ Рекультивация земель, нарушенных добычей промышленности и другими техногенными воздействиями
 - ▼ Охрана и создание зеленых зон, лесопарковых поясов вокруг городов

Сельскохозяйственные земли

- ☑ Противоэрозионные мероприятия
- ☑ Противодефляционные мероприятия
- ☑ Мероприятия по борьбе с засухой при неопытном земледелии
- ☑ Полезащитное лесоразведение
- ☑ Борьба с градобитиями
- ☑ Сушительные мелиорации
- ☑ Выборочное орошение (регулярное и ливневое)
- ☑ Срошительные мелиорации
- ☑ Мелиорация засоленных почв и борьба с вторичным засолением
- ☑ Противосолонцовые мелиорации
- ☑ Внесение минеральных и органических удобрений
- ☑ Известкование кислых почв
- ☑ Закрепление подвижных песков
- ☑ Регламентация выпаса скота
- ☑ Полный запрет выпаса или строгая регламентация пастбищных нагрузок
- ☑ Мелиорация естественных кормовых угодий, создание культурных пастбищ и оенокосов

Лесохозяйственные территории

- ▲ Сохранение и восстановление лесов важного природоохранного, санитарно-гигиенического и эстетического значения
- ▲ Строгое соблюдение нормированных выборочных рубок
- ▲ Сохранение древесного подроста и повального покрова на лесосеках, искусственное лесовосстановление
- ▲ Интенсификация лесного хозяйства с заменой низкопродуктивных насаждений высокопродуктивными
- ▲ Противопожарные мероприятия
- ▲ Борьба с вредителями леса

Водохозяйственные объекты

- ☑ Охрана рек, озер, водохранилищ от загрязнения
- ☑ Регулирование стока рек^{хх}
- ☑ Строительство прудов, водоемов
- ☑ Запрет молевого сплава леса по рекам

- ☑ Защита водохранилищ от интенсивного заиления

- ☑ Охрана верховых болот как естественных регуляторов стока

Рекреационные территории

- ◆ Охрана и оптимизация курортных лесопарковых ландшафтов, парково-архитектурных ансамблей
- ◆ Охрана акваторий и их прибрежной зоны от промышленного, сельскохозяйственного и бытового загрязнения
- ◆ Защита морских берегов и пляжевой полосы от разрушения и загрязнения
- ◆ Строгое нормирование рекреационных нагрузок в пригородных зеленых зонах и в туристических комплексах

Территории пионерного промышленного освоения

- ◊ Оптимальное вписывание проектируемых и создаваемых хозяйственных объектов в естественную структуру природной среды
- ◊ Минимизация транспортных и иных техногенных нагрузок на малоустойчивые природные ландшафты
- ◊ Предотвращение теплового загрязнения природной среды и разрушительного воздействия на мерзлотные ландшафты магистральных газо- и нефтепроводов и других инженерных сооружений

Районы повышенной опасности разрушительных стихийных процессов

- ▲ Противоселевые и противообвальные мероприятия
- ▲ Противолавинные мероприятия
- ▲ Охрана хозяйственных и природных объектов от катастрофических наводнений
- ▲ Антисейсмическое строительство
- ▲ Противоналедные мероприятия

Местообитания диких животных, нуждающихся в особой охране

- ☞ Птичьи базары
- ☞ Лежбища морского зверя
- ☞ Рыбные нерестилища
- ☞ Массовые гнездовья птиц
- ☞ Массовые скопления перелетных птиц
- ☞ Миграционные пути диких оленей
- ☞ Акклиматизация и разведение ценных пород рыб, птиц и зверей

- ☞ Охрана охотничьих угодий и строго регламентированных промысел пушного зверя

Особо охраняемые территории

- Заповедники, Биосферные заповедники
- ◎ Природные национальные парки

^х Физико-географические провинции охарактеризованы комплексами природоохранных мероприятий, соответствующими важнейшими для них свойствам природной среды и видам природопользования.

^{хх} Мероприятия, имеющие значение для всех регионов СССР, на карте специально не показаны.