

6 33.4
М-34

МАТЕРИАЛЫ
ПО ОБОГАЩЕНИЮ
УГЛЕЙ
СИБИРИ

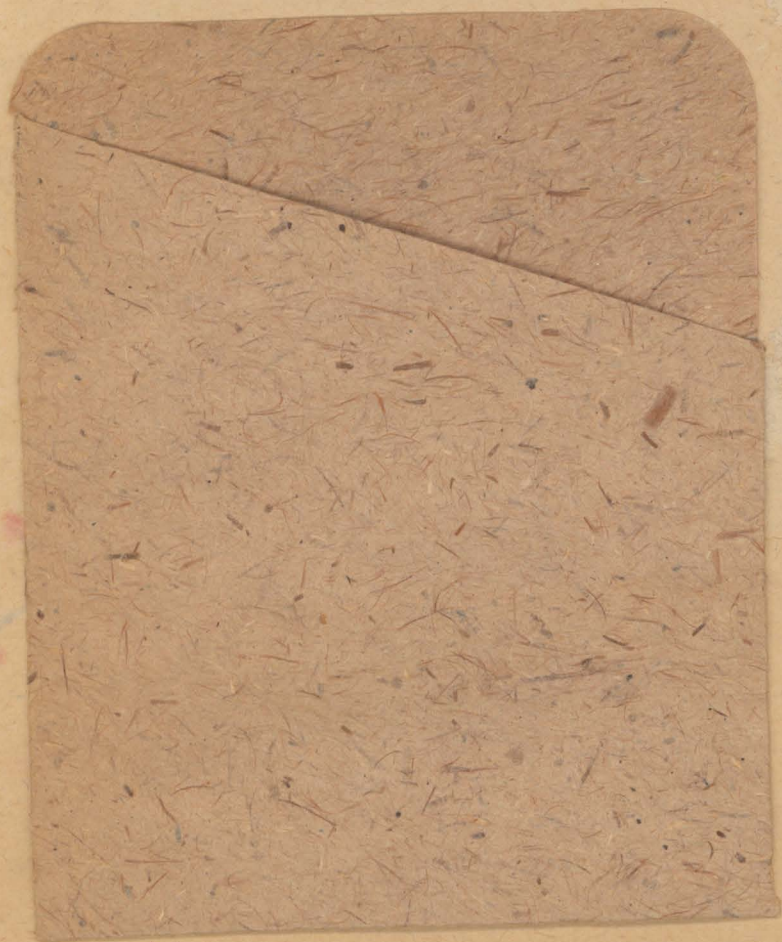
I

СТУГОЛЬ



1951

НОВОСИБИРСК



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СССР „ВОСТУГОЛЬ“

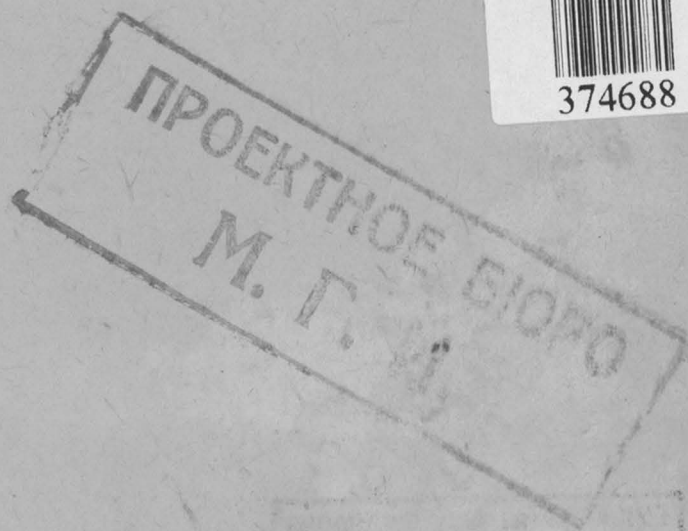
МАТЕРИАЛЫ ПО ОБОГАЩЕНИЮ УГЛЕЙ СИБИРИ

СБОРНИК ПЕРВЫЙ

Работы профессоров В. И. Трушлевича, Н. С. Пенн, Н. П. Чижевского и
инженеров Г. И. Прейгерзона, И. Фадеева, П. И. Яшина, А. И. Раслопина,
В. Е. Мишина, А. С. Ильенок, Н. А. Соколова и Б. И. Розова



374688



ЗАПСИБОТДЕЛЕНИЕ 1931 НОВОСИБИРСК

ГУК ОНБ им. В.Д. Федорова
Основной фонд
Ф 94679

КОНСТРУКТОР КНИГИ З. ГАНДЛЕВСКАЯ

Уполсиблито № 706 от 16/IV-31 г. ОГИЗ № 106.
Новосибирск. Типография № 1. З. 1699. Тир. 3000.

ПРЕДИСЛОВИЕ

До сих пор рудники Сибири и, в частности, Кузбасса не имеют даже простейших устройств для сортировки углей. Угли Кузбасса считались наиболее чистыми, и вопросы сортировки и обогащения их не были темой сегодняшнего дня, а отодвигались на задний план, и даже выдвигалось положение, что «угли Кузбасса в обогащении не нуждаются».

Видимо, и здесь довлела рамзинская контрреволюционная теория о том, что «нет плохих углей, есть плохие топки».

Такая точка зрения глубоко ошибочна и вредна, она не учитывает сдвигов, происшедших за последнее время как в самой технике угледобычи, так и в тех отраслях народного хозяйства, которые базируются на переработке и использовании каменного угля. С этой точкой зрения надо повести решительную борьбу.

Металлургия Урала и Сибири в ближайшие годы будет потреблять громадное количество кузнецких углей. Масштаб самых металлургических заводов, их технический уровень и введение бессемеровского процесса, социальная необходимость дать дешевый и высококачественный металл властно требуют снижения зольности углей до минимума. Если учесть вопросы транспортировки углей, когда снижение зольности лишь на 1 проц. разгрузит в 1932 году тысячи вагонов, если учесть, что снижение зольности ведет к увеличению роста пробега паровозов, сокращению их количества, а также к сокращению потребного вагонного парка, станет очевидным, что с вопросом обогащения наших сибирских углей мы уже значительно запоздали.

Еще более остро встают перед нами вопросы обогащения в связи с растущей механизацией угледобычи, давно опрокинувшей старые примитивные методы ручной отборки породы. Шахты-гиганты властно требуют центральных обогатительных станций.

Постановления СТО от 1930 года обязывают угольную промышленность снизить зольность коксовых углей до 5 проц., а также для нужд транспорта давать обогащенный уголь.

Вот почему мы считаем давно назревшей необходимостью постановку систематических исследований на обогатимость наших сибирских углей, выдвинутых пятилетним планом социалистического строительства на аванпосты индустриализации нашей страны. Эти иссле-

дования и последующее за ними строительство обогатительных фабрик имеют не только техническое значение, они имеют глубокий политический смысл.

Вот почему, публикуя в настоящем сборнике результаты обогащения некоторых углей Кузбасса и намечая к выпуску ряд сборников о результатах обогащения других углей Сибири, мы считаем необходимым в дальнейшем дополнить эти работы рядом исследований, которые подведут экономическую базу под это новое звено в угольной промышленности востока.

Научно-исследовательский угольный институт Востугля

Новосибирск

6 марта 1931 г.

Профессор В. И. ТРУШЛЕВИЧ

И

инженер Г. И. ПРЕЙГЕРЗОН

МОСКОВСКАЯ ГОРНАЯ АКАДЕМИЯ
ИМ. ТОВ. СТАЛИНА

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

О РАБОТЕ ПО ОБОГАЩЕНИЮ УГЛЕЙ КЕМЕРОВСКОГО, ВЛАДИМИРОВСКОГО И ВОЛКОВСКОГО ПЛАСТОВ КЕМЕРОВСКИХ КОПЕЙ

По заданию треста Сибуголь, в обогатительной лаборатории Московской Горной Академии им. Сталина производились опыты обогащения углей Кемеровских копей, при чем работа производилась с пробами углей всех разрабатываемых в настоящее время пластов: Кемеровского, Владимировского и Волковского. Ниже приводятся результативные данные по обогащению каждой пробы.

А. ПРОБА КЕМЕРОВСКОГО ПЛАСТА

Нормальная мощность Кемеровского пласта — 3,7 м. Он залегает выше Волковского, при расстоянии между ними по горизонтали в 19 м.

Кемеровский пласт отличается относительной крепостью и разделяется на 3, а иногда и на 4 пачки тонкими сланцевыми прослойками, мощностью каждая около 60 мм. Прослойки пустой породы часто распределены неравномерно как по мощности, так и по простиранию пласта.

Уголь этого пласта поступает на коксовый завод, при чем данные за 1927-28 г. показали следующий состав:

Влага	5,6—10,8 проц.,	в среднем	6,34 проц.
Зола сухой массы	10,1—18,9 "	"	13,50 "
Летуч. на горючую массу	"	"	31,00 "
Теплотворн. способ.	8210—8364 кал.	"	8292 кал.
Углерод	80,5—86,61 проц.	"	85,2 проц.
Водород	4,8— 5,4 "	"	5,2 "
Азот	1,4— 2,4 "	"	1,8 "

Содержание золы в пробе, с которой производились опыты обогащения, было равно 12,74 проц.

Работа производилась под руководством проф. В. И. Трушлевича и при участии инж. Г. И. Прейгерзона, и по Кемеровскому пласту — техника-обогапителя Витола П. М., а по Владимировскому и Волковскому пластам техника-обогапителя Левитского С. В. и препараторов Ибряевой Т. Г. и Бермана.

После взятия средней пробы от прибывшей партии угля Кемеровского пласта (методом кольца и конуса) были проведены следующие испытания:

- 1) опыт ручной углеразборки,
- 2) ситовые анализы с определением распределения золы по отдельным классам,

- 3) испытание отдельных классов угля в тяжелых жидкостях и построение суммарных кривых обогащения,
- 4) испытание угля на имеющемся в лаборатории оборудовании,
- 5) приготовление большого количества концентрата для коксования с выявлением оптимальной крупности исходного материала,
- 6) проведение контрольных опытов обогащения.

I. ОПЫТ РУЧНОЙ УГЛЕРАЗБОРКИ

Так как исследуемый уголь при макроскопическом его изучении указал на присутствие кусков пустой породы, то для решения вопроса о целесообразности применения для данного угля метода ручной углеразборки был проведен опыт ручной отборки кусков пустой породы крупнее 50-75 мм (приблизительный промышленный предел) от средней пробы угля, весом в 300 кг. Результаты опыта сведены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты опыта ручной углеразборки.

Продукт	Выход		Содерж. золы в % %	Извлечение золы в % %
	Кг	% %		
Исходный материал	300	100,0	12,74	100,0
Отобранный уголь	293	97,7	11,46	87,9
Пустая порода	7	2,3	66,86	12,1

Следует отметить, что крупные куски пустой породы представляют из себя углистый сланец, цвет которого не отличается от основной массы угля, что отражается очень неблагоприятно на процессе углеразборки; однако, форма кусков углистого сланца значительно отличается от кусков угля. Сланец имеет правильную ребристую форму с гладкими гранями и определенной сланцеватостью; уголь же представляет из себя куски неправильной формы.

II. СИТОВЫЕ АНАЛИЗЫ

Ситовой анализ исходного материала был проделан с количеством материала около 40 кг.

Шкала классификации была ориентировочно выбрана, исходя из коэффициента равнопадаемости частиц угля и пустой породы. Примем:

- 1) удельный вес чистого угля—1,3,
- 2) „ „ прослойков сланца и угля—1,8.

Тогда коэффициент равнопадаемости по шкале классификации равен:

$$\frac{1,8-1}{1,3-1}=2,67$$

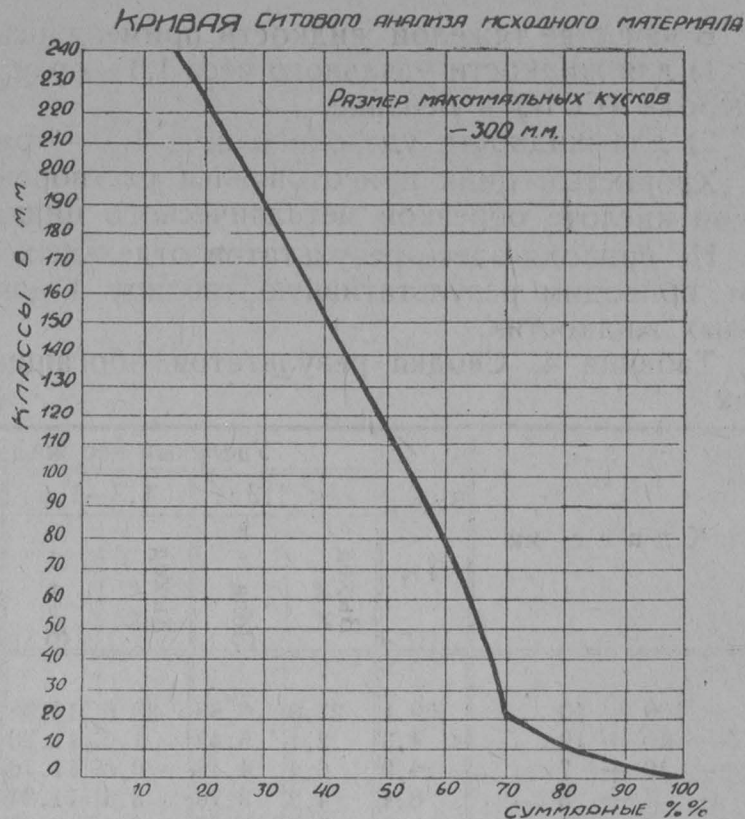
Согласно этой шкалы и исходя из размеров имеющих в лаборатории сит, уголь был рассеян на классы, представленные в таблице 2-й.

Таблица 2. Результаты ситового анализа исходного материала.

Класс мм	Выход	
	% %	Суммар. % %
+ 100	54,6	54,6
- 100 + 40	13,5	68,1
- 40 + 19	1,9	70,0
- 19 + 7	11,1	81,1
- 7 + 3	7,0	88,1
- 3 + 1	4,7	92,8
- 1	7,2	100,0
	100,0	

В виду того, что материал крупнее 100 мм на практике и обычно не обогащается, класс + 100 мм был раздроблен до —100 мм, и полученный материал рассеян на последующие классы. Работа эта производилась с целью последующего обогащения каждого класса в тяжелых жидкостях.

Результаты второго ситового анализа (материала — 100 мм) и распределения содержания золы по классам представлены в таблице 3.



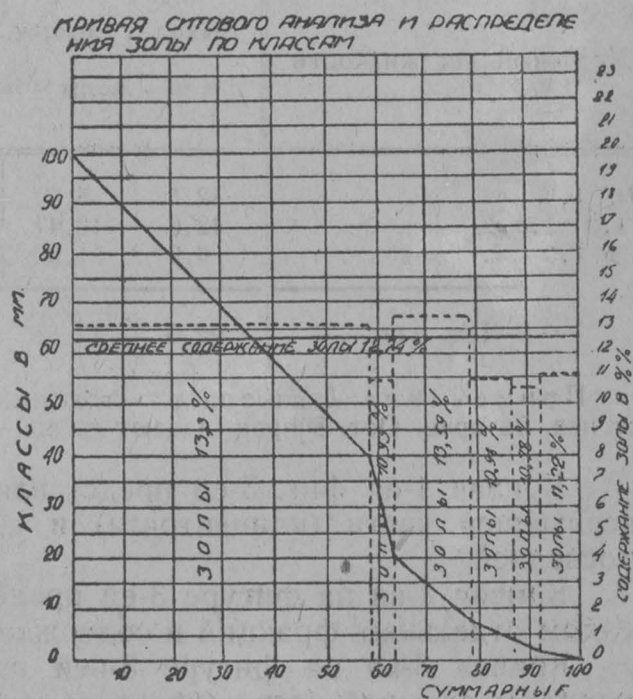
Фиг. 1.

Таблица 3. Результаты ситового анализа класса — 100 мм.

К л а с с	В ы х о д		Содерж. золы в % %	Примечание
	% %	Сумм. % %		
— 100 + 40	59,1	59,1	13,30	Каждый класс этой таблицы подвергался обогащен. в тяжелых жидкостях.
— 40 + 19	4,3	63,4	10,93	
— 19 + 17	14,9	78,3	13,59	
— 7 + 3	8,4	86,7	10,98	
— 3 + 1	5,3	92,0	10,78	
	8,0	100,0	11,22	
Исходный материал . .		100,0	12,74	

III. ИСПЫТАНИЕ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

Для обогащения в тяжелых жидкостях брались навески от 200 г до 5 кг, в зависимости от крупности обрабатываемого материала. Самый мелкий класс — (—1 мм) не подвергался обогащению в тяжелых жидкостях, вследствие длительности процесса осаждения тонких частиц угля в жидкостях большого удельного веса и возможности всплывания тончайших частиц пустой породы. Опыты с мелким углем проводились поэтому на концентрационных столах Вильфлея (см. ниже).



Фиг. 2.

В качестве тяжелой жидкости применялись:

1) для жидкости удельного веса 1,3 — раствор четыреххлористого углерода (CCl₄) в бензине,

2) для жидкости удельного веса 1,5 — раствор ZnCl₂

Хлористый цинк приготавливался растворением в технической соляной кислоте обрезков металлического цинка.

Не приводя здесь результатов отдельных опытов с каждым классом, приводим результативную таблицу 4 данных обогащения в тяжелых жидкостях.

Таблица 4. Сводка результатов обогащения в тяжелых жидкостях.

№ № по пор.	К л а с с м м	Выход % %	Удельный вес жидкости						Примечание
			< 1,3		1,3—1,5		> 1,5		
			Выход % %	Зола % %	Выход % %	Зола % %	Выход % %	Зола % %	
1	— 100 + 40 . . .	59,1	27,0	6,88	28,6	14,38	3,5	53,36	Выход все с исх.
2	— 40 + 19 . . .	4,3	2,1	5,42	1,9	11,20	0,3	51,04	
3	— 19 + 7 . . .	14,9	6,4	4,48	6,6	11,76	1,9	49,96	
4	— 7 + 3 . . .	8,4	4,2	3,76	3,4	11,24	0,8	46,16	
5	— 3 + 1 . . .	5,3	2,8	3,52	2,1	12,49	0,4	50,60	
		92,0	42,5	5,91	42,6	13,47	6,9	51,30	

Остальные 8 проц. падают на класс — 1 мм с содержанием золы 11,22 проц.

Для большей наглядности полученные данные обогащения в тяжелых жидкостях представлены в виде кривых (см. фиг. 3). Данные для построения кривых сведены в таблицу 5, представляющую сводку таблицы 4.

Таблица 5.

Удельный вес жидкости	Выход % %	Содерж. зола % %	С у м м а р н ы е % %			
			Всплывш. часть		Осевшая часть	
			Выход	Зола	Выход	Зола
< 1,3	42,5	5,91	42,5	5,91	92,0	12,81
1,3—1,5	42,6	13,47	95,1	9,70	49,5	18,74
> 1,5	6,9	51,30	92,0	12,81	6,9	51,30
Исх. мат.	92,0	12,81				

Примечание. Данные предст. сводку кл. угля от —100 до +1 мм с общ. выход. от исх. 92 проц. Ост. 8 проц. падают на кл.—1 мм и с содерж. золы 11,22 проц.

Кривая 1-ая фиг. 3-ей представляет зависимость между выходом всплывшей части (концентрата) и суммарным содержанием золы в последней.

Кривая 2-ая на фигуре 3-ей представляет зависимость между выходом отдельных фракций и содержанием в них золы.

Кривая 3-ья на фигуре 3-ей представляет зависимость между выходом осевшей части (хвостов) и суммарным содержанием золы в последней.

Данные тяжелых жидкостей показывают, что:

1) Чем мельче обрабатываемый материал, тем содержание золы в наиболее чистом концентрате (<1,3)—меньше. Для класса—100+40 мм, напр., содержание золы во фракции 1,3 составляет 6,88 проц., для класса же — 3+1 мм содержание золы в той же фракции — 3,52 проц. (см. табл. 4) при приблизительно одинаковом выходе этих фракций по опыту для обоих случаев.

2) Содержание золы в осевой части > 1,5 равное в среднем 51,30 проц., повидимому, не зависит от крупности обрабатываемого материала (см. табл. 4).

3) При обогащении данного угля и при крупности исходного материала в — 100 мм есть возможность получить в первой стадии обогащения следующие продукты:

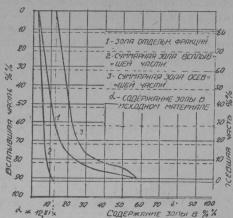
Таблица 6.

	Выход % %	Зола % %	Примечание
Концентрат	50	6,0	Содержание золы в исходном материале 12,8 проц.
Промпродукт	34	14,4	
Хвосты	8	50,0	
Мелочь—1 мм	8	11,2	

Из этих продуктов конечными могут являться концентрат и хвосты. Мелочь может либо непосредственно смешиваться с концентратом и войти в коксовую шихту, либо подвергаться предварительному обогащению. Опыты обогащения мелочи, проведенные нами, описаны ниже.

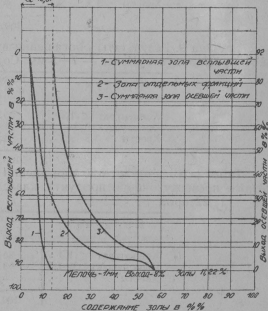
Обращает на себя внимание большой выход (34 проц.) промежуточного продукта, который может либо — при наличии сбыта — идти в качестве топлива, либо может, после предварительного додробливания, подвергаться вторичному обогащению.

Суммарные опыты обогащения
угля КЕМЕРОВСКОГО ПЛАСТА



Фиг. 3.

Данные обогащения в тяжелых жидкостях



Фиг. 4.

Следует отметить, что данные тяжелых жидкостей являются в известной степени теоретическими и дающими лишь общее представление о характеристике обогатимости того или иного угля. Однако, согласно литературных данных (см. „The Collireg guardian“ от 18 октября 1929 г.), можно, базируясь на данных тяжелых жидкостей, получить реальные цифры работы мойки. Для этого следует принять, что содержание золы в концентрате при работе мойки будет больше теоретического на 0,5—0,7 проц., а содержание золы в хвостах на 2-4 проц. меньше. В нашем случае можно практически получить при работе мойки следующие первичные результаты.

Таблица 7.

Продукт	Выход % %	Зола % %	Примечание
Концентрат	50,0	6,6	Содержание золы в исходном материале 12,8 проц.
Промежуточный продукт	34,0	14,3	
Хвосты	8,0	47,0	
Мелочь —1 мм	8,0	11,2	

В дальнейшем были проведены опыты дробления промежуточных продуктов крупных классов с целью освобождения сростков частиц чистого угля и пустой породы и их дальнейшего обогащения. Для определения оптимального предела додробливания промежуточных продуктов были проведены опыты дробления последних до 26,6 мм, 7 мм и 3 мм. Дробленный материал подвергался затем обогащению в тяжелых жидкостях.

Результаты этих опытов сведены в следующие таблицы:

Таблица 8. Результаты обогащения в тяжелых жидкостях дробленого промежуточного прод. Класс — 26,6+7 мм. Содержание золы — 13,4 проц.

Продукт	Выход в % %	Содержание золы в % %
Концентрат < 1,3 .	16,8	5,09
Промпродукт 1,3—1,5	78,3	14,00
Хвосты > 1,5 . . .	4,9	32,26
	100,0	

Таблица 9. Результаты обогащения в тяжелых жидкостях дробленого промпродукта. Класс — 7+3 мм. Содержание золы — 12,71 проц.

Продукт	Выход в % %	Содержание золы в % %
Концентрат < 1,3 .	25,0	4,62
Промпродукт 1,3—1,5	71,4	14,38
Хвосты > 1,5 . . .	3,6	36,32
	100,0	

Таблица 10. Результаты обогащения в тяжелых жидкостях дробленого промежуточного продукта, класс — 3+1 мм. Содержание золы — 11,22 проц.

Продукт	Выход в % %	Содержание золы в % %
Концентрат < 1,3 .	35,8	6,48
Промпродукт 1,3—1,5	58,5	12,40
Хвосты > 1,5 . . .	5,7	29,16
	100,0	

Сравнивая между собой данные таблиц 8-ой, 9-ой, 10-ой, видим, что при дроблении и последующем обогащении промежуточного продукта можно получить, раз'ассигновав его в свою очередь на концентрат, промпродукт и хвосты, при сравнительно небольшом выходе концентратов и бедных золой хвостов. Наилучшим дроблением в смысле содержания золы в концентрате и хвостах является дробление до 7 мм.

Выработка окончательной схемы додробливания и вторичного обогащения промежуточного продукта возможна только по проведению более детального исследования и выяснения вопроса о возможности использования промежуточного продукта в качестве топлива, для чего необходимо выявить технические нормы его приемки.

IV. ИСПЫТАНИЕ УГЛЯ НА ЛАБОРАТОРНЫХ АППАРАТАХ

Опыты производились на следующих аппаратах:

- 1) на ручной отсадочной машине,
- 2) на лабораторном песковом концентрационном столе Вильфлея,
- 3) на ползаводском угольном концентрационном столе Дейстера-Оверстром.

Работа на столе Дейстера проводилась для получения больших количеств концентрата для коксования.

1. РАБОТА НА РУЧНОЙ ОТСАДОЧНОЙ МАШИНЕ

Опыты отсадки производились в настоящей стадии исследования ориентировочно и имели целью выявление возможности применения этого метода вообще и необходимость более тщательной проработки его при детальном исследовании.

Таблица 11. Результаты опыта ручной отсадки класса — 6+3 мм. Содержание золы 10,44 проц.

Продукт	Зола в % %	Примечание
Продукт I	5,82	Выхода не измерялись
" II	7,88	
" III	11,82	
" IV	30,04	

Таблица 12. Результаты опыта ручной отсадки класса — 6+3 мм.

Продукт	Выход в % %	Содержание золы в % %	Извлечение золы в % %
Продукт I	25,4	7,84	16,78
" II	22,9	8,42	16,44
" III	29,7	9,89	25,05
" IV	22,0	22,26	41,73
	100,0		100,0

Из рассмотрения этих данных видно, что методом отсадки можно получить известное раз'ассигнование золы в продуктах обогащения; однако, эти опыты мало удовлетворительны, так как на ручной отсадочной машине трудно получить чистые хвосты. Следует отметить, что лаборатория проектирует и устанавливает у себя более совершенный аппарат для отсадки, который даст возможность обрабатывать более крупные классы угля.

2. РАБОТА НА СТОЛЕ ВИЛЬФЛЕЯ

На лабораторном песковом столе Вильфлея обогащались классы — 3+1 мм и — 1 мм. Было проведено несколько опытов концентрации на этом столе.

Беря средние данные по проведенным опытам для класса — 3+1 мм, получим следующую таблицу.

Таблица 13. Средние результаты обогащения класса — 3+1 мм на столе Вильфлея.

Продукт	Выход по опыту в % %	Выход от исх. % %	Содерж. золы в %	Извлеч. золы в %	Примечание
Исход. матер.	100,0	80,0	12,94	100,0	Выхода от исх. вычислены, исходя из общ. выхода класса—3+1 мм в 80%
Концентрат I	31,7	25,4	5,03	12,29	
" II	30,8	24,6	6,74	16,07	
Промпродукт	26,8	21,4	14,81	30,68	
Хвосты	10,7	8,6	49,51	40,96	
	100,0	80,0	12,94	100,0	

Беря среднее между данными для класса — 1 мм, получим следующую таблицу.

Таблица 14. Средние результаты обогащения класса — 1 мм на столе Вильфлея.

Продукт	Выход по опыту в % %	Выход от исх. в % %	Содерж. золы в % %	Извлеч. золы в % %	Примечание
Исходн. матер.	100,0	20,0	11,84	100,0	Выхода от исх. выч. исходя из общ. выхода класса—1 мм в 20 проц.
Концентрат I	68,7	13,8	6,92	40,12	
" II	9,6	1,9	8,42	6,84	
Промпродукт	13,7	2,7	17,95	20,78	
Хвосты	8,0	1,6	47,80	32,26	
	100,0	20,0	11,84	100,0	

Суммируя полученные результаты для всего класса — 3+0 на столе Вильфлея, получим таблицу 15.

Таблица 15. Суммарные результаты обогащения материала — 3 мм на столе Вильфлея.

Продукт	Выход в % %	Содержание золы в % %	Суммарн. вых. % %	Суммарное содерж. золы % %
Концентрат I	39,2	5,7	39,2	5,7
" II	26,5	6,9	65,7	6,2
Промпродукт	24,1	15,2	89,8	8,6
Хвосты	10,2	49,2	100,0	12,8
Исходн. матер.	100,0	12,8		

Из данных таблицы 15 видно, что при дроблении материала до —3 мм и обогащении на столе можно практически получить при работе мойки следующие продукты:

Таблица 16.

Продукт	Выход % %	Зола % %	Примечание
Концентрат	70	6,6	Концентрат взят с сод. золы в 6,6 проц. для удобства сравнения с данными таблицы 7
Промпродукт	20	16,4	
Хвосты	10	49,0	
Исходный материал .	100	12,8	

Сравнивая между собой данные таблицы 16 и 7, видим, что при более мелком дроблении качество работы значительно улучшается как в смысле выхода концентрата, так и выхода хвостов и содержания в последних золы; выход промежуточного продукта при мелком дроблении составляет все же 20 проц. от исходного.

У. ПРИГОТОВЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАТА ДЛЯ КОКСОВАНИЯ

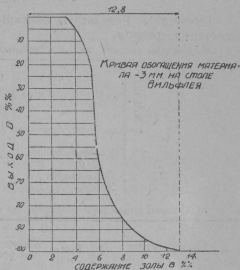
Для получения большого количества концентрата применялся ползаводский угольный концентрационный стол «Дейстер-Оверстром». Обогащение производилось в несколько приемов, при чем каждый раз во время работы брались «средние пробы» по длине стола для химического анализа на золу, с целью определения качественной стороны работы стола. Помимо этого, по окончании работы, определялись выхода каждого продукта (концентрата, промежуточного продукта и хвостов) и содержание в них золы, называемые анализами отдельных продуктов.

Дробление материала перед обогащением производилось до 5 мм и до 3 мм. В обоих случаях мелочь (—0,5 мм и 1 мм) отсеивалась и обогащалась отдельно.

Таблица 17. Результаты обогащения класса — 5+0 мм на столе Дейстер-Оверстром.

а) Анализы средних проб с отдельных участков стола

№ п/п.	Продукт	Содержание золы в % %	Примечание
1	Концентрат I	5,64	Хвосты III включают недробившиеся части- цы угля
2	" II	6,44	
3	" III	8,30	
4	Промежуточный прод.	10,27	
5	Хвосты I	23,03	
6	" II	67,89	
7	" III	48,86	



Фиг. 5.

б) Анализы отдельных продуктов по выходу

№№ п/п.	Продукт	Выход	Содержание	Извлечение
		в %	зола в %	зола в %
1	Исходн. матер. .	100,0	13,40	100,0
2	Концентрат . . .	71,6	7,22	38,6
3	Промпродукт . . .	7,3	11,29	6,1
4	Хвосты	21,1	35,14	55,3
		100,0		100,0

Таблица 18. Результаты обогащения класса — 3+1 мм на столе Дейстер-Оверстром.

а) Анализы средних проб с отдельных участков стола

№№ п/п.	Продукт	Опыт 1-й.	Опыт 2-й.
		Содержание зола в %	Содержание зола в %
1	Концентрат I . .	5,72	4,22
2	" II	8,38	6,04
3	Промпродукт . .	10,44	9,54
4	Хвосты	35,68	19,18

б) Анализы отдельных продуктов по выходу

Продукт	Опыт 1-й			Опыт 2-й		
	Выход % %	Содержание зола % %	Извлеч. зола % %	Выход % %	Содержание зола % %	Извлеч. зола % %
Концентрат	58,8	6,92	28,30	48,8	5,48	22,4
Промпродукт	21,1	11,68	17,20	23,6	8,78	17,3
Хвосты I	20,1	38,92	54,50	24,4	22,52	46,1
" II	—	—	—	3,2	52,70	14,2
	100,0	—	100,0	100,0	—	100,0

Таблица 19. Результаты обогащения класса — 1 мм на столе Дейстер-Оверстром.

Продукт	Выход % %	Содержание зола % %	Извлечение зола % %
Концентрат I	65,0	6,64	34,3
" II	3,7	10,40	3,0
Промпродукт	27,1	19,70	41,6
Хвосты	4,2	66,90	21,1
	100,0		100,0

Получаемые со стола концентраты обоих классов соответствующим образом смешивались для опытов по коксованию.

Данные обогащения на столе Дейстер-Оверстром указывают на хорошее раз'ассигнование отдельных продуктов обогащения, особенно хвостов, которые могут быть выделены при содержании в них золы до 67 проц.

VI. ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ОПЫТОВ ОБОГАЩЕНИЯ

При обогащении угля на концентрационных столах с предварительным его дроблением до — 3 мм получалось некоторое количество шламмов, которые в вышеприведенных опытах не учитывались.

Для выявления количества шламмов, получающегося при обработке на столах, была проведена серия опытов на столах с учетом выходов шламмов. Опыты производились на столах Вильфля с классами — 3+1 мм и — 1 мм, при различных углах наклона деки стола и с измерением расхода воды. При этом было выявлено, что при обработке угля на столах с дроблением до — 3 мм получается около 6 проц. шламма с содержанием в нем золы в 13,2 проц., приближающимся к содержанию золы в исходном материале.

Данные таблицы 16 при этом соответственно несколько изменятся, и окончательно можно предположить получение следующих практических результатов при работе на столе.

Таблица 20.

П р о д у к т	Выход % %	Зола % %
Концентрат	66	6,6
Промежуточный продукт	19	16,5
Хвосты	9	49,0
Шлам	6	13,2
Исходный материал	100	12,8

В дальнейшем были проведены контрольные опыты обогащения Кемеровского угля с навеской около 120 кг. Опыты проводились с целью получения достаточного количества концентрата для коксования смесей Кемеровского, Владимировского и Волковского углей.

Для определения обогатимости более крупных классов Кемеровского угля на лабораторных аппаратах, эти опыты проводились с материалом крупностью в — 100 мм. Предварительно уголь был разделен на 3 класса: —100+3 мм, —3+1 мм и —1 мм. Весовые выходы этих классов представлены таблицей 21.

Таблица 21.

К л а с с мм	Выход % %	Суммарн. % %
— 100 + 3	72,5	72,5
— 3 + 1	11,7	84,2
— 1 + 0	15,8	100,0
	100,0	

Крупный класс —100+3 мм обработан на имеющемся в лаборатории аппарате Ченса. Обогащение производилось в 2 стадии: 1) при удельном весе смеси в 1,5, в результате чего были получены концентрат и первичные хвосты, 2) последние были обработаны вторично на аппарате Ченса, при чем были получены чистые хвосты и промежуточный продукт. Удельный вес смеси при этом был достигнут в 1,75 (по показаниям ареометра по песковому мениску).

Таким образом, в результате работ на аппарате Ченса было получено 3 продукта: концентрат, промежуточный продукт и хвосты. Количественные и качественные результаты этих опытов приведены в таблице 22.

Таблица 22. Результаты обогащения Кемеровского угля класса —100+3 мм на аппарате Ченса.

Продукт	Выход		Зола		
	Граммы	% %	Содерж. % %	Произв.	Извлеч. % %
Концентрат	61800	75,99	8,11	615,3	40,1
Промежуточный продукт	11520	14,17	22,70	321,4	20,9
Хвосты	8000	9,84	50,70	596,7	39,0
Исходн. матер.	81320	100,0	15,33	1533,4	100,0

Данные таблицы 22 показывают на хорошую обогащаемость Кемеровского угля и в крупных классах. Несколько повышенное содержание золы в концентрате и в промежуточном продукте объясняется, повидимому, повышенным содержанием золы в исходном материале для данной пробы (15,33 проц.).

Классы —3+1 мм и —1 мм (из таблицы 21) были обработаны на столе Вильфлея. Результаты этих опытов представлены в нижеследующих таблицах 23 и 24.

Таблица 23. Результаты обогащения отсеянного класса —3+1 мм на столе Вильфлея.

Продукт	Выход		Зола		
	Граммы	Проц.	Содерж.	Произв.	Извлеч.
Концентрат	10250	79,1	6,58	580,5	44,8
Промежуточный продукт	1610	12,5	18,85	235,6	20,3
Хвосты	1090	8,4	48,38	406,4	34,9
Исх. матер.	12950	100,0	11,63	1162,5	100,0

Таблица 24. Результаты обогащения отсеянного класса —1 мм на столе Вильфлея.

Продукт	Выход		Зола	
	Граммы	% %	Содерж. % %	Произв.
Концентрат	9000	51,30	6,25	383,1
Промежуточный продукт	2125	14,50	13,82	200,4
Хвосты	1470	10,00	50,13	501,3
Шлам	2085	14,20	13,82	196,2
Исх. матер.	14680	100,00	12,81	12,81

Складывая между собой данные таблиц 22, 23 и 24 на основании выходов отдельных классов, представленных в таблице 25, получаем следующие качественные и количественные результаты обогащения Кемеровского угля в крупных классах, — от 100 мм и ниже.

Таблица 25. Суммарные данные обогащения Кемеровского угля, класса — 100—0 мм.

Продукт	Выход % %	Содержание зола в % %	Произв. зола
Концентрат	74,04	7,84	580,5
Промежуточный про- дукт	14,07	14,60	233,4
Хвосты	9,66	57,72	557,6
Шламы	2,23	18,82	80,8
Исх. материал	100,00	14,02	1402,3

Сравнивая данные таблицы 25 с данными таблицы 20, можно вывести следующие заключения:

1) При обогащении Кемеровского угля в крупных классах (—100 мм и ниже) получается значительно меньше шлама, чем при обогащении угля с предварительным его дроблением до —3 мм (2,23 проц. шлама против 6 проц.).

2) Содержание золы в хвостах в наших опытах получилось больше для варианта обработки крупного угля при приблизительно одинаковом их выходе для обоих случаев (соответственно 9,66 проц. и 9 проц.).

3) Выход промежуточного продукта меньше для варианта обработки крупного угля (14,07 проц. против 19 проц.), как и содержание в нем золы (14,60 проц. против 16,5 проц.).

4) Что касается концентратов, то их выход при обработке крупного угля больше, чем выход концентратов мелкого угля (74,04 проц. против 66 проц.). Единственным менее благоприятным показателем для варианта обработки крупного угля является большее содержание золы в концентрате (7,84 проц. против 6,6 проц.). Возможно, что это объясняется отчасти большим содержанием золы в исходном материале, которое по опыту для крупного угля равнялось 14,02 проц. против 12,8 проц. для мелкого. Следует предположить, что при некотором уменьшении выхода концентрата можно получить равноценные результаты по содержанию золы в обоих концентратах.

Таким образом, опыты обработки угля Кемеровского пласта показали техническую целесообразность дробления его перед обогащением до—100 мм, т. е. до крупности, применяемой в настоящее время на новейших заграничных углеобогатительных фабриках.

Такой предел дробления диктуется также экономическими соображениями, так как обогащение мелко-дробленого угля обходится дороже крупного, особенно по статье обезвоживания.

Б. ПРОБА ВОЛКОВСКОГО ПЛАСТА

Волковский пласт является самым мощным из разрабатываемых пластов Кемеровской свиты. Мощность этого пласта равна 6,5 м.

По характеру угля Волковский пласт можно разделить на 3 пачки: 1) верхняя, мощностью до 4,5 м, состоящая из темно-серого с матовым блеском угля, очень плотного и прочного; при добыче взрывными работами он отделяется в крупных кусках, доходящих иногда до размеров в несколько тонн весом; 2) средняя пачка, мощностью 1,1 м, состоящая из землистого непрочного угля, легко отделяющегося слоями при добыче и легко измельчающегося; 3) нижняя пачка, мощностью в 1 м, состоящая из блестящего черного угля, жирного на ощупь, слабого и легко измельчающегося.

Верхняя пачка в главной массе состоит из дюрена и по всей мощности пронизана тонкими прослойками блестящей разновидности (кларен, витрен) толщиной от 0,5 до 3 мм через каждые 5—10 см матового слоя. В небольшом количестве встречается сажистый уголь (фюзен) в виде очень тонких прослоек¹).

По составу Волковский пласт характеризуется следующими данными (из отчета Н. А. Никольского):

Содержание золы в пластовых пробах от 2,8 до 13,5 проц., в среднем 6,9 проц. (среднее из 379 анализов).

Содержание летучих на горючую массу 21—31 проц., в среднем 26,5 проц. (из 273 анализов).

Содержание серы 0,35 — 0,10 проц., в среднем 0,75 проц. (из 79 анализов). Теплотворная способность 8012 — 8573, в среднем 8200.

Содержание углерода на горючую массу	86,0 проц.
" водорода " " "	4,3—6,4 проц., в ср. 4,7 "
" азота " " "	1,1—2,1 " " 1,4 "

Таким образом, как физические, так и химические свойства угля Волковского пласта отличаются большим непостоянством.

Доставленная в обогатительную лабораторию проба угля этого пласта обладала средним содержанием золы в 9,45 проц. Эта проба, повидимому, взята из верхней пачки пласта, как это явствует из ниже следующего минералогического описания двух характерных образцов этой пробы.

Образец 1-ый. Средней плотности уголь с матовым блеском и ясной слоистостью, параллельной сланцеватости. Толщина пласта угля в образце от 12 до 16 мм.

Трещинами, параллельными сланцеватости, уголь разделяется на несколько слоев, из которых верхний с более ярким смолистым блеском. Такого же типа прослойки встречаются в нижней части образца. Включений пирита и сланца не найдено.

Образец 2-й. Образец сходен с предыдущим, но имеет большие размеры. Как и в предыдущем образце № 1, замечаются в массе угля, с параллельной сланцеватостью, отдельные тонкие пласты, толщиной около 1-2 мм с более ярким блеском.

Включений пирита и сланца не обнаружено.

Ситовой анализ средней пробы исходного материала показал следующие результаты (см. табл. 26).

Ситовой анализ после дробления крупного класса + 100 мм до —100 мм дал следующие результаты (см. табл. 27):

Таблица 26. Ситовой анализ исходного угля Волковского пласта.

Классы в мм	Выход %	Содержание золы в %
+100	34,9	8,96
—100+40	11,6	15,2
—40+19	5,0	11,34
—19+7	15,2	8,49
—7+3	11,4	8,26
—3+1	10,7	7,86
—1	11,2	10,21
	100,0	

Таблица 27. Ситовой анализ дробленного угля Волковского пласта.

Классы в мм	Выход %	Содержание золы в %
—100+40	54,2	9,50
—40+19	0,6	6,76
—19+7	23,2	9,14
—7+3	2,7	7,55
—3+1	5,7	8,02
—1	6,6	9,30
	100,0	

¹) Н. М. Караваев и И. Б. Рапопорт. „К вопросу маркировки углей Кузнецкого бассейна“. — „Изв. Тепл. Ин-та“, 1929 г., № 7 (50).

Для обогащения в тяжелых жидкостях применялись классы аналогично пробе Кемеровского пласта. Ситовой анализ угля, сделанный для последующего обогащения отдельных классов в тяжелых жидкостях, представлен в следующей таблице:

Таблица 28. Сводный ситовой анализ угля Волковского пласта для обогащения в тяжелых жидкостях.

Классы в мм	Выход % %	Содержание золы в % %
—100+40	28,2	8,65
— 40+19	5,6	8,80
— 19+7	23,3	9,44
— 7+3	15,3	7,57
— 3+1	13,4	7,29
— 1	14,2	11,86
	100,0	9,45

Каждый класс этого ситового анализа был подвергнут обогащению в тяжелых жидкостях удельного веса 1,3, 1,4 и 1,5.

В таблице 29 приведена сводка данных обогащения в тяжелых жидкостях отдельных классов.

Рассматривая данные этой таблицы, видим, что уголь Волковского пласта относится к числу прекрасно обогатимых углей, при чем его можно разделить на два конечных продукта — концентрат и хвосты, без выделения промежуточного продукта, выход которого незначителен

(1,9 проц. от исходного с содержанием золы 22,37 проц.).

Таблица 29. Сводка результатов обогащения в тяжелых жидкостях угля Волковского пласта.

Класс в мм	Выход % %	Удельный вес жидкости							
		< 1,3		1,3 — 1,4		1,4 — 1,5		> 1,5	
		Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %
—100+40	28,2	0,00	—	25,9 ¹⁾	4,41	—	—	2,3	57,39
— 40+19	5,6	0,00	—	5,2	5,76	—	—	0,4	4,68
— 19+7	23,3	0,8	2,66	19,8	4,66	0,8	32,53	1,9	51,88
— 7+3	15,3	1,5	5,43	11,4	5,00	0,5	14,74	1,9	49,66
— 3+1	13,4	1,3	3,30	10,7	4,36	0,6	15,42	0,8	49,24
— 1+0	14,2	2,1	2,68	9,1	5,80	—	—	3,0	35,74
	100,0	5,7	3,53	82,1	4,78	1,9	22,37	10,3	47,67

Это можно изобразить более наглядно построением кривых обогащений. Нижеследующая таблица представляет сводку данных таблицы 29.

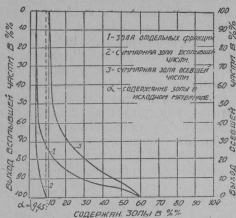
Таблица 30. Суммарные данные обогащения в тяжелых жидкостях.

Удельный вес жидкости	Выход в % %	Содержание золы в % %	Суммарные % %			
			Всплывшая часть		Осевшая часть	
			Выход	Зола	Выход	Зола
> 1,3	5,7	3,53	5,7	3,53	100,0	9,45
1,3—1,4	82,1	4,78	87,8	4,70	94,3	9,81
1,4—1,5	1,9	22,37	89,7	5,07	12,2	43,61
< 1,5	10,3	47,67	100,0	9,45	10,3	47,67
Исходный	100,0	9,45	—	—	—	—

¹⁾ Удельный вес 1,3—1,5.

Проведенные дальнейшие опыты на лабораторных обогатительных аппаратах показали, что получение чистых концентратов при обогащении угля Волковского пласта легко осуществимо. Некоторые трудности встречаются только в отношении выделения чистых хвостов. Нижеприводимые результаты некоторых опытов обогащения на отсадочном аппарате и столе Вильфлея иллюстрируют это явление.

Суммарные канавые обогащения угля пл. Волковский



Фиг. 6.

Таблица 32. Результаты опыта обогащения класса —40+19 мм на ручной отсадочной машине.

Продукт	Выход в %	Содержание золы в %
Концентрат I	13,2	2,82
Концентрат II	15,8	3,52
Промежут. продукт	4,41	4,41
Хвосты	30,7	17,70
Исходный	100,0	8,13

Сравнительно хорошие результаты были получены при обработке материала —100+5 мм на аппарате Ченса, как это видно из следующей таблицы.

Таблица 34. Результаты опыта обработки класса —100+5 мм на лабораторном аппарате Ченса.

Продукт	Выход в %	Содержание золы в %
Концентрат	91,0	4,68
Хвосты	9,0	46,92

Таблица 34 показывает, что уголь Волковского пласта хорошо обогащается в крупных кусках, разделяясь на концентрат и хвосты

Таблица 31. Результаты опыта обогащения класса —40+19 мм на ручной отсадочной машине.

Продукт	Выход в %	Содержание золы в %
Концентрат I	15,6	2,65
Концентрат II	18,3	2,86
Промежут. продукт	38,7	4,10
Хвосты	27,4	24,16
Исходный	100,0	9,14

Таблица 33. Результаты опыта обогащения класса —3+1 мм на лабораторном столе Вильфлея.

Продукт	Выход в %	Содержание золы в %
Концентрат I	52,3	3,10
" II	18,0	3,70
" III	20,0	4,90
Хвосты	9,6	44,33
	100,0	

без выделения промежуточных продуктов. Для проверки этих данных была проведена серия опытов на аппарате Ченса с классифицированным углем. Обработке подвергались классы—100+40 мм, —40+19 мм, —19+7 мм и 7+3 мм.

Результаты этих опытов сведены в таблицы 35 — 38.

Таблица 35. Результаты обработки на аппарате Ченса класса —100+40 мм.

Продукт	Выход %%	З о л а		
		Содержание %%	Произв.	Извлеч. %%
Концентрат	87,12	4,04	351,96	41,42
Хвосты	12,88	46,46	497,70	58,58
Исх. матер. .	100,00	8,50	849,66	

Таблица 36. Результаты обработки на аппарате Ченса класса —40+19 мм.

Продукт	Выход %%	З о л а		
		Содержание %%	Произв.	Извлеч. %%
Концентрат	86,24	3,81	328,5	29,0
Хвосты	13,76	58,65	807,0	71,0
Исх. матер. .	100,00	11,35	1135,5	

Таблица 37. Результаты обработки на аппарате Ченса класса —19+7 мм.

Продукт	Выход %%	З о л а		
		Содержание %%	Произв.	Извлеч. %%
Концентрат	89,41	3,07	274,49	64,8
Хвосты	10,59	47,71	505,25	35,2
Исх. матер. .	100,00	9,80	979,74	100,0

Таблица 38. Результаты обработки на аппарате Ченса класса —7+3 мм.

Продукт	Выход %%	З о л а		
		Содержание %%	Произв.	Извлеч. %%
Концентрат	90,53	4,00	362,12	40,4
Хвосты	9,47	56,50	534,06	59,6
	100,00	8,96	896,18	100,0

Как видно из приведенных таблиц, во всех случаях для данного угля получаются только два конечных продукта: 1) концентрат, с содержанием в нем золы 3,5 — 4 проц. при выходе его 86 — 90 проц. и 2) хвосты с содержанием в них золы 46—58 проц. при выходе их в 10—14 проц.

Таким образом, уголь Волковского пласта можно отнести к числу хорошо обогащаемых углей, при чем обогащаемость его выше, чем Кемеровского и Владимирского пластов той же свиты. К такому же выводу можно прийти при анализе данных обогащений углей этих пластов в тяжелых жидкостях.

Проведенные контрольные опыты обогащения угля Волковского пласта показали, что наилучшим методом обработки этих углей является обогащение крупных классов ($-100+3$ мм) и мелких ($-3+1$ мм и -1 мм) на отдельных аппаратах. Выход этих классов в процентах от исходного и содержание в них золы приведены в таблице 39.

Таблица 39.

К л а с с м м	Выход от исх. % %	Содержание золы в % %
$- 100 + 3$	78,7	9,08
$- 3 + 1$	9,4	9,45
$- 1$	11,9	11,86
Исх. матер.	100,0	9,45

При обогащении класса $-100+3$ мм могут быть получены практически следующие результаты.

Таблица 40.

П р о д у к т	Выход по опыту в % %	Выход от исх. % %	Содержание золы в % %
Концентрат	88,0	69,3	4,0
Хвосты	12,0	9,4	46,3
Исходн. матер.	100,0	78,7	9,08

Таблица 41.

П р о д у к т	Выход по опыту % %	Выход от исх. % %	Содержание золы в % %
Концентрат	80,0	7,52	3,60
Хвосты	18,0	1,69	33,20
Шлам	2,0	0,19	30,00
Исходн. материал	100,0	9,40	9,45

При обогащении класса $-3+1$ мм могут быть получены практически следующие результаты:

Таблица 42.

П р о д у к т	Выход по опыту % %	Выход от исх.	Содержание золы в % %
Концентрат	67	7,97	5,80
Хвосты	10	1,19	52,10
Шлам	23	2,74	12,00
Исходн. материал	100,0	11,90	11,86

Складывая между собой данные таблицы 40, 41, и 42, получаем следующие суммарные данные обогащения угля Волковского пласта, дробленого до —100 мм.

Таблица 43. Суммарные данные обогащения Волковского угля, класс —100 —0 мм.

Продукт	Выход % %	Содержание золы в % %
Концентрат	84,79	4,13
Хвосты	12,28	45,05
Шлам	2,93	13,17
Исходн. матер.	100,00	19,45

В. ПРОБА ВЛАДИМИРОВСКОГО ПЛАСТА.

Общая мощность Владимирского пласта Кемеровской свиты равна 2,3 м, полезная разрабатываемая мощность равна 1,8 м.

В пласту имеется прослойка глинистого сланца, мощностью в 0,2 м, разделяющий пласт на 2 пачки. В пласту встречаются прослойки глинистого сланца и непостоянные линзовидные включения пустой породы.

По данным Н. А. Никольского, анализ проб Владимирского пласта сводится к следующему:

Содержание золы на сухой уголь	4,8 —21,5, средн.	12,5 проц.	(473 опред.)
серы " " "	0,35—0,65 " "	0,45 " "	(32 пробы)
" летучих на гор. массу	23,3—30,2 " "	27,1 " "	(247 ")
Теплотворн. способность на гор. массу	7960—8500 " "	82,27 " "	(39 ")
Содержание углерода " " "	80,0—77,0 " "	84,7 " "	
" водорода " " "	4,7— 2,3 " "	4,9 " "	
" азота " " "	2,1— 5,4 " "	2,25 " "	

Уголь этого пласта, поступающий в 1926-27 г. на коксование, имел по данным Н. А. Никольского следующую характеристику:

Влажность	3,7—9,9, среднее	6,8 проц.	(421 опред.)
Зола на сух. массу	13,1—17,2 " "	4,05 " "	(320 ")
Летучих на гор. массу	24,1—29,0 " "	27,91 " "	(241 ")

Доставленная в обогатительную лабораторию проба угля Владимирского пласта обладала средним содержанием золы в 13,38 проц. Необходимо отметить крайнюю хрупкость доставленной пробы угля, что отличает ее от проб Кемеровского и Волковского пластов.

Ниже приводится краткое описание наиболее характерных образцов этого пласта.

Образец 1-й. Плотный неслоистый уголь с матовым блеском, разбитый трещинами, направленными перпендикулярно и косо по отношению к плоскости залегания. По трещинам местами встречаются выделения пирита в виде тонких пленок; местами пирит с побежалостью. Плоскости разлома по косым трещинам, по освобождении от пыли (фюзена) имеют более яркий, смолистый блеск.

Образец 2-ой. Довольно слабый уголь (рассыпающийся при надавливании пальцами) без заметной параллельной слоистости. Содержит много пылевидных, углистых частиц и изогнутых и смятых прослоек более блестящего угля. Включение пирита и углистого сланца не обнаружено.

Ситовой анализ средней пробы исходного материала показал следующие результаты:

Таблица 44. Ситовой анализ исходного материала.

Класс в мм	Выход в % %	Содержание зола в % %
-100+40	7,1	19,14
- 40+19	4,5	12,76
- 19+ 7	24,3	11,03
- 7+ 3	20,6	12,09
- 3+ 1	23,9	11,66
- 1- 0	19,6	18,66

Каждый класс был затем подвергнут обогащению в тяжелых жидкостях удельного веса 1,3 — 1,4 — 1,5. Сводка данных обогащений в тяжелых жидкостях отдельных классов угля Владимировского пласта представлена в таблице 45-ой.

Таблица 45. Сводка результатов обогащения в тяжелых жидкостях угля Владимировского пласта.

Класс в мм	Выход в % %	Удельный вес жидкости							
		< 1,3		1,3—1,4		1,4—1,5		> 1,5	
		Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %
--100+40	7,1	4,42	3,80	1,92	9,94	0,29	20,24	0,47	50,88
- 40+19	4,5	2,07	4,01	1,64	8,09	0,20	16,24	0,59	55,40
- 19+ 7	24,3	15,70	4,11	4,30	9,18	1,20	16,50	3,10	46,67
- 7+ 3	20,6	3,73	2,70	11,85	5,84	1,81	15,20	3,21	44,40
- 3+ 1	23,9	5,40	2,58	11,04	5,78	2,32	15,56	5,14	41,88
- 1	19,6	2,55	3,07	8,40	6,28	2,80	25,86	5,85	39,70
	100,0	33,87	3,58	39,15	6,72	8,62	18,52	18,26	43,21

Рассматривая данные этой таблицы, можно заключить, что уголь Владимировского пласта, как и рассмотренных Кемеровского и Волковского пластов, отличается хорошей обогатимостью. В таблице 46 представлена сводка данных таблицы 45-ой.

Таблица 46. Суммарные данные обогащения в тяжелых жидкостях.

Уд. вес жидкости	Выход в % %	Сод. зола в % %	Суммарные % %			
			Всплывшая часть		Осевшая часть	
			Выход	Зола	Выход	Зола
< 1,3	33,87	3,58	33,87	3,58	100,00	13,38
1,3—1,4	39,15	6,72	73,02	5,27	66,13	18,70
1,4—1,5	88,62	88,52	81,64	6,67	26,98	35,31
> 1,5	18,36	43,21	100,0	13,38	18,36	43,21
	100,0	13,38	—	—	—	—

По данным в таблице 46 построены кривые обогащения. В дальнейшем был проведен ряд опытов на имеющемся в лаборатории оборудовании, подтвердивших в основном данные тяжелых жидкостей. В нижеследующих таблицах 47-49 сведены результаты опытов обогащения на столе Вильфлея и аппарате Ченса.

Таблица 47. Результаты опыта обогащения класса —3+1 мм на лабораторном столе Вильфлея.

Продукт	Выход в % %	Содержание золы в % %
Концентрат I	39,2	4,60
Концентрат II	25,3	6,10
Промпродукт	22,7	7,27
Хвосты	12,8	51,84
	100,0	

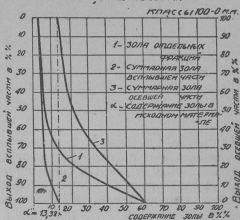
Таблица 48. Результаты обогащения класса—1 мм на лабораторном столе Вильфлея.

Продукт	Выход в % %	Содержание золы в % %
Шлам	10,7	16,20
Концентрат I	64,1	6,71
Концентрат II	8,5	16,08
Промпродукт	7,1	29,10
Хвосты	9,6	55,70
	100,0	

Как уже было отмечено, уголь Владимирского пласта был доставлен в лабораторию в виде весьма хрупкой и слабой пробы, что вызывает сомнение в том, насколько эта проба является характерной для Владимирского пласта. Выход класса — 1 мм при ситовом анализе угля, пролежавшего некоторое время в лаборатории, превышает 20 проц. от исходного, как это видно из нижеприводимого ситового анализа.

Для получения концентратов Владимирского пласта с целью коксования их в смеси с концентратами Кемеровского и Волковского углей, класс —100+3 мм таблицы 50 был обработан на аппарате Ченса, а классы —3+1 и 1 мм — на концентрационном столе Вильфлея.

Суммарные кривые обогащения угля пл. Владимирского



Фиг. 7.

Таблица 49. Результаты опыта обработки класса —100+5 мм на лабораторном аппарате Ченса.

Продукт	Выход в % %	Содержание золы в % %
Концентрат	50,2	4,80
Хвосты	9,8	45,67
	100,0	

Таблица 50. Ситовый анализ угля Владимирского пласта.

Класс мм	Выход		Суммарн. % %
	Граммы	% %	
—100+3	51000	56,4	56,4
— 3+1	20950	23,1	79,5
— 1	18700	20,5	100,0

Таблица 51. Результаты обработки класса —100+3 мм на аппарате Ченса.

Продукт	Выход % %	З о л а		
		Сод. % %	Произв.	Извлеч. % %
Концентрат . . .	92,3	6,60	609,18	61,19
Хвосты	7,7	48,68	374,68	38,1
Исходн. мат.	100,0	9,84	983,86	—

Мелкие классы угля Владимировского пласта обогащаются хуже крупных, образуя некоторое количество промежуточного продукта. Так как, ввиду хрупкости присланной пробы угля, выход мелких классов—3 мм больше 40 проц., то наблюдающиеся затруднения в обработке мелких классов этого угля существенно отражаются на обогатимости Владимировского угля в целом.

В общем можно указать, что в смысле обогатимости, уголь Владимировского пласта приближается скорее к Кемеровскому, чем к Волковскому пласту.

Грубо ориентировочно можно предположить, что при обработке угля Владимировского пласта от 100 мм и ниже по крупности могут быть получены следующие результаты:

Таблица 52.

Продукт	З о л а	
	Выход % %	Содержание % %
Концентрат . . .	75,0	6,6
Промежуточный продукт	13,0	29,15
Хвосты	9,0	45,0
Шлам	3,0	22,0
Исходный материал	100,0	13,38

Для выявления более точных данных об обогатимости угля Владимирского пласта необходимо провести дополнительное исследование с более нормальной средней пробой угля этого пласта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опыты обогащения углей Кемеровской свиты Кузнецкого бассейна показали, что данные угли относятся к хорошо обогатимым, при чем в результате обогащения можно получить хорошие концентраты и хвосты с небольшим выходом промежуточного продукта.

В результате испытаний можно сделать определенные выводы относительно Кемеровского и Волковского пластов, с которыми было проведено довольно полное исследование; что касается угля Владимирского пласта, то опыты дали несколько разноречивые результаты, вследствие несоответствия присланной пробы этого угля средней пробе пласта. Поэтому в отношении этого пласта выводы носят ориентировочный и предварительный характер.

Наилучшие показатели в смысле обогатимости дает Волковский пласт, который можно разделить методами механического обогащения на концентрат и хвосты без выделения промежуточного продукта. При обработке же Кемеровского и Владимировского пластов получается известный процент промежуточного продукта, при чем, если по содержанию золы в концентрате Владимировский уголь дает луч-

шие результаты, чем Кемеровский, то по зольности хвостов преимущество на стороне Кемеровского пласта.

Характеристика Кемеровских углей в смысле их химического состава, физических свойств, залегания, мощности и тектоники указывает переменный характер углей в разных участках месторождений. Это указывает на преимущества применения методов механического обогащения к этим углям, с целью получения равномерного продукта для коксования.

Однако, делать какие-либо выводы о рациональности совместного обогащения углей всех 3-х пластов преждевременно, так как это может быть выявлено лишь по проведении опытов обогащения со смесью этих углей, составленной в определенной пропорции, согласно с мощностью пластов или составом коксовой шихты.

Без этих опытов трудно судить о возможных результатах совместного обогащения смеси, так как уголь каждого пласта в смысле его обогатимости отличается специфическими свойствами. Кроме того, следует учесть физические свойства пластов угля, так как в процессе обогащения крепкие угли будут крошиться и измельчать более слабые. Однако, следует предположить, что как по обогатимости, так и по физическим свойствам между углями всех 3-х пластов большой разницы не будет наблюдаться в процессе обогащения.

Угли всех трех пластов выгоднее обогащать при максимальной крупности, установленной зарубежной практикой, до —80 —100 мм. При этом образуется минимальное количество шламов, что упрощает шламовое хозяйство фабрики и удешевляет себестоимость обогащения. Как вариант можно рекомендовать предварительное обеспыливание.

В таблице 53-ей приведены суммарные данные обогащения углей всех трех пластов, которые, на основании наших опытов, могут быть получены на углеобогатительной фабрике.

Таблица 53. Суммарные данные обогащения углей Кемеровского, Волковского и Владимировского пластов Кемеровской свиты Кузнецкого бассейна.

Продукт	Кемеровский пласт		Волковский пласт		Владимировский пласт	
	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %
Концентрат	74,04	7,84	84,79	4,13	75,0	6,80
Промпродукт	14,07	14,60	—	—	13,0	29,15
Хвосты	9,66	57,72	12,28	45,05	9,0	45,00
Шламы	2,23	13,82	2,93	13,17	3,0	22,00
Исходн. матер.	100,00	14,02	100,00	9,45	100,0	13,38

Примечание. Данные по Владимировскому пласту—ориентировочные.

Как видно из таблицы 53, наилучшие результаты по выходу концентрата и содержанию в нем золы дает Волковский пласт, затем идет Владимировский и, наконец, Кемеровский. По содержанию золы в хвостах первым идет Кемеровский пласт. Выход шлама также минимален для Кемеровского пласта, что объясняется, по видимому, большей крепостью угля этого пласта.

Переходя к вопросу о выборе оптимальной схемы обогащения

для Кемеровских углей, следует отметить, что основными методами обогащения этих углей могут быть:

а) Методы сухого обогащения.

1. Ручная углеразборка.
2. Воздушные столы.

б) Методы мокрого обогащения.

1. Отсадка,
2. Реомойка,
3. Концентрация на столах,
4. Процесс Ченса,
5. Флотация.

Ручная углеразборка может быть применима только к крупным классам угля. При обогащении на фабрике угля крупностью в —100 мм целесообразно применить ручную углеразборку для угля крупнее 100 мм. Точных данных об эффективности ручной углеразборки для Кемеровских углей у нас не имеется, так как вследствие малого веса обработанных в лаборатории проб испытание ручной углеразборки для данных углей в лабораторном масштабе явилось бы не показательным. Опыты ручной углеразборки, являющиеся весьма несложными, лучше, по нашему мнению, проводить на месте с достаточным количеством крупного отсеянного угля, при чем следует испытать углеразборку до —50 мм включительно.

Необходимо все же отметить, что наши наблюдения показали на целесообразность включения ручной углеразборки для крупных классов угля. Так как эта операция по существу весьма несложна, требует небольших капитальных и эксплуатационных затрат, — породотборная лента, может быть включена по пути транспортировки крупного угля к дробилке, — то мы считаем рациональным включить ручную углеразборку в схему обогащения данных углей.

Второй метод сухого обогащения — воздушные столы — может оказаться рентабельным для сибирских климатических условий. Следует отметить, что вопрос о преимуществах сухого или мокрого способа обогащения угля в настоящее время еще не вполне разрешен и в заграничной практике. Имеется много сторонников как сухого, так и мокрого способа. Сухой способ имел преимущества перед мокрым в смысле отсутствия статьи расхода на обезвоживание, что особенно важно в случае обработки мелкого угля, но дает, однако, несколько худшие качественные результаты и большое пылеобразование.

Для условий Кемеровского месторождения, где обогащение углей в настоящее время только начинает вводиться, применение сухих методов механического обогащения следует, по нашему мнению, считать преждевременным. Необходимо иметь в виду также и отсутствие у нас в СССР кадров по обогащению на воздушных столах, так как у нас нет пока ни одной установки, оборудованной этими столами.

Во всяком случае, окончательное решение вопроса о применимости воздушных столов для данных углей может быть сделано только после обработки партии этих углей на соответствующей аппаратуре.

Переходя к перечисленным методам мокрого обогащения, нужно отметить, что метод флотации, имея ограниченное распространение при обогащении углей, вряд ли окажется рентабельным для применения его к рассматриваемым углям. Необходимо для флотации тонкое измельчение угля (примерно, до —2 мм), сложное водяное и шламмовое хозяйство, большой расход на обезвоживание концентратов, — все это заставляет думать, что для обогащения мелких классов углей

Кемеровской свиты более рентабельными окажутся концентрационные столы, давшие благоприятные результаты при лабораторных испытаниях этих углей. Простота конструкции столов, удобство контроля их работы, небольшой расход энергии и возможность обрабатывать на них уголь крупности в 12—15 мм с хорошими качественными результатами позволяют считать эти аппараты наилучшими для обработки мелких классов угля.

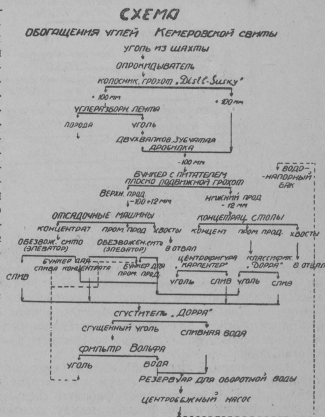
Для обогащения крупных классов —100+12 мм можно применить к данным углям отсадку, реомойку или процесс Ченса. В качественном отношении все эти методы дадут, вероятно, равные результаты. Окончательный выбор между ними можно сделать лишь после сравнительного экономического подсчета себестоимости обогащения в каждом отдельном случае.

Учитывая относительно небольшой выход промежуточного продукта, можно отметить, что за реомойкой в данном случае нет сколько-нибудь серьезных преимуществ по сравнению с отсадкой или конусами Ченса. Имеющиеся в литературе сравнительные экономические данные по реомойке и отсадке (статья инженера И. М. Верховского в журнале «Уголь и железо») показывают, что в смысле капитальных затрат отсадка не обходится дороже реомойки, особенно, если применить новейшие типы отсадочных машин.

Обработка угля методом Ченса получила широкое распространение в Америке, особенно для обогащения антрацитов. Испытания Кемеровских углей на лабораторном аппарате Ченса дали хорошие результаты. Однако, к

установке углеобогатительной фабрики, оборудованной конусами Ченса, для рассматриваемых углей следует относиться с осторожностью, так как на небольшом лабораторном аппарате трудно учесть все факторы, имеющие место в заводской установке. При этом нужно отметить, что у нас в СССР установок Ченса пока не имеется и что решение вопроса о применении конусов Ченса зависит также от наличия дешевого местного песка соответствующей крупности.

Большим недостатком конусов Ченса является невозможность обработки на нем угольной мелочи (меньше

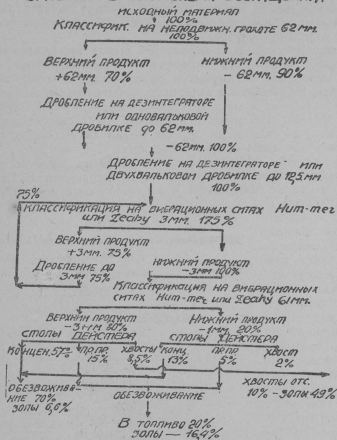


Фиг. 8.

5 мм). Для обработки последней необходимо применить отдельные аппараты, а именно, концентрационные столы (для данных углей).

Процесс Ченса, являясь простым и интересным, дает низкую себестоимость обогащения при хороших качественных результатах. Однако, окончательное решение вопроса о применении этого процесса для рассматриваемых углей может быть сделано лишь после испытания крупной партии угля в заводском масштабе и при учете всех местных условий, при чем, как секцию, параллельную с отсадкой, процесс Ченса следует рекомендовать.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ СХЕМА ОБОГАЩЕНИЯ.



Фиг. 9.

Наиболее надежным в сибирских условиях следует считать метод отсадки (для классов —100+12 мм), с установкой для обработки мелочи (—12 мм) концентрационных столов. Метод отсадки, являясь классическим методом обогащения углей, нашел себе широкое применение в Донбассе, и, таким образом, вопрос о кадрах квалифицированных рабочих для сибирской установки будет менее острым, чем в случае применения другого, совершенно нового в СССР, метода обогащения.

В прилагаемой схеме обогащения предусматривается применение отсадки для крупных классов и концентрационных столов — для мелочи. При проектировании фабрики следует произвести сравнительный экономический подсчет между стоимостью обогащения по представленной схеме и стоимостью ее при схеме: конуса Ченса для крупного угля и концентрационные столы — для мелочи.

Инженер И. ФАЕЕДВ

и

инженер П. И. ЯШИН

МЕХАНОБР.

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

О Т Ч Е Т

ОБ ИССЛЕДОВАНИЯХ И ИСПЫТАНИЯХ ОБОГАТИМОСТИ ПРОБ УГЛЕЙ КЕМЕРОВСКОГО ПЛАСТА

Исследования и испытания обогатимости углей Кемеровского пласта были проведены с тремя марками, на которые разбивают уголь, по содержанию золы, при его добыче:

1. Марка угля «Коксовый»,
2. Марка угля «Продажный»,
3. Марка угля «Квартирный»,

— и со смесью указанных трех марок.

При добыче уголь марки «Коксовый» с содержанием золы до 14 проц. поступает на коксование. Уголь марки «Продажный» с зольностью до 17 проц. примешивается к углям Владимировского и Волковского пластов. Уголь «Квартирный» идет на собственные нужды рудника.

Согласно данным, полученным в Кемеровском рудоуправлении, месячная добыча угля Кемеровского пласта по маркам выражается следующими цифрами:

Таблица 1.

Месяц	Шахты	Марки	Добыча в тоннах	Добыча в % %
Май 1929 г.	Центральная шахта	1. „Коксовый“	7221	78,9
		2. „Продажный“	1748	19,0
		3. „Квартирный“	196	2,1
			9165	100,00
Июнь 1929 г.	”	„Коксовый“	8508	90,7
		„Продажный“	730	7,7
		„Квартирный“	142	1,6
			9380	100,00
Июль 1929 г.	Центральная и Диагональная вместе	„Коксовый“	12.495	96,2
		„Продажный“	220	1,7
		„Квартирный“	267	2,1
			12,983	100,00

Из приведенных данных видно, что процент добычи углей Кемеровского пласта марок «Коксовый», «Продажный» и «Квартирный» испытывает довольно значительные колебания. В среднем по Рудоуправлению считают возможным принять следующие цифры выходов углей различных марок по Кемеровскому пласту:

марка угля	„Коксовый“	—85 проц.
„	„Продажный“	—13 „
„	„Квартирный“	— 2 „
		100 проц.

Эти же данные приняты и нами в дальнейших подсчетах.

Учитывая то обстоятельство, что в общей добыче уголь марки «Коксовый» имеет доминирующее значение, испытания и исследования в Ин-те Механобра наиболее полно были проведены с этой маркой угля.

I. УГОЛЬ МАРКИ „КОКСОВЫЙ“

При взятии пробы угля на руднике путем грохочения был выделен материал > 80 мм и определены выходы класса > 80 мм и $80 - 0$ мм.

Результаты грохочения — в таблице 2.

На испытательной станции Ин-та Механобр класс $80 - 0$ мм был разбит еще на ряд классов.

Результаты грохочения класса $80 - 0$ мм и анализы отдельных классов на золу и серу приведены в таблице 3.

Принимая выходы класса > 80 мм равным 22 проц., имеем характеристику сырого материала угля марки «Коксовый» (см. табл. 4).

Таблица 2.

Класс в мм	Выход в % %
> 80 мм	22,0
$80 - 0$ „	78,0
	100,00

Размер пробы $\approx 16,5$ тонн.

Таблица 3. Грохочение класса $80 - 0$ мм

Классы в мм	Выхода классов	Содержание зола	Содерж. серы	
			Общей	Пиритн.
$80 - 50$	13,3	15,60	0,69	0,09
$50 - 25$	15,0	16,64	0,59	0,11
$25 - 10$	25,8	15,58	0,67	0,13
$10 - 0$	45,9	13,14	0,70	0,13
	100,00	α зола = 14,62%		

Размер пробы $\approx 4,7$ тонны.

Таблица 4.

Классы в мм	Выход классов	Содержание зола
> 80	22,0	14,00
$80 - 50$	10,4	
$50 - 25$	11,7	14,62
$25 - 10$	20,1	
$10 - 0$	35,8	
	100,00	α зола = 14,48

Из приведенных таблиц видно, что среднее содержание зола в отдельных классах колеблется от 13,14 проц. до 16,64 проц. и среднее содержание серы — от 0,6 до 0,67 проц.

Принимая во внимание выходы для анализа сырого материала угля марки «Коксовый», имеем:

содержание зола — 14,48 проц.,
содержание серы $\approx 0,67$ проц.

Дополнительно класс 10 — 0 мм был подвергнут ситовому анализу, для определения выходов и качества мелких фракций. Результаты приведены в таблице 5.

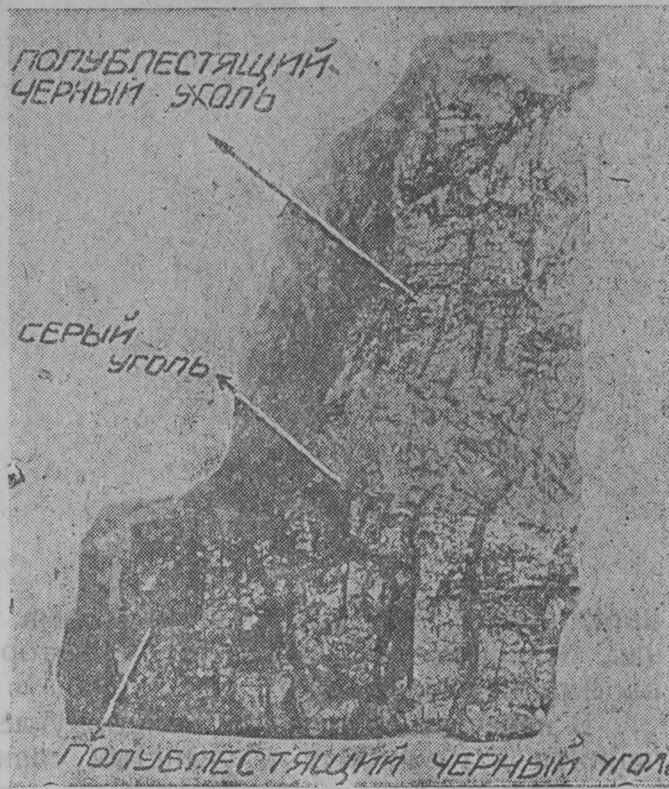
Таблица 5. — Ситовой анализ класса 10 — 0 мм.

Классы в мм	Выхода в %	Зольность в %
10—2	72,8	12,28
2,1	10,0	12,04
10,5	5,9	13,92
0,5—0,2	6,3	13,00
0,2	5,0	15,32
100,00		α золы = 12,55

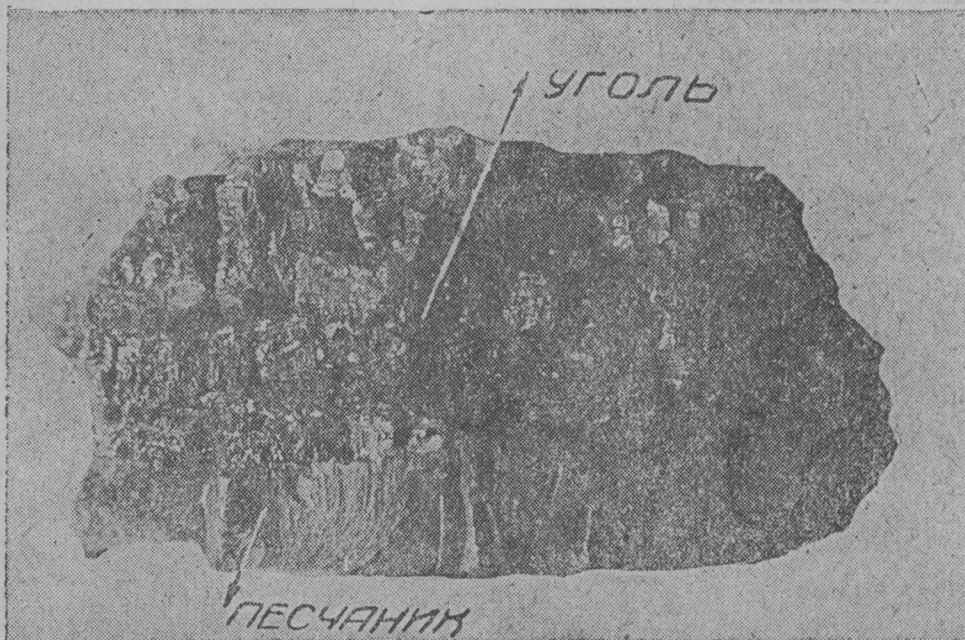
Как видно из приведенной таблицы, зольность класса 1 — 0 мм несколько выше среднего содержания золы в классе 10 — 0 мм, зольность же класса 10 — 1 мм немного ниже.

Таким образом анализы показывают, что распределение зольных примесей по отдельным классам более или менее равномерно, т.е. одна операция грохочения не может выделить какого-либо класса с достаточно низким содержанием посторонних примесей.

Основная угольная масса матовая, от серого до черного цвета с более землистыми сажистыми включениями и с небольшими тонкими



Фиг. 1. Образец угля Кемеровского пласта, состоящий из чередующихся полос полублестящего черного и серого угля



Фиг. 2. Сросток полублестящего черного угля с твердым песчаником



Фиг. 3. Сросток углистого сланца с песчаником

прослойками блестящего угля. Форма кусков угля самая разнообразная, отдельные поверхности у некоторых кусков сохраняют видимые плоскости скольжения.

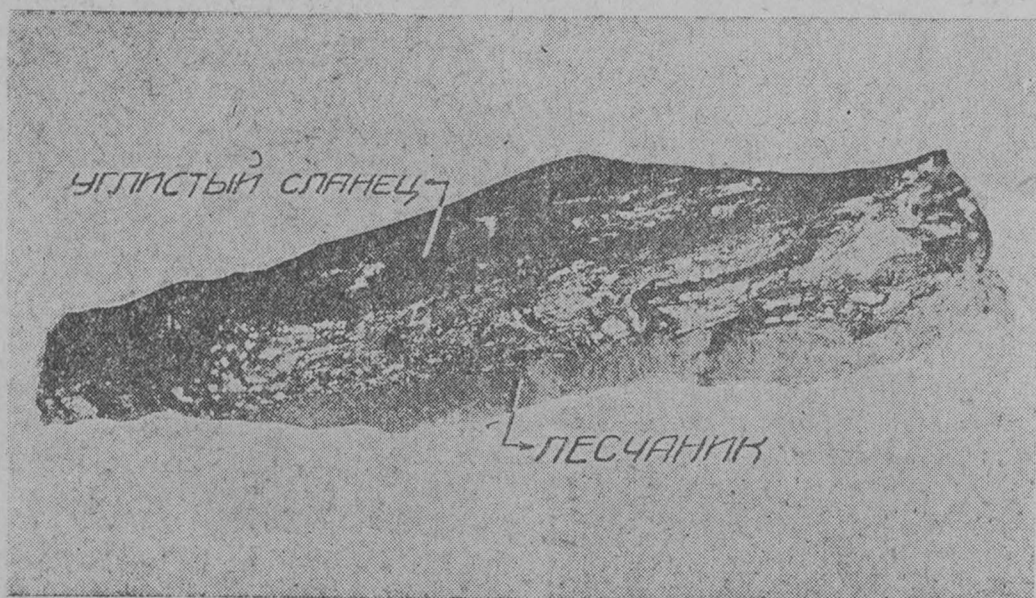
В качестве примесей в данном угле являются куски твердых песчаников и глинистых и углистых сланцев. Последние представляют переход к углям и часто являются сростками, в которых сланец переслаивается с углем.

По форме куски песчаника подобны кускам угля, часть же сланцев имеет более или менее пластичную форму. В незначительном количестве в угле имеются также примазки и включения пирита.

Наглядное представление о характере угля дают фотографии отдельных образцов (См. фиг. 1—4).

На фиг. 1-ой представлен образец угля, состоящий из чередующихся полос полублестящего черного и серого угля.

На фиг. 2-ой представлен сросток полублестящего черного угля с твердым песчаником.



Фиг. 4. Сросток углистого сланца с песчаником

На фигурах 3-ей и 4-ой представлены сростки углистого сланца с песчаником.

Исследования угля Кемеровского пласта на испытательной станции Ин-та Механобр были направлены прежде всего на изучение факторов, на использовании которых базируются различные способы обогащения.

При сухих способах обогащения такими факторами являются: цвет, форма, коэффициент трения и т. д.

Исследования же материала для суждения о пригодности того или иного способа мокрого обогащения были направлены на ознакомление с самым главным фактором, лежащим в основе всех мокрых способов — удельным весом отдельных компонентов сырого материала, что наиболее просто и полно достигается разделением в тяжелых жидкостях.

РУЧНАЯ РАЗБОРКА УГЛЯ

С классом > 80 мм был поставлен опыт ручной разборки, результаты которой приведены в таблице 6.

Данные ручной разборки, произведенной с довольно значительным количеством материала, показывают, что в результате ее можно получить концентрат с содержанием около 11 проц. золы, что вряд ли можно считать удовлетворительным; кроме того, в условиях фабрики, наверное, будет весьма затруднительно выбирать сростки, присоединение же их к углю ее более повысит зольность концентрата, отнесение же их к породе понизит зольность последней до 57 проц., что также нельзя считать удовлетворительным.

Можно предполагать, что введение предварительного пред обогащением дробления крупного материала будет способствовать более полному разделению угля и породы, применение же механических способов обработки дробленого материала даст возможность гарантировать более определенное содержание золы в готовом продукте, независимо от индивидуальных качеств рабочего, чего нельзя утверждать в случае применения ручной отборки.

Таблица 6. Ручная разборка класса > 80 мм.

Продукты	Выход в %	Содержание золы в %	
Уголь . . .	93,1	10,64	11,60
Сростки . .	3,0	41,24	
Порода . .	3,9	69,24	
	100,00		

Размер пробы $\approx 3,3$ тонны.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБОГАТИМОСТИ РАЗДЕЛЕНИЕМ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

Полученные после грохочения материала классы 80—0 мм были подвергнуты разделению в тяжелых жидкостях.

Кроме того дополнительно проведено деление для класса 80—10 мм для суждения о том, насколько близко стоят практические данные деления по удельным весам — отсадка, к идеальным — разделению в тяжелых жидкостях.

Результаты деления приведены в таблицах 7, 8, 9, 10, 11.

Таблица 7. Результаты разделения в тяжелых жидкостях класса 80—50 мм

№№ фракций	Удельный вес фракций	Выходы фракций в %	Содержание в %	
			Золы	Серы общ.
1	<1,40	77,6	7,86	0,57
2	1,40—1,50	6,2	23,00	0,60
3	1,50—1,60	4,7	31,22	0,57
4	1,60—1,70	0,9	42,06	0,52
5	1,70—1,80	2,2	47,44	0,81
6	1,80—1,90	0,5	52,80	0,72
7	>1,90	7,9	73,02	0,31
		100,00		

Среднее содержание золы 16,46 %

Таблица 8. Результаты разделения в тяжелых жидкостях класса 50—25 мм

№№ фракций	Удельный вес фракций	Выходы фракций в %	Содержание в %	
			Золы	Серы общ.
1	<1,30	29,00	4,94	0,41
2	1,30—1,40	41,80	9,28	0,60
3	1,40—1,50	12,3	24,90	0,84
4	1,50—1,60	3,4	31,10	0,41
5	1,60—1,70	3,5	36,58	0,45
6	1,70—1,80	1,3	45,20	0,21
7	1,80—1,90	1,3	52,24	0,58
8	>1,90	7,4	72,00	0,33
		100,00		

Среднее содержание золы 17,3 проц.

Среднее содержание серы ~ 0,6 проц.

Ввиду небольшого содержания серы, в дальнейшем систематических анализов ее не производилось.

Таблица 9. Результаты разделения в тяжелых жидкостях класса 25—10 мм.

№№ фракций	Удельный вес фракций	Выход фракций в %	Содержание золы в %
1	< 1,30	44,50	4,84
2	1,30—1,40	33,90	19,80
3	1,40—1,50	7,90	21,48
4	1,50—1,60	3,10	30,08
5	1,60—1,70	1,90	38,20
6	1,70—1,80	1,80	45,96
7	1,80—1,90	1,00	52,60
8	> 1,90	5,90	74,32
		100,00	

Среднее содержание золы 14,57 проц.

Из класса 10 — 0 мм перед разделением в тяжелых жидкостях была выделена мелочь 1 — 0 мм, чтобы избежать сильного шламообразования, при этом было получено:

Класс 10—1 мм, выход 82,8 проц., зола 12,25
 " 1—0 " " 17,2 " " 14,00

Класс 10—0 мм выход 100,00 %, зола 12,55%

Таблица 10. Результаты разделения в тяжелых жидкостях класса 10—1 мм.

№№ фракций	Удельный вес фракций	Выход фракций в %	Содержание золы в %
1	< 1,30	65,8	4,28
2	1,30—1,40	17,1	10,24
3	1,40—1,50	6,1	19,84
4	1,50—1,60	2,8	29,28
5	1,60—1,70	1,2	38,28
6	1,70—1,80	1,0	44,23
7	1,80—1,90	1,4	51,12
8	> 1,90	4,6	74,56
		100,00	

Среднее содержание золы 11,65 проц.

Таблица 11. Результаты разделения в тяжелых жидкостях класса 80—10 мм.

№ фракции	Удельный вес фракций	Выхода фракций в %	Содержание золы в %
1	< 1,40	75,20	8,36
2	1,40—1,50	6,60	20,52
3	1,50—1,60	4,20	27,64
4	1,60—1,70	2,80	36,44
5	1,70—1,80	2,00	44,80
6	1,80—1,90	1,10	51,50
7	> 1,90	8,10	73,72
		100,00	

Среднее содержание золы 17,26 проц.

Фракция удельного веса 1,30-1,40 состоит из полублестящего с сырым оттенком материала. Выход ее понижается, а зольность несколько повышается с понижением крупности класса. Однако, рассматривая результаты, получаемые при объединении фракций удельного веса < 1,30 и 1,30-1,40, мы видим, что указанная закономерность понижения зольности с уменьшением крупности материала для фракции одного и того же удельного веса сохраняется.

Отклонение от этой закономерности класса 80 — 50 мм, возможно, объясняется сравнительно небольшим размером пробы этого класса, взятого для испытания в тяжелых жидкостях.

Следующие фракции представляют постепенный переход к углистым сланцам, встречаются также сростки блестящего угля с песчаником. Зольность фракций повышается в среднем на 10-11 проц. с повышением удельного веса на 0,1. Выхода фракций, начиная с 3-ей, значительно меньше и особенно незначительны выхода отдельных фракций удельного веса 1,60-1,90. Общий цвет материала с повышением удельного веса переходит в более темный (скорее матовый) и серый.

Последняя фракция удельного веса > 1,90 состоит из углистых, глинистых сланцев и песчаника. Зольность фракции < 1,90 достигает, в среднем для всех классов, ~ 73 проц., т.е. эта фракция целиком может быть отнесена к отбросам. Зольность же предыдущей фракции 1,80-1,90 — около 52 проц., еще недостаточно высока.

В отношении серы отмечается вообще сравнительно невысокое содержание для всех фракций и при этом, при разбивке по удельным весам, не замечается какого-либо уменьшения сернистости в более мягких фракциях.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях указывают, что:

- 1) основная масса угля имеет удельный вес < 1,4;
- 2) выхода других отдельных фракций уже значительно меньше, но общий выход фракции удельного веса 1,4-1,80 достигает ~ 12,0-14,0 проц.;

Из рассмотрения таблиц 7 — 11 видно, что фракция удельного веса Λ 1,30, состоящая, главным образом, из блестящего кускового угля, характеризуется увеличением выхода и некоторым уменьшением зольности с понижением крупности.

Для наглядности приводим таблицу:

Таблица 12.

Классы в мм	Выхода в %	Содержание золы в %
50—25	29,0	4,94
25—10	44,50	4,84
10—1	65,80	4,28

Таблица 13.

Классы в мм	Анализ объединенных фракций удельного веса < 1,4	
	Выход в %	Содержание золы в %
50—25	70—80	7,50
25—10	78—40	6,50
10—1	82,9	5,51

- 3) выход фракции удельного веса $> 1,90$ достигает 6-6,5;
 4) фракции удельного веса от 1,40 до 1,9 представляют постепенный переход к более зольному материалу, являются по качеству промежуточными фракциями между «чистым» углем и «чистыми» отбросами, и
 5) только фракция удельного веса $> 1,90$ может быть полностью отнесена к хвостам (73 проц. золы).

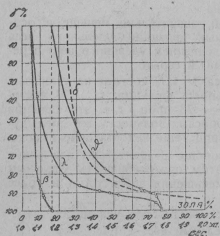
Как видно из вышеприведенного, уголь Кемеровского пласта марки «Коксовой» содержит сравнительно большое количество промежуточного по удельному весу и по качеству материала, что может представить некоторое осложнение при обогащении.

Выясним для каждого класса, каково будет качество концентрата при последовательном суммировании фракций; при чем будем пока принимать только разбивку на два продукта — концентрат и хвосты, относя, таким образом, каждый раз все фракции с удельным весом меньше определенного — к концентрату, весь остальной материал будем считать за хвосты.

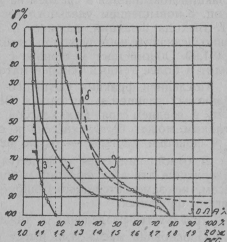
Результаты соответствующих подсчетов приводятся в таблицах 14 — 18.

Таблица 14. Класс 80 — 50 мм.

Удельный вес концентрата	Выход концентрата в % $\Sigma \gamma$	Содержание золы в концентрате β	Отход хвостов в % $100 - \Sigma \gamma$	Содержание золы в хвостах в % ϑ
1,40	77,6	7,88	22,4	46,18
1,50	83,8	9,00	16,2	55,05
1,60	88,5	10,18	11,50	64,80
1,70	89,4	10,50	10,60	66,71
1,80	91,6	11,39	8,40	71,76
1,90	92,1	11,69	7,90	73,02
1,90	100,00	16,46	—	—



Фиг. 5. Уголь марки «Коксовый». Разделение в тяжелых жидкостях класса 80—50 мм рядового угля



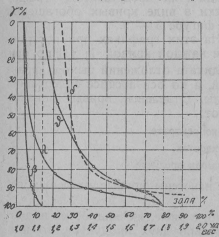
Фиг. 6. Уголь марки «Коксовый». Разделение в тяжелых жидкостях класса 50—25 мм рядового угля

Таблица 15. Класс 50 — 25 мм.

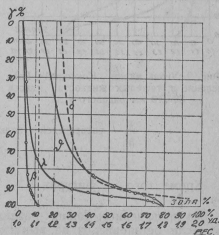
Удельный вес концентрата	Выхода концентрата в % %	Содержание золы в концентрате	Отход хвостов в % %	Содержание золы в хвостах в % %
	$\Sigma\gamma$	β	$100-\Sigma\gamma$	δ
1,30	29,00	4,94	71,00	22,35
1,40	70,80	7,50	29,20	41,05
1,50	83,10	10,08	16,90	52,81
1,60	86,50	10,91	13,50	58,27
1,70	90,00	11,90	10,00	65,87
1,80	91,30	12,38	8,70	68,96
1,90	92,60	12,94	7,40	72,00
1,90	100,00	17,30	—	—

Таблица 16. Класс 25 — 10 мм.

Удельный вес концентрата	Выхода концентрата в % %	Содержание золы в концентрате	Отход хвостов в % %	Содержание золы в хвостах в % %
	$\Sigma\gamma$	β	$100-\Sigma\gamma$	δ
1,30	44,50	4,84	55,50	22,37
1,40	78,40	6,99	21,60	42,10
1,50	86,30	8,31	13,70	54,00
1,60	89,40	9,07	10,60	61,00
1,70	91,30	9,67	8,70	65,96
1,80	93,10	10,38	6,90	71,18
1,90	94,10	10,82	5,90	74,32
1,90	100,00	14,57	—	—



Фиг. 7. Уголь марки „Коксовый“. Разделение в тяжелых жидкостях класса 25—10 мм рядового угля



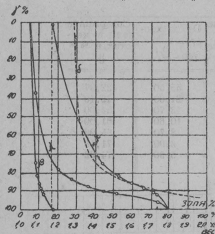
Фиг. 8. Уголь марки „Коксовый“. Разделение в тяжелых жидкостях класса 10—1 мм рядового угля

Таблица 17. Класс 10 — 1 мм.

Удельный вес концентрата	Выхода концентрата в % %	Содержание золы в концентрате	Отход хвостов в % %	Содержание золы в хвостах в % %
	$\Sigma\gamma$	β	$100-\Sigma\gamma$	δ
1,30	65,8	4,28	34,2	25,83
1,40	82,9	5,51	17,1	41,42
1,50	89,0	6,49	11,0	53,39
1,60	91,8	7,19	8,2	61,62
1,70	93,0	7,59	7,0	65,62
1,80	94,0	7,98	6,0	69,17
1,90	95,61	8,61	4,6	74,57
1,90	100,0	11,65	—	—

Таблица 18. Класс 80 — 10 мм.

Удельный вес концентрата	Выхода концентрата в % $\Sigma\gamma$	Содержание золы в концентрате β	Отход хвостов в % $100 - \Sigma\gamma$	Содержание золы в хвостах в % δ
< 1,40	75,20	8,36	24,8	44,24
1,50	81,80	9,35	18,2	52,83
1,60	86,00	10,24	14,0	60,40
1,70	88,80	11,06	11,20	66,39
1,80	90,80	11,91	9,20	71,08
1,90	91,90	12,23	8,1	73,72
> 1,90	100,00	17,26	—	—



Фиг. 9. Уголь марки „Коксовый“ Разделение в тяжелых жидкостях класса 80—10 мм рядового угля

β — распределение золы в концентрате
 δ — „ „ „ в хвостах,
 λ — „ „ „ в сыром продукте.

Кроме того на фигурах 5 — 15 нанесены кривые удельных весов — δ .

Из приведенных данных разделения в тяжелых жидкостях видно, что, если остановиться на выпуске только двух продуктов, то при малой зольности концентратов хвосты будут не вполне удовлетворительными и наоборот: при хороших (зольных) хвостах концентраты будут с высоким содержанием золы.

Это обстоятельство указывает на затруднительность выделения «чистых» концентратов и «чистых» хвостов и предопределяет желательность выпуска третьего (промежуточного) продукта.

При отсутствии резких изменений в качестве фракций различных удельных весов, весьма затруднительно выбрать наиболее характерные жидкости, которые разбивали бы материал на более или менее отличные группы.

До некоторой степени можно считать за чистый концентрат фракции удельного веса < 1,40 с зольностью от 5,5 проц. до 8 проц.; с другой стороны грубо можно принять за хвосты весь материал с удельным весом > 1,60-1,9,

По таблицам 7 — 11 можно судить о выходах и качестве отдельных фракций определенного удельного веса; по таблицам же 14 — 18 можно определить общие выходы и качество как всего материала, всплывшего в жидкости определенного удельного веса, так и потонувшего в ней.

Для большей наглядности результаты разделения в тяжелых жидкостях представлены графически в виде кривых обогащения на фигуре 5 — 9.

На этих графиках при построении каждой кривой λ , β , δ по оси ординат отложены выходы фракций, а по оси абсцисс содержания золы. Отдельные кривые показывают:

При таком грубом делении мы будем иметь следующие продукты:

концентрат с зольностью . . . 5,5—7,0—8,0 проц.

(в зависимости от крупности материала),

промпродукт с зольностью \approx 25 проц.,

хвосты " " \approx 65—67 проц.

ИССЛЕДОВАНИЕ КЛАССА > 80 ММ

Ввиду неудовлетворительных результатов ручной пороодоотборки для класса > 80 мм был подвергнут дополнительному исследованию.

С этой целью весь материал класса > 80 мм был подвергнут дроблению на зубчатых валках и расклассифицирован на классы 80 — 10 и 10 — 0 мм.

В результате дробления и грохочения получена следующая характеристика дробления:

Таблица 19. Характеристика дробления на зубчатых валках класса 80 мм

Классы в мм	Выхода в %	Содержание золы в %
80—10	78,7	15,00
10—0	21,3	10,20
	100,00	α золы = 13,98

Размер пробы \approx 3,2 тонны.

Как видно из таблицы 19, в результате дробления зольность класса 80 — 10 мм несколько повышается по сравнению с средним содержанием в классе > 80 мм, зольность же класса 10 — 0 мм — понижается.

Как и выше, класс 10—0 мм был подвергнут ситовому анализу для определения выходов и качества мелких фракций. Приводим результаты.

Что касается класса 10 — 0 мм, то (как видно из таблицы 20) в нем мы наблюдаем обратную картину: продукт порядка 10 — 1 мм является несколько более чистым, чем класс 1 — 0 мм по сравнению со средним содержанием в этом классе, т.-е. как и в сыром угле (см. табл. 5), при чем в дробленном продукте эта разница наблюдается в несколько большей степени.

Полученные в результате дробления и грохочения классы были подвергнуты разделению в тяжелых жидкостях удельного веса 1,30; 1,40; 1,65 и 1,80, при чем из класса 10 — 0 мм также предварительно был выделен материал крупностью 1 — 0 мм.

В таблицах 21 — 22 разделения в тяжелых жидкостях классов 80 — 10 мм и 10 — 1 мм приводятся одновременно и результаты, подсчеты выходов концентрата и хвостов с зольностью тех и других, получаемых при последовательном суммировании фракций различных удельных весов.

Таблица 20. Ситовой анализ класса 10—0 мм

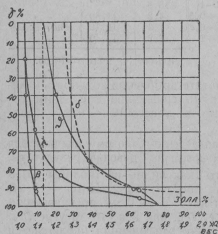
Классы в мм	Выхода в %	Зольность в %
10—2	63,7	} α золы = 13,0%
2—1	13,6	
1—0,5	4,2	
0,5—0,2	7,3	
0—2	8,2	
	100,00	α золы = 10,55%

Таблица 21. Разделение в тяжелых жидкостях класса 80 — 0 мм дробленного материала.

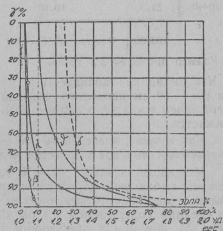
Удельный вес фракций	Выхода в % γ	Зольность в % λ	Выхода концентрата $\Sigma\gamma$	Содержание золь в концентрате β	Отход хвостов $100-\Sigma\gamma$	Содержание золь в хв. δ
< 1,30	39,9	5,12	39,9	5,12	60,1	21,71
1,30—1,65	38,6	10,00	78,00	7,45	23,5	39,94
1,40—1,65	14,6	23,92	80,6	10,00	9,4	63,98
1,65—1,80	1	39,88	91,7	10,38	8,8	67,12
> 1,80	8,3	67,12	10,00	15,09	—	—
	100,0					

Таблица 22. Разделение в тяжелых жидкостях класса 10 — 1 мм дробленного материала.

Удельный вес фракций	Выхода в % γ	Зольность в % λ	Выхода концентрата $\Sigma\gamma$	Содержание золь в концентрате β	Отход хвостов $100-\Sigma\gamma$	Содержание золь в хв. δ
< 1,30	62,6	4,00	62,6	4,00	37,4	19,90
1,30—1,40	22,7	9,60	85,3	5,49	14,7	35,86
1,40—1,65	9,4	22,76	94,7	7,20	5,3	59,00
1,65—1,80	1,3	39,48	9,80	7,64	4,0	65,40
> 1,80	4,0	65,40	10,00	9,95	—	—



Фиг. 10. Уголь марки „Коксовый“. Разделение в тяжелых жидкостях класса 80—10 мм дробленного материала



Фиг. 11. Уголь марки „Коксовый“. Разделение в тяжелых жидкостях класса 10—1 мм дробленного материала

Графическое изображение результатов разделения в тяжелых жидкостях дробленного материала приведено на графиках фигур 10 и 11.

Результаты исследования материала, полученного после дробления угля > 80 мм, вполне подтверждают то, что было отмечено для рядового угля.

Как видно из приведенных таблиц, путем дробления, разделения по удельным весам дробленного материала можно будет выделить концентрат зольностью 8 проц.

Отметим, что зольность фракций одинаковой крупности и удельного веса мало разнятся для дробленого материала и рядового материала (срав. табл. 17 и 18 с табл. 21 и 22) при одинаковых, примерно, выходах.

Общие минералогические исследования и разделение в тяжелых жидкостях намечают пути практического обогащения. При отсутствии резких различий в цвете и форме кусков угля и примесей, главное внимание при испытаниях было обращено на различие в удельных весах компонентов — на применение мокрых процессов.

ИСПЫТАНИЯ УГЛЯ МАРКИ „КОКСОВЫЙ“

При испытании обогатимости угля марки «Коксовый» на испытательной станции Ин-та Механобр, для отдельных классов были применены следующие способы:

С п о с о б	К л а с с
Отсадка	80—10 мм, как рядового, так и дробленного (в отдельности)
Отсадка с постелью	50—10 мм—только для рядового
Концентрация на столе	10—0 мм—только для рядового угля
" " "	10—0 мм—рядового и дробленного (в отдельности)
" " "	Кл. 10—1 мм—рядового угля
" " "	Кл. 1—0 мм " "
" " "	шламмов от концентрации класса
" " "	10—0 мм рядового угля

О Т С А Д К А

Опыты отсадки производились на отсадочной машине с тремя отделениями. При работе выделялось несколько продуктов с целью выяснения, какого наилучшего качества концентрат может быть получен при том или ином его выходе.

С целью выяснения степени влияния скалы классификации на качественную сторону процесса, опыты отсадки были проведены как с классом 80 — 10 мм, так и с классом 50 — 10 мм рядового угля.

С целью исследования и контроля отсадки, продукты ее во всех случаях подвергались разделению в тяжелых жидкостях удельного веса 1,40 и 1,65.

Результаты отсадки и анализы их продуктов в тяжелых жидкостях приведены в таблицах 23 — 29.

Таблица 23. Результаты отсадки класса 80 — 10 мм.

Продукты	Выхода в %		Зольность в %		Содержание серы в продуктах		Выхода концен. Σγ	Содержан. зольн в конц. ρ	Отход хвостов 100—Σγ	Содерж. зольн в хвост. ϕ
	γ	λ	γ	λ	Общ.	Пирит				
Концентрат I . . .	61,6	8,80	0,41	0,12	61,6	8,80	35,8	30,37		
" II . . .	17,0	9,54	0,48	0,13	78,6	8,80	18,8	49,30		
Промпродукт I . . .	6,5	26,20	0,50	—	85,1	10,13	12,3	61,40		
" II . . .	5,1	46,82	0,40	—	90,2	12,20	7,2	71,72		
Хвосты . . .	7,2	71,72	0,35	—	97,4	16,60	—	—		
Подреш I отд. . . .	1,8	31,32	—	—	99,2	16,86	—	—		
" II+III	0,8	1,96	—	—	100,00	16,73	—	—		
		100,00								

Размер пробы — 277 кг.

Таблица 24. Анализ продуктов отсадки класса 80 — 10 мм в тяжелых жидкостях.

Удельный вес	Концентр. I отсадки (выход)	Концентр. II отсадки (выход)	Промпродукт I отсадки (выход)	Промпродукт II отсадки (выход)
< 1,40	93,8	91,3	26,8	9,70
1,40—1,65	0,2	8,2	60,8	18,20
> 1,65	—	0,5	12,4	72,0
	100,00	100,00	100,00	100,00

Таблица 25. Результат отсадки класса 50 — 10 мм.

Продукты	Выход, в % % γ	Зольность в % % λ	Содержание серы в продуктах		Выход концент. $\Sigma\gamma$	Содержан. золь в концент. β	Отход хвостов $100-\Sigma\gamma$	Содерж. золь в хвост. ϑ
			Общ.	Пирит				
Концентрат I	64,2	8,04	0,63	0,17	64,2	8,04	31,2	27,6
" II	12,4	9,18	0,51	—	76,6	8,20	18,8	39,9
Промпродукт I	5,5	15,06	0,31	—	82,1	8,70	18,8	50,1
" II	6,5	31,04	0,53	—	88,6	10,80	6,8	68,36
Хвосты	6,8	68,36	0,80	—	95,4	14,40	—	—
Подреш. I отд.	2,9	21,87	—	—	98,3	14,70	—	—
" II+III	1,7	10,48	—	—	100,00	14,60	—	—
	100,00							

Размер пробы — 288 кг.

Таблица 26. Анализ продуктов отсадки класса 50 — 10 мм в тяжелых жидкостях.

Удельный вес фракции	Концентр. I отсадки (выход)	Концентр. II отсадки (выход)	Промпродукт I отсадки (выход)	Промпродукт II отсадки (выход)
< 1,40	95,0	92,8	60,1	23,8
1,40—1,65	5,0	7,0	37,4	45,1
> 1,65	—	0,3	2,5	31,1
	100,00	100,00	100,00	100,00

Подрешетный продукт I отделения отсадочной машины подвергался в дальнейшем концентрации на столе.

Результаты приведены в таблице 27.

Таблица 27. Концентрация на столе Дейстера I-го подрешетного продукта класса 50 — 10 мм.

Продукты	Выход в % % γ	Зольность в % % λ	Выход концент. $\Sigma\gamma$	Содерж. золь в концент. β	Отход хвостов $100-\Sigma\gamma$	Содержание золь в хвост. ϑ
Концентрат	66,2	7,20	66,2	7,20	28,1	55,6
Промпродукт	14,0	35,80	80,2	12,20	14,1	75,16
Хвосты	14,1	75,16	94,3	21,60	—	—
Шламы	5,7	26,12	100,00	21,87	—	—

Таблица 28. Результаты отсадки класса 80 — 10 мм дробленого материала.

Продукты	Выхода	Зольность	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в % % γ	в % % λ	концен. Σγ	зола в концен. β	хвостов 100—Σγ	ние зола в хвосте δ
Концентрат I	68,9	9,16	68,9	9,16	29,2	28,2
" II	14,9	9,64	83,8	9,25	14,3	47,6
Промпродукт I	4,3	24,48	88,1	10,00	10,0	57,5
" II	4,5	45,56	92,6	11,70	5,5	67,28
Хвосты	5,5	67,28	98,1	14,83	—	—
Подреш. I отд.	1,1	24,78	99,2	14,94	—	—
" II+III отд.	0,8	9,36	100,00	14,90	—	—

Размер пробы — 389 кг.

Таблица 29. Анализ продуктов отсадки класса 80 — 10 мм в тяжелых жидкостях.

Удельный вес фракции	Концентр. I отсадки (выход)	Концентр. II отсадки (выход)	Промпродукт I отсадки (выход)	Промпродукт II отсадки (выход)
< 1,40	92,7	86,1	42,5	11,1
1,40—1,65	7,3	13,9	48,2	23,2
> 1,65	—	—	9,3	65,7
	100,00	100,00	100,00	100,00

С целью выяснения зависимости между зольностью и крупностью, концентраты отсадки класса 80 — 10 мм дробленого материала были разгрохочены на классы с учетом выходов и проанализированы на золу. Приводим результаты.

Таблица 30. Характеристика по крупности и анализ на золу концентратов отсадки класса 80 — 10 мм.

Классы в мм	Концентрат I		Концентрат II	
	Выхода в % %	Зольность в % %	Выхода в % %	Зольность в % %
> 50 мм	14,1	9,04	13,8	10,64
50—25 "	56,0	9,72	50,8	10,48
25—10 "	29,9	7,40	35,4	8,88
	100,00	α=8,93	100,00	α=9,94

Из таблицы 30 видно, что зольность классов > 50 мм и 50 — 25 мм почти одинакова, зольность же класса 25 — 10 мм несколько ниже.

Сравнивая между собой данные отсадки рядового угля при различной скале классификации, можно отметить, что (существенная) разница между ними весьма небольшая, что видно из табл. 24 — 25.

Из сопоставления таблиц 24 и 28 отсадки класса 80 — 10 мм рядового и дробленого угля с результатами разделения в тяжелых жидкостях тех же классов видно, что расслоение материала при работе на отсадочных машинах приблизительно соответствует разделение в тяжелых жидкостях.

Концентраты I и II, как видно из приведенных таблиц, представлены почти исключительно материалом удельного веса < 1,65, причем 86-92-95 проц. их составляют фракции удельного веса < 1,40.

Что же касается продукта, идущего в таблицах под наименованием «промежуточного» продукта, то он представляет собой смесь различных по удельному весу и качеству фракций.

Этот промпродукт в отдельных случаях не имеет по качеству и составу материала характера типичного промежуточного продукта между концентратом и хвостами, а представляет собой слой, где процесс отсадки еще не был доведен до конца и не получилось достаточного полного разделения (выделялся он лишь ввиду особенностей работы в условиях кратковременного опыта и представлял собой слой материала, оставшийся на сите по окончании опыта).

Что касается подрешетных продуктов, то, как видно из опыта концентрации одного из них на столе, они представляют тоже не вполне расслоившийся продукт, из которого при переработке можно выделить чистый уголь.

Суммируя результаты отсадки и исследования продуктов отсадки ее в тяжелых жидкостях, можно отметить следующее:

1) при работе на отсадочных машинах результаты получаются близко подходящие к результатам разделения в тяжелых жидкостях.

2) при непрерывной работе отсадочной машины в условиях промышленности можно ожидать за счет выделения легких фракций промпродуктов некоторого повышения выхода концентрата, понижения зольности промпродукта, в случае его выпуска и уменьшения выхода подрешетного продукта.

ОТСАДКА С ПОСТЕЛЬЮ КЛАССА 10 — 0 ММ

Отсадка с постелью класса 10 — 0 мм рядового угля. Результаты операции приведены в таблицах.

Таблица 31. Результаты отсадки с постелью класса 10 — 0 мм.

Продукты	Выхода	Золь-	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в % % γ	ность в % % λ	концен. Σγ	золи в концен. β	хвостов 100—Σγ	золи в хвостах δ
Концентрат	81,7	7,36	81,7	7,36	18,3	32,71
Промпродукт	14,2	25,32	95,9	10,02	4,1	58,32
Хвосты	4,1	58,32	100,00	12,00	—	—
	100,00					

Ввиду лабораторных условий проведения этого опыта на испытательной станции, отход шламмов не замерялся.

Принимая условно выход их равным 10 проц., а зольность 14 проц. (основываясь на ситовом анализе класса 10 — 0 мм, с одной стороны, — см. таблицу 5, — и выходах шламмов при концентрации на столах, — с другой), получим следующие условные результаты:

Таблица 32.

Продукты	Выхода	Золь-	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в % % γ	ность в % % λ	концен. Σγ	золи в концен. β	хвостов 100—Σγ	золи в хвостах δ
Концентрат	73,5	7,36	73,5	7,36	16,5	32,70
Промпродукт	12,8	25,32	86,3	10,02	13,7	58,32
Хвосты	3,7	58,32	90,0	12,01	—	—
Шламмы	10,00	14,00	100,00	12,21	—	—

КОНЦЕНТРАЦИЯ НА СТОЛЕ

Опыты концентрации на столах были поставлены с классами 10 — 0 мм рядового угля и полученного в процессе дробления класса > 80 мм.

Шламмы, полученные при проведении одного из опытов концентрации, — класса 10 — 0 мм, были подвергнуты дополнительной обработке на шламовом столе.

Результаты концентрации класса 10 — 0 мм приведены в таблице 33.

Таблица 33. Результаты 1-го опыта концентрации класса 10—0 мм.

Продукты	Выхода	Золь-	Содерж.	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в % %	ность		концен.	золе в		
	γ	λ	серы	Σγ	β	100—Σγ	хвостах
							δ
Концентрат I	81,1	7,70	0,52	81,1	7,70	10,8	45,65
" II	3,7	13,84	0,48	84,8	7,96	7,1	62,2
Промпродукт I	1,4	41,72	0,26	86,2	8,52	5,7	67,80
" II	1,7	64,14	—	87,9	9,60	4,0	68,60
Хвосты . . .	4,0	68,60	0,59	91,9	12,16	—	—
Шламмы . . .	8,1	14,36	3,53	100,00	12,33	—	—
	100,00						

Размер пробы — 131 кг.

Таблица 34. Результаты 2-го опыта концентрации класса 10—0 мм.

Продукты	Выхода	Золь-	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в % %	ность		концен.		
	γ	λ	Σγ	β	100—Σγ	δ
Концентрат I	74,7	6,24	74,7	6,24	16,7	55,9
" II	10,5	16,76	85,2	7,54	6,2	68,2
Промпродукт	3,0	63,94	88,2	9,46	3,2	72,20
Хвосты	3,2	72,20	91,4	11,65	—	—
Шламмы	8,6	13,70	100,00	11,83	—	—

Размер пробы — 81 кг.

Таблица 35. Результаты концентрации класса 10 — 0 мм дробленого материала.

Продукты	Выхода	Зель-	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в % %	ность		концен.		
	γ	λ	Σγ	β	100—Σγ	δ
Концентрат I	86,5	7,16	86,5	7,16	9,50	33,0
" II	5,2	12,60	91,7	7,5	4,30	58,50
Промпродукт I	0,1	16,64	91,8	7,5	4,20	58,60
" II	1,2	44,36	93,0	8,0	3,00	64,36
Хвосты	3,0	64,36	96,0	9,7	—	—
Шламмы	4,0	11,04	100,00	9,78	—	—

Размер пробы — 160 кг.

Сравнивая результаты концентрации класса 10—0 мм для сырого и дробленного материала, можно видеть, что результаты их, примерно, одинаковы.

Для выяснения влияния мелочи на качество концентрата было проведено мокрое грохочение класса 10 — 0 мм на классы 10 — 1 мм

и 1 — 0 мм с учетом выходов и последующей концентрацией их на столах. С той же целью мокрому грохочению на те же классы был подвергнут концентрат I первого опыта концентрации класса 10 — 0 мм сырого продукта.

Результаты всех этих операций приведены в таблицах 36 — 39.

Таблица 36. Результаты мокрого грохочения класса 10 — 0 мм сырого продукта.

Классы в мм	Выхода в % %	Содержание золы
10—1	85,7	11,90
1—0	14,3	14,74
	100,00	12,30

Таблица 37. Концентрация класса 10 — 1 мм.

Продукты	Выхода в % % γ	Зольность в % % λ	Выхода концен. Σγ	Содерж. золы в концен. β	Отход хвостов 100—Σγ	Содерж. золы в хвостах δ
Концентрат I	74,4	6,32	74,40	6,32	25,6	20,32
" II	15,0	12,32	89,40	7,33	10,6	50,51
Промпродукт I	2,5	21,42	91,90	7,71	8,1	59,49
" II	1,9	40,60	93,80	8,37	6,2	65,28
Хвосты	6,2	85,28	100,00	11,90	—	—
	100,00					

Таблица 38. Концентрация класса 1 — 0 мм.

Продукты	Выхода % % γ	Зольность % % λ	Выхода концен-трата Σγ	Содерж. золы в конц. β	Отход хвостов 100—Σγ	Содерж. золы в хвостах δ
Концентрат I	30,4	6,80	30,4	6,80	51,6	18,66
" II	14,2	6,84	44,6	6,81	37,4	23,15
Промпродукт I	11,2	7,60	55,8	6,97	26,2	29,79
" II	18,4	10,40	74,2	7,82	7,8	75,53
" III	1,3	55,20	75,50	8,64	6,5	79,60
Хвосты	6,5	79,60	82,00	14,26	—	—
Шламмы	18,0	16,92	100,00	14,74	—	—
	100,00					

Таблица 39. Результаты мокрого грохочения на феррарисе I-го концентрата стола класса 10 — 0 мм.

Классы в мм	Выхода в % % γ	Зольность в % % λ	Выхода концен-трата Σγ	Содерж. золы в концен. β	Отход хвостов 100—Σγ	Содерж. золы в хвостах δ
Класс 10—1 мм	87,3	7,04	87,3	7,04	12,7	15,32
" 1—0 мм	12,7	15,32	100,0	8,09	—	—
	100,0					

Как видно из приведенных таблиц, в обоих случаях мы можем получить более чистые (по сравнению с 1-м опытом концентрации, табл. 33) фракции концентратов. Но необходимость введения мокрого грохочения (для первого случая, по крайней мере ввиду затруднительности выделения класса 1 — 0 мм сухим путем) и последующей обработки класса 1 — 0 мм представляет большие затруднения. Гораздо проще изменение качества концентрата достигается регулировкой его выхода, что видно из 2-го опыта концентрации класс 10 — 0 мм (табл. 34).

Суммируя результаты концентрации на столах как сырого, так и дробленного материала, можно отметить следующее:

- 1) концентрация для данного угля дает сравнительно удовлетворительные результаты;
- 2) обработка материала 10 — 0 мм может быть проведена на столах без предварительной классификации, не ухудшая существенно результатов последней.

Что касается вопроса о том, ставить ли для обработки класса 10 — 0 мм отсадку с постелью или столы, то из приведенного материал табл. 31-39 видно, что столы:

- 1) дают несколько лучший качественный эффект;
- 2) позволяют широко регулировать выпуск продуктов, что особенно важно, принимая во внимание предполагаемую совместную обработку нескольких пластов, которые в отдельные моменты могут сильно отличаться по качеству.

Окончательное же решение данного вопроса может выявиться только после экономических подсчетов при проектировании.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ШЛАММОВ

Опыт концентрации на шламовом столе был поставлен со шламами, полученными при опыте первом (см. табл. 33) концентрации класса 10 — 0 мм сырого продукта.

Таблица 40. Результаты концентрации шламмов.

Продукты	Выхода	Золь-	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в % γ	ность в % λ	концен- трата $\Sigma\gamma$	зола в концен. β	хвостов $100 - \Sigma\gamma$	зола в хвостах δ
Концентрат	61,8	10,09	61,8	10,00	28,90	13,91
Промпродукт	27,2	12,24	89,0	10,68	1,70	40,54
Хвосты	1,7	40,54	90,7	11,24	—	—
Шламы	9,3	17,08	100,00	11,79	—	—
	100,00					

Результаты концентрации шламмов нельзя признать удовлетворительными.

Нужно отметить, что концентрация на том же шламовом столе класса 1 — 0 мм, полученного в результате мокрого грохочения через сито с отверстием в 1 мм класса 10 — 0 мм, дает совсем другие результаты. Смотри таблицу 38.

Объясняется это явление, повидимому, тонкостью и глинистостью шламмов, полученных при обработке на столе класса 10 — 0 мм.

В настоящее время на Испытательной станции ведутся опыты флотации шламмов и есть основание ожидать получения удовлетворительных качественных результатов.

II. ИСПЫТАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ УГЛЯ МАРКИ „ПРОДАЖНЫЙ“

При взятии пробы угля марки «Продажный» на Центральной шахте Кемрудника уголь был разгрохочен на классы > 80 мм и $80 - 0$ мм и определены их выходы.

Класс в мм	Выход в % %
> 80	25,0
$80-0$	75,0
	100,00

Таблица 41.

Классы в мм	Выхода в % %	Зольность в % %
$80-50$	11,3	} 17,72
$50-25$	17,9	
$25-10$	28,6	
$10-0$	42,2	14,30
100,00		$\alpha_{\text{золя}}=16,17$

Размер пробы — 4,6 тонны.

С пробой, поступившей в Механобр в размере 1,9 тонны, согласно наметившейся схемы, были проделаны те же исследования и испытания, что и для угля марки «Коксовый». С целью получения более полной характеристики пробы класс $80 - 0$ мм был разгрохочен на отдельные классы по крупности.

Результаты грохочения приведены в таблице 41 (см. табл. 41).

Принимая выход класса > 80 мм равным 25 проц., имея характеристику сырого материала табл. 42.

Таблица 42.

Классы в мм	Выхода в % %	Зольность в % %
> 80	25,0	} 14,00
$80-50$	8,5	
$50-25$	13,4	} 17,72
$25-10$	21,4	
$10-0$	31,7	14,30
	100,00	

Таблица 43.

Классы в мм	Выхода в % %	Содержание золя в % %
$10-1$	84,0	13,55
$1-0,5$	3,0	17,01
$0,5-0,2$	8,1	17,06
$< 0,2$	4,9	20,78
	100,00	$\alpha_{\text{золя}}=14,30$

Для выяснения примерной зольности и выходов более мелких фракций класс $10 - 0$ мм был подвергнут ситовому анализу. Результаты приведены в таблице 43 (см. табл. 43).

Как видно из таблицы 42, для угля марки «Продажный» как и для марки «Коксовый», — зольность класса $80 - 10$ мм больше по сравнению с классами > 80 мм и $10 - 0$ мм. Далее: все классы угля марки «Продажный» имеют повышенную зольность по сравнению с соответствующими классами угля предыдущей марки.

РУЧНАЯ РАЗБОРКА КЛАССА > 80 мм

С классом > 80 мм был поставлен опыт ручной разборки, результаты которой приведены в таблице 44.

Таблица 44. Результаты ручной разборки класса > 80 мм.

Продукты	Выхода	Зольность	Выхода	Содержание	Отход	Содержание
	в % γ	в % λ	концент. Σγ	золе в концен. β	хвостов 100-Σγ	золе в хвост. δ
Концентрат	94,8	11,52	94,8	11,52	5,2	55,95
Сростки	1,9	46,36	96,7	12,21	3,3	61,50
Порода	3,3	61,50	100,00	13,83	—	—
	100,00					

Сростки и порода на золу не анализировались, чтобы не портить пробу.

В отношении ручной разборки класса > 80 мм марки «Продажный» можно сделать то же заключение, что и для угля марки «Коксовый», а именно: даже при тщательной работе она не дает возможности выделить достаточно хорошего по качеству продукта.

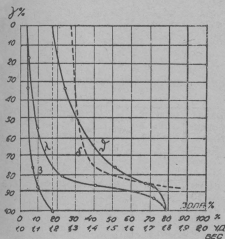
ИССЛЕДОВАНИЕ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

Исследование в тяжелых жидкостях удельного веса 1,30; 1,40; 1,65 и 1,80 было поставлено с классами 80 — 10 мм и 10 — 0 мм как сырого, так и полученными после дробления класса > 80 мм. Из классов 10 — 0 мм выделялся перед исследованием класс 1 — 0 мм.

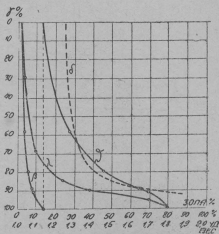
Результаты разделения приведены в табл. 45 — 50.

Таблица 45. Разделение в тяжелых жидкостях класса 80 — 10 мм.

Удельный вес фракций	Выхода в % γ	Зольность в % λ	Выхода концент. Σγ	Содержание золе в концен. β	Отход хвостов 100 - Σγ	Содержание золе в хвост. δ
< 1,30	33,9	4,82	33,90	4,82	66,10	24,37
1,30—1,40	42,9	9,65	76,80	7,52	23,20	51,58
1,40—1,65	8,4	22,51	85,20	9,00	14,80	68,08
1,65—1,80	1,9	40,81	87,10	9,69	12,90	72,10
> 1,80	12,9	72,10	100,00	17,74	—	—
	100,00					



Фиг. 12. Уголь марки «Продажный». Разделение в тяжелых жидкостях класса 80—10 рядового угля



Фиг. 13. Уголь марки «Продажный». Разделение в тяжелых жидкостях класса 10—1 рядового угля

Таблица 46. Разделение в тяжелых жидкостях класса 10 — 1 мм.

Удельный вес	Выхода в % γ	Зольность в % λ	Выхода концент. Σγ	Содержание золь в концен. β	Отход хвостов 100-Σγ	Содержание золь в хвост φ
< 1,30	58,40	3,89	58,4	3,89	41,6	27,11
1,30-1,40	21,60	9,76	80,0	5,48	20,0	45,85
1,40-1,65	9,00	23,80	89,0	7,33	11,0	63,89
1,65-1,80	2,00	38,00	91,0	8,00	9,0	69,64
> 1,80	9,00	69,64	100,0	13,55	—	—
	100,00					

РАЗДЕЛЕНИЕ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ ПРОДУКТОВ ДРОБЛЕНИЯ КЛАССА > 80 ММ

В результате дробления класса > 80 мм на зубчатых валках и последующего грохочения дробленного продукта мы имеем следующие результаты в табл. 47.

Таблица 47. Характеристика дробления класса > 80 мм на зубчатых валках.

Класс в мм	Выхода в %
80-10	79,1
10-0	20,9
	100,00

Таблица 48. Разделение в тяжелых жидкостях класса 80 — 10 мм дробленного материала.

Удельный вес фракций	Выхода в % γ	Зольн. в % λ	Выхода концент. Σγ	Содерж. золь в концент. β	Отход хвостов 100-Σγ	Содерж. золь в хвостах φ
< 1,30	32,6	5,73	32,6	5,73	77,4	14,88
1,30-1,40	50,0	10,52	82,6	8,63	17,4	35,96
1,40-1,65	11,8	23,40	94,4	10,47	5,6	62,45
1,65-1,80	1,4	39,91	95,8	10,91	4,2	69,96
> 1,80	4,2	69,96	100,0	13,39	—	—
	100,0					

Таблица 49. Разделение в тяжелых жидкостях класса 10 — 1 мм дробленного материала.

Удельный вес фракций	Выхода в % γ	Зольн. в % λ	Выхода концентрат Σγ	Содерж. золь в концен. β	Отход хвостов 100-Σγ	Содерж. золь в хвостах φ
< 1,30	64,90	4,06	64,90	4,05	35,10	22,14
1,30-1,40	20,20	10,25	85,10	5,53	14,90	38,26
1,40-1,65	9,00	23,00	94,10	7,20	5,90	61,54
1,65-1,80	1,20	38,14	95,30	7,59	4,70	67,51
> 1,80	4,70	67,51	100,00	10,41	—	—

Класс 1 — 0 мм дробленного материала был подвергнут ситовому анализу. Результаты приведены в табл. 50.

Таблица 50.

Классы в мм	Выхода в % %	Зольность в % %
1—0,5	32,6	13,00
0,5—0,2	34,3	14,08
< 0,2	33,1	18,36
	100,00	

По данным таблиц 45 — 46 построены кривые (см. фиг. 12—13).

Сравнивая результаты разделения в тяжелых жидкостях класса 80 — 100 мм и 10 — 1 мм сырого угля марки «Продажный» с результатами разделения соответствующих классов угля марки «Коксовый», можно отметить:

1) несколько больший выход фракции удельного веса > 1,80 для первой марки,

2) несколько меньший выход промпродуктов удельного веса 1,40-1,80 для класса 80 — 10 мм марки «Продажный», для классов же 10 — 1 мм выход их, примерно, одинаков;

3) качество концентратов удельного веса < 1,40, примерно, одинаково.

В отношении дробленных продуктов этих марок можно сказать, что качество концентратов, промпродуктов и хвостов у них почти одинаково.

В остальном относительно разделения в тяжелых жидкостях угля марки «Продажный» можно повторить то же самое, что было сказано об исследованиях в тяжелых жидкостях угля марки «Коксовый».

О Т С А Д К А

Опыты отсадки для угля марки «Продажный» были проведены с классами 80 — 10 мм сырого и дробленного продукта.

Результаты в таблице 51.

Таблица 51. Отсадка класса 80 — 10 мм.

Продукт	Выхода в % %	Зольн. в % %	Выхода концен- трата	Содерж. золеы в концент.	Отход хвостов 100—Σγ	Содерж. золеы в хвостах δ
	γ	λ	Σγ	β		
Концентрат I	51,4	8,08	51,4	8,08	97,4	16,50
" II	23,5	8,76	74,9	8,29	46,0	25,92
Промпродукт I	5,7	14,97	80,6	8,76	22,5	43,83
" II	6,3	30,68	86,9	10,35	16,8	53,63
Хвосты	10,5	67,41	97,4	16,50	10,5	67,41
Подрешетн. II и III отд.	1,1	11,70	93,5	16,45	—	—
" I	-1,5	41,20	100,0	16,82	—	—
	100,0					

Таблица 52. Анализ продуктов отсадки класса 80 — 10 мм в тяжелых жидкостях.

Удельный вес фракции	Концен- трат I (выхода)	Концен- трат II (выхода)	Промпро- дукт I (выхода)	Промпро- дукт II (выхода)
< 1,40	96,8	95,5	62,2	20,3
1,40—1,65	3,2	4,5	32,9	47,4
> 1,65	—	—	4,9	32,3
	100,00	100,00	100,00	100,00

Таблица 53. Харак-теристика по крупности и анализ на золу I концентрата отсадки класса 80 — 10 мм.

Классы в мм	Концентрат I	
	Выхода в % %	Зольн. в % %
> 50	19,4	8,86
50—25	34,1	8,16
25—10	46,5	6,98
	100,00	

Таблица 54. Отсадка класса 80 — 10 мм дробленного материала.

Продукт	Выхода	Зольн.	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в % % γ	в % % λ	концентра- трата Σγ	золе в концен. β	хвостов 100-Σγ	золе в хвостах ϑ
Концентрат I	75,0	9,52	75,0	9,52	22,7	30,60
" II	8,6	13,16	83,6	9,89	14,1	41,32
Промпродукт	8,0	20,00	91,6	10,78	6,1	69,28
Хвосты	6,1	69,28	97,7	14,43	—	—
Подрешети.	2,3	22,70	100,0	14,62	—	—
	100,00					

Таблица 55. Анализ продуктов отсадки класса 80 — 10 мм в тяжелых жидкостях.

Удельный вес фракций	Концентрат I (выхода)	Концентрат II (выхода)	Промпродукт (выхода)
< 1,40	93,8	67,9	57,6
1,40—1,65	6,7	30,2	27,9
> 1,65	—	1,9	14,5
	100,0	100,00	100,00

Таблица 56. Характеристика по крупности и анализ на золу I концентрата отсадки класса 80 — 10 мм.

Классы в мм	Выхода в % %	Зольность в % %
> 50	4,6	9,84
50—25	52,4	8,96
25—10	43,0	8,00
	100,0	

В отношении качества продуктов отсадки и сравнения результатов отсадки с результатами разделения в тяжелых жидкостях, можно сделать заключение, что и для угля марки «Коксовый» расслоение материала при работе на отсадочных машинах приблизительно соответствует расслоению в тяжелых жидкостях, что также подтверждается и анализом продуктов отсадки в тяжелых жидкостях.

Таблицы 53 и 56 характеристик по крупности I концентратов отсадки подтверждают еще раз, что зольность концентратов несколько зависит от крупности материала.

КОНЦЕНТРАЦИЯ НА СТОЛАХ

С классами 10 — 0 мм сырого и дробленного продуктов были поставлены опыты концентрации на столах.

Результаты опытов приведены в табл. 57.

Таблица 57. Концентрация класса 10 — 0 мм.

Продукт	Выхода	Зольность	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в % % γ	в % % λ	концентра- трата Σγ	золе в концен. β	хвостов 100-Σγ	золе в хвостах ϑ
Концентрат I	73,8	7,12	73,8	7,12	21,5	40,41
" II	9,8	14,66	83,6	8,00	11,7	61,98
Промпродукт I	1,7	37,05	85,3	8,58	10,0	66,21
" II	3,5	58,14	88,8	10,53	6,5	70,81
Хвосты	6,5	70,81	95,3	14,63	—	—
Шламы	4,7	19,64	100,0	14,88	—	—
	100,0					

Таблица 58. Концентрация класса 10 — 0 мм дробленного материала.

Продукт	Выхода в % % γ	Зольность в % % λ	Выхода концентрата Σγ	Содерж. золы в концен. β	Отход хвостов 100—Σγ	Содерж. золы в хвостах δ
Концентрат I	83,6	6,80	83,6	6,80	13,2	35,9
" II	6,3	13,72	89,9	7,29	6,9	56,31
Промпродукт I	1,4	27,70	91,3	7,60	5,5	63,58
" II	1,9	51,80	93,2	8,50	3,6	69,80
Хвосты	3,6	69,80	96,8	10,78	—	—
Шламмы	3,2	15,00	100,00	10,91	—	—
	100,0					

Как видно из приведенных таблиц, концентрация на столе дает и для угля этой марки хорошие результаты.

Суммируя результаты исследования и испытания угля марки «Продажный», можно сказать, что в отношении обогатимости он мало отличается от угля марки «Коксовый».

III. ИССЛЕДОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ УГЛЯ МАРКИ «КВАРТИРНЫЙ».

Под маркой «Квартирный» выдается на поверхность как уголь с повышенной зольностью (по сравнению с двумя уже рассмотренными марками) из мест нарушений пласта, так и уголь с зольностью, примерно, что и предыдущие марки, но засоренный щепой из мест перекрепок выработок (последний в меньшем количестве).

При наружном осмотре угля этой марки можно отметить меньшее количество крупного материала и большую засоренность. Опыты грохочения на руднике и испытательной станции подтверждают это.

Результаты грохочения приведены в таблицах 59 и 60.

Таблица 59.

Классы в мм	Выхода в % %	Содержание золы в % %
> 80 мм	10,0	17,3
80—0	90,0	—
	100,00	

Таблица 60. Грохочение класса 80 — 10 мм.

Классы в мм	Выхода в % %	Содержание золы в % %
80—10	47,6	18,30
10—0	52,4	18,50
	100,00	

Принимая выход класса > 80 мм равным 10 проц., мы имеем следующую характеристику сырого материала — табл. 61.

Таблица 61.

Классы в мм	Выхода в % %	Зольность в % %
> 80 мм	10,00	17,3
80—10 "	42,80	18,3
10—0 "	47,20	18,5
	100,00	18,30

С пробой угля марки «Квартирный» проведены те же исследования и испытания, что и с углем марки «Продажный».

РУЧНАЯ РАЗБОРКА КЛАССА > 80 ММ

Ручная разборка угля крупностью > 80 мм, как и в уже рассмотренных марках, удовлетворительных результатов не дает, что видно из нижеприведенной таблицы 62.

Таблица 62. Результаты ручной разборки класса 80 мм.

Продукты	Выхода	Зольность	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в % % γ	в % % λ	концен. в % % Σγ	золе в концен. β	хвостов 100-Σγ	золе в хвостах ϑ
Концентрат	89,00	11,36	89,00	11,36	11,00	61,28
Порода	11,00	61,28	100,00	16,85	—	—

ИССЛЕДОВАНИЕ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

Результаты разделения в тяжелых жидкостях сырого и дробленного материалов классов 80 — 10 мм и 10 — 1 мм приведены в табл. 63, 64.

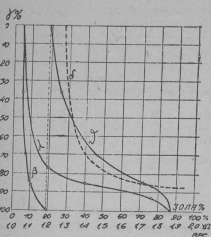
Таблица 63. Разделение в тяжелых жидкостях класса 80 — 10 мм.

Удельный вес фракций	Выхода в % % γ	Зольность в % % λ	Выхода концентрата Σγ	Содерж. золе в концент. β	Отход хвостов 100-Σγ	Содерж. золе в хвостах ϑ
< 1,30	36,8	5,76	36,8	5,76	63,2	27,23
1,30—1,40	33,4	10,00	70,2	7,78	29,8	46,53
1,40—1,65	14,5	20,08	84,7	9,88	15,3	71,60
1,65—1,80	1,9	40,00	86,6	10,54	13,4	76,08
> 1,80	13,4	76,08	100,0	19,33	—	—
	100,0					

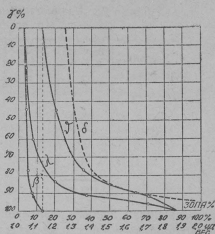
Таблица 64. Разделение в тяжелых жидкостях класса 10 — 1 мм.

Удельный вес фракций	Выхода в % % γ	Зольность в % % λ	Выхода концентрата Σγ	Содерж. золе в концен. β	Отход хвостов 100-Σγ	Содерж. золе в хвостах ϑ
< 1,30	44,3	4,04	44,3	4,04	55,7	20,55
1,30—1,40	33,2	7,82	77,5	5,66	22,5	34,90
1,40—1,65	12,70	20,10	90,2	7,69	9,8	64,29
1,65—1,80	2,0	37,10	92,2	8,33	7,8	71,26
> 1,80	7,80	71,26	100,00	13,24	—	—

По данным таблиц 63 — 64 построены кривые. См. граф. на фигурах 14 и 15.



Фиг. 14. Уголь марки «Квартирный». Разделение в тяжелых жидкостях класса 80—10 мм рядового угля



Фиг. 15. Уголь марки «Квартирный». Разделение в тяжелых жидкостях класса 10—1 мм рядового угля

Таблица 65. Ситовой анализ класса 10 — 0 мм.

Классы в мм	Выхода в % %	Зольность в % %
10—1	82,2	17,98
1—0,5	5,2	20,15
0,5—0,2	7,7	18,22
> 0,2	4,9	23,80
	100,00	= 13,36

Таблица 66. Характеристика дробления класса > 80 мм

Классы в мм	Выхода в % %
80—10	79,1
10—0	20,9
	100,0

Некоторая разница в среднем содержании золы класса 10 — 1 мм ситового анализа и результатов разделения в тяжелых жидкостях того же класса объясняется частичным размыванием глинистых частиц материала при отмывках из него хлористого цинка водюю.

При дроблении класса > 80 мм на зубчатых валках и последующем грохочении на классы 80 — 10 мм были получены следующие результаты:

Результаты разделения в тяжелых жидкостях дробленного материала приведены в таблицах 67 и 68.

Таблица 67. Разделение в тяжелых жидкостях класса 80 — 10 мм дробленного материала.

Удельный вес фракции	Выхода в % % γ	Зольн. в % % λ	Выхода концен. Σγ	Содерж. золы в концен. β	Отход хвостов 100—Σγ	Содерж. золы в хвостов δ
< 1,30	36,2	5,54	36,2	5,54	63,8	10,78
1,30—1,40	44,2	10,38	80,4	8,20	19,6	40,97
1,40—1,65	11,9	23,92	93,3	10,23	7,3	67,32
1,65—1,80	1,2	40,38	93,5	10,61	6,5	72,30
> 1,80	6,5	72,3	100,00	14,62	—	—
	100,00					

Таблица 68. Разделение в тяжелых жидкостях класса 10 — 1 мм дробленного материала.

Удельный вес фракции	Выхода в % γ	Зольн. в % λ	Выхода концен. $\Sigma\gamma$	Содерж. зольн. в концен. β	Отход хвостов $100-\Sigma\gamma$	Содерж. зольн. в хвостах ϑ
< 1,30	58,9	4,29	58,9	4,29	41,1	27,71
1,30—1,40	20,2	9,72	79,1	5,68	20,9	45,09
1,40—1,65	10,7	22,84	89,8	7,72	10,2	68,43
1,65—1,80	2,1	38,98	91,9	8,44	8,1	76,06
> 1,80	8,1	76,06	100,0	13,91	—	—
	100,00					

Сравнивая данные разделения в тяжелых жидкостях угля марки «Квартирный» с такого же рода данными углей марок «Продажный» и «Коксовый», можно отметить:

- 1) большой выход промпродуктов для марки «Квартирный» в сыром продукте, особенно по сравнению с варкой «Продажный» и
- 2) большой выход хвостов с повышенным содержанием зольн в дробленных продуктах.

В остальном выводы остаются прежние.

О Т С А Д К А

Результаты отсадки класса 80 — 10 мм сырого и дробленного продуктов приведены в табл. 69 — 72.

Таблица 69. Отсадка класса 80 — 10 мм.

Продукт	Выхода в % γ	Зольн. в % λ	Выхода концен. $\Sigma\gamma$	Содерж. зольн. в концен. β	Отход хвостов $100-\Sigma\gamma$	Содерж. зольн. в хвостах ϑ
Концентрат I	65,7	8,26	65,7	8,26	32,1	38,45
" II	6,4	10,04	72,1	8,42	25,7	41,32
Промпродукт	13,9	21,18	86,0	10,42	11,8	73,52
Хвосты	11,8	73,52	97,8	18,08	—	—
Подр. II+III отд.	1,1	12,32	98,9	18,36	—	—
" I	1,1	48,82	100,0	18,36	—	—
	100,0					

Таблица 70. Анализ продуктов отсадки класса 80 — 10 мм в тяжелых жидкостях.

Удельный вес фракции	Концентрат I (выход)	Концентрат II (выход)	Промпродукт (выход)
< 1,40	92,2	91,8	40,2
1,40—1,65	7,8	8,2	42,1
> 1,65	—	—	17,7
	100,0	100,0	100,0

Таблица 71. Отсадка класса 80 — 10 мм дробленного материала.

Продукт	Выхода	Зольн.	Содерж.	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в % %	в % %		концен.	золе в		
	γ	λ	серы	Σγ	β	100—Σγ	δ
Концентрат I	66,3	9,24	0,54	66,3	9,24	32,1	36,02
" II	12,2	13,88	—	78,5	9,96	19,9	49,60
Промпродукт	10,6	24,92	—	89,1	11,71	9,3	78,04
Хвосты	9,3	78,04	0,68	98,4	17,98	—	—
Подр. II+IIIотд.	0,8	10,12	—	99,2	17,91	—	—
" Iотд.	0,8	40,96	—	100,00	18,10	—	—

Таблица 72. Анализ продуктов отсадки класса 80 — 10 мм разделения в тяжелых жидкостях.

Удельный вес фракции	Концентрат I (выхода)	Концентрат II (выхода)	Пром-продукт (выхода)
≤ 1,40	92,1	74,8	36,3
1,40—1,65	7,9	23,9	41,6
> 1,65	—	1,3	22,1
	100,00	100,00	100,00

Разница в среднем содержании золы класса 80 — 10 мм результатов разделения его в тяжелых жидкостях и отсадки дробленного продукта может быть объяснена сравнительно небольшим размером пробы угля, взятого для испытания в тяжелых жидкостях.

Вообще же относительно отсадки класса 80 — 10 мм угля марки «Квартирный» можно сделать те же выводы, что и для двух предыдущих марок.

КОНЦЕНТРАЦИЯ НА СТОЛЕ

Результаты концентрации класса 10 — 0 мм сырого и дробленно-го продуктов приведены в таблицах 73 и 74.

Таблица 73. Концентрация класса 10 — 0 мм.

Продукт	Выхода	Зольность	Выхода концентрата	Содерж. золе в концен.	Отход хвостов	Содерж. золе в хвостах
	в % %	в % %				
	γ	λ	Σγ	β	100—Σγ	δ
Концентрат I	67,1	8,82	67,1	8,82	26,0	38,90
" II	13,7	14,24	80,8	9,74	12,3	66,37
Промпродукт I	0,6	30,39	81,4	9,89	11,7	68,21
" II	1,7	43,22	83,1	10,57	10,0	72,46
Хвосты	10,0	72,46	93,1	17,22	—	—
Шламмы	6,9	38,85	100,0	18,71	—	—
	100,0					

Таблица 74. Концентрация класса 10 — 0 мм дробленного материала.

Продукт	Выхода	Зольность	Выхода концентрата	Содерж. золе в концен.	Отход хвостов	Содерж. золе в хвостах
	в % %	в % %				
	γ	λ	Σγ	β	100—Σγ	δ
Концентрат I	46,7	6,80	46,7	6,80	42,2	24,95
" II	25,1	9,66	71,8	7,80	17,1	47,39
Промпродукт I	6,9	19,86	78,7	8,73	10,2	66,02
" II	1,6	50,02	80,3	9,68	8,6	69,00
Хвосты	8,6	69,00	88,9	15,42	—	—
Шламмы	11,1	18,02	100,0	15,70	—	—

В таблицах концентрации обращают на себя внимание шламмы с повышенной (особенно для концентрации сырого продукта) зольностью, как уже говорилось, объясняется это размывом водою глинистого материала. Этот факт сказывается отчасти и на повышении зольности других продуктов концентрации. Вообще же результаты концентрации нужно признать удовлетворительными.

Суммируя результаты обогащения угля марки «Квартирный», можно отметить следующее:

1) в отношении обогатимости уголь этой марки резко не отличается от других марок угля Кемеровского пласта,

2) несколько повышенная зольность и присутствие размывающего глинистого материала вряд ли существенно отразятся на качестве конечных концентратов при совместной обработке углей всех марок пласта, учитывая к тому же небольшой процент выдачи этой марки.

IV. ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ СМЕСИ УГЛЕЙ ВСЕХ МАРОК КЕМЕРОВСКОГО ПЛАСТА.

Для исследований и испытаний смеси углей всех марок пласта, согласно наметившейся схеме, были приготовлены две пробы:

- 1) 80 — 10 мм,
- 2) 10 — 0 мм,

в которые вошли, как сырые продукты, так и продукты дробления класса > 80 мм.

С первой из них, крупностью 80 — 10 мм, были проведены следующие опыты:

- а) отсадка,
 - б) дробление до 10 — 0 мм
 - в) дробление до 5 — 0 мм
- } с последующей концен-
трацией на столах.

Промпродукты, полученные в процессе отсадки пробы 80 — 10 мм, были также раздроблены до 5 — 0 мм и пропущены на столе.

Со второй пробой смеси, крупностью 10 — 0 мм, был проведен лишь опыт концентрации на столах.

Кличество угля каждой марки в пробе определялось, исходя из их выходов при добыче.

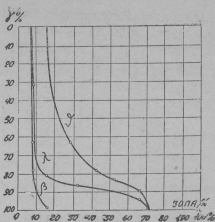
Одновременно с опытами производилось в большинстве случаев также и разделение в тяжелых жидкостях, при чем из классов 10—0 мм и 5 — 0 мм, по причинам, указанным выше, выделялась мелочь 1 — 0 мм.

Приводим результаты обработки первой пробы смеси крупностью 80 — 0 мм.

Таблица 75. Отсадка класса 80 — 10 мм смеси.

Продукт	Выхода	Зольность	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в %	в %	концентра	золе в		
	γ	λ	$\Sigma\gamma$	β	100— $\Sigma\gamma$	δ
Концентрат I	63,6	8,30	63,6	8,30	35,1	28,43
II	14,9	8,88	78,5	8,41	20,2	42,8
Промпродукт I	5,2	15,34	83,7	8,84	15,0	52,39
II	6,2	32,04	89,9	10,44	8,8	66,72
Хвосты	8,8	66,72	98,7	15,46	—	—
Подреш. II+III отд.	0,7	14,72	99,4	15,45	—	—
I отд.	0,6	54,10	100,00	15,69	—	—
	100,00					

По данным таблицы 75 построен график (см. фиг. 16).



Фиг. 16. Смесь углей всех марок Кермеровского пласта. Отсадка класса 80—10 мм

Таблица 76. Анализ продуктов отсадки класса 80 — 10 мм. в тяжелых жидкостях.

Удельный вес фракции	Концентрат I (выход)	Концентрат II (выход)	Промежуточн. продукт I (выход)	Промпродукт II (выход)
< 1,40	94,1	95,6	70,8	14,9
1,40—1,65	5,9	4,4	28,5	56,9
> 1,65	—	—	0,7	28,2
	100,00	100,00	100,00	100,00

Таблица 77. Характеристика по крупности и анализ на золу. 1 концентрат отсадки класса 80 — 10 мм смеси.

Классы в мм	Концентрат I	
	Выход в % %	Зольность в % %
> 50 мм	21,0	8,27
50—25 "	37,9	8,25
25—10 "	41,1	7,44
	100,00	

Как видно из таблицы 75, в результате отсадки класса 80 — 10 мм смеси получен концентрат с выходом 78,5 проц. и зольностью около 8,40 проц., при чем 94-95 проц. этого концентрата имеют удельный вес < 1,40.

Таблица 78. Концентрация класса 10 — 0 мм от дробления пробы 80 — 10 мм.

Продукт	Выхода в % % γ	Зольность в % % λ	Выхода концентрата Σγ	Содерж. золы в концен. β	Отход хвостов 100—Σγ	Содерж. золы в хвостах δ
Концентрат I	70,9	8,06	70,9	8,06	26,6	35,85
" II	13,5	14,14	84,4	9,03	13,1	58,21
Промпродукт I	1,4	30,32	85,8	9,53	11,7	60,48
" II	2,4	54,80	88,2	10,76	9,3	61,94
Хвосты	9,3	61,94	97,5	15,64	—	—
Шламмы	2,5	16,76	100,00	15,67	—	—
	100,00					

Таблица 79. Разделение в тяжелых жидкостях класса 10 — 1 мм от дробления пробы 80 — 10 мм.

Удельный вес фракции	Выхода в % γ	Зольность в % λ	Выхода концентрата Σγ	Содерж. золы в концен. β	Отход хвостов 100—Σγ	Содерж. золы в хвостах δ
< 1,30	46,7	4,42	49,7	4,42	50,3	26,18
1,30—1,40	26,3	10,52	76,0	6,53	24,0	43,34
1,40—1,65	12,6	24,62	88,6	9,10	11,4	64,02
1,65—1,80	2,2	39,02	90,8	9,83	9,2	70,00
> 1,80	9,2	70,00	100,00	15,36	—	—
	100,00					

Таблица 80. Ситовой анализ класса 1 — 0 мм.

Класс в мм	Выход в % γ	Зольность в % λ
1—0,5	45,2	16,20
0,5—0,2	25,8	16,56
< 0,2	29,0	19,66
	100,00	

Таблица 81. Концентрация класса 5 — 0 мм от дробления пробы 80 — 10 мм.

Продукт	Выхода в % γ	Зольность в % λ	Выхода концентрата Σγ	Содерж. золы в концен. β	Отход хвостов 100—Σγ	Содерж. золы в хвостах δ
Концентрат I	72,4	7,10	72,4	7,10	23,9	36,51
„ II	12,6	16,18	85,0	8,45	11,3	59,17
Промпродукт I	2,2	33,49	87,2	8,96	9,1	66,48
„ II	4,1	56,02	91,3	11,08	5,0	75,06
Хвосты	5,0	75,06	96,3	14,40	—	—
Шламы	3,7	17,52	100,00	14,51	—	—
	100,00					

Таблица 82. Разделение в тяжелых жидкостях класса 5 — 1 мм от дробления пробы 80 — 10 мм.

Удельный вес фракции	Выхода в % γ	Зольность в % λ	Выхода концентрата Σγ	Содерж. золы в концен. β	Отход хвостов 100—Σγ	Содерж. золы в хвостах δ
< 1,30	56,0	4,36	56,0	4,36	44,0	26,16
1,30—1,40	22,0	10,02	78,0	5,96	22,0	42,3
1,40—1,65	11,8	23,60	89,8	8,27	10,2	63,93
1,65—1,80	1,9	44,14	91,7	9,02	8,3	68,46
> 1,80	8,3	68,46	100,00	13,95	—	—
	100,00					

Из сравнения результатов отсадки класса 80 — 10 мм с концентрацией на столе классов 10 — 0 мм и 5 — 0 мм, полученных после его дробления, можно отметить:

- 1) дробление несколько понижает зольность концентратов при одинаковых, примерно, выходах,
- 2) понижение зольности связано с крупностью дробления: для более мелкого дробления она понижается больше.

Последнее обстоятельство подтверждается также сравнением результатов разделения в тяжелых жидкостях классов 10 — 1 мм и 5 — 1 мм.

Для выяснения вопроса, какие, примерно, результаты могут быть получены при дальнейшей обработке промпродуктов отсадки класса 80 — 10 мм, последние были раздроблены до крупности 5 — 0 мм и пущены на стол.

Приводим результаты в таблице 84.

Таблица 84. Концентрация класса 5 — 0 мм дробленных промпродуктов отсадки класса 80 — 10 мм.

Продукт	Выхода	Золь-	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в % % γ	ность в % % λ	концен- тра- та Σγ	зо- лы в концен. β	100—Σγ	зо- лы в хвостах ϑ
Концентрат I	62,2	15,62	62,2	15,62	34,8	38,97
" II	12,6	23,74	74,8	16,99	22,2	47,61
" III	2,3	24,38	77,1	17,21	19,9	50,30
Промпродукт I	0,2	29,08	77,3	17,24	19,7	50,51
" II	5,7	36,51	83,0	18,56	14,0	56,22
" III	6,8	48,27	89,8	20,81	7,2	63,77
Хвосты	7,2	63,72	97,0	24,00	—	—
Шламы	3,0	22,50	100,0	23,95	—	—

Таблица 85. Разделение в тяжелых жидкостях класса 5 — 1 мм дробленных промпродуктов отсадки класса 10 мм.

Удельный вес фракций	Выхода в % % γ	Золь- ность в % % λ	Выхода концен- тра- та Σγ	Содерж. зо- лы в концен. β	Отход хвостов 100—Σγ	Содерж. зо- лы в хвостах ϑ
< 1,30	34,7	6,88	3,47	6,88	65,3	32,90
1,30—1,40	11,8	12,46	46,5	8,30	53,5	37,41
1,40—1,65	30,0	26,16	76,5	15,30	23,5	51,78
1,65—1,80	9,4	41,48	85,9	18,17	14,1	58,64
> 1,80	14,1	58,64	100,0	23,87	—	—
	100,00					

Таблица 86. Ситовой анализ класса 1 — 0 мм.

Классы в мм	Выхода в % %	Зольность в % %
1—0,5	26,4	22,76
0,5—0,2	38,9	21,66
< 0,2	34,7	24,56

Таблица 83. Ситовой анализ класса 1 — 0 мм.

Классы в мм	Выход в % %	Зольность в % %
1—0,5	25,7	17,44
0,5—0,2	38,4	16,50
< 0,2	35,9	16,32
	100,00	

Из приведенных в таблицах 84 и 85 данных результатов разделения в тяжелых жидкостях и концентрации на столе промпродуктов отсадки пробы 80 — 10 мм видно, что при дроблении их до крупности, примерно 5 — 0 мм можно ожидать получения из них продук-

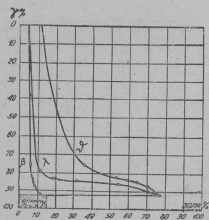
та с зольностью порядка 8-9 проц., при небольшом выходе 30 проц. при выходе же 70 проц. зольности меньше 17-18 проц. ожидать не приходится.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ВТОРОЙ ПРОБЫ СМЕСИ ДРОБЛЕННЫХ И СЫРЫХ ПРОДУКТОВ 10—0 ММ

Со второй пробой смеси крупностью 10 — 0 мм был проведен опыт концентрации на столе. Результаты приведены в таблице 87.

Таблица 87. Концентрация класса 10 — 0 мм смеси.

Продукты	Выхода	Золь-	Выхода	Содерж.	Отход	Содерж.
	в % γ	ность в % λ	концен- тра- $\Sigma\gamma$	зо- лы в концен- β	хвостов $100-\Sigma\gamma$	зо- лы в хвостах δ
Концентрат I	76,1	6,53	76,1	6,53	16,2	35,62
" II	6,8	11,67	82,9	6,95	9,4	53,00
" III	1,4	18,56	84,3	7,14	8,0	59,02
Промпродукт I	1,4	31,88	85,7	7,55	6,6	64,78
" II	2,3	53,68	88,0	8,75	4,3	70,72
Хвосты	4,3	70,72	92,3	11,64	—	—
Шламы	7,7	45,30	100,00	11,95	—	—



Фиг. 17. Смесь углей всех марок Кемеровского пласта. Концентрация класса 10—0 мм

По данным таблицы 87 построен график (см. фиг. 17).

Как видно из приведенной таблицы, концентрация смеси 10 — 0 мм дает удовлетворительные результаты.

V. ИСПЫТАНИЕ ПРОБЫ УГЛЯ «МЯТОЙ ПАЧКИ».

«Мятая пачка», как показывает самое название, заключает часть угля пласта, перемятого при геологических процессах и вследствие этого характеризующегося малой твердостью и рыхлостью. Встречается «Мятая пачка» чаще в местах раздувов пласта, и при его раз-

работке, в виду сравнительно высокой ее зольности — около 30 проц. не выдается из забоя.

Взята в одном из забоев небольшая проба, около 0,5 т угля этой пачки, имела целью выяснить общий характер обогащаемости.

На испытательной станции Института Механообр проба была разгрохочена на классы > 10 мм и 10 — 0 мм. Выхода классов и анализ их на золу приведены в таблице 88.

Таблица 88.

Классы в мм	Выхода классов в %	Содержание зо- лы в %
> 10	23,4	37,25
10—0	76,6	26,76
	100,00	$\alpha_{зо-лы} = 29,21$

Как показало далее пробное грохочение, класс > 10 мм на 91 проц. состоял из материала крупностью 25 — 10 мм, материала же крупнее 50 мм оказалось всего 1,5 проц. Взятые на пробу отдельные куски угля класса > 10 мм отли-

вались весьма малой прочностью и при более или менее сильном нажатии обыкновенно раскрашивались.

ИССЛЕДОВАНИЕ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

Классы > 10 мм и $10 - 1$ мм (полученный после удаления мелочи $1 - 0$ мм из класса $10 - 0$ мм) подвергнуты разделению в тяжелых жидкостях удельного веса 1,30; 1,40; 1,65 и 1,80. Результаты с последовательным суммированием фракций на концентрат и хвосты приведены в таблицах 89 и 90.

Таблица 89. Разделение в тяжелых жидкостях класса > 10 мм.

Удельн. вес фракций	Выхода фракц. в % %	Зольн. фракц. в % %	Выхода концент. в % %	Зольн. концент. в % %	Отход хвостов в % %	Зольн. хвостов в % %
$< 1,30$	7,3	5,38	7,3	5,38	94,5	37,00
1,30—1,40	18,5	10,33	25,8	8,93	87,2	40,30
1,40—1,65	34,7	27,18	50,5	19,40	68,7	48,40
1,65—1,80	7,4	44,92	67,9	22,18	34,0	70,00
$> 1,80$	26,6	75,20	94,5	37,00	26,6	75,20
Шламы	5,5	42,11	100,00	37,38	—	—

Как указано выше, из класса $10 - 0$ мм, перед разделением в тяжелых жидкостях, была выделена мелочь $1 - 0$ мм. При этом было получено:

кл. $10 - 1$ мм	выход	76,0 проц.	зола	28,33 проц.
" $1 - 0$ "	"	24,0 "	"	22,84 "
кл. $10 - 0$ мм	выход	100,00 проц.	зола	27,01 проц.

Таблица 90. Разделение в тяжелых жидкостях кл. $10 - 0$ мм.

Удельн. вес фракций	Выхода фракц. в % %	Зольн. фракц. в % %	Выхода концент. в % %	Зольн. концент. в % %	Отход хвостов в % %	Зольн. хвостов в % %
$< 1,30$	12,7	6,88	12,7	6,88	87,8	26,37
1,30—1,40	21,4	9,18	34,1	8,30	75,1	29,66
1,40—1,65	33,2	24,76	67,3	16,43	53,7	37,82
1,65—1,80	7,3	43,58	74,6	19,08	20,5	59,00
$> 1,80$	13,2	67,54	87,8	26,37	13,2	67,54
Шламы	12,2	32,36	100,00	27,10	—	—

Из приведенных таблиц видно, что фракции удельного веса менее 1,30 при небольших, сравнительно, выходах 7-13 проц., имеют зольность 5,4-7 проц. Следующая фракция удельного веса 1,30-1,40 при выходах 18,5-21,4 проц. содержат золы 9-10 проц.

Таким образом, объединенные фракции удельного веса менее 1,40 при выходах 26-34 проц. характеризуются зольностью порядка 9-8 проц.

Фракции удельного веса 1,40-1,80 при выходе около 41 проц. и зольности 28-30 проц. представляют собой промежуточный продукт.

Последняя фракция удельного веса $> 1,80$ целиком относится к хвостам, зольность ее 67,5-75 проц., при чем выход этой фракции в классе > 10 мм, примерно в два раза больше.

Что же касается шламов, приводимых в таблицах, то они были собраны из тяжелых жидкостей после фильтрации последних и представляют собою результат размывания и раскрашивания угля при

операциях разделения в жидкостях. Можно ожидать, что при обогащении шламмы подобного рода, попадая в том или ином количестве в концентраты, будут загрязнять последние.

БОГАЩЕНИЕ МЕЛОЧИ

Класс 10 — 0 мм сырого угля был подвергнут концентрации на столе. Результаты в таблице 91.

Таблица 91. Концентрация класса 10 — 0 мм.

Продукты	Выхода	Зольн.	Выхода	Зольн.	Отход	Зольн.
	в % %	в % %	концент.	концент.	хвостов	хвостов
			в % %	в % %	в % %	в % %
Концентрат I	35,8	15,46	35,8	15,46	94,4	26,07
" II	24,9	21,76	60,7	18,04	58,6	32,55
" III	16,9	25,20	77,6	19,60	33,7	40,53
Промпродукт I	3,1	25,32	80,7	19,82	16,8	55,95
" II	4,4	45,61	85,1	21,16	13,7	62,86
" III	5,0	66,80	90,1	23,69	9,3	71,04
Хвосты	4,3	75,98	94,4	26,07	4,3	75,98
Шламмы	5,6	27,55	100,00	26,15	—	—

Размер пробы 127 кг.

Результаты концентрации кл. 10 — 0 мм показывают, что даже при сравнительно небольшом выходе 1-го концентрата в 35,8 проц., зольность его все же относительно велика — 15,46 проц., при выходе же концентрата, примерно, в 77 проц., зольность достигает порядка 19-20 проц.

Для выяснения вопроса, насколько путем дробления и последующего обогащения удастся повысить качество концентрата, кл. 10 — 0 мм был раздроблен до крупности 1 — 0 мм и подвергнут концентрации на столе, с одной стороны, и, для сравнения, ориентировочно-му опыту флотации — с другой.

Результаты ситового анализа, концентрации на столе и флотации приведены в таблицах 92-94.

Таблица 92. Ситовый анализ кл. 1 — 0 мм дробленного материала.

Классы в мм	Выхода в % %
1—0,5	35,8
0,5—0,2	32,6
0,2—0,15	10,0
< 0,15	21,6
	100,00

Таблица 93. Концентрация кл. 1 — 0 мм дробленного материала.

Продукты	Выхода	Зольн.	Выхода	Зольн.	Отход	Зольн.
	в % %	в % %	концент.	концент.	хвостов	хвостов
			в % %	в % %	в % %	в % %
Концентрат I	46,5	15,58	46,5	15,58	86,3	25,50
" II	20,7	20,80	67,2	17,20	40,7	36,25
Промпродукт I	2,8	24,52	70,0	17,47	19,1	54,71
" II	7,6	45,90	77,6	20,26	16,3	60,00
" III	4,0	68,72	81,6	22,64	8,7	72,11
Хвосты	4,7	75,00	86,3	25,50	4,7	75,00
Шламмы	13,7	—	100,00	—	—	—

Размер пробы 35 кг.

Приводим далее результаты ориентировочного опыта флотации кл. 1 — 0 мм с одной перечисткой концентрата.

Таблица 94. Флотация кл. 1 — 0 мм дробленного материала.

Продукты	Выхода в % %	Содержание в % %		Выхода концент. в % %	Зольн. концент. в % %	Отход хвостов в % %	Зольн. хвостов в % %
		Золы	Серы общ.				
Концент. . . .	73,4	14,98	0,59	73,4	14,98	26,6	56,38
Промпр. . . .	11,4	40,84	0,74	84,8	18,46	15,2	68,04
Хвосты	15,2	68,04	1,37	100,00	25,99	—	—

Сравнивая между собою таблицы 91, 93 и 94 результатов концентрации и флотации, видим, что с качественной стороны преимущества остаются за флотацией, но все же и здесь зольность первой фракции (правда, при выходе 1,5-2 раза больше, чем в предыдущих случаях) остается все той же — 15 проц.

Для снижения зольности концентрата флотации, возможно, кроме увеличения числа его перечисток, потребуется более тонкое дробление флотируемого материала, что, конечно, усложнит и удорожит операцию обогащения.

На основании предварительных испытаний, можно видеть, что обогащение угля «Мятой пачки» представляет весьма сложную задачу. При обогащении при помощи мокрого процесса возможно выделение лишь весьма небольшого количества концентрата, с зольностью порядка 15—18 проц. золы.

Флотация мелочи позволяет получить более высокие выхода такого же по качеству продукта.

При обогащении угля Кемеровского пласта, желательно выделить «Мятую пачку», а не пускать в общую смесь. Обогащение же сажой «Мятой пачки» вряд ли будет рационально.

ФЛОТАЦИЯ ШЛАММОВ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ КЛ. 10—0 ММ

Как уже указывалось в отчете, концентрация шламмового материала угля марки «Коксовый» удовлетворительных результатов не дала: при зольности исходного материала около 12 проц., концентрат был получен с 10 проц. золы при выходе 61,8 проц., зольности хвостов—40,5 проц. при выходе 1,75 проц. и т. д.

Так же, примерно, результаты были получены и при опыте концентрации шламмов от концентрации на столе кл. 10—0 мм смеси углей всех марок пласта.

Ввиду этого с оставшейся частью последних шламмов были проведены лабораторные опыты флотации, как с перечисткой концентрата, так и без нее. Ситовой анализ флотируемого материала приведен в таблице 95.

Таблица 95. Ситовой анализ шламмов

Классы в мм	Выхода в % %
1,65—1,17	1,5
1,17—0,58	6,8
0,58—0,21	35,5
< 0,21	66,2
	100,00

Результаты флотации шламмов — в табл. 96.

Таблица 96. Флотация шламмов.

№№ опытов	Продукты	Выхода продуктов в % %	Зольность продуктов в % %	Расход в кг/тони		Время основн. флотации в мин.	Расход вспенив. при перемешивании в кг/тн.
				Коллект.	Вспенив.		
1	Концентрат	88,7	8,62	Керосин	Скипидар	34	—
	Хвосты	11,3	61,23	1,0	0,248		
2	Концентрат	76,3	7,34	Керосин	Скипидар	44	0,08
	Промпродукт	10,5	30,86	1,0	0,315		
3	Хвосты	13,2	64,18				
	Концентрат	88,7	8,66	Керосин	Канифольн. масло	27	0,08
Промпродукт	6,1	46,00	1,04	0,250			
4	Хвосты	7,2	59,44				
	Концентрат	77,4	8,32	Керосин	Креозол	56	0,08
Промпродукт	13,9	26,36	0,85	0,50			
	Хвосты	3,7	49,28				

В виду того, что во флотацию поступал мокрый материал, навески его, считая на сухой продукт, не были строго одинаковы, поэтому в таблице время основной флотации выведено из расчета на загрузку одного килограмма сухого шламма.

Время, потребное для перемешивания концентратов, строго не учитывалось; в среднем в опытах оно колебалось от 15—25 мин.

В таблице 97 приведены выходы и качество концентратов и хвостов при последовательном суммировании фракций.

Таблица 97.

№№ опытов	Концентраты		Хвосты	
	Выхода в % %	Зольность в % %	Выхода в % %	Зольность в % %
1	88,7	8,62	11,3	61,23
	100,00	14,57	—	—
2	76,3	7,34	23,7	49,42
	86,8	10,19	13,2	64,18
3	100,00	17,31	—	—
	86,7	8,66	13,3	53,28
4	92,8	11,12	7,2	59,44
	100,00	14,60	—	—
	77,4	8,32	22,6	35,18
	91,3	10,10	8,7	49,28
	100,00	14,39	—	—

Из таблиц 96—97 видно, что флотация шламмов дает в общем удовлетворительные результаты, особенно при загрузке в качестве вспенивателей скипидара или канифольного масла, опыт замены их креозолом дал худшие результаты.

В дальнейшем, кроме опытов по замене керосина каменноугольными погонями, необходима постановка опытов флотации на полупромышленных аппаратах, с материалом, соответствующим тому, который будет получаться при обогащении угля в условиях работы фабрики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании произведенных исследований и испытаний углей Кемеровского пласта, можно сделать следующие выводы:

1. Ввиду отсутствия резкой разницы в отношении обогатимости углей различных марок вполне возможно их совместное обогащение.

2. Так как рудоразборка класса > 80 мм не дает вполне удовлетворительных результатов (концентраты отборки были получены с содержанием золы, в среднем, не менее 11 проц.), то в случае повышенных требований к обогащенному продукту и необходимости гарантировать определенное качество готового продукта, применение дробления для материала > 80 мм перед обогащением является необходимым, тем более, что отсутствие резкого различия в форме и цвете затрудняет использование этих факторов при ручной разборке.

3. Обогащение материала крупностью 80—10 мм или 50—10 мм, возможно производить в отсадочных машинах.

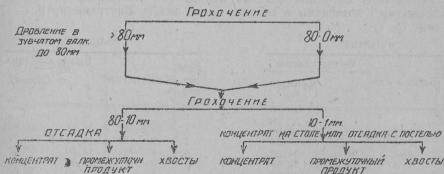
4. Путем дробления материала 80—10 мм до 10—0 мм или 5—0 мм и последующей концентрации на столах, возможно повышение качества концентрата. Однако, с технической стороны подобная операция вызовет слишком большое затруднение.

5. Необходимо предусмотреть выпуск промпродуктов, в целях получения хвостов с содержанием 60—65 проц., в случае отсадки.

6. Рациональность последующей обработки (дробление до 10 мм и мокрое обогащение) промпродуктов определяется экономикой.

7. Класс 10—0 мм может обрабатываться как на столах, так и в отсадочных машинах с постелью, в последнем случае с более низким качественным эффектом. Окончательный выбор способа обогащения для этого класса будет зависеть как от требований к качеству концентратов, так и от экономики обогащения, последнее же возможно выяснить лишь в процессе проектирования.

Таким образом, намечается следующая схема обогащения углей Кемеровского пласта:



Фиг. 18. Схема обогащения углей Кемеровского пласта

При транспорте материал > 80 мм до дробилки желательно предусмотреть отборку явных кусков породы, если это не вызовет осложения в общей установке.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

О РАБОТЕ ПО ИСПЫТАНИЮ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ
($ZnCl_2$ и K_2HgI_4) УГЛЕЙ ПЛАСТОВ ВНУТРЕННЕГО I И
ВНУТРЕННЕГО II, ПРОКОПЬЕВСКОГО РУДНИКА ШАХТА № 2

По заданию треста Востуголь в Томское отделение Механобра были присланы товарные пробы углей пластов Внутреннего I и Внутреннего II для разделения их по фракциям в тяжелых жидкостях и для определения содержания фосфора в отдельных фракциях.

Общий вес присланных проб:

пласт Внутренний I 4718 г.
" Внутренний II 4822 г.

Предварительная проба на процентное содержание рабочей влаги в углях дала следующие результаты:

пласт Внутренний I 2,65 проц.
" Внутренний II 3,92 "

Поступившие пробы были расклассифицированы на 5 классов.

Результаты ситового анализа исходного материала по пласту Внутреннему I помещены в таблице 1, по пласту Внутреннему II — в таблице 2.

Таблица 1.

№№ по пор.	Классы в мм	Выход классов	
		в %	Суммарн. % %
1	25—12	13,84	13,84
2	12—6	22,40	36,24
3	6—3	18,65	54,89
4	3—1	18,00	72,89
5	1—0	27,11	100,00

Таблица 2.

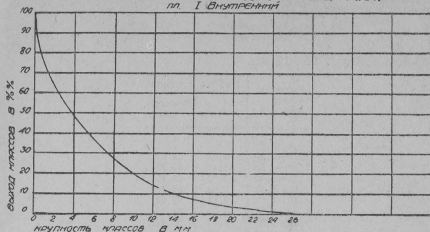
№№ по пор.	Классы в мм	Выход классов	
		в %	Суммарн. % %
1	37,5—12	30,63	30,63
2	12—6	15,14	45,77
3	6—3	13,50	59,27
4	3—1	16,13	75,40
5	1—0	24,60	100,00

Характеристика сырого материала по пласту Внутреннему I представлена на фигуре 1, по пласту Внутреннему II — на фигуре 2.

ИСПЫТАНИЕ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

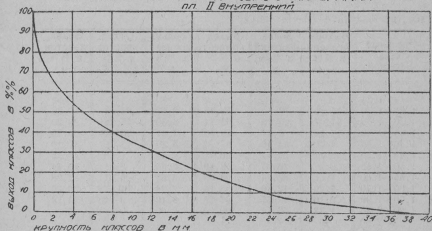
Все классы, полученные после грохочения, были подвергнуты испытанию в тяжелых жидкостях, причем из каждой фракции каждого класса, за исключением классов 25—12 мм пласта Внутреннего I и 37,5—12 мм пласта Внутреннего II, брались навески для определения содержания золы по фракциям. Уголь классов 25—12 мм и 37,5—12 мм

ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРОГО МАТЕРИАЛА
пл. I Внутренний



Фиг. 1.

ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРОГО МАТЕРИАЛА
пл. II Внутренний



Фиг. 2.

не исследовался, благодаря незначительному количеству материала, заключающегося в этих классах.

Самый мелкий класс 1—0 мм обонх пластов совершенно не подвергался испытанию в тяжелых жидкостях, вследствие трудности операций с мельчайшими частицами угля в жидкостях с большим удельным весом.

Пробы на золу углей класса 1—0 мм дали следующие результаты:

по пласту Внутреннему I . . . 6,01 проц.
 „ „ Внутреннему II . . . 6,81 проц.

Шламмов при работе с тяжелыми жидкостями было получено от всей пробы пласта Внутреннего I—0,55 проц. с зольностью таковых в 18,83 проц. и от пласта Внутреннего II—0,59 проц. с зольностью в 23,98 проц.

Результаты разделения углей пласта Внутреннего I в тяжелых жидкостях приведены в таблицах 3, 4, 5 и 6 и углей пласта Внутреннего II — в таблицах 7, 8, 9 и 10.

Содержание золы в абсолютно сухом материале для всех классов пробы следующие:

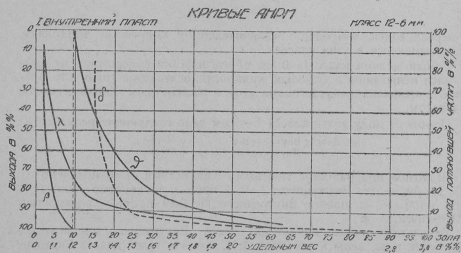
по пласту Внутреннему I . . . 8,12 проц.
 „ „ Внутреннему II . . . 7,23 проц.

Таблица 3. Класс 25—12 мм.

Удельные веса фракций	Выхода фракций	
	в %	Суммарн. %
< 1,25	—	—
1,25—1,30	14,92	14,92
1,30—1,35	45,43	60,35
1,35—1,40	13,82	74,17
1,40—1,45	7,02	81,19
1,45—1,50	2,14	83,33
1,50—1,55	0,79	84,12
1,55—1,60	2,35	86,47
1,60—1,70	2,72	89,19
1,70—1,90	2,11	91,30
1,90—2,80	8,70	100,00
> 2,80	—	—

Таблица 4. Класс 12—6 мм.

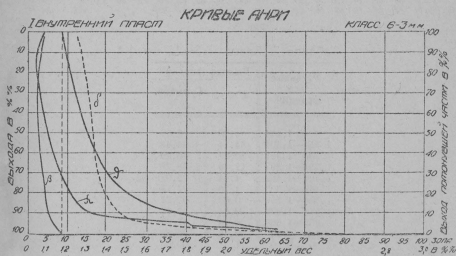
Удельные веса фракций	Выхода фракций	Зольн. фракций	Выход концент.	Зольн. концент.	Отход хвостов	Зольн. хвостов
	в % γ	в % λ	в % $\Sigma\gamma$	в % β	в % $100-\Sigma\gamma$	в % δ
< 1,25	—	—	—	—	—	—
1,25—1,30	15,65	2,10	15,65	2,10	84,35	10,99
1,30—1,35	47,09	3,70	62,74	3,30	37,26	20,20
1,35—1,40	16,56	8,89	79,30	4,47	20,70	29,26
1,40—1,45	8,00	13,48	87,30	5,29	12,70	39,19
1,45—1,50	5,12	24,14	92,42	6,34	7,58	49,35
1,50—1,55	0,27	28,34	92,69	6,40	7,31	50,14
1,55—1,60	1,00	32,24	93,69	6,68	6,31	52,98
1,60—1,70	1,49	42,80	95,18	7,24	4,82	56,27
1,70—1,90	2,10	47,37	97,28	8,10	2,72	63,14
1,90—2,80	1,72	63,14	100,00	9,60	0	0
> 2,80	—	—	—	—	—	—



Фиг. 3.

Таблица 5. Класс—3 мм.

Удельные веса фракций	Выхода фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % δ
< 1,25	2,50	3,97	2,50	3,07	97,50	8,81
1,25—1,30	25,30	2,07	27,80	2,24	72,20	11,17
1,30—1,35	39,30	4,75	67,10	3,71	32,90	18,85
1,35—1,40	14,72	8,96	81,82	4,06	18,18	26,85
1,40—1,45	6,66	12,22	88,48	5,23	11,52	35,31
1,45—1,50	4,31	16,61	92,79	5,75	7,21	46,49
1,50—1,55	0,51	25,44	93,30	5,86	6,70	48,10
1,55—1,60	0,87	28,91	94,17	6,07	5,83	50,97
1,60—1,70	1,21	40,74	95,38	6,51	4,62	53,64
1,70—1,90	2,06	41,54	97,44	7,25	2,56	63,28
1,90—2,80	2,56	63,38	100,00	8,69	0	0
> 2,80	—	—	—	—	—	—



Фиг. 4.

Таблица 6. Класс 3—1 мм.

Удельные веса фракций	Выхода фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % δ
< 1,25	19,70	2,20	19,70	2,20	80,30	8,71
1,25—1,30	22,27	3,13	41,97	2,63	58,03	10,85
1,30—1,35	25,75	3,82	67,72	3,12	32,28	16,46
1,35—1,40	14,62	6,58	82,34	3,73	17,66	24,64
1,40—1,45	7,34	10,24	89,68	4,27	10,32	34,87
1,45—1,50	4,11	14,85	98,79	4,73	6,21	48,13
1,50—1,55	0,35	24,45	94,14	4,81	5,86	49,54
1,55—1,60	0,75	27,29	94,89	4,98	5,11	52,82
1,60—1,70	0,83	34,34	95,72	5,24	4,28	56,40
1,70—1,90	1,47	45,48	97,19	5,85	2,81	62,10
1,90—2,80	2,17	56,68	99,36	6,96	0,64	80,46
> 2,80	0,64	80,46	100,00	7,43	0	0

Данные таблиц: 4, 5, и 6 представлены графически на фигурах 4 и 5 (Кривые Аири).

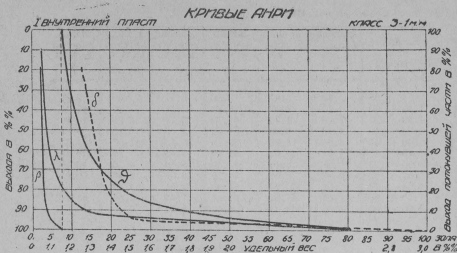


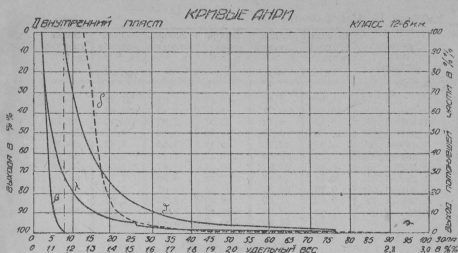
Таблица 7. Класс 37,5—12 мм

Удельные веса фракций	Выхода фракций	
	в %	Суммар. % %
< 1,254	0,29	0,29
1,254—1,304	34,14	34,43
1,304—1,351	36,36	70,79
1,351—1,397	17,49	88,28
1,397—1,462	4,64	92,92
1,462—1,502	4,26	97,18
1,502—1,556	0,03	97,21
1,556—1,605	0,54	97,75
1,605—1,668	0,18	97,93
1,668—1,90	0,76	98,69
1,90—2,80	1,31	100,00
> 2,80	—	—

Результаты разделения углей пласта Внутреннего I в тяжелых жидкостях указывают, что основная масса углей этого пласта, в среднем до 81,2 проц., имеет удельный вес 1,25—1,40.

Таблица 8. Класс 12—6 мм.

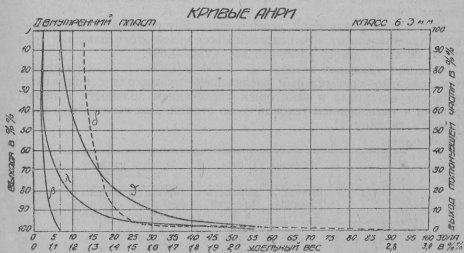
Удельные веса фракций	Выхода фракций в %	Зольн. фракций в %	Выход концент. в %	Зольн. концент. в %	Отход хвостов в %	Зольн. хвостов в %
	γ	λ	Σγ	β'	100—Σγ	θ
< 1,254	0,51	2,31	0,51	2,31	99,49	7,85
1,254—1,304	38,44	2,88	28,95	2,87	61,05	10,99
1,304—1,351	31,01	4,75	69,96	3,70	30,04	17,43
1,351—1,397	15,36	9,26	85,32	4,71	14,68	25,97
1,397—1,462	6,72	14,37	92,04	5,41	7,96	35,76
1,462—1,502	2,48	18,78	94,52	5,76	5,48	43,45
1,502—1,556	1,09	25,04	95,61	5,99	4,39	47,80
1,556—1,605	0,81	26,10	96,42	6,16	3,58	52,71
1,605—1,668	0,78	28,65	97,20	6,34	2,80	59,41
1,668—1,90	1,36	41,43	98,56	6,83	1,44	76,40
1,90—2,80	1,44	76,40	100,00	7,83	0	0
> 2,80	—	—	—	—	—	—



Фиг. 6.

Таблица 9. Класс 6—3 мм.

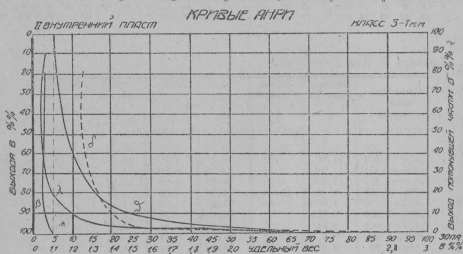
Удельные веса фракций	Выхода	Зольн.	Выход	Зольн.	Отход	Зольн.
	фракций в % %	фракций в % %	концент. в % %	концент. в % %	хвостов в % %	хвостов в % %
	γ	λ	Σγ	β	100-Σγ	θ
< 1,254	5,73	2,73	5,73	2,73	95,27	7,14
1,254-1,304	51,66	2,48	57,39	2,50	42,61	12,78
1,304-1,351	17,90	5,24	75,38	3,16	24,62	18,29
1,351-1,397	11,53	9,29	86,91	4,08	13,09	25,50
1,397-1,462	6,42	15,28	93,33	4,85	6,67	35,35
1,462-1,502	1,90	18,44	95,23	5,12	4,77	42,08
1,502-1,556	0,87	25,21	96,10	5,30	3,90	45,84
1,556-1,605	0,44	28,01	96,54	5,41	3,46	48,01
1,605-1,668	0,55	33,18	97,09	5,57	3,91	50,93
1,668-1,90	0,97	41,72	98,06	5,92	1,94	55,35
1,90-2,80	1,94	55,35	100,00	6,88	0	0
> 2,80	—	—	—	—	—	—



Фиг. 7.

Таблица 10. Класс 3—1

Удельные веса фракций	Выхода фракций	Зольн. фракций	Выход концент.	Зольн. концент.	Отход хвостов	Зольн. хвостов
	в % %	в % %	в % %	в % %	в % %	в % %
	γ	λ	$\Sigma\gamma$	β	$100-\Sigma\gamma$	δ
< 1,254	18,99	2,92	18,99	2,92	81,01	5,84
1,254—1,304	56,13	2,27	75,12	2,43	24,88	13,88
1,304—1,351	8,45	4,72	83,57	2,67	16,43	18,59
1,351—1,397	8,06	8,78	91,63	3,20	8,27	23,03
1,397—1,462	3,55	13,25	95,18	3,54	4,82	39,66
1,462—1,502	1,19	19,89	96,37	3,74	3,63	46,13
1,502—1,556	0,60	24,81	96,97	3,87	3,03	50,36
1,556—1,605	0,31	29,32	97,28	3,96	2,72	52,75
1,605—1,668	0,26	30,32	97,54	4,02	2,46	54,81
1,668—1,90	0,55	42,29	98,09	4,25	1,91	58,41
1,90—2,80	1,55	56,98	99,64	5,07	0,36	64,59
> 2,80	0,36	64,59	100,00	5,28	0	0



Фиг. 8.

Данные таблиц 8, 9 и 10 графически представлены на фиг. 6, 7 и 8 (Кривые Анри).

Результаты разделения углей пласта Внутреннего II в тяжелых жидкостях указывают, что основная масса углей этого пласта, в среднем до 88 проц., имеет удельный вес 1,254—1,397.

Фракция удельных весов: < 1,254 и 1,254—1,304 характеризуются довольно значительным увеличением их выхода с понижением крупности материала и некоторым увеличением зольности в первой фракции и уменьшением таковой — во второй. Для наглядности этого приведем таблицу 11.

Таблица 11.

Классы в мм	Фракция уд. веса < 1,254		Фракция уд. веса 1,254—1,304	
	Выхода фракций в % %	Зольность фракций в % %	Выхода фракций в % %	Зольность фракций в % %
12—6	0,51	2,31	38,44	2,88
6—3	5,73	2,73	51,66	2,48
3—1	18,99	3,92	56,13	2,27

Фракции же удельных весов, начиная с 1,304—1,351 и по 1,605—1,668, характеризуются уменьшением выхода с понижением крупности материала, что видно из табл. 12.

Таблица 12.

Классы в мм	Выхода фракций в % % с различными удельными весами						
	1,304— —1,351	1,351— —1,397	1,397— —1,462	1,462— —1,502	1,502— —1,556	1,556— —1,605	1,605— —1,668
12—6	31,01	15,36	6,72	2,48	1,09	0,81	0,78
6—3	17,99	11,53	6,42	1,90	0,87	0,44	0,55
3—1	8,45	8,06	3,55	1,19	0,60	0,31	0,26

Учитывая пожелания, высказанные ВСНХ относительно зольности углей, идущих на коксование, а также требования жел. дорог и практические возможности использования остальных типов углей, вводим следующую классификацию сортов углей для суждения об их абсолютных характеристиках:

- с содержанием до 5 проц. золы на коксование,
- „ „ от 5 до 12 проц. золы для жел. дорог,
- „ „ „ 12 „ 20 „ „ для пром. предприятий,
- „ „ „ 20 „ 30 „ „ на собственные нужды,
- „ „ „ 30 „ 40 „ „ возможное использование в качестве пылевидного топлива,
- „ „ „ > 40 „ „ и чистые хвосты.

Тогда получим выхода в проц. всех сортов углей пласта Внутреннего I согласно вышеприведенному подразделению, которые сводим в таблицу 13.

Таблица 13.

№ п/п	Наименование	Класс 12—6 мм		Класс 6—3 мм		Класс 3—1 мм	
		Выхода в % %	Зольн. в % %	Выхода в % %	Зольн. в % %	Выхода в % %	Зольн. в % %
1	Коксование	50,0	2,3	51,0	2,7	66,0	3,0
2	Железные дороги	31,5	5—12	33,5	5—12	22,5	5—12
3	Промышленность	7,0	12—20	7,5	12—20	4,5	12—20
4	Собственные нужды	4,0	20—30	2,0	20—30	2,0	20—30
5	Пылевидное топливо	1,5	30—40	0,8	30—40	1,0	30—40
6	Отброс	6,0	> 40	5,2	> 40	4,0	> 40

Из данных таблицы 13 видно, что с понижением крупности материала, суммарный выход концентрата I и II возрастает с 81,5 проц. до 88,5 проц., а суммарный выход промпродукта I и II понижается с 11,0 проц. до 6,5 проц., понижается также и отход хвостов с 7,5 проц. до 5,0 проц. Аналогично получаем выхода в проц. всех сортов углей пласта Внутренний II, сведенные в таблице 14.

Таблица 14.

№ п/п	Наименование	Класс 12—6 мм		Класс 6—3 мм		Класс 3—1 мм	
		Выхода в % %	Зольн. в % %	Выхода в % %	Зольн. в % %	Выхода в % %	Зольн. в % %
1	Коксование	56,5	3,5	65,0	2,7	80,0	2,5
2	Железные дороги	28,0	5—12	21,5	5—12	13,0	5—12
3	Промышленность	9,5	12—20	8,0	12—20	3,0	12—20
4	Собственные нужды	3,0	20—30	1,7	10—30	1,1	20—30
5	Пылевидное топливо	1,0	30—40	1,2	30—40	0,9	30—40
6	Отброс	2,0	> 40	2,6	> 40	2,0	> 40

Из данных таблицы 14 видно, что с понижением крупности материала суммарный выход концентрата I и II возрастает с 84,5 проц. до 93,0 проц., а суммарный выход промпродукта I и II понижается с 12,5 проц. до 4,1 проц.

В таблицах 13 и 14 показан идеальный выход концентрата, полученный на основании Кривых Анри (Генри) из графиков—3, 4, 5, 6, 7 и 8 по кривой зольности по фракциям (питание α). Если же мы разубожим концентрат I концентратом II и промпродуктом, то получим следующие выходы концентрата с зольностью до 5 проц., сведенные в таблицу 15.

Таблица 15.

П л а с т ы	Выход концентрата в % с зольностью до 5% по:		
	классу 12—6 мм	классу 6—3 мм	классу 3—1 мм
Внутренний I . .	79,30	81,82	94,89
II . .	85,32	93,33	98,09

Весь материал классов 25—12 мм, 12—6 мм, 6—3 мм и 3—1 мм пласта Внутреннего I, а также и классов 37,5—12 мм, 12—6 мм, 6—3 мм и 3—1 мм пласта Внутреннего II, после испытаний в тяжелых жидкостях, был смешан по фракциям равных удельных весов (см. таблицы 16 и 17) и отправлен в Научно-Исследовательский Угольный Институт Востугля для исследования их на содержание фосфора.

Таблица 16.

№ № по поур.	Удельные веса фракций	Выхода фракций в % по всему пласту Внутреннему I	Средняя зольность фракций в %	Суммарный % выхода фракций	Количество отправленного материала в граммах.
1	< 1,25	6,71	2,41	6,71	172,0
2	1,25—1,30	20,70	2,42	27,41	200,0
3	1,30—1,35	38,20	4,07	65,61	200,0
4	1,35—1,40	15,40	8,25	81,01	200,0
5	1,40—1,45	7,40	12,16	88,41	200,0
6	1,45—1,50	4,54	19,36	92,95	125,0
7	1,50—1,55	0,37	24,85	93,32	4,9
8	1,55—1,60	0,88	29,94	94,20	25,0
9	1,60—1,70	1,20	40,15	95,40	20,4
10	1,70—1,90	1,90	44,93	97,30	9,0
11	1,90—2,80	2,51	61,54	99,81	72,0
12	> 2,80	0,19	80,46	100,00	5,3
13	Класс 1—0 мм	—	—	—	200,0

Таблица 17.

№№ по пор.	Удельные веса фракций	Выхода фракций в % по всему пла- сту Внутренне- му II	Средняя зольность фракций в %	Суммарный %% выхода фракций	Количество отправлен- ного мате- риала в грам.
1	< 1,254	8,43	2,87	8,43	179,0
2	1,254—1,304	48,56	2,51	56,99	200,0
3	1,304—1,351	19,27	4,89	76,26	200,0
4	1,351—1,397	11,67	9,15	87,93	200,0
5	1,397—1,462	5,54	14,23	93,47	166,0
6	1,462—1,502	1,86	18,91	95,33	88,0
7	1,502—1,556	0,86	25,44	96,19	15,3
8	1,556—1,605	0,52	27,45	96,71	19,0
9	1,605—1,668	0,53	30,91	97,24	27,3
10	1,668—1,90	0,96	41,69	98,20	38,0
11	1,90—2,80	1,65	62,39	99,85	68,0
12	> 2,80	0,15	64,59	100,00	—
13	Класс 1—0мм	—	—	—	200,0

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

О РАБОТЕ ПО ИСПЫТАНИЮ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ ($ZnCl_2$ и K_2HgI_4) УГЛЕЙ ПЛАСТОВ БОЛДЫРЕВСКОГО, МАЙЕРОВСКОГО И СЕРЕБРЯНИКОВСКОГО, ЛЕНИНСКОГО РУДНИКА, ШАХТЫ КАПИТАЛЬНОЙ

По заданию треста Востуголь в Томское Отделение Механобра были присланы товарные пробы углей пластов Болдыревского, Майеровского и Серебряниковского для разделения их по фракциям в тяжелых жидкостях и для последующего определения содержания фосфора в отдельных фракциях.

Некоторая характеристика угля этих пластов:

Таблица 1.

Пласты	Мощность пласта в метрах	Почва и кровля пласта	Минеральные образования в угле	Описание угля (цвет, блеск и т. д.)	Крепость угля	Вес присланной пробы в граммах
Болдыревский . . .	1,40	Глинистые сланцы	В нижней пачке прослоек породы (глинистый сланец) толщиной 0,1—0,15 м	Цвет черный, блестящий	2,5	4588
Майеровский . . .	1,30	Тоже	Наблюдаются почковидные каменные включения. Прослоек породы (угл. глин. слан.) 0,1—0,2 м	Тоже	2,5	4585
Серебряниковский .	1,75	Тоже	Пласт разделяется 2-мя прослойками породы (глин. слан.), верхней 5—10 см, нижней 20—30 см	Тоже	3,0	4290

Предварительная проба на проц. содержание рабочей влаги в углях пласта Майеровского дала результат—3,41 проц.

Результаты химического анализа поступивших проб углей сведены в таблице 2.

Таблица 2.

П л а с т ы	Воздушно-сух. материал				Абсолют. сух. материал			
	Гигроскоп. влага % %	Сера % %	Зола % %	Летучие % %	Гигроскоп. влага % %	Сера % %	Зола % %	Летучие % %
Болдыревский	1,16	0,46	5,51	39,95	—	0,47	5,57	40,42
Майеровский	1,54	0,51	8,15	39,94	—	—	—	—
Серебрянниковский	1,35	0,81	10,55	38,06	—	0,82	10,69	38,58

Поступившие пробы были расклассифицированы по крупности материала на 5 классов.

Результаты ситового анализа исходного материала помещены в таблицах 3—5.

Таблица 3. Пласт Болдыревский.

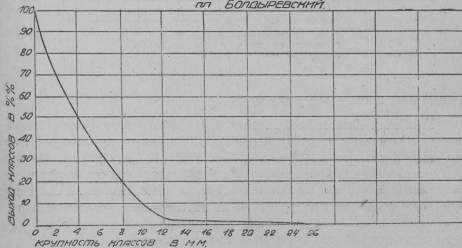
№№ по порядку	Классы в мм	Выхода классов	
		в % %	Суммарн. % %
1	25—12	3,17	3,17
2	12—6	29,32	32,49
3	6—3	28,45	60,94
4	3—1	20,90	81,94
5	1—0	18,16	100,00

Таблица 4. Пласт Майеровский.

№№ по порядку	Классы в мм	Выхода классов	
		в % %	Суммарн. % %
1	25—12	0,90	0,90
2	12—6	18,03	18,93
3	6—3	30,75	49,68
4	3—1	23,18	77,86
5	1—0	22,14	100,00

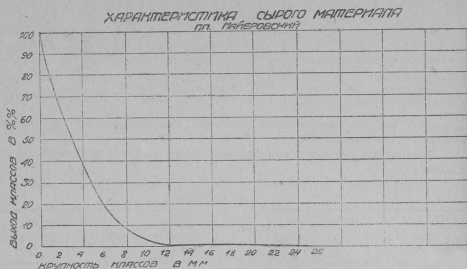
Таблица 5. Пласт Серебрянниковский.

№№ по порядку	Классы в мм	Выхода классов	
		в % %	Суммарн. % %
1	25—12	3,88	3,88
2	12—6	32,44	36,32
3	6—3	29,72	66,04
4	3—1	19,04	85,08
5	1—0	14,92	100,00

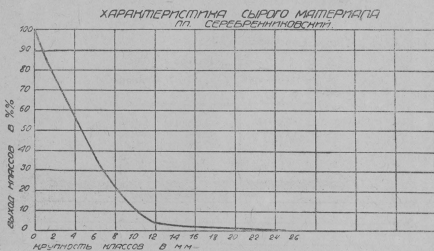
ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРОГО МАТЕРИАЛА
ПЛАСТА БОЛДЫРЕВСКИЙ

Фиг. 1.

На фиг. 1—3 характеристика сырого материала иластов Болдыревского, Майеровского и Серебрянниковского изображена графически.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

ИСПЫТАНИЕ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

Угли всех классов, полученных после грохочения, были подвергнуты испытанию в тяжелых жидкостях, при чем от каждой фракции каждого класса, за исключением класса 25—12 мм, брались навески для определения содержания золы по фракциям, что же касается углей класса 25—12 мм, то они полностью не испытывались, и содержание золы по отдельным фракциям не определялось, вследствие недостаточного количества материала, заключающегося в этом классе по всем трем пробам, для испытаний жидкостями.

Самый мелкий класс 1—0 мм совершенно не подвергался испытанию в тяжелых жидкостях, вследствие трудности операций с мельчайшими частицами угля в жидкостях с большим удельным весом.

Проба на проц. содержания золы и серы в углях класса 1—0 мм дала следующие результаты, указанные в табл. 6.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей пласта Болдыревского приведены в таблицах 7—11.

Таблица 6.

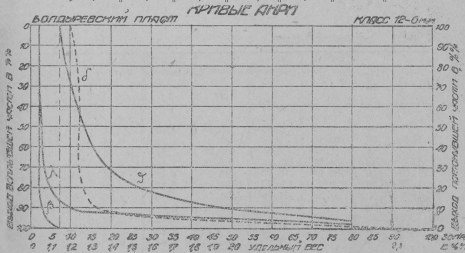
Пласты	Золы в % %	Серы в % %
Болдыревский	7,82	0,53
Майеровский	—	—
Серебряниковский	13,14	1,07

Таблица 7. Класс 25—12 мм.

Удельные веса фракций	Выхода фракций	
	в % %	Суммарные % %
< 1,25	45,29	45,29
1,25—1,30	28,46	73,75
1,30—1,35	5,24	78,99
1,35—1,40	3,41	82,40
1,40—1,45	1,49	83,89
1,45—1,50	—	—
1,50—1,55	0,58	84,47
1,55—1,60	1,06	85,53
1,60—1,70	2,11	87,64
1,70—1,90	0,98	88,62
> 1,90	11,38	100,00

Таблица 8. Класс 12—6 мм.

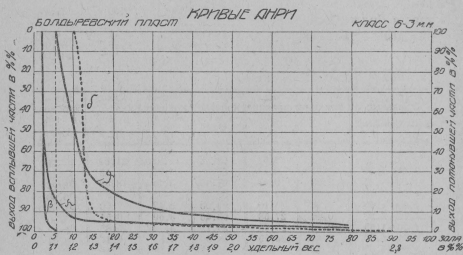
Удельные веса фракций	Выход фракций в % %	Зольн. фракций в % %	Выход концент. в % %	Зольн. концент. в % %	Отход хвостов в % %	Зольн. хвостов в % %
	γ	λ	$\Sigma\gamma$	β	$100-\Sigma\gamma$	θ
< 1,25	68,12	2,52	68,12	2,52	31,88	18,08
1,25—1,30	20,73	4,43	88,85	2,97	11,15	43,47
1,30—1,35	2,63	9,47	91,48	3,15	8,52	53,97
1,35—1,40	0,93	15,49	92,41	3,28	7,59	58,68
1,40—1,45	0,59	25,10	93,00	3,42	7,00	61,51
1,45—1,50	0,46	27,58	93,46	3,59	6,54	63,90
1,50—1,55	0,66	29,69	94,12	3,72	5,88	67,73
1,55—1,60	0,44	36,79	94,56	3,87	5,44	70,24
1,60—1,70	0,77	43,24	95,33	4,19	4,67	74,69
1,70—1,90	0,76	48,20	96,09	4,54	3,91	79,84
> 1,90	3,91	79,84	100,00	7,48	0	0



Фиг. 4.

Таблица 9. Класс 6—3 мм.

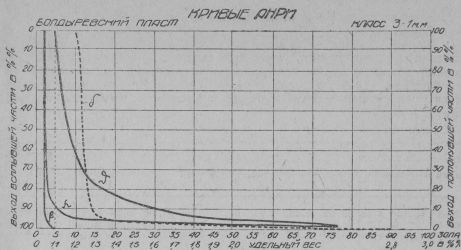
Удельные веса фракций	Выход фракций в % % γ	Зольн. фракций в % % λ	Выход концент. в % % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % % β	Отход хвостов в % % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % % δ
< 1,25	67,50	2,07	67,50	2,07	32,50	12,51
1,25—1,30	24,57	3,68	92,07	2,50	7,93	39,87
1,30—1,35	2,32	8,96	94,39	2,66	5,61	52,66
1,35—1,40	0,77	12,77	95,16	2,74	4,84	59,01
1,40—1,45	0,43	20,06	95,59	2,82	4,41	62,80
1,45—1,50	0,34	24,10	95,93	2,89	4,07	66,04
1,50—1,55	0,22	27,59	96,15	2,95	3,85	68,23
1,55—1,60	0,21	31,69	96,36	3,01	3,64	70,34
1,60—1,70	0,42	36,33	96,78	3,16	3,22	74,77
1,70—1,90	0,45	48,02	97,23	3,37	2,77	79,12
> 1,90	2,77	79,12	100,00	5,46	0	0



Фиг. 5.

Таблица 10. Класс 3—1 мм.

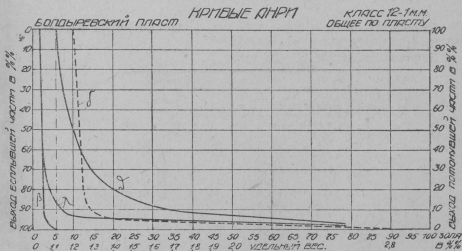
Удельные веса фракций	Выход фракций в % % γ	Зольн. фракций в % % λ	Выход концент. в % % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % % β	Отход хвостов в % % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % % δ
< 1,25	72,95	1,98	72,95	1,98	27,05	11,99
1,25—1,30	20,41	3,14	93,36	2,23	6,64	39,19
1,30—1,35	1,87	7,43	95,23	2,34	4,77	51,64
1,35—1,40	0,63	13,36	95,86	2,41	4,14	57,47
1,40—1,45	0,40	18,06	96,26	2,48	3,74	61,68
1,45—1,50	0,25	23,07	96,51	2,53	3,49	64,45
1,50—1,55	0,22	27,79	96,73	2,58	3,27	66,92
1,55—1,60	0,11	31,88	96,84	2,62	3,16	68,14
1,60—1,70	0,32	35,18	97,16	2,72	2,84	71,85
1,70—1,90	0,42	46,15	97,52	2,92	2,42	76,31
> 1,90	2,42	76,31	100,00	4,69	0	0



Фиг. 6.

Таблица 11. Общее по пласту класс 12—1 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций в %%	Зольн. фракций в %%	Выход концент в %%	Зольн. концент. в %%	Отход хвостов в %%	Зольн. хвостов в %%
	γ	λ	$\Sigma\gamma$	β	$100-\Sigma\gamma$	δ
< 1,25	69,16	2,21	69,16	2,21	30,84	14,20
,25—1,30	22,04	3,81	91,20	2,60	8,80	41,34
1,30—1,35	2,32	8,85	93,52	2,75	6,48	52,98
1,35—1,40	0,80	14,08	94,32	2,85	5,68	58,46
1,40—1,45	0,48	21,91	94,80	2,94	5,20	61,83
1,45—1,50	0,36	25,55	95,16	3,03	4,84	64,53
1,50—1,55	0,39	26,96	95,55	3,14	4,45	67,65
1,55—1,60	0,27	34,80	95,82	3,23	4,18	69,77
1,60—1,70	0,53	39,91	96,35	3,43	3,65	74,10
1,70—1,90	0,56	47,74	96,91	3,68	3,09	78,88
> 1,90	3,09	78,88	100,00	6,01	0	0



Фиг. 7.

Данные таблиц 8—11 представлены графически на фиг. 4—7 (Кривые Агри).

Данные таблиц 8—10 указывают, что с понижением крупности материала выход фракций удельных весов $< 1,25$ и $1,25—1,30$ изменяются незначительно, зольность же их уменьшается; последующие же фракции удельных весов от $1,30—1,35$ до $> 1,90$ характеризуются уменьшением выхода, а также и зольности, что видно из таблиц 12—13.

Таблица 12.

Классы в мм	$< 1,25$		$1,25—1,30$		$1,30—1,35$		$1,35—1,40$		$1,40—1,45$		$1,45—1,50$	
	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %
12—6	68,12	2,52	20,73	4,43	2,63	9,47	0,93	15,49	0,59	25,10	0,46	27,56
6—3	67,50	2,07	24,57	3,68	2,32	8,96	0,77	12,77	0,43	20,06	0,34	24,10
3—1	72,95	1,98	20,41	3,14	1,87	7,43	0,63	13,36	0,40	18,06	0,25	23,07

Таблица 13.

Классы в мм	$1,50—1,55$		$1,55—1,60$		$1,60—1,70$		$1,70—1,90$		$> 1,90$	
	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %
12—6	0,66	29,69	0,44	36,79	0,77	43,24	0,76	48,20	3,91	79,84
6—3	0,22	27,59	0,21	31,69	0,42	36,33	0,45	43,02	2,71	79,12
3—1	0,22	27,79	0,11	31,88	0,32	35,18	0,42	46,15	2,42	76,31

Результаты разделения углей пласта Болдыревского в тяжелых жидкостях указывают (см. табл. 11), что основная масса углей этого пласта, до 91,2 проц., имеет удельный вес $< 1,30$. Выхода других отдельных фракций незначительны и представляют постепенный переход к более зольному материалу, являясь промежуточными фракциями между «чистым» углем и «чистыми» отбросами. Общий выход промежуточных фракций удельного веса $1,30—1,70$ составляет 5,15 проц., с зольностью в среднем 18,31 проц. Выход фракций удельного веса $> 1,70$ будет 3,65 проц., с зольностью 74,10 проц., т.е. эти фракции могут быть полностью отнесены к хвостам.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей пласта Майеровского приведены в таблицах 14—18.

Таблица 14. Класс 25—12 мм.

Удельные веса фракций	Выхода фракций	
	в %	Суммарные % %
$< 1,25$	58,87	58,87
$1,25—1,30$	5,10	63,97
$1,30—1,35$	2,48	66,45
$1,35—1,40$	2,25	68,70
$1,40—1,45$	2,12	70,82
$1,45—1,501$	—	—
$1,501—1,552$	—	—
$1,552—1,60$	—	—
$1,60—1,70$	5,10	75,92
$1,70—1,90$	9,15	85,07
$> 1,90$	14,93	100,00

Таблица 15. Класс 12—6 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций в % % γ	Зольн. фракций в % % λ	Выход концент. в % % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % % β	Отход хвостов в % % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % % ϑ
< 1,25	54,54	2,55	54,54	2,55	45,46	18,70
1,25 — 1,30	27,95	4,25	82,49	3,13	17,51	41,76
1,30 — 1,35	4,63	15,47	87,12	3,78	12,88	51,22
1,35 — 1,40	1,12	16,27	88,24	3,94	11,76	54,56
1,40 — 1,45	1,00	21,13	89,24	4,13	10,76	57,67
1,45 — 1,50	0,65	22,87	89,89	4,27	10,11	59,91
1,501—1,552	0,61	30,93	90,50	4,45	9,50	61,77
1,552—1,60	0,68	33,38	91,18	4,66	8,82	63,96
1,60 — 1,70	1,13	33,91	92,31	5,02	7,69	68,37
1,70 — 1,90	1,72	48,94	94,03	5,81	5,97	74,11
> 1,90	5,97	74,11	100,00	9,89	0	0

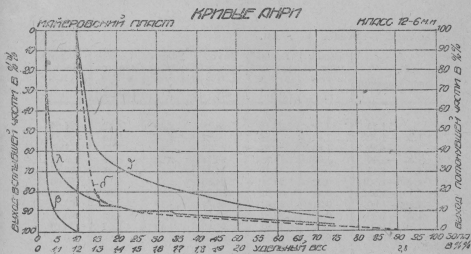


Таблица 16. Класс 6—3 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций в % % γ	Зольн. фракций в % % λ	Выход концент. в % % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % % β	Отход хвостов в % % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % % ϑ
< 1,25	72,54	2,57	72,54	2,57	27,46	18,43
1,25 — 1,30	16,68	4,85	89,22	3,00	10,78	39,45
1,30 — 1,35	2,82	12,06	92,04	3,27	7,96	49,14
1,35 — 1,40	1,32	17,55	93,36	3,48	6,64	55,42
1,40 — 1,45	0,85	20,59	94,21	3,63	5,79	60,53
1,45 — 1,501	0,57	25,21	94,78	3,76	5,22	64,39
1,501—1,552	0,42	29,77	95,20	3,87	4,80	67,42
1,552—1,60	0,35	35,71	95,55	3,99	4,45	69,92
1,60 — 1,70	0,56	38,83	96,11	4,19	3,89	74,39
1,70 — 1,90	0,99	59,86	97,10	4,76	2,90	79,35
> 1,90	2,90	79,35	100,00	6,93	0	0

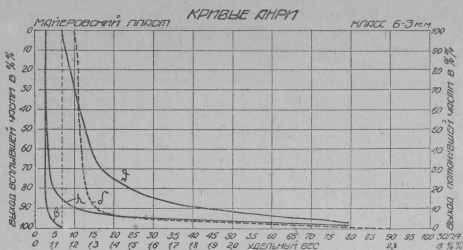


Таблица 17. Класс 3—1 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций в % % γ	Зольн. фракций в % % λ	Выход концент. в % % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % % β	Отход хвостов в % % $100 - \Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % % θ
< 1,25	83,38	2,42	83,38	2,42	16,62	24,64
1,25 — 1,30	7,44	5,39	90,82	2,66	9,18	40,24
1,30 — 1,35	1,89	10,81	92,71	2,83	7,29	47,87
1,35 — 1,40	1,06	16,39	93,77	2,98	6,23	53,23
1,40 — 1,45	0,67	21,19	94,44	3,11	5,56	57,14
1,45 — 1,501	0,42	25,60	94,86	3,21	5,14	59,66
1,501 — 1,552	0,34	31,92	95,20	3,31	4,80	61,63
1,552 — 1,60	0,21	35,91	95,41	3,39	4,59	62,81
1,60 — 1,70	0,57	38,81	95,98	3,58	4,02	66,21
1,70 — 1,90	1,67	53,61	97,65	4,45	2,35	75,16
> 1,90	2,35	75,16	100,00	6,11	0	0

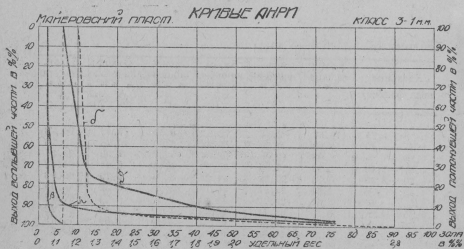
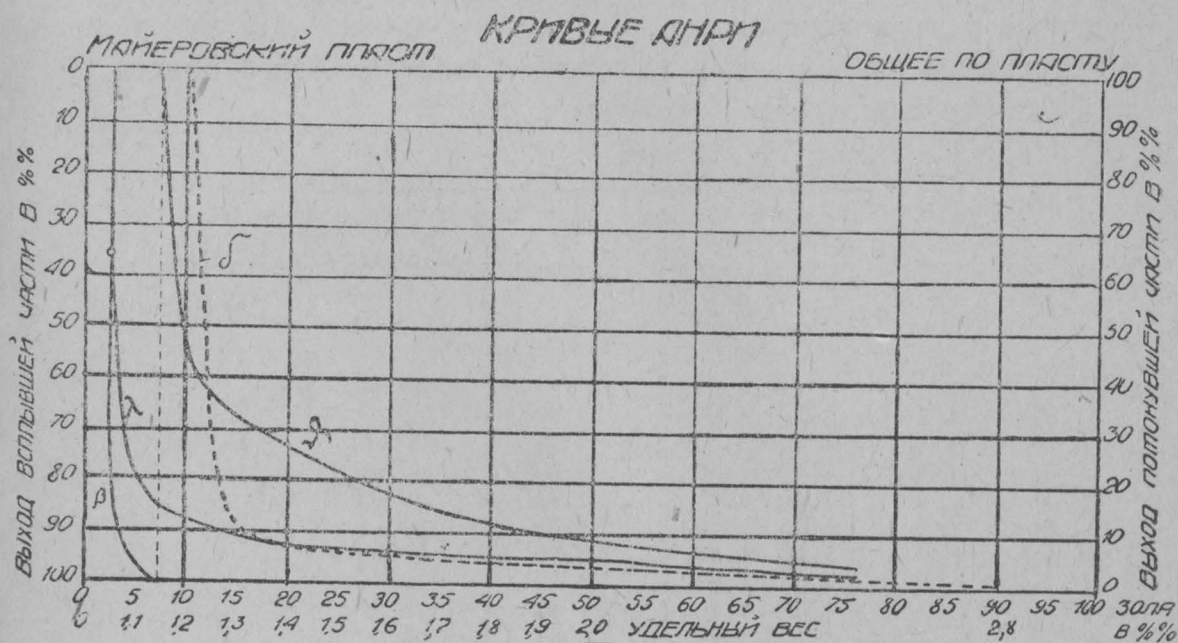


Таблица 18. Общее по пласту. Класс 12—1 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций	Зольн. фракций	Выход концент.	Зольн. концент.	Отход хвостов	Зольн. хвостов
	в % γ	в % λ	в % Σγ	в % β	в % 100—Σγ	в % δ
< 1,25	72,25	2,50	72,25	2,50	27,75	19,86
1,25 —1,30	15,99	4,69	88,24	2,90	11,76	40,48
1,30 —1,35	2,91	13,04	91,15	3,22	8,85	49,50
1,35 —1,40	1,17	16,88	92,32	3,39	7,68	54,47
1,40 —1,45	0,82	20,93	93,14	3,55	6,86	58,49
1,45 —1,501	0,53	24,65	93,67	3,67	6,33	61,31
1,501—1,552	0,43	30,77	94,10	3,79	5,90	63,54
1,552—1,60	0,39	34,74	94,49	3,92	5,51	65,57
1,60 —1,70	0,69	36,97	95,18	4,16	4,82	69,67
1,70 —1,90	1,40	53,86	96,58	4,88	3,42	76,14
> 1,90	3,42	76,14	100,00	7,32	0	0



Фиг. 11.

Данные таблиц 15—18 представлены графически на фиг. 8—11 (Кривые Анри). Изменения же в увеличении или уменьшении выхода фракций и зольности по фракциям, с понижением крупности материала, указаны в таблицах 19—20.

Таблица 19.

Классы в мм	< 1,25		1,25—1,30		1,30—1,35		1,35—1,40		1,40—1,45	
	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %
2—6	54,54	2,55	27,95	4,25	4,63	15,47	1,12	16,27	1,00	21,13
6—3	72,54	2,57	16,68	4,85	2,82	12,06	1,32	17,55	0,85	20,59
3—1	83,38	2,42	7,44	5,39	1,89	10,81	1,06	16,39	0,67	21,19

Таблица 20.

Классы в мм	1,45—1,501		1,501—1,552		1,552—1,60		1,60—1,70		1,70—1,90		> 1,90	
	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %
12—6	0,65	22,87	0,61	30,93	0,68	33,38	1,13	33,91	1,72	48,44	5,97	74,11
6—3	0,57	25,21	0,42	29,77	0,35	35,71	0,56	33,83	0,99	59,86	2,90	79,35
3—1	0,42	25,60	0,34	31,92	0,21	35,91	0,57	38,81	1,67	53,61	2,85	75,16

Результаты разделения углей пласта Майеровского в тяжелых жидкостях указывают (см. табл. 18), что основная масса углей этого пласта, до 88,24 проц., имеет удельный вес < 1,30. Выхода последующих промежуточных фракций — незначительны; суммарный выход фракций удельного веса 1,30—1,70 составляет 6,94 проц., с зольностью в среднем — 20,20 проц. Выход фракций удельного веса > 1,70 будет — 4,82 проц., с зольностью — 69,67 проц., каковые и относим по их зольности к хвостам.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей пласта Серебряниковского приведены в таблицах 21—25.

Таблица 21. Класс 25—12 мм.

Удельные веса фракций	Выхода фракций	
	в %	Суммарные % %
< 1,25	20,44	20,44
1,25—1,30	63,03	83,47
1,30—1,35	2,79	86,26
1,35—1,40	1,62	87,88
1,40—1,45	1,15	89,03
1,45—1,50	1,08	90,11
1,50—1,55	0,79	90,90
1,55—1,60	—	—
1,60—1,70	2,49	93,39
1,70—1,90	2,51	95,90
> 1,90	4,10	100,00

Таблица 22. Класс 12—6 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций % ^α γ	Золь- ность фракций % % λ	Выход концентр. % % Σγ	Золь- ность концентр. % % β	Отход хвостов % % 100—Σγ	Золь- ность % % δ
1,25—1,30	50,70	3,89	87,56	3,38	12,44	48,27
1,30—1,35	4,84	9,54	92,40	3,70	7,60	57,43
1,35—1,40	1,02	16,01	93,42	3,84	6,58	63,85
1,40—1,45	0,47	23,35	93,89	3,94	6,11	65,78
1,45—1,50	0,42	28,21	94,31	4,04	5,69	69,82
1,50—1,55	0,32	34,85	94,63	4,15	5,37	71,07
1,55—1,60	0,29	39,34	94,92	4,25	5,08	73,76
1,60—1,70	0,62	45,72	95,54	4,52	4,46	77,66
1,70—1,90	1,06	59,35	96,60	5,13	3,40	83,37
> 1,90	3,40	83,37	100,00	7,79	0	0

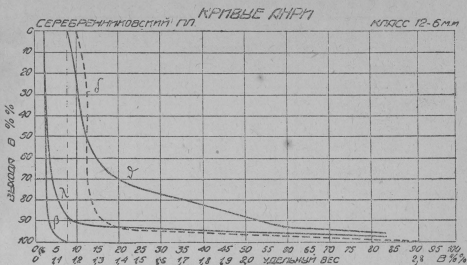


Таблица 23. Класс 6—3 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций % % γ	Золь- ность фракций % % λ	Выход концентр. % % $\Sigma\gamma$	Золь- ность концентр. % % β	Отход хвостов % % $100-\Sigma\gamma$	Золь- ность % % δ
< 1,25	45,29	2,74	45,29	2,74	54,71	11,65
1,25—1,30	39,91	3,61	85,20	3,15	14,80	33,34
1,30—1,35	6,63	5,88	91,83	3,31	8,17	56,04
1,35—1,40	1,20	12,50	93,03	3,43	6,97	63,53
1,40—1,45	0,52	20,58	93,55	3,52	6,45	67,00
1,45—1,50	0,40	26,04	93,95	3,62	6,05	69,70
1,50—1,55	0,27	31,91	94,22	3,70	5,78	71,46
1,55—1,60	0,29	36,75	94,51	3,80	5,49	73,31
1,60—1,70	0,56	43,98	95,07	4,04	4,93	76,63
1,70—1,90	0,77	56,13	95,84	4,46	4,16	80,42
> 1,90	4,16	80,42	100,00	7,62	0	0

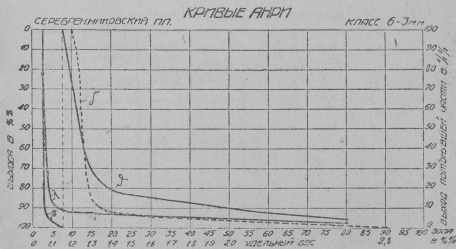
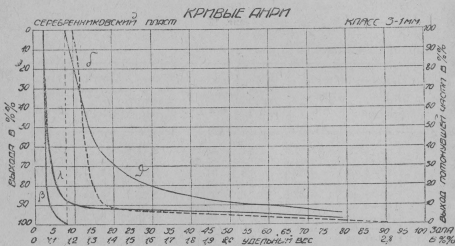


Таблица 24. Класс 3—1 мм.

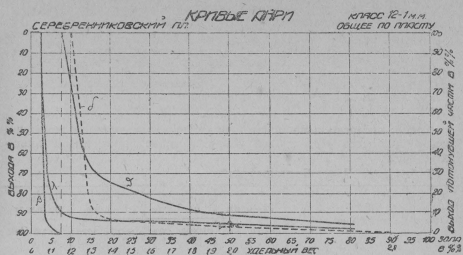
Удельные веса фракций	Выход фракций % % γ	Золь- ность фракций % % λ	Выход концентр. % % $\Sigma\gamma$	Золь- ность концентр. β % %	Отход хвостов % % 100— $\Sigma\gamma$	Золь- ность хвостов ϑ % %
< 1,25	51,20	2,61	51,20	2,61	48,80	14,20
1,25—1,30	29,41	3,78	80,61	3,04	19,39	30,00
1,30—1,35	9,75	6,58	90,36	3,42	9,64	53,68
1,35—1,40	1,48	13,33	91,84	3,58	8,16	61,00
1,40—1,45	0,73	18,49	92,57	3,70	7,43	65,18
1,45—1,50	0,48	24,24	93,05	3,80	6,95	68,00
1,50—1,55	0,33	30,16	93,38	3,90	6,62	69,88
1,55—1,60	0,32	35,94	93,70	4,01	6,30	71,62
1,60—1,70	0,53	41,90	94,23	4,22	5,77	74,35
1,70—1,90	1,11	55,43	95,34	4,81	4,66	78,85
> 1,90	4,66	78,85	100,00	8,26	0	0



Фиг. 14.

Таблица 25. Общее по пласту. Класс 12—1 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций % % γ	Золь- ность фракций % % λ	Выход концентр. % % $\Sigma\gamma$	Золь- ность концентр. β % %	Отход хвостов % % 100— $\Sigma\gamma$	Золь- ность ϑ % %
< 1,25	42,90	2,68	42,90	2,68	57,10	11,70
1,25—1,30	42,34	3,78	85,24	3,23	14,76	34,42
1,30—1,35	6,53	7,11	91,77	3,50	8,23	56,09
1,35—1,40	1,18	14,04	92,95	3,64	7,05	63,13
1,40—1,45	0,54	21,01	93,49	3,74	6,51	66,63
1,45—1,50	0,42	26,53	93,91	3,84	6,09	69,39
1,50—1,55	0,31	35,29	94,22	3,94	5,78	71,22
1,55—1,60	0,30	37,68	94,52	4,05	5,48	73,06
1,60—1,70	0,58	44,88	95,10	4,30	4,90	76,45
1,70—1,90	0,97	57,49	96,07	4,33	3,93	81,13
> 1,90	3,93	81,13	100,00	7,83	0	0



Данные таблиц 22—25 представлены графически на фиг. 12—15 (Кривые Анри).

Изменения выходов фракций и зольности по фракциям с понижением крупности материала сведены в таблицах 26—27.

Таблица 26.

Классы в мм	< 1,25		1,25—1,38		1,30—1,35		1,35—1,40		1,40—1,45	
	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %	Выход %	Зола %
12—6	36,86	2,68	50,70	3,89	4,84	9,54	1,02	16,01	0,47	23,35
6—3	45,29	2,74	39,91	3,61	6,63	5,38	1,20	12,50	0,52	20,58
3—1	51,20	2,61	29,41	3,78	9,75	6,58	1,48	13,33	0,73	18,49

Таблица 27.

Классы в мм	1,45—1,50		1,50—1,55		1,55—1,60		1,60—1,70		1,70—1,90		> 1,90	
	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %
12—6	0,42	28,21	0,32	34,85	0,29	39,34	0,62	45,72	1,06	59,35	3,40	83,37
6—3	0,40	26,04	0,27	31,91	0,29	36,75	0,56	43,98	0,77	56,13	4,16	80,42
3—1	0,48	24,24	0,33	30,16	0,32	35,94	0,53	41,90	1,11	55,43	4,66	78,85

Результаты разделения углей пласта Серебряниковского в тяжелых жидкостях (см. табл. 25) указывают, что основная масса углей этого пласта до 91,77 проц. имеет удельный вес < 1,35. Выход промежуточных фракций — незначителен, суммарный выход фракций удельного веса 1,35—1,70 составляет 3,33 проц. с зольностью в среднем — 26,13 проц.

Выход фракций удельного веса > 1,70 будет 4,90 проц. с зольностью 76,45 проц., т.е. эти фракции вполне можно отнести к хвостам.

Учитывая пожелания, высказанные ВСНХ относительно зольности углей, идущих на коксование, а также требования жел. дорог и практические возможности использования остальных типов углей,

предполагаем ввести следующую классификацию сортов углей для суждения об их абсолютных характеристиках:

• содержания до 5%	зола	на коксование,
• " от 5 — 12%	зола	для железных дорог,
• " " 12 до 20%	"	для промпредприятий,
• " " 20 до 30%	"	на собственные нужды,
• " " 30 до 40%	"	возможн. использ. в качестве пылевидного топлива,
• " " "	40%	чистые хвосты.

Тогда, согласно вышеприведенного подразделения, получим выхода в процентах всех сортов углей, которые приведены в таблицах 28—30.

Таблица 28. Пласт Болдыревский.

Наименование	Класс 12—6 мм		Класс 6—3 мм		Класс 3—1 мм		Общее по пласту	
	Выход %	Зол. %	Выход %	Зол. %	Выход %	Зол. %	Выход %	Зол. %
Коксование	81,0	2,8	84,0	2,3	89,5	2,2	84,6	2,6
Железные дороги	9,5	5—12	10,0	5—12	6,3	5—12	8,7	5—12
Промышленность	2,2	12—20	1,4	12—20	0,3	12—20	0,9	12—20
Собственные нужды	1,0	20—30	0,8	20—30	0,5	20—30	1,1	20—30
Пылевидное топливо	1,2	30—40	0,6	30—40	0,6	30—40	0,7	30—40
Отброс	5,1	>40	3,2	>40	2,8	>40	4,0	>40

Таблица 29. Пласт Майеровский.

Наименование	Класс 12—6 мм		Класс 6—3 мм		Класс 3—1 мм		Общее по пласту	
	Выход %	Зол. %	Выход %	Зол. %	Выход %	Зол. %	Выход %	Зол. %
Коксование	71,4	2,8	81,2	2,7	86,3	2,5	81,0	2,7
Железные дороги	9,6	5—12	8,7	5—12	5,4	5—12	7,4	5—12
Промышленность	7,3	12—20	3,5	12—20	2,3	12—20	3,8	12—20
Собственные нужды	1,9	20—30	1,6	20—30	1,0	20—30	1,8	20—30
Пылевидное топливо	2,2	30—40	1,0	30—40	0,9	30—40	1,0	30—40
Отброс	7,6	>40	4,0	>40	4,1	>40	5,0	>40

Таблица 30. Пласт Серебрянниковский.

Наименование	Класс 12—6 мм		Класс 6—3 мм		Класс 3—1 мм		Общее по пласту	
	Выход %	Зол. %	Выход %	Зол. %	Выход %	Зол. %	Выход %	Зол. %
Коксование	73,0	2,7	87,0	3,0	77,8	3,0	78,3	3,2
Железные дороги	18,4	5—12	5,2	5—12	12,7	5—12	13,7	5—12
Промышленность	1,8	12—20	1,2	12—20	2,0	12—20	1,3	12—20
Собственные нужды	0,9	20—30	0,6	20—30	0,7	20—30	0,3	20—30
Пылевидное топливо	0,8	30—40	0,4	30—40	0,8	30—40	0,7	30—40
Отброс	5,1	>40	5,6	>40	6,0	>40	5,7	>40

В таблицах 28—30 показан идеальный выход концентрата, полученный на основании кривых Анри (см. фиг. 4—15), по кривой зольности по фракциям (питание «λ»).

Если же мы разубожим концентрат I концентратом II и промпродуктом, то получим следующие выхода концентрата по классам с

зольностью до 5 проц., на основании данных таблиц 8—11, 5—18, 22—25, которые сведены в таблице 31.

Таблица 31.

Пласты	Выхода концентрата с зольностью до 5%			
	Класс 12—6 мм	Класс 6—3 мм	Класс 3—1 мм	Общее по пласту
Болдыревский . . .	96,00	97,23	100,00	96,91
Майеровский	92,31	97,10	97,65	96,58
Серебрянниковский .	95,54	95,84	95,34	96,07

Весь материал классов 12—6 мм, 6—3 мм и 3—1 мм по пластам Майеровскому и Серебрянниковскому и классов 25—12 мм, 12—6 мм, 6—3 мм и 3—1 мм по пласту Болдыревскому, после испытания в тяжелых жидкостях, был смешан по фракциям равных удельных весов по каждому пласту отдельно.

Уголь пластов Майеровского и Серебрянниковского класса 25—12 мм был смешан по фракциям удельных весов 1,40, 1,40—1,70 и 1,70.

Все это отправлено в НИУИ Востугля для исследования на содержание фосфора (см. табл. 32—34).

Таблица 32. Пласт Болдыревский.

№ № по порядку	Удельные веса фракций	Выход фракций в % по всему пласту	Суммарный % выхода фракций	Количество отправленн. материала в граммах	Примечание
1	< 1,25	69,16	69,16	205,0	Классов: 25—12 мм 12—6 мм 6—3 мм 3—1 мм
2	1,25—1,30	22,04	91,20	200,0	
3	1,30—1,35	2,32	93,52	51,3	
4	1,35—1,40	0,80	94,32	25,1	
5	1,40—1,45	0,48	94,80	13,7	
6	1,45—1,50	0,36	95,16	8,6	
7	1,50—1,55	0,39	95,55	6,0	
8	1,55—1,60	0,27	95,82	4,6	
9	1,60—1,70	0,53	96,35	16,5	
10	1,70—1,90	0,56	96,91	15,5	
11	> 1,90	3,09	100,00	101,7	
12	Класс 1—0 мм	—	—	200,0	

Таблица 33. Пласт Майеровский.

№ № по порядку	Удельные веса фракций	Выход фракций в % по всему пласту	Суммарный % выхода фракций	Количество отправленн. материала в граммах	Примечание
1	< 1,25	72,25	72,25	250,0	Классов: 12—6 мм 6—3 мм 3—1 мм
2	1,25—1,30	15,99	88,24	250,0	
3	1,30—1,35	2,91	91,15	62,1	
4	1,35—1,40	1,17	92,32	34,3	
5	1,40—1,45	0,82	93,14	21,2	
6	1,45—1,50	0,53	93,67	11,9	
7	1,50—1,55	0,43	94,10	11,3	
8	1,55—1,60	0,39	94,49	9,6	
9	1,60—1,70	0,69	95,18	16,3	
10	1,70—1,90	1,40	96,58	35,2	
11	> 1,90	3,42	100,00	100,3	

№№ по порядку	Удельные веса фракции	Выход фракций в % по всему пласти	Суммарный % выхода фракций	Количество отправленн. материала в граммах	Примечание
12	Класс 0—1 мм . . .	—	—	200,0	Класс: 25—12 мм
13	1,25—1,40	—	—	25,8	
14	1,40—1,70	—	—	2,7	
15	> 1,70	—	—	8,7	

Таблица 34. Пласт Серебрянниковский.

№№ по порядку	Удельные веса фракций	Выход фракций в % по всему пласти	Суммарный % выхода фракций	Количество отправленн. материала в граммах	Примечание
1	< 1,25	42,90	42,90	209,0	Классов: 12—6 мм 6—3 мм 3—1 мм
2	1,25—1,30	42,34	85,24	220,0	
3	1,30—1,35	6,53	91,77	221,9	
4	1,35—1,40	1,18	92,95	27,7	
5	1,40—1,45	0,54	93,49	10,2	
6	1,45—1,50	0,42	93,91	8,5	
7	1,50—1,55	0,31	94,22	8,0	
8	1,55—1,60	0,30	94,52	7,4	
9	1,60—1,70	0,58	95,10	17,6	
10	1,70—1,90	0,97	96,7	27,5	
11	> 1,90	3,93	100,00	172,0	
12	Класс 1—0 мм . . .	—	—	200,0	Класс: 25—12 мм
13	1,25—1,40	—	—	141,0	
14	1,40—1,70	—	—	8,5	
15	> 1,70	—	—	10,5	

О Т Ч Е Т

О РАБОТЕ ПО ИСПЫТАНИЮ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ
УГЛЕЙ ВЛАДИМИРОВСКОГО ПЛАСТА, КЕМЕРОВСКОГО РАЙОНА

По заданию треста Востуголь в Томское отделение Механобра была прислана проба углей Владимировского пласта, общим весом 2,500 кг, для составления двух смесей из углей всего Кемеровского района, испытания обогатимости этих смесей и отправки концентратов смесей на коксование, а также для исследования обогатимости углей Владимировского пласта.

Общая мощность Владимировского пласта Кемеровской свиты — 2,3 м, полезная разрабатываемая мощность — 1,8 м. В пласту имеется прослойк глинистого сланца, мощностью в 0,2 м. При взятии пробы для Томского отделения Механобра этот прослойк в забое был удален; таким образом, проба взята без включения мощного прослойка глинистого сланца, чем зольность пробы снижена.

В настоящем отчете приведены результаты испытаний углей Владимировского пласта, в тяжелых жидкостях. Опыты были поставлены с пробой угля весом в 124,385 кг, отобранной от поступившего угля в Механобр.

Проба эта была расклассифицирована. Результаты сухой классификации приведены в таблице 1.

Таблица 1.

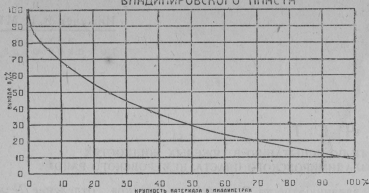
№ № по порядку	Размер классов в мм	Выход классов в % %	Координата характер	% % золы	Примечание
1	> 37,5 . . .	38,43	38,43	—	Зола показана по испытаниям классов в тяжелых жидкостях в воздушно-сухом угле
2	37,5—25 . . .	11,26	49,69	9,00	
3	25—12 . . .	16,08	65,77	9,72	
4	12—6 . . .	10,45	76,22	10,01	
5	6—4 . . .	4,03	80,25	9,57	
6	4—2 . . .	5,36	85,61	10,02	
7	2—1 . . .	4,34	89,95	8,92	
8	1—0 . . .	10,05	100	11,82	По хим. пробе.
		100%			

Данные таблицы 1 представлены графически на фигуре 1, где по оси абсцисс отложены крупности классов в миллиметрах, по оси ординат выхода классов в проц. от общего количества.

По данным Н. А. Никольского и Н. М. Караваева имеем:

влага в рабочем топливе 6,37%
 в абсолютном сухом топливе: зола . . . 12,2%
 сера . . . 0,45%
 летучие . . 27,2%
 теплотворная способность 7225 кал.
 Марка угля «ПС».

ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРОГО УГЛЯ
ВЛАДИМИРОВСКОГО ПЛАСТА



Фиг. 1.

Объемный микроскопический анализ Владимировского пласта по исследованиям И. И. Аммосова приведен в таблице 2.

Таблица 2.

Пласт	Фюзен	Кларен (и отчасти дюрен)					Витрен	Характер кокса
		Лигнитонд	Лигнитонд атритус	Суберитонд	Суберитонд атритус	Спора		
Владимировский . . .	—	—	—	—	—	—	—	Порошок Спекся
Верхняя пачка . . .	2	4	10	0	60	9	83	
Нижняя " . . .	29	8	18	4	3	4	32	

Из таблицы 2 мы видим, что угли Владимировского пласта включают в себе все четыре разновидности углей — фюзен, дюрен, кларен и витрен. По цвету — и блестящие угли и матовые.

При макроскопическом просмотре образцов углей с разным удельным весом, полученных при пропуске через тяжелые жидкости классов 37,5 мм до 1 мм.

Картина рисуется следующая:

Образцы удельного веса до 1,25 заключают в себе по цвету больший процент блестящих углей в виде тонких слоев. На плоскостях наложения мягкий, матовый, порошкообразный уголь, легко рассыпается и марают руки — фюзен.

В образцах удельного веса 1,25—1,30 также преобладает блестящий уголь, образцы меньше марают руки и более крепки.

В образцах удельного веса 1,3—1,35 и 1,35—1,40 преобладает уже уголь матовый, твердый, сероватый—дюрен.

В образцах удельного веса 1,40—1,45 матовый твердый уголь с почти незаметными прослойками блестящего угля. Попадают образцы с более значительным количеством блестящих углей, но уже в виде сростков с сланцами, правда, сланцы в тонких прослойках. То же самое можно наблюдать в образцах с удельным весом 1,45—1,50, только прослойки увеличиваются.

Образцы удельного веса 1,50—1,55, 1,55—1,6 и 1,6—1,7 исключительно состоят из сростков угля и сланцев.

Образцы удельного веса 1,7—1,9 и 1,9—2,7 почти исключительно состоят из углистых и просто сланцев. Сростки наблюдаются в незна-

чительном количестве. Образцы удельного веса более 2,7 — железистые сланцы.

Из обзора образцов видно, что идеальное обогащение углей Владимирского пласта будет заключаться:

- 1) в выделении угля до удельного веса 1,40;
- 2) в выделении стростков с удельным весом 1,40—1,70;
- 3) " " хвостов " " >1,70;
- 4) дробление стростков и то же самое обогащение дробленного материала.

ИСПЫТАНИЕ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

Классы мельче 37,5 мм до 1 мм, после грохочения, были подвергнуты испытанию в тяжелых жидкостях.

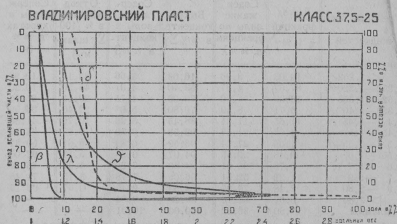
Результаты разделения углей в тяжелых жидкостях приведены в таблицах 3, 4, 5, 6, 7 и 8.

Таблица 3. Результаты испытаний в тяжелых жидкостях класса 37,5—25 мм.

Удельные веса жидкостей	Выход фракций в % γ	Содержание золы по фракциям в % λ	Выход концентр. в % $\Sigma\gamma$	Содержание золы в концент. в % β	Отход хвостов в % (100- $\Sigma\gamma$ шламмы)	Содерж. золы в хвостах в % δ
< 1,25 . .	0,49	5,67	0,49	5,67	98,84	8,84
1,25—1,3 . .	19,47	2,87	19,96	2,93	79,37	10,30
1,3 —1,35 . .	44,28	5,22	64,24	4,51	35,09	16,71
1,35—1,40 . .	21,95	8,37	86,19	5,49	13,14	30,75
1,4 —1,45 . .	5,52	14,42	91,71	6,03	7,62	42,41
1,45—1,50 . .	2,78	18,53	94,49	6,40	4,84	56,14
1,5 —1,55 . .	0,48	26,32	94,97	6,50	4,36	59,42
1,55—1,6 . .	0,23	32,08	95,20	6,56	4,13	60,94
1,6 —1,7 . .	0,89	43,32	96,09	6,91	3,24	65,78
1,7 —1,9 . .	0,39	49,64	96,48	7,07	2,85	68,00
1,9 —2,8 . .	1,61	72,77	98,09	8,15	1,24	61,80
> 2,8 . .	1,24	61,80	99,33	8,82	—	—
шламмы . .	0,67	30,17	100,00	8,97	—	—

Данные таблицы 3 представлены графически на фиг. 2.

КРИВЫЕ АНРИ



Фиг. 2.

Таблица 4. Результаты испытаний в тяжелых жидкостях класса 25—12 мм.

Удельные веса жидкостей	Выход фракций в % γ	Содержание золы по фракциям в % λ	Выход концентр. в % $\Sigma\gamma$	Содержание золы в концентр. в % β	Отход хвостов в % (100- $\Sigma\gamma$ шламы)	Содерж. золы в хвостах в % δ
< 1,258	4,89	2,97	4,89	2,97	94,49	9,67
1,258—1,315	36,66	3,63	41,55	3,53	57,83	13,52
1,315—1,355	24,23	5,72	65,78	4,35	33,60	19,13
1,355—1,4	17,40	9,81	83,18	5,49	16,20	29,13
1,4—1,45	5,75	13,90	88,93	6,04	10,45	37,60
1,45—1,50	4,74	18,47	93,67	6,66	5,71	53,32
1,5—1,55	0,82	26,33	94,49	6,83	4,89	57,85
1,55—1,6	0,47	32,16	94,96	6,96	4,42	60,58
1,6—1,7	0,52	38,56	95,48	7,13	3,90	63,52
1,7—1,9	1,48	53,61	96,96	7,84	2,42	69,58
1,9—2,8	1,26	75,97	98,22	8,72	1,26	62,64
> 2,8 шламы	1,16 0,62	62,64 53,85	99,38 100,00	9,34 9,62	— —	— —

Данные таблицы 4 представлены графически на фиг. 3.

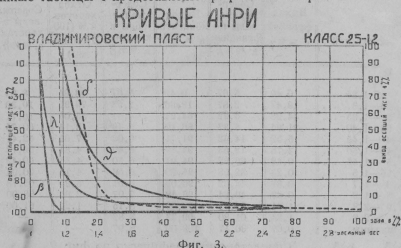


Таблица 5. Результаты испытаний в тяжелых жидкостях класса 12—6 мм.

Удельные веса жидкостей	Выход фракций в % γ	Содержание золы по фракциям в % λ	Выход концентр. в % $\Sigma\gamma$	Содержание золы в концентр. в % β	Отход хвостов в % (100- $\Sigma\gamma$ шламы)	Содерж. золы в хвостах в % δ
< 1,252	16,03	3,66	16,03	3,66	83,17	10,98
1,252—1,320	37,67	4,07	53,70	4,37	45,50	16,20
1,32—1,356	16,39	6,02	70,09	4,75	29,11	21,96
1,356—1,40	6,71	8,49	76,80	5,08	22,40	25,99
1,4—1,45	11,65	11,31	88,45	5,96	10,75	41,83
1,45—1,5	4,08	21,57	92,53	6,59	6,67	54,30
1,5—1,55	1,06	27,74	93,59	6,83	5,61	59,31
1,55—1,6	0,48	30,63	94,07	6,95	5,13	62,00
1,6—1,7	0,76	38,01	94,83	7,26	4,37	66,17
1,7—1,9	1,22	52,51	96,05	7,78	3,15	71,46
1,9—2,80	2,48	73,97	98,53	9,45	0,67	62,16
> 2,80 шламы	0,67 0,80	62,16 36,22	99,20 100,00	9,84 10,01	— —	— —

Данные таблицы 5 представлены графически на фигуре 4.

КРИВЫЕ АНРИ



Фиг. 4

Таблица 6. Результаты испытаний в тяжелых жидкостях класса б—4 мм

Удельные веса жидкостей	Выход фракций в % γ	Содержание золы по фракциям в % λ	Выход концент. в % $\Sigma \gamma$	Содержание золы в концент. в % β	Отход хвостов в % (100- $\Sigma \gamma$ шламмы)	Содерж. золы в хвостах в % δ
< 1,25	2,09	4,52	2,09	4,52	96,21	9,41
1,25—1,30	33,77	3,04	35,86	3,13	63,14	12,82
1,3—1,35	31,35	5,08	67,21	4,04	31,79	20,43
1,35—1,40	16,18	8,65	83,39	4,03	15,61	32,63
1,4—1,45	4,40	13,99	87,79	5,88	11,21	39,98
1,45—1,50	4,49	16,59	92,28	5,93	6,72	55,61
1,5—1,55	0,66	26,57	92,94	6,08	6,06	58,77
1,55—1,60	0,58	31,71	93,52	6,24	5,48	61,63
1,6—1,70	0,71	38,11	94,23	6,48	4,77	65,14
1,7—1,9	1,21	50,21	95,44	7,03	3,56	70,22
1,9—2,8	3,00	71,53	98,44	9,01	0,56	63,18
> 2,8	0,56	63,18	90,00	9,31	—	—
шламмы	сухие	0,04	16,78	99,04	9,31	—
	мокр.	0,96	36,74	100,00	9,57	—

Данные таблицы 6 представлены графически на фигуре 5.

КРИВЫЕ АНРИ



Фиг. 5.

Таблица 7. Результат испытаний в тяжелых жидкостях класса 4 — 2 мм.

Удельные веса жидкостей	Выход фракций в % % γ	Содержание золы по фракциям в % % λ	Выход концентр. в % % $\Sigma\gamma$	Содержание золы в концент. в % % β	Отход хвостов в % (100- $\Sigma\gamma$ шламмы)	Содерж. золы в хвостах в % % δ	
< 1,25 ..	7,22	4,50	7,22	4,50	91,40	10,04	
1,25—1,3 ..	34,59	3,00	41,81	3,26	56,81	14,33	
1,3—1,35 ..	25,94	6,22	67,75	4,39	30,87	21,13	
1,35—1,4 ..	15,07	8,24	82,82	5,09	15,80	33,44	
1,4—1,45 ..	2,51	12,86	85,33	5,32	13,29	37,32	
1,45—1,50 ..	6,35	15,94	91,68	6,06	6,94	56,89	
1,5—1,55 ..	0,76	26,44	92,44	6,23	6,18	60,63	
1,55—1,6 ..	0,54	31,27	92,98	6,37	5,64	63,44	
1,6—1,7 ..	0,72	37,49	93,70	6,61	4,92	67,24	
1,7—1,9 ..	0,92	48,82	94,62	7,02	4,00	71,48	
1,9—2,8 ..	3,34	73,21	97,96	9,27	0,66	62,71	
> 2,8 ..	0,66	62,71	98,62	9,64	—	—	
шламмы) сухие	0,15	14,71	98,77	9,65	—	—
) мокр.	1,23	40,29	100,00	10,02	—

Данные таблицы 7 представлены графически на фигуре 6.



Фиг. 6.

Таблица 8. Результат испытаний в тяжелых жидкостях класса 2 — 1 мм.

Удельные веса жидкостей	Выход фракций в % % γ	Содержание золы по фракциям в % % λ	Выход концентр. в % % $\Sigma\gamma$	Содержание золы в концент. в % % β	Отход хвостов в % (100- $\Sigma\gamma$ шламмы)	Содерж. золы в хвостах в % % δ
< 1,25 ..	6,72	2,66	6,72	2,66	91,89	9,13
1,25—1,3 ..	39,26	2,54	45,98	2,56	52,63	14,13
1,3—1,35 ..	19,91	4,40	65,89	3,11	32,72	20,04
1,35—1,4 ..	16,59	7,54	82,48	4,06	16,13	32,00
1,4—1,45 ..	1,99	11,62	84,47	4,18	14,14	35,80
1,45—1,5 ..	7,04	15,48	91,51	5,05	7,10	56,14

Удельные веса жидкостей	Выход фракций		Содержание золы по фракциям		Выход концентрат		Содержание золы в концент.		Отход хвостов в % (100- $\Sigma\gamma$ шламмы)		Содерж. золы в хвостах	
	в %	% γ	в %	% λ	в %	% $\Sigma\gamma$	в %	% β	$\Sigma\gamma$	шламмы)	в %	% δ
1,5 — 1,55 . .	0,99		25,39		92,50		5,27		6,11		61,12	
1,55 — 1,6 . . .	0,40		31,06		92,90		5,38		5,71		63,23	
1,6 — 1,7 . . .	0,64		36,74		93,54		5,59		5,07		66,53	
1,7 — 1,9 . . .	0,86		48,56		94,40		5,99		4,21		70,26	
1,9 — 2,8 . . .	3,42		71,71		97,82		8,29		0,79		63,96	
> 2,8 . . .	0,79		63,96		98,61		8,73		—		—	
шламмы	} сухие	0,10	14,04	98,71	8,74	—	—					
		} мокр.	1,29	23,31	100,00	8,92	—	—				

Данные таблицы 8 представлены на фиг. 7.

КРИВЫЕ АНРИ



Фиг. 7.

Сравнивая между собою кривые для отдельных классов, можно отметить почти полное сходство их по форме, что указывает на одинаковый характер их обогатимости.

В форме кривых наблюдается главный, но значительный перегиб при переходе от вертикального к горизонтальному участку, что указывает на возможность получения удовлетворительного концентрата и хвостов. Из таблиц видно, что если мы примем за концентрат все, что всплыло до жидкости 1,5, а за хвосты все, что потонуло в жидкости с удельным весом 1,5, то получим:

Таблица 9.

Классы	Концентраты		Хвосты		Шламмы	
	Выход в %	Зола %	Выход в %	Зола %	Выход в %	Зола %
37,5—25 мм .	94,49	6,40	4,84	56,14	0,67	30,17
25 — 12 мм .	93,67	6,66	5,71	53,32	0,62	53,85
12 — 6 мм .	92,53	6,59	6,67	54,30	0,8	36,22
6 — 4 мм .	92,28	5,93	6,72	55,61	1,0	35,94
4 — 2 мм .	91,68	6,06	6,94	56,59	1,38	37,22
2 — 1 мм .	91,51	5,05	7,01	56,14	1,39	22,64

Если же будем выделять промпродукт удельного веса 1,4—1,7, который по наблюдениям состоит в большинстве из сростков, для дробления и получения из него концентрата, то получим следующую таблицу.

Таблица 10.

Удельный вес	37,5—25 мм		25—12 мм		12—6 мм		6—4 мм		4—2 мм		2—1 мм	
	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %
1,4	86,19	5,49	83,18	5,49	76,80	5,08	83,39	4,93	82,82	5,09	82,48	4,06
1,4—1,7	9,9	19,16	12,3	18,23	18,03	16,25	10,84	18,36	10,88	18,15	11,06	17,46
> 1,7	3,24	65,78	3,90	63,52	4,37	66,17	4,77	65,14	4,92	67,24	5,07	66,58
Шламмы	0,67	30,17	0,62	53,85	0,80	36,22	1,0	35,94	1,38	37,22	1,39	22,64
	100	8,97	100	9,62	100	10,01	100	9,57	100	10,02	100	8,92

Из этой таблицы видно, что выход концентрата снижается. Зола в концентрате также уменьшается. Выход хвостов меньше, золы в хвостах больше.

Результаты разделения углей в тяжелых жидкостях показывают, что основная масса угля, в среднем 83,12 проц., имеет удельный вес 1,20—1,40, что видно из таблицы 11, составленной для всех классов от 37,5 мм до 1 мм на основании вышеприведенных таблиц с учетом процента выхода каждого класса по характеристике сырого материала (без учета шламмов). От составленной, таким образом, смеси всех классов по фракциям с равным удельным весом были взяты пробы на серу. Результаты видны из таблицы 11.

Таблица 11. Суммарная для всех классов от 37,5 до 1 мм.

Удельный вес жидкостей	Выход фракций в % % γ	Содерж. золы по фракц. в % % λ	Выход концентрата в % % Σγ	Содерж. золы в концентрате в % % β	Отход хвостов в % (100-Σγ шламмы)	Содерж. золы в хвостах в % % δ			Содерж. серы в % %
						%	%	%	
< 1,25	6,41	3,56	6,41	3,56	93,59		9,82		0,43
1,25—1,30	33,15	3,55	39,06	3,55	60,44		13,26		0,30
1,3—1,35	27,62	5,49	67,18	4,35	32,82		19,80		0,33
1,35—1,40	15,94	9,44	83,12	5,33	16,88		29,58		0,32
1,4—1,45	6,19	12,76	89,31	5,84	10,69		39,30		0,28
1,45—1,50	4,56	18,14	93,87	6,44	6,13		55,04		0,28
1,5—1,55	0,80	26,14	94,67	6,61	5,33		59,37		0,28
1,55—1,60	0,42	31,55	95,09	6,72	4,91		61,76		0,28
1,6—1,10	0,70	39,48	95,79	6,96	4,21		65,46		0,27
1,7—1,80	1,06	51,95	96,86	7,45	3,14		70,06		0,24
1,9—2,8	2,18	73,41	99,04	8,91	0,96		62,46		0,17
> 2,8	0,96	62,46	100,00	9,42	—		—		0,31

Данные таблицы 11 представлены графически на фиг. 8. Пробы на серу производились по способу Эшке в фарфоровых тиглях при обжиге в муфеле, обогреваемом коксом, в виду недостатка горелок и платиновых тиглей.

Учитывая пожелания, высказанные ВСНХ относительно зольности углей, идущих на коксование, а также требования жел. дорог и практические возможности использования остальных типов углей,

КРИВЫЕ АНРИ



Фиг. 8.

предполагаем ввести следующую классификацию сортов, для суждения об их абсолютных характеристиках:

С содержанием	< 5 %	золы	на коксование.
"	"	от 5 до 12 %	" для жел. дорог,
"	"	" 12 " 20 %	" " предприятий,
"	"	" 20 " 30 %	" на собственные нужды,
"	"	" 30 " 40 %	" возможн. использование
"	"	"	" в качестве пылевидного
"	"	"	" топлива,
"	"	> 40 %	" чистые хвосты

Таблица 12 дает выход проц. от всех сортов, согласно вышеприведенному подразделению.

Таблица 12.

Наименование	Класс 37,5-25 мм		Класс 25-12 мм		Класс 12-6 мм		Класс 6-4 мм		Класс 4-2 мм		Класс 2-1 мм	
	Вых. %	Зол. %	Вых. %	Зол. %	Вых. %	Зол. %	Вых. %	Зол. %	Вых. %	Зол. %	Вых. %	Зол. %
Коксование . . .	39,2	3,8	44	3,7	39,0	4,1	52,8	3,4	44	3,6	56,4	3
Железные дороги	44	5-12	36,9	5-12	44,0	5-12	29,2	5-12	38,8	5-12	26,8	5-12
Промышленность	9	12-20	10,1	12-20	6,9	12-20	9,2	12-20	7,2	12-20	7,2	12-20
Собственн. нужды	2,4	20-30	3,0	20-30	3,1	20-30	1,8	20-30	2,2	20-30	2,2	20-30
Пылевид. топливо	0,2	30-40	0,8	30-40	1,4	30-40	1,4	30-40	1,2	30-40	0,8	30-40
Отброс	4,33	62,5	4,58	63	4,8	66,0	4,6	67	5,42	66	5,41	68,2
Шламы	0,67	30,17	0,62	53,85	0,8	36,22	1,35	94	1,38	37,22	1,39	22,64

Класс 1—0 мм не испытывался в тяжелых жидкостях. Проба на золу от этого класса дала зольность.

Класс 1—0 мм в 11,82 проц.

Класс > 37,5 мм в тяжелых жидкостях не испытывался, а подвергался ручной углеразборки, что будет описано в другой работе.

В результате ручной углеразборки класса > 37,5 мм были по-

концентрат с зольностью	6,34%
промпродукт "	22,76%
хвосты "	52,85%

Материал классов 37,5—25, 25—12, 12—6, 6—4, 4—2, 2—1. после испытаний в тяжелых жидкостях, был смешан по фракциям равных удельных весов пропорционально выходу фракций, а также с учетом выхода классов при сухой классификации и был отправлен в Новосибирск в лабораторию Востугля для опробования на фосфор, согласно таблицы 13.

Таблица 13. Опись отправленного материала.

№ по порядку	Удельный вес жидкости	Выход фракций	Количество отправленного материала в граммах	Примечание
1	< 1,25 . . .	6,38	190	Классов 37,5 до 1 мм. Без шламмов.
2	1,25—1,3 . . .	32,88	986	
3	1,3 —1,35 . . .	27,39	821	
4	1,35—1,4 . . .	15,82	474	
5	1,4 —1,45 . . .	6,13	184	
6	1,45—1,5 . . .	4,53	135	
7	1,5 —1,55 . . .	0,79	23	
8	1,55—1,6 . . .	0,43	12	
9	1,6 —1,7 . . .	0,70	20	
10	1,7 —1,9 . . .	1,06	31	
11	1,9 —2,8 . . .	2,12	63	
12	> 2,8 . . .	0,95	26	
13	— . . .	—	200	
После ручной угле-разборки:				
14	Концентрат . . .	—	200	От материала > 37,5 мм.
15	Промпродукт . . .	—	200	
16	Хвосты . . .	—	200	

В заключение можно сказать, что по данным вышеприведенных таблиц, характеру кривых видно, что обогащение углей Владимирского пласта практически не представит затруднений.

О Т Ч Е Т

ОБ ИСПЫТАНИИ ОБОГАТИМОСТИ УГЛЕЙ КЕМЕРОВСКОГО ПЛАСТА В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

Проба поступила в Томское отделение Механобра в 4 ящиках общим весом 2985 кг.

По заданию Востугля надо было сделать испытание углей Кемеровского пласта в тяжелых жидкостях для определения содержания фосфора по фракциям.

Результаты ситового анализа исходного материала.

Таблица 1.

Классы в мм	Выход в кг	Выход в %	Суммарный %
+ 100	711	23,82	23,82
- 100 + 50	628	21,04	44,86
- 50 + 37,5	176	5,90	50,76
- 37,5 + 0	1470	49,24	100,00
	2985	100%	

От материала 37,5—0 мм была отобрана проба в 79 кг для испытания угля в тяжелых жидкостях.

Проба была расклассифицирована на следующие классы.

Таблица 2.

Классы в мм	Выход в кг	Выход в %	Суммарный выход
- 37,5 + 25	10,90	13,41	13,41
- 25 + 12	17,27	21,85	35,26
- 12 + 6	14,73	18,63	53,89
- 6 + 4	5,40	6,83	60,72
- 4 + 2	5,80	7,34	67,06
- 2 + 1	8,62	10,90	78,96
- 1 + 0	16,63	21,04	100
	79,05	100%	

Принимая выход класса $> 37,5$ равным 50,76 проц., будем иметь общую характеристику сырого материала:

Таблица 3.

Классы в мм	Выход в %	Суммарный выход
+ 100	23,82	23,82
— 100 + 50	21,04	44,86
— 50 + 37,5	5,90	50,76
— 37,5 + 25	6,6	57,36
— 25 + 12	10,76	68,12
— 12 + 6	9,18	77,30
— 6 + 4	3,37	80,67
— 4 + 2	3,62	84,29
— 2 + 1	5,35	89,64
— 1 + 0	10,36	100,00

Характеристика сырого материала изображена графически (см. кривую на фиг. 1).



Фиг. 1.

ИСПЫТАНИЕ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

Классы, полученные в результате грохочения материала $< 37,5$, кроме 1—0 мм, были подвергнуты испытанию в тяжелых жидкостях.

Материала $> 37,5$ был послан на углеразборную ленту. Класс 1—0 мм в тяжелой жидкости ($ZnCl_2$ и K_2HgJ_4) не пропускался.

Содержание золы в классе 1—0 мм . . . 13,21 проц.

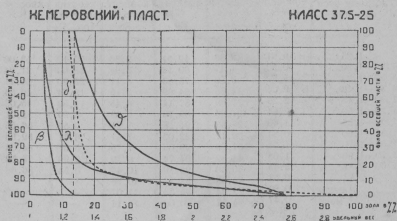
 " серы 9,30 .

Результаты испытания угля в тяжелых жидкостях представлены в таблицах 4, 5, 6, 7, 8 и 9.

Таблица 4. Класс 37,5—25 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций в % γ	Зола фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зола концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зола в хвостах в % δ
< 1,25	14,42	4,22	14,42	4,22	85,49	15,34
1,25—1,30	39,73	5,73	54,15	5,33	45,76	23,69
1,30—1,35	21,28	10,42	75,43	6,76	24,48	35,19
1,35—1,40	6,72	14,88	82,15	7,60	17,76	42,86
1,40—1,45	3,23	19,20	85,38	7,87	14,53	48,13
1,45—1,50	1,34	25,04	86,72	8,14	13,19	50,49
1,50—1,55	1,71	26,86	88,43	8,50	11,48	54,00
1,55—1,60	1,37	30,74	89,80	8,84	10,10	57,16
1,60—1,70	2,27	36,80	92,06	9,53	7,84	63,02
1,70—1,90	1,97	47,05	94,04	10,32	5,87	68,40
1,90—2,84	5,87	68,40	99,91	13,73	—	—
Шламы	0,09	32,49	100,00	13,74	—	—

КРИВЫЕ АНРИ

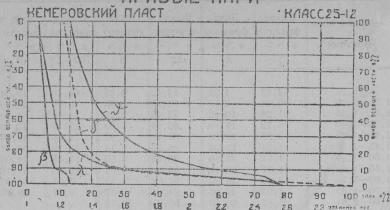


Фиг. 2.

Таблица 5. Класс 25—12 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций в % γ	Зола фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зола концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зола в хвостах в % δ
< 1,25	20,10	3,82	20,10	3,82	79,72	15,23
1,25—1,30	31,63	6,12	51,73	5,23	48,09	21,22
1,30—1,35	22,83	8,83	74,56	6,33	25,26	32,41
1,35—1,40	7,58	13,65	82,14	7,01	17,68	40,45
1,40—1,45	3,46	17,58	85,50	7,43	14,22	46,01
1,45—1,50	3,18	21,33	88,78	7,93	11,04	53,12
1,50—1,55	1,99	25,78	90,77	8,32	9,05	59,13
1,55—1,60	0,50	81,45	91,27	8,45	8,55	60,75
1,60—1,70	1,17	31,85	92,44	11,06	7,35	64,86
1,70—1,90	2,21	47,03	94,65	12,18	5,17	72,48
1,90—2,84	5,08	72,38	99,73	12,87	0,09	78,22
> 2,84	0,09	78,22	99,82	12,93	—	—
Шламы	0,18	24,35	100,00	12,95	—	—

КРИВЫЕ АНРИ

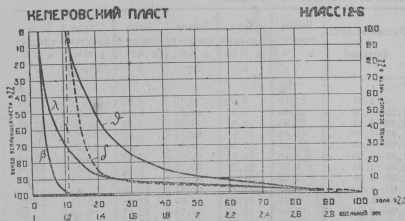


Фиг. 3.

Таблица 6. Класс 12—6 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций	Зольн. фракций	Выход концент.	Зольн. концент.	Отход хвостов	Зольн. хвостов
	в % % γ	в % % λ	в % % Σγ	в % % β	в % % 100-Σγ	в % % θ
< 1,25 . . .	19,61	2,86	19,61	2,86	79,12	13,00
1,25—1,30 . . .	40,52	4,47	60,13	3,94	38,60	21,94
1,30—1,35 . . .	15,70	9,59	75,83	5,11	22,90	30,41
1,35—1,40 . . .	9,06	14,80	84,89	6,15	13,84	40,64
1,40—1,45 . . .	2,25	17,69	87,14	6,45	11,59	45,09
1,45—1,50 . . .	2,64	21,62	89,78	6,89	8,95	52,01
1,50—1,55 . . .	1,40	27,53	91,18	7,21	7,55	56,55
1,55—1,60 . . .	0,84	29,17	92,02	7,41	6,71	59,98
1,60—1,70 . . .	1,04	37,89	93,06	7,75	5,67	64,04
1,70—1,90 . . .	1,68	43,89	94,74	8,39	3,99	75,52
1,90—2,84 . . .	3,45	70,30	98,19	10,46	0,54	86,68
> 2,84 . . .	0,54	86,68	98,73	10,98	—	—
шlamмы	0,80	22,34	95,53	11,07	—	—
сухие	0,47	24,37	100,00	11,14	—	—
мокр.						
	100%					

КРИВЫЕ АНРИ

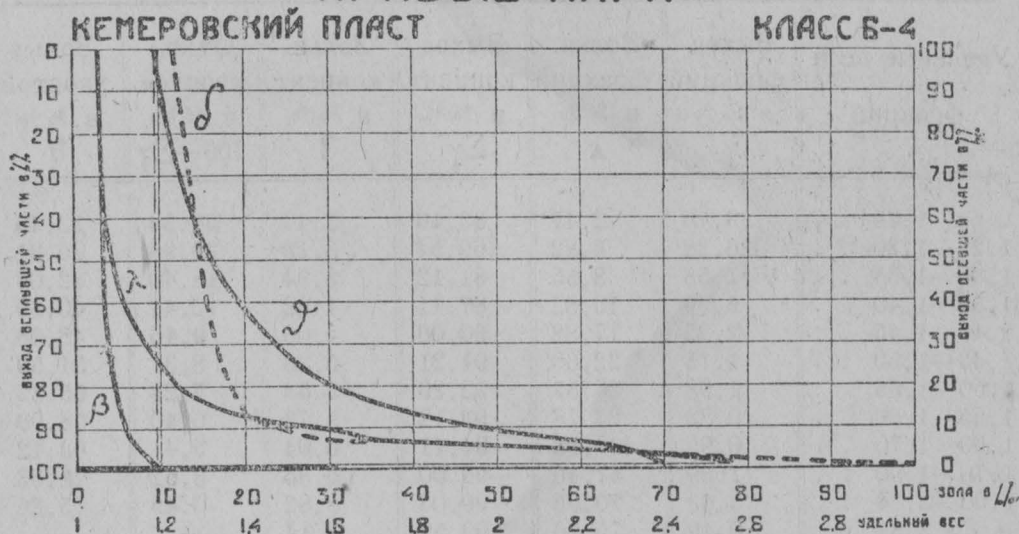


Фиг. 4.

Таблица 7. Класс 6—4 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций	Зольн. фракций	Выход концент.	Зольн. концент.	Отход хвостов	Зольн. хвостов	
	в % γ	в % λ	в % $\Sigma\gamma$	в % β	в % $100-\Sigma\gamma$	в % ϑ	
< 1,25	12,75	3,02	12,75	3,02	86,37	10,65	
1,25—1,30	42,31	3,54	55,06	3,41	44,06	17,47	
1,30—1,35	21,25	6,98	76,31	4,41	22,81	27,25	
1,35—1,40	10,08	12,50	86,39	5,35	12,73	38,94	
1,40—1,45	2,84	18,26	89,23	5,77	9,89	44,88	
1,45—1,50	1,81	20,98	91,04	6,07	8,08	50,24	
1,50—1,55	1,08	28,06	92,12	6,33	7,00	53,66	
1,55—1,60	0,84	31,01	92,96	6,55	6,16	56,75	
1,60—1,70	1,08	35,68	94,04	6,90	5,08	61,23	
1,70—1,90	1,23	34,66	95,27	7,24	3,85	69,72	
1,90—2,84	3,70	69,38	98,97	9,56	0,15	78,20	
> 2,84	0,15	78,17	99,12	9,67	—	—	
шламмы	} сухие	0,07	30,75	99,19	9,68	—	—
		0,81	15,58	100,00	9,73	—	—
		100%					

КРИВЫЕ АНРИ

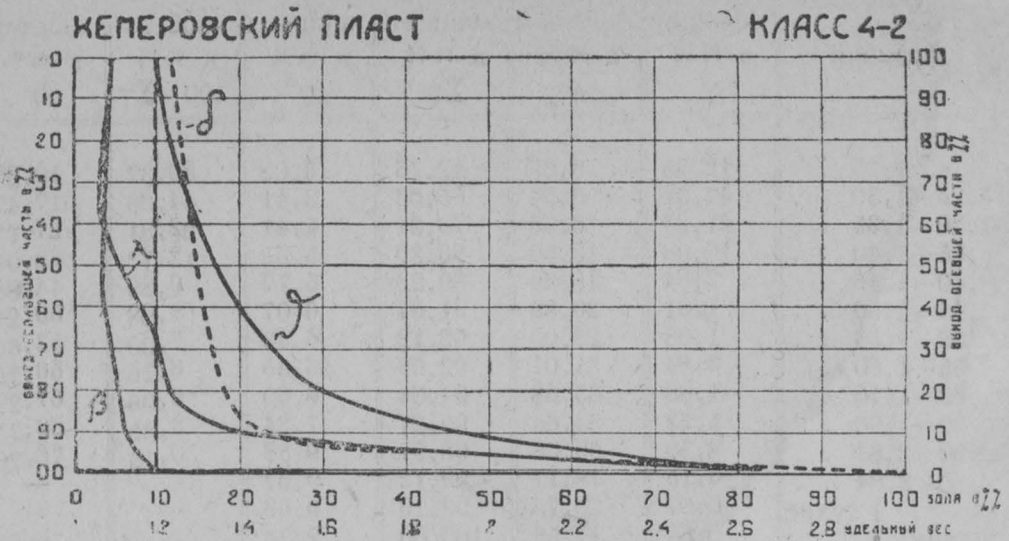


Фиг. 5.

Таблица 8. Класс 4—2 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций	Зольн. фракций	Выход концент.	Зольн. концент.	Отход хвостов	Зольн. хвостов	
	в % γ	в % λ	в % $\Sigma\gamma$	в % β	в % $100-\Sigma\gamma$	в % ϑ	
< 1,35	17,15	3,95	17,15	3,95	82,18	11,22	
1,25—1,30	37,28	2,90	54,43	3,23	44,90	18,12	
1,30—1,35	22,83	9,30	77,26	5,02	22,07	27,25	
1,35—1,40	10,09	11,68	87,35	5,79	11,98	40,36	
1,40—1,45	2,49	17,30	89,84	6,11	9,49	46,42	
1,45—1,50	2,05	22,07	91,89	6,47	7,44	53,13	
1,50—1,55	1,06	29,17	92,95	6,73	6,38	57,02	
1,55—1,60	0,69	32,26	63,64	6,92	5,69	60,02	
1,60—1,70	0,85	39,04	94,49	7,21	4,84	63,70	
1,70—1,90	0,83	50,80	95,32	7,59	4,01	66,38	
1,90—2,84	3,92	66,20	99,24	9,90	0,09	74,08	
> 2,84	0,09	74,08	99,33	9,96	—	—	
шламмы	} сухие	0,03	16,88	99,36	9,96	—	—
		0,64	26,95	100,00	10,00	—	—
		100,00					

КРИВЫЕ АНРИ

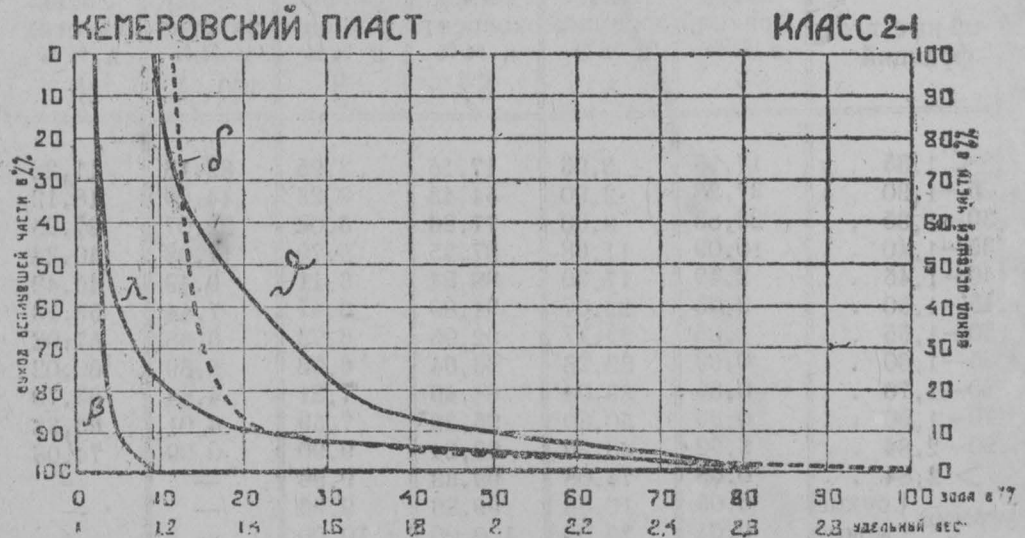


Фиг. 6.

Таблица 9. Класс 2—1 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % δ
< 1,25 . . .	33,16	2,47	33,16	2,47	66,36	12,48
1,25—1,30 . . .	36,38	3,82	69,54	3,18	29,98	26,31
1,30—1,35 . . .	11,58	8,55	81,12	3,94	18,40	32,08
1,35—1,40 . . .	5,99	13,82	87,11	4,62	12,41	40,89
1,40—1,45 . . .	2,95	17,88	90,06	5,06	9,46	48,06
1,45—1,50 . . .	1,15	22,60	91,21	5,28	8,31	51,59
1,50—1,55 . . .	1,08	26,57	92,29	5,53	7,23	55,32
1,55—1,60 . . .	0,83	27,78	93,12	5,73	6,40	58,90
1,60—1,70 . . .	0,99	35,83	94,11	6,04	5,41	63,12
1,70—1,90 . . .	1,89	47,46	96,00	6,86	3,52	71,53
1,90—2,84 . . .	3,03	70,92	99,03	8,82	0,49	75,26
> 2,84 . . .	0,49	75,26	99,52	9,14	—	—
шламмы	сухие	0,04	99,56	9,14	—	—
	мокр.	0,44	41,20	100,00	9,29	—

КРИВЫЕ АНРИ



Фиг. 7.

Сухие шламмы — продукт отсева класса, перед испытанием его в тяжелых жидкостях, через сито 100 меш.

Мокрые шламмы — продукт остающийся на фильтре при фильтрации тяжелых жидкостей после обработки класса.

Данные таблиц 4, 5, 6, 7, 8 и 9 изображены графически на фиг. 2, 3, 4, 5, 6 и 7.

При построении этих кривых по оси ординат отложены выходы фракций в проц., а по оси абсцисс содержание золы в проц.

Отдельные кривые показывают:

- β — распределение золы в концентрате,
- γ — " " " сыром продукте,
- ϑ — " " " хвостах,
- δ — кривая удельных весов.

Результаты испытания углей в тяжелых жидкостях показывают, что содержание золы в концентрате в более мелких классах уменьшается. Для наглядности приводим таблицу.

Кроме этого данные таблиц указывают на невозможность получения чистых концентратов при высокозольных хвостах, т.е. при концентратах малой зольности, хвосты получают также с низким содержанием золы и наоборот при зольных хвостах получают концентраты с высоким содержанием золы.

Это указывает на необходимость выделения промпродукта для получения хороших концентратов и хвостов.

Для наглядности приводим таблицу.

Таблица 11.

Классы	Всплыло в 1,35		Всплыло в 1,45		Всплыло в 1,50	
	Зола в концен.	Зола в хвостах	Зола в концен.	Зола в хвостах	Зола в концен.	Зола в хвостах
37,5—25	6,76	35,19	7,87	48,13	8,14	50,49
25—12	6,33	32,41	7,43	46,01	7,93	53,12
12—6	5,11	30,41	6,45	45,09	6,89	52,01
6—4	4,41	27,25	5,77	44,88	6,07	50,24
4—2	5,02	27,25	6,11	46,42	6,47	53,13
2—1	3,94	32,08	5,06	48,06	5,28	51,59

На основании данных таблиц и учета процентного выхода материала по классам, составлена таблица 12 (см. стр. 114).

Кроме этого соответственно выхода сырого материала по классам от каждого класса по фракциям были отобраны пробы на серу.

Результаты изображены в таблице 12.

Таблица 10. Материал всплывший в 1,30.

Классы	Выход в % %	Зола в % %
37,5—25 мм	54,15	5,33
25—12 "	51,73	5,23
12—6 "	60,13	3,94
6—4 "	55,06	3,41
4—2 "	54,43	3,23
2—1 "	69,54	3,18

Таблица 12. Общая таблица.

Удельные веса жидкостей	Выход в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвост. в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвост. в % δ	Содерж. серы в %
< 1,25 . . .	19,91	3,30	19,91	3,30	79,52	13,70	0,41
1,25—1,30 . . .	37,21	4,76	57,12	4,25	42,31	21,56	0,39
1,30—1,35 . . .	19,20	9,13	76,32	5,48	23,11	31,89	0,46
1,35—1,40 . . .	8,01	15,79	84,33	6,27	15,10	41,49	0,34
1,40—1,45 . . .	2,92	17,98	87,25	6,66	12,18	47,13	0,21
1,45—1,50 . . .	2,24	21,42	89,49	7,03	9,94	52,92	0,31
1,50—1,55 . . .	1,51	26,85	91,00	7,36	8,43	57,59	0,31
1,55—1,60 . . .	0,82	30,21	91,82	7,56	7,61	60,54	0,27
1,60—1,70 . . .	1,26	36,46	93,08	7,95	6,35	65,32	0,25
1,70—1,90 . . .	1,79	45,82	94,87	8,67	4,56	72,97	0,19
1,90—2,84 . . .	4,32	72,49	99,19	11,45	0,24	81,66	0,08
> 2,84 . . .	0,24	81,66	99,43	11,62	—	—	0,25
шламмы	сухие	0,20	99,63	11,64	—	—	—
	мокр.	0,37	29,10	100,00	11,70	—	—

КРИВЫЕ АНРИ



Фиг. 8.

По данным химического анализа в отношении серы видно, что Кемеровский пласт имеет небольшое содержание ее и по отдельным фракциям содержание серы сравнительно равномерное.

Данные таблицы 12 изображены графически на фиг. 8.

Учитывая пожелания ВСНХ относительно зольности углей, идущих на коксование, а также требования железной дороги и практические возможности использования остальных типов углей, предполагаем ввести следующую классификацию сортов для суждения об их абсолютных характеристиках:

- с содержанием золы < 5% для коксования,
- " " " от 5 до 12% для железных дорог,
- " " " " 12 — 20% для промышленности,
- " " " " 20 — 30% для собственных нужд,
- " " " " 30 — 40% для пылевидного топлива,
- " " " " > 40% хвосты

На основании этого подразделения получаем по кривым Аири процентные выхода этих сортов.

Таблица 13.

Наименование продукта	37,5—25		25—12		12—6		6—4		4—2		2—1	
	Вых. в %	Зола в %	Вых. в %	Зола в %	Вых. в %	Зола в %	Вых. в %	Зола в %	Вых. в %	Зола в %	Вых. в %	Зола в %
Коксование	27,2	4,4	21,2	4,00	43	3,5	54,8	3,4	48	3,6	60	3,00
Железные дороги	43,8	5-12	52,8	5-12	31	5-12	25,2	5,12	33,4	5-12	21,2	5-12
Промышленность	13,2	12-20	11,2	12-20	13,4	12-20	7,2	12,20	8,6	12-20	3,00	12-20
Собствен. нужды	4,6	20-30	5,8	20-30	3,8	20-30	3,4	20-30	2,2	20-30	3,2	20-30
Пылевид. топливо	3,2	30-40	1,4	30-40	1,8	30-40	7,8	30-40	1,8	30-40	1,2	30-40
Отброс	7,91	62,7	7,42	65,6	5,73	63,5	1,52	47,4	5,33	60,0	5,92	62,6
Шламы	0,09	32,49	0,18	24,35	1,27	23,1	0,88	16,77	0,67	26,5	0,48	37,76

По кривой концентратов β , выхода концентратов при 5% зольности будут:

46,6	5%	42,2	5%	74,6	5%	82,0	5%	76,8	5%	89,0	5%
------	----	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----

От фракций различных удельных весов всех классов пропорционально процентному выходу каждого класса была составлена таблица веса проб, которые были отправлены в Новосибирскую лабораторию для анализа угля на содержание фосфора. Для этой же цели были отобраны пробы по 200 г от класса 1—0 мм и от продуктов ручной углеразборки.

Таблица 14.

№№ по порядку	Удельный вес жидкости	Выход фракций в %	Количество отправлен- ного продукта в граммах	Примечание
1	< 1,25	19,90	597,18	
2	1,25—1,30	37,21	1116,3	
3	1,30—1,35	19,20	575,91	
4	1,35—1,40	8,01	240,42	
5	1,40—1,45	2,92	87,60	
6	1,45—1,50	2,23	67,11	
7	1,50—1,55	1,51	45,42	
8	1,55—1,60	0,82	24,60	
9	1,60—1,70	1,26	37,89	
10	1,70—1,90	1,78	53,61	
11	1,90—2,84	4,32	129,63	
12	> 2,84	0,24	7,23	
13			200	Класс 1—0 мм в тяжелых жидкостях не исследовался.
После ручной углеразборки материала 37,5				
14			200	Концентрат
15			200	Промпродукт
16			200	Хвосты.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

О РАБОТЕ ПО ИСПЫТАНИЮ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ УГЛЕЙ ВОЛКОВСКОГО ПЛАСТА КЕМЕРОВСКОГО РУДНИКА

По заданию треста Востуголь в Томское отделение Механобра была прислана проба углей Волковского пласта в количестве 3000 кг для испытания в тяжелых жидкостях.

Результаты ситового анализа исходного материала помещены в таблице 1.

Таблица 1.

№№ по порядку	Классы в мм	Выхода классов		Примечание
		В %	Суммарн. %	
1	> 100 . . .	4,42	4,42	Наибольший размер кусков угля—200 мм.
2	100— 50 . . .	12,63	17,05	
3	50—37,5 . . .	6,25	23,30	
4	37,5— 0 . . .	76,70	100,00	

В качестве материала для испытания в тяжелых жидкостях был взят уголь класса 37,5—0 мм, от которого была отобрана средняя проба в количестве 92,38 кг. Эта проба в свою очередь грохочением была расклассифицирована на более мелкие классы. Результаты ситового анализа средней пробы указаны в таблице 2.

Таблица 2.

№№ по порядку	Классы в мм	Выхода классов		
		По весу в кг	В %	Суммарный %
1	37,5— 25 . . .	10,60	11,47	11,47
2	25— 12 . . .	22,80	24,68	36,15
3	12— 6 . . .	14,40	15,59	51,74
4	6—2,5 . . .	11,04	11,95	63,69
5	2,5— 1 . . .	12,79	13,85	77,54
6	1— 0 . . .	20,75	22,46	100,00
Итого . . .		92,38	100,00	—

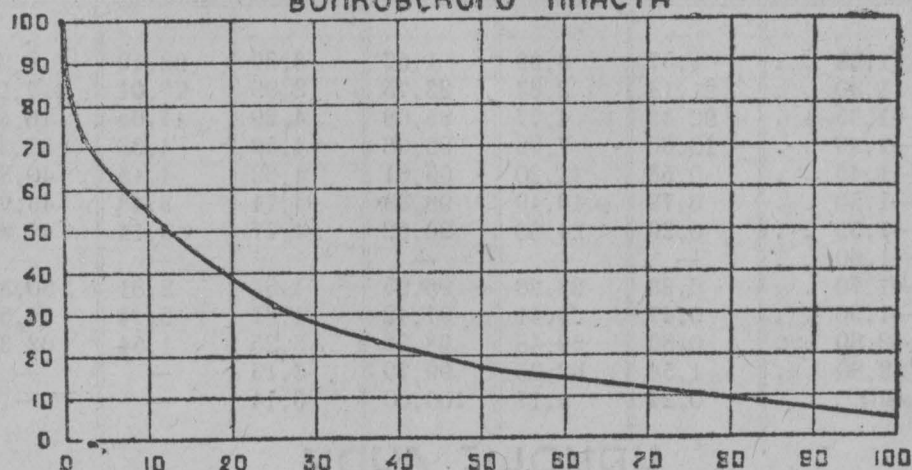
Принимая выход класса > 37,5 мм равным 23,30 проц., будем иметь следующую характеристику сырого материала, указанную в таблице 3.

Таблица 3.

ММ по порядку	Классы в мм	Выхода классов	
		В % %	Суммарный %
1	> 100 . . .	4,42	4,42
2	100— 50 . . .	12,63	17,05
3	50—37,5 . . .	6,25	23,30
4	37,5— 25 . . .	8,80	32,10
5	25— 12 . . .	18,93	51,03
6	12— 6 . . .	11,96	62,99
7	6— 2,5 . . .	9,17	72,16
8	2,5— 1 . . .	10,62	82,78
9	1— 0 . . .	17,22	100,00

Характеристика сырого материала изображена графически на фиг. 1.

ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРОГО МАТЕРИАЛА ВОЛКОВСКОГО ПЛАСТА



Фиг. 1.

Материал > 37,5 мм в количестве 698 кг был подвергнут ручной углеразборке на ленте, результаты которой помещены в табл. 4.

Таблица 4.

Продукты	Выход по весу в кг	Выход в % %	Содержание золы в % %	Примечание
Уголь	640	91,69	4,38	Среднее содержание золы 5,32%
Промпродукт . .	52	7,45	11,93	
Хвосты	6	0,86	48,32	

Данные ручной углеразборки показывают, что в результате ее можно получить 91,69 проц. угля с содержанием золы в нем — 4,38 проц. и, если даже к углю присоединить промпродукт, то и тогда

мы получаем 99,14 проц. концентрата с зольностью всего только 4,95 проц.

Класс 1—0 мм испытанию в тяжелых жидкостях совершенно не подвергался, вследствие трудности операций с мельчайшими частицами угля в жидкостях с большим удельным весом. Проба на зольность угля класса 1—0 мм дала содержание золы в этом классе 6,13 проц.

Средняя зольность всей пробы, отнесенная к абсолютно сухому материалу, дает 5,80 проц.

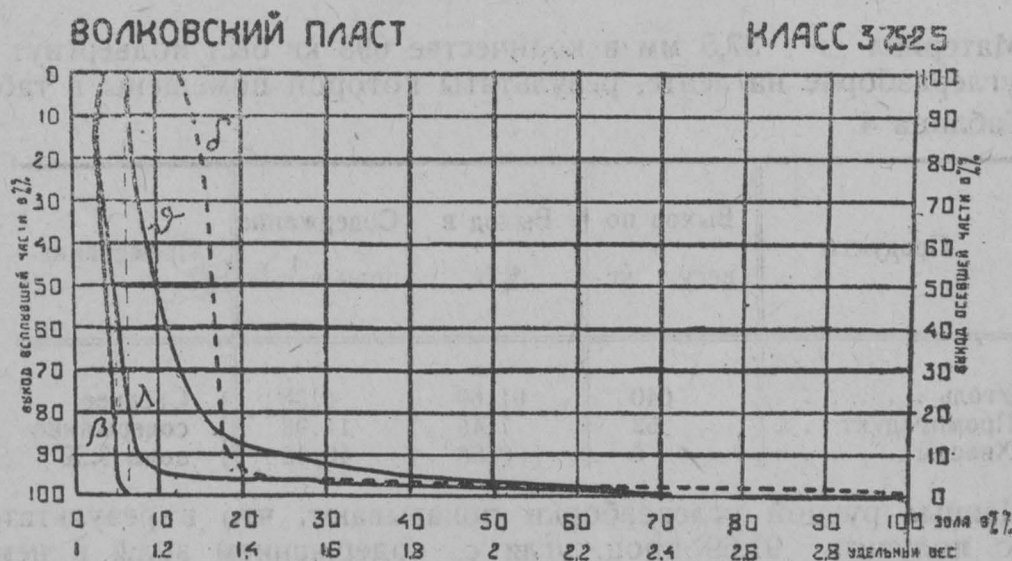
ИССЛЕДОВАНИЕ ОБОГАТИМОСТИ РАЗДЕЛЕНИЕМ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

Полученные после грохочения материала первые 5 классов (см. таблицу № 2) были подвергнуты разделению в тяжелых жидкостях при чем из каждой фракции каждого класса брались навески для определения содержания золы по фракциям. Результаты разделения углей в тяжелых жидкостях по каждому классу приведены в таблицах 5—9 и 11.

Таблица 5. Класс 37,5—25 мм. Вес пробы — 10,045 кг.

Удельные веса фракций	Выхода фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % δ
<1,25 . . .	1,57	3,39	1,57	3,39	98,19	6,17
1,25—1,30 . . .	21,18	2,87	22,75	2,99	77,01	7,06
1,30—1,35 . . .	62,33	4,77	85,08	4,29	14,68	16,52
1,35—1,40 . . .	10,00	7,06	95,08	4,59	4,68	37,48
1,40—1,45 . . .	0,53	11,20	95,61	4,62	4,15	40,85
1,45—1,50 . . .	0,72	16,49	96,33	4,71	3,43	45,96
1,50—1,55 . . .	0,29	24,60	96,62	4,77	3,14	47,99
1,55—1,60 . . .	—	—	—	—	—	—
1,60—1,70 . . .	0,33	28,20	96,95	4,85	2,81	50,33
1,70—1,90 . . .	0,47	29,41	97,42	4,97	2,34	54,53
1,90—2,80 . . .	0,80	39,48	98,22	5,25	1,54	62,35
>2,80 . . .	1,54	62,35	99,76	6,13	—	—
Шламмы . . .	0,24	9,17	100,00	6,14	—	—

КРИВЫЕ АНРИ

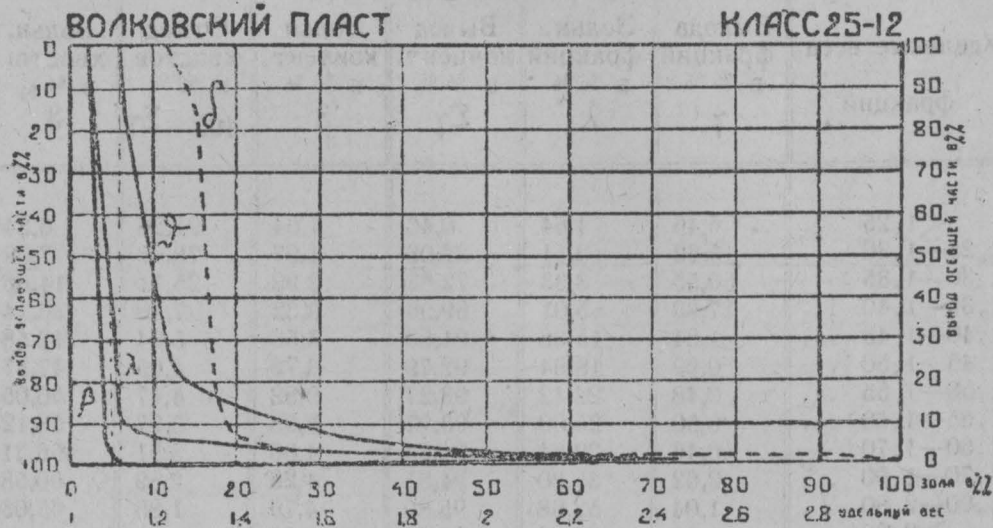


Фиг. 2.

Таблица 6. Класс 25—12 мм. Вес пробы 10,835 кг.

Удельные веса фракций	Выхода фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100 - \Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % ϑ
<1,25 . .	3,51	2,14	3,51	2,14	95,90	5,92
1,25—1,30 . .	13,10	2,58	16,61	2,49	82,80	6,44
1,30—1,35 . .	12,40	4,14	79,01	3,79	20,40	13,50
1,35—1,40 . .	14,28	5,54	93,29	4,06	6,12	32,06
1,40—1,45 . .	1,08	14,41	94,37	4,18	5,04	35,83
1,45—1,50 . .	1,40	18,53	95,77	4,39	3,64	42,50
1,50—1,55 . .	0,69	22,34	96,46	4,52	2,95	47,19
1,55—1,60 . .	0,37	27,91	96,83	4,91	2,58	49,97
1,60—1,70 . .	0,22	27,39	97,05	4,66	2,36	52,08
1,70—1,90 . .	0,57	34,94	97,62	4,84	1,79	57,54
1,90—2,80 . .	0,63	47,67	98,25	5,11	1,16	62,86
>2,80 . .	1,16	62,86	99,41	5,73	—	—
Шламмы . . .	0,59	11,95	100,00	5,82	—	—

КРИВЫЕ АНРИ

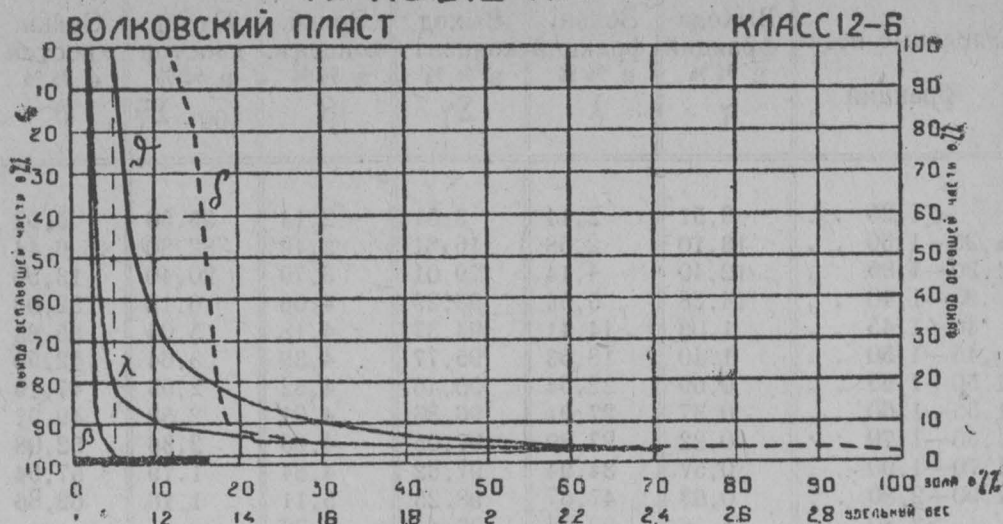


Фиг. 3.

Таблица 7. Класс 12—6 мм. Вес пробы—3,280 кг.

Удельные веса фракций	Выхода фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100 - \Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % ϑ
<1,25 . .	6,98	2,04	6,98	2,04	90,95	5,29
1,25—1,30 . .	14,27	2,29	21,25	2,21	76,68	5,85
1,30—1,35 . .	53,87	2,82	75,12	2,65	22,81	13,01
1,35—1,40 . .	15,52	5,14	90,64	3,07	7,28	29,79
1,40—1,45 . .	2,28	13,36	92,92	3,33	5,01	37,21
1,45—1,50 . .	1,44	21,48	94,36	3,60	3,57	43,56
1,50—1,55 . .	0,24	21,53	94,60	3,65	3,33	45,14
1,55—1,60 . .	0,36	23,22	94,96	3,72	2,97	47,81
1,60—1,70 . .	0,55	28,58	95,51	3,87	2,42	52,15
1,70—1,90 . .	0,64	35,32	96,15	4,08	1,78	58,20
1,90—2,80 . .	0,66	49,37	96,81	4,38	1,12	63,45
>2,80 . .	1,12	63,45	97,93	5,06	—	—
Шламмы . . .	2,07	16,25	100,00	5,29	—	—

КРИВЫЕ АНРИ



Фиг. 4.

Таблица 8. Класс 6—2,5 мм. Вес пробы 1,270 кг.

Удельные веса фракций	Выхода фракций в % % γ	Зольн. фракций в % % λ	Выход концент. в % % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % % β	Отход хвостов в % % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % % δ
<1,25 . .	6,46	1,64	6,46	1,64	91,28	6,24
1,25—1,30 . .	15,62	2,11	22,08	1,97	75,66	7,09
1,30—1,35 . .	50,55	3,33	72,63	2,92	25,11	14,66
1,35—1,40 . .	17,33	5,01	89,96	3,32	7,78	36,14
1,40—1,45 . .	1,84	15,38	91,80	3,56	5,94	42,58
1,45—1,50 . .	0,99	18,64	92,79	3,72	4,95	47,37
1,50—1,55 . .	0,48	22,42	93,27	3,82	4,47	50,05
1,55—1,60 . .	0,50	25,60	93,77	3,93	3,97	53,12
1,60—1,70 . .	0,46	29,64	94,23	4,06	3,51	56,21
1,70—1,90 . .	0,62	35,80	94,85	4,28	2,89	60,58
1,90—2,80 . .	1,04	52,68	95,89	4,79	1,85	65,03
>2,80 . .	1,85	65,03	97,74	5,93	—	—
Шламы . .	2,26	12,26	100,00	6,08	—	—

КРИВЫЕ АНРИ

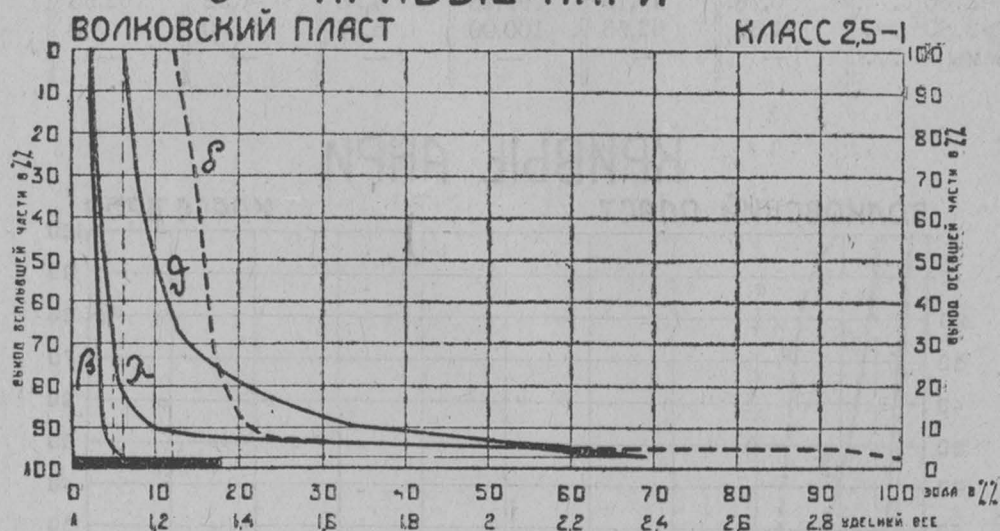


Фиг. 5.

Таблица 9. Класс 2,5—1 мм. Вес пробы 1,160 кг.

Удельные веса фракций	Выхода фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % δ
<1,25 . . .	10,29	2,02	10,29	2,02	87,12	6,60
1,25—1,30 . . .	16,60	2,82	26,89	2,51	70,52	7,49
1,30—1,35 . . .	40,88	3,61	66,77	3,18	29,64	12,84
1,35—1,40 . . .	21,82	5,41	89,59	3,72	7,82	33,59
1,40—1,45 . . .	2,39	10,39	91,98	3,89	5,43	43,78
1,45—1,50 . . .	0,86	17,65	92,84	4,02	4,57	48,71
1,50—1,55 . . .	0,44	21,84	93,28	4,11	4,13	51,57
1,55—1,60 . . .	0,34	24,06	93,62	4,18	3,79	54,06
1,60—1,70 . . .	0,31	29,94	93,93	4,26	3,48	56,21
1,70—1,90 . . .	0,38	37,64	94,31	4,40	3,10	58,48
1,90—2,80 . . .	0,89	54,68	95,20	4,87	2,21	60,00
>2,80 . . .	2,21	60,00	97,41	6,12	—	—
Шламмы . . .	2,59	17,64	100,00	6,42	—	—

КРИВЫЕ АНРИ



Фиг. 6.

Изменения выхода фракций в сторону увеличения или уменьшения, а также и увеличение и уменьшение зольности по фракциям с изменением крупности материала, согласно данных таблиц 5-9 сведены в таблице 10.

Таблица 10.

Классы в мм	<1,25		1,25—1,30		1,30—1,35		1,35—1,40	
	Выхода фракций в %	Зольн. фракций в %	Выхода фракций в %	Зольн. фракций в %	Выхода фракций в %	Зольн. фракций в %	Выхода фракций в %	Зольн. фракций в %
37,5—25	1,57	3,39	21,18	2,87	62,33	4,77	10,00	7,06
25—12	3,51	2,14	13,10	2,58	62,40	4,14	14,28	5,54
12—6	6,98	2,04	14,27	2,29	53,87	2,82	15,52	5,14
6—2,5	6,46	1,64	15,62	2,11	50,55	3,33	17,33	5,01
2,5—1	10,29	2,02	16,60	2,82	40,88	3,61	21,82	5,41

Количество шламмов с уменьшением крупности материала увеличивается с 0,24 проц. до 2,59 проц.

В таблице 11 указаны общие данные выходов, зольности и содержания серы по фракциям, по всем классам, подвергшимся испытанию в тяжелых жидкостях.

Таблица 11.

Удельные веса фракций	Выхода фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % δ	Содерж. серы в %
<1,25 . . .	5,67	2,05	5,67	2,04	94,33	6,00	0,59
1,25—1,30 . . .	15,77	2,56	21,44	2,42	78,56	6,69	0,55
1,30—1,35 . . .	55,82	3,81	77,26	3,42	22,74	13,74	0,40
1,35—1,40 . . .	15,94	5,48	93,20	3,78	6,80	33,12	0,44
1,40—1,45 . . .	1,62	13,04	94,82	3,93	5,18	39,40	0,64
1,45—1,50 . . .	1,17	18,98	95,99	4,12	4,01	45,36	0,76
1,50—1,55 . . .	0,47	22,39	96,46	4,21	3,54	48,41	0,65
1,55—1,60 . . .	0,33	25,61	96,79	4,28	3,21	50,75	1,10
1,60—1,70 . . .	0,36	29,71	97,15	4,37	2,85	53,53	1,49
1,70—1,90 . . .	0,55	34,81	97,70	4,54	2,30	58,01	1,80
1,90—2,80 . . .	0,78	49,19	98,48	4,90	1,52	62,53	0,88
>2,80 . . .	1,52	62,53	100,00	5,77	0	0	1,29
Шламы . . .	—	—	—	—	—	—	0,49

КРИВЫЕ АНРИ



Фиг. 7.

Данные таблиц 5—9, 11 представлены графически на фиг. 2—7 (кривые Анри).

Результаты разделения в тяжелых жидкостях указывают, что:

- 1) основная масса угля имеет удельный вес 1,25—1,40, с выходом концентрата в 93,2 проц. и зольностью концентрата—3,78 проц.;
- 2) выхода последующих отдельных фракций, начиная с фракции удельного веса 1,40—1,45, совершенно незначительны, колеблясь в пределах от 0,33 проц. до 1,62 проц., и представляют постепенный переход к более зольному материалу, являясь по качеству промежуточными фракциями между «чистым» углем и «чистыми» хвостами; если мы примем фракции удельного веса 1,40—1,70 за промпродукт, то будем иметь выход такового 3,95 проц. с зольностью в 18,39 проц.;

3) выход фракций удельного веса $> 1,70$ будет 2,85 проц., с зольностью 53,53 проц., т.е. зольность хвостов неособенно высока;

4) соединение промпродукта с хвостами дает их общий выход— 6,8 проц., с зольностью 33,12 проц.

Из вышеизложенного видно, что уголь Волковского пласта дает большой процент выхода малозольного концентрата и незначительное количество промпродукта и хвостов.

Учитывая пожелания, высказанные ВСНХ относительно зольности углей, идущих на коксование, а также требования жел. дорог и практические возможности использования остальных типов углей, предлагаем ввести следующую классификацию сортов углей для суждения об их абсолютных характеристиках:

с содержанием до 5% золы	на коксование,
” ” от 5—12% золы	для железных дорог,
” ” ” 12—20% ”	для промпредприятий,
” ” ” 20—30% ”	на собственные нужды,
” ” ” 30—40% ”	возможное использование в качестве пылевидн. топлива,
” ” ” $>40\%$ ”	чистые хвосты.

Тогда получим выхода в проц. всех сортов углей Волковского пласта, согласно вышеприведенному подразделению, которые сводим в таблицу 12.

Таблица 12.

Наименование	Класс 37,5—25		Класс 25—12		Класс 12—6		Класс 6—2,5		Класс 2,5—1	
	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %	Вых. %	Зола %
Коксование	53,2	3,8	58,0	3,6	80,6	2,6	84,6	3,3	69,6	3,6
Железные дороги	42,0	5—12	55,7	5—12	10,3	5—12	6,0	5—12	21,7	5—12
Промышленность.	1,2	12—20	1,6	12—20	2,4	12—20	2,1	12—20	1,5	12—20
Собствен. нужды.	1,0	20—30	1,7	20—30	1,9	20—30	1,2	20—30	1,3	20—30
Пылевидн. топливо	0,8	30—40	0,6	30—40	0,7	30—40	0,8	30—40	0,6	30—40
Отброс	1,8	>40	2,4	>40	4,1	>40	5,4	>40	5,3	>40

В таблице 12 показан идеальный выход концентрата, полученный на основании кривых Анри (Генри), по кривой зольности по фракциям (питания «л»), см. фиг. 2—6.

Если же мы разубожим концентрат I концентратом II и промпродуктом, то получим на основании данных таблиц 5—9 и 11 следующие выхода концентрата по классам с зольностью до 5 проц.

Таблица 13.

Классы в мм	Выход	Зольность	Отход	Зольность
	концентрата в %	концентрата в %	хвостов в %	хвостов в %
37,5—25	97,42	4,97	2,34	54,53
25—12	97,62	4,84	1,79	57,54
12—6	96,81	4,38	1,12	63,45
6—3	95,89	4,79	1,85	65,03
3—1	95,20	4,87	2,21	60,00
Общ. по пласту	98,48	4,90	1,52	62,53

Весь материал, после испытаний в тяжелых жидкостях, был смешан по фракциям равных удельных весов (см. табл. 14) и отправлен в НИУИ Востугля для исследования их на содержание фосфора.

Таблица 14.

№ № по порядку	Удельные веса фракций	Выход фракций в % по всему пласти	Суммарный % выхода	Количество отправленного материала в граммах	Примечание
1	<1,25 . . .	5,67	5,67	167,0	Классов от 37,5 до 1 мм
2	1,25—1,30 . . .	15,77	21,44	466,0	
3	1,30—1,35 . . .	55,82	77,26	1650,0	
4	1,35—1,40 . . .	15,94	93,20	471,0	
5	1,40—1,45 . . .	1,62	94,82	47,0	
6	1,45—1,50 . . .	1,17	95,99	34,0	
7	1,50—1,55 . . .	0,47	96,46	13,0	
8	1,55—1,60 . . .	0,33	96,79	9,0	
9	1,60—1,70 . . .	0,36	97,15	10,0	
10	1,70—1,90 . . .	0,55	97,70	16,0	
11	1,90—2,80 . . .	0,78	98,48	23,0	
12	>2,80 . . .	1,52	100%	45,0	
13	Класс 1—0 мм .	—	—	200,0	

Профессор Н. С. ПЕНН

и

инж. А. И. РАСПОПИН

МЕХАНОБР

ТОМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

О РАБОТЕ ПО ИСПЫТАНИЮ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ
($ZnCl_2$ и K_2HgJ_4) УГЛЕЙ КОКСОВОГО И ПЕТРОВСКОГО
ПЛАСТОВ СУДЖЕНСКОГО РУДНИКА, ШАХТЫ № 5

По заданию треста Востуголь в Томское отделение Механобра были присланы товарные пробы углей пластов Коксового и Петровского на предмет разделения их по фракциям в тяжелых жидкостях для последующего определения содержания фосфора в отдельных фракциях.

Веса присланных проб:

пласт Коксовый 4936 г
" Петровский 4806 г

Предварительная проба на проц. содержание рабочей влаги в углях дала результаты:

по пласту Коксовому . . . 4,20% и
" " Петровскому . . . 5,82%

Поступившие пробы были расклассифицированы по крупности материала, первая на 6 классов, а вторая — на 7 классов. Результаты ситового анализа исходного материала помещены в таблицах 1 и 2.

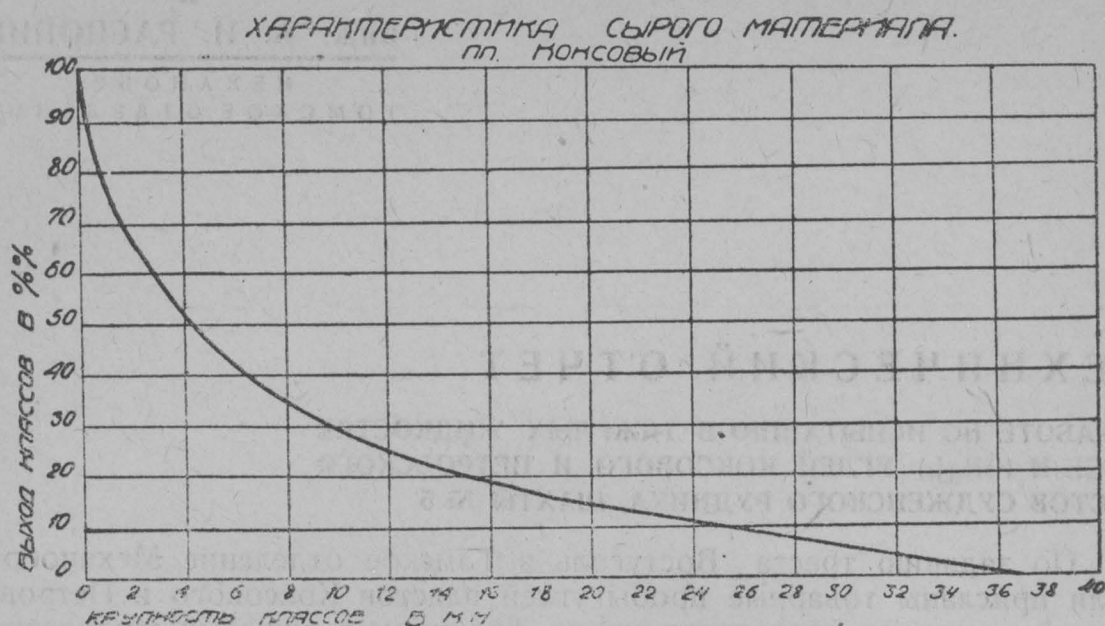
Таблица 1. Пласт Коксовый.

№№ по поряд.	Классы в мм	Выход классов		Примечание
		В % %	Суммарный %	
1	37,5—25	10,13	10,13	Первые два класса были смешаны в один общий класс: 37,5—12 мм, с выходом в 24,61%
2	25—12	14,48	24,61	
3	12—6	17,12	41,73	
4	6—3	17,06	58,79	
5	3—1	18,13	76,92	
6	1—0	23,08	100,00	

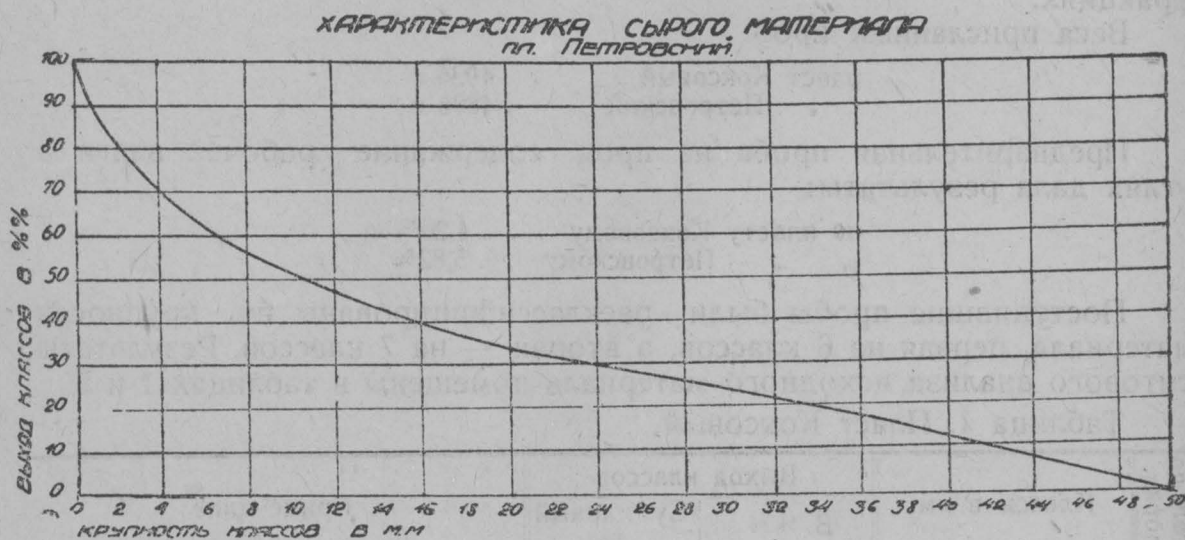
Таблица 2. Пласт Петровский.

№№ оп поряд.	Классы в мм	Выхода классов		Примечание
		В % %	Суммарный %	
1	50—37,5	16,47	16,47	Первые три класса были смешаны в один общий класс 50—12 мм, с выходом в 47,99%
2	37,5—25	12,42	28,89	
3	25—12	19,10	47,99	
4	12—6	13,84	61,83	
5	6—3	12,97	74,80	
6	3—1	13,36	88,16	
7	1—0	11,84	100,00	

На фигурах 1 и 2 характеристика сырого материала пластов Коксового и Петровского представлена графически.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

ИСПЫТАНИЕ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

Все классы, полученные после грохочения, были подвергнуты испытанию в тяжелых жидкостях, причем от каждой фракции каждого класса, за исключением классов 37,5—12 мм пласта Коксового и 50—12 мм пласта Петровского, брались навески для определения содержания золы по фракциям. Зола по фракциям в классах 37,5—12 мм и 50—12 мм не определялась, вследствие недостаточного количества материала, заключающегося в этих классах, для испытаний в тяжелых жидкостях.

Самый мелкий класс 1—0 мм совершенно не подвергался испытанию в тяжелых жидкостях, благодаря трудности операций с мельчайшими частицами угля в жидкостях с большим удельным весом.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей пласта Коксового приведены в таблицах 3, 4, 5, 6 и 7 и пласта Петровского — в таблицах 8, 9, 10, 11 и 12.

Таблица 3. Класс 37,5—12 мм.

Удельные веса фракций	Выхода фракций	
	В % γ	Суммарный % $\Sigma\gamma$
<1,25	0,08	0,08
1,25 —1,30	1,94	2,02
1,30 —1,351	43,07	45,09
1,351—1,403	41,26	86,35
1,403—1,453	9,75	96,10
1,453—1,502	2,87	98,97
1,502—1,554	0,46	99,43
1,554—1,605	0,12	99,55
1,605—1,70	0,06	99,61
1,70 —1,908	0,24	99,85
1,908—2,65	0,15	100,00
>2,65	—	—

Таблица 4. Класс 12—6 мм.

Удельные веса фракций	Выхода фракций В % γ	Зольн. фракций В % λ	Выход концент. В % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. В % β	Отход хвостов В % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов В % δ
<1,25	0,16	4,88	0,16	4,88	99,84	9,27
1,25 —1,30	1,56	6,40	1,72	6,26	98,28	9,32
1,30 —1,351	28,80	3,73	30,52	3,87	69,48	11,64
1,351—1,403	47,65	7,04	78,17	5,80	21,83	21,67
1,403—1,453	13,46	12,68	91,63	6,81	8,37	36,13
1,453—1,502	4,18	18,93	95,81	7,34	4,19	53,28
1,502—1,554	0,91	24,98	96,72	7,51	3,28	61,13
1,554—1,605	0,30	29,97	97,02	7,58	2,98	64,27
1,605—1,70	0,48	36,08	97,50	7,72	2,50	69,68
1,70 —1,908	1,10	53,01	98,60	8,22	1,40	82,78
1,908—2,65	1,19	80,27	99,79	9,08	0,21	97,06
>2,65	0,21	97,06	100,00	9,27	0	0

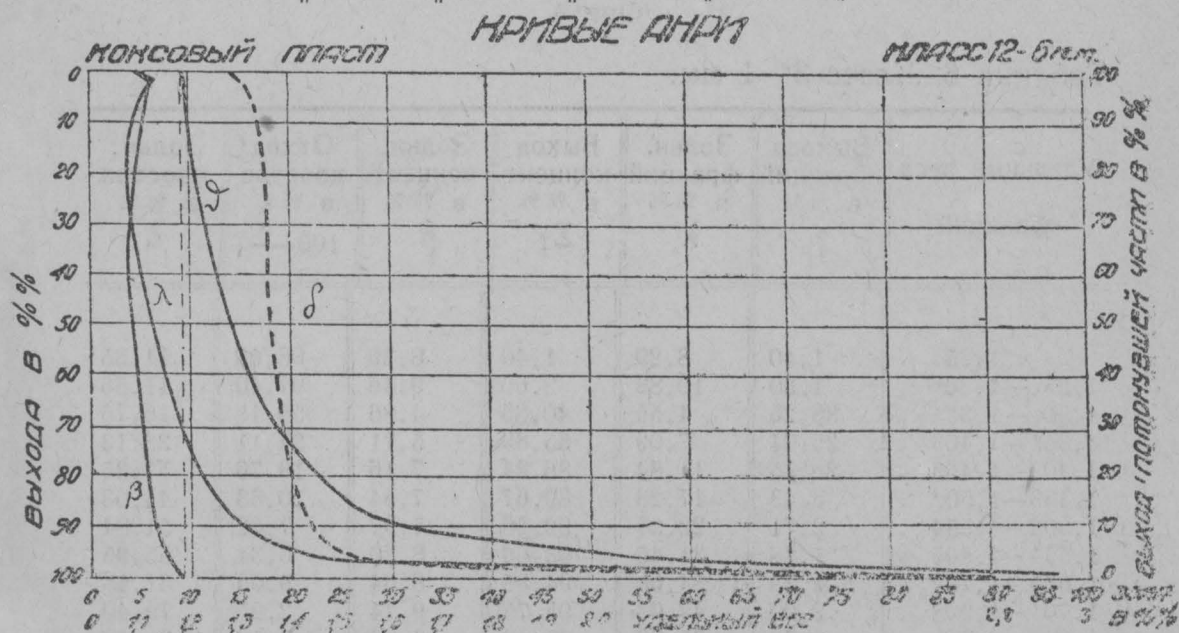
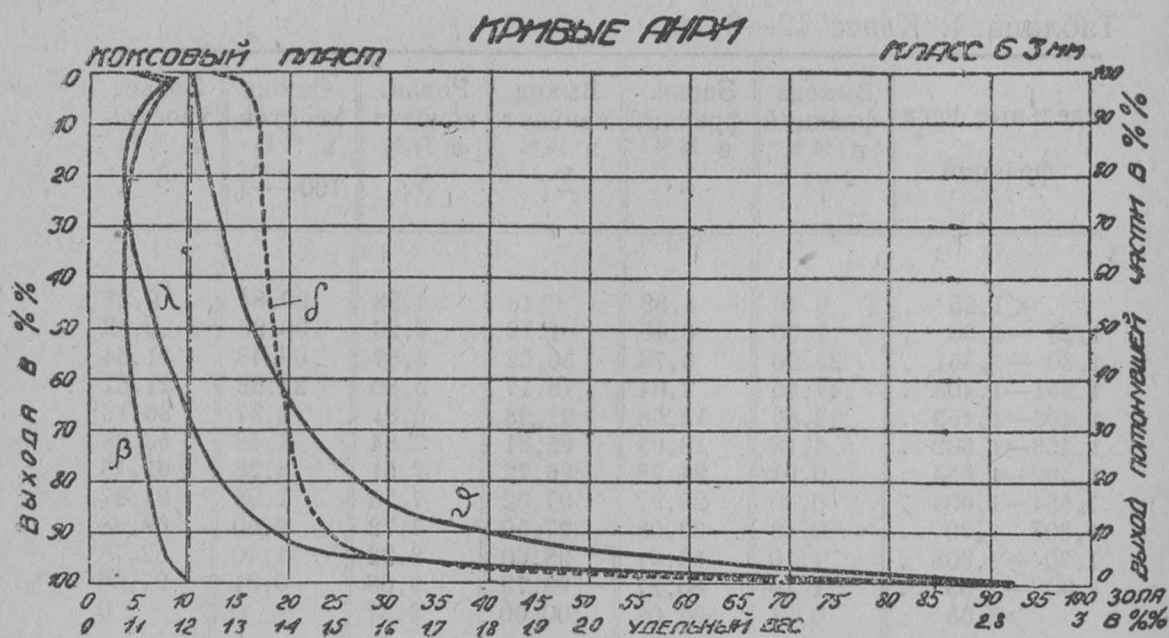


Таблица 5. Класс 6—3 мм.

Удельные веса фракций	Выхода фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % δ
<1,25	0,28	4,68	0,28	4,68	99,72	10,29
1,25—1,30	1,10	8,71	1,38	7,89	98,62	10,31
1,30—1,351	31,42	3,58	32,80	3,76	67,20	13,42
1,351—1,403	37,80	6,87	70,60	5,32	29,40	22,17
1,403—1,453	16,20	12,64	86,80	6,68	13,20	33,88
1,453—1,502	4,76	17,77	91,56	7,26	8,44	42,96
1,502—1,554	2,89	21,04	94,45	7,68	5,55	54,37
1,554—1,605	0,79	29,13	95,24	7,86	4,76	58,56
1,605—1,70	0,84	35,08	96,08	8,10	3,92	63,59
1,70—1,908	2,10	51,10	98,18	9,02	1,82	78,01
1,908—2,65	1,69	76,92	99,87	10,16	0,13	92,12
>2,65	0,13	92,12	100,00	10,27	0	0



Фиг. 4.

Таблица 6. Класс 3—1 мм.

Удельные веса фракций	Выхода фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % δ
<1,25	1,40	8,29	1,40	8,29	98,60	11,35
1,25—1,30	1,20	10,83	2,60	9,46	97,40	11,36
1,30—1,351	38,25	4,55	40,85	4,86	59,15	15,76
1,351—1,403	25,04	7,09	65,89	5,71	34,11	22,13
1,403—1,453	20,35	11,84	86,24	7,16	13,76	37,35
1,453—1,502	3,43	17,23	89,67	7,54	10,33	44,03
1,502—1,554	2,71	22,07	92,38	7,97	7,62	51,84
1,554—1,605	1,28	31,45	93,66	8,29	6,34	55,95
1,605—1,70	1,29	34,50	94,95	8,64	5,05	61,45
1,70—1,908	2,80	47,03	97,75	9,74	2,25	79,40
1,908—2,65	1,73	75,78	99,48	10,89	0,52	91,42
>2,65	0,52	91,42	100,00	11,31	0	0

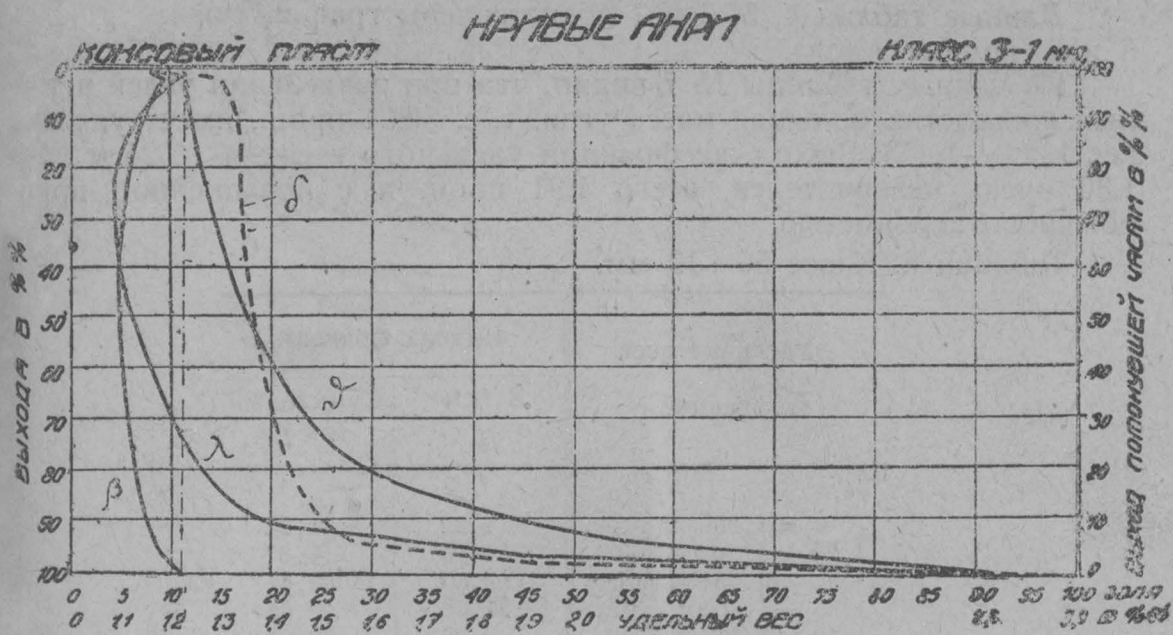
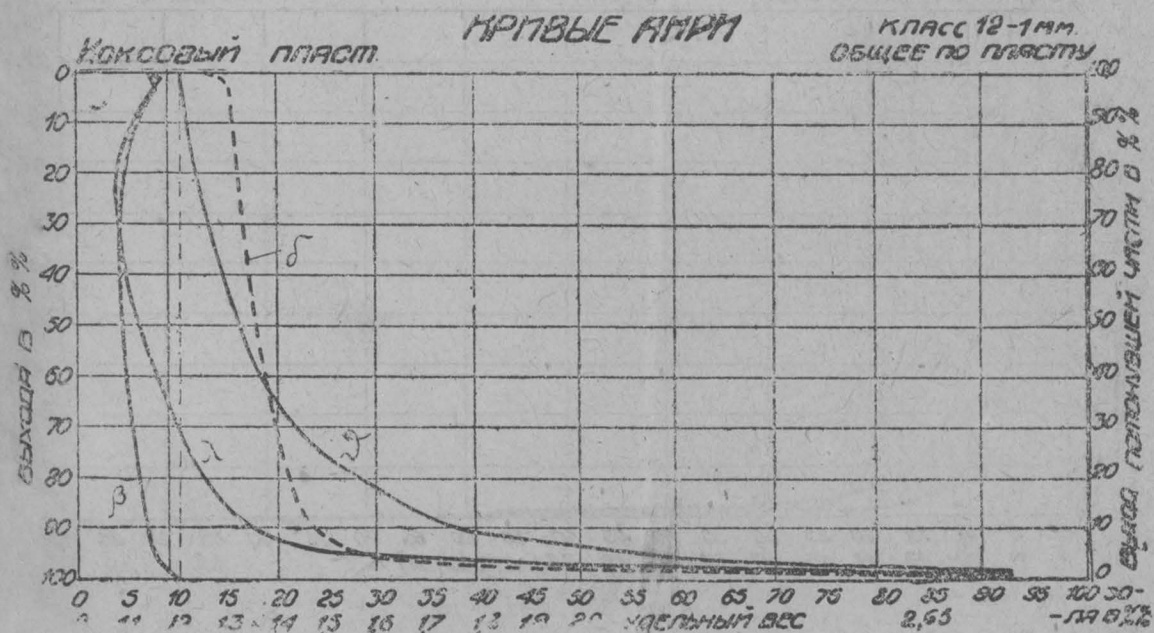


Таблица 7. Общие выхода и зольность по всему пласту Коксовому.

Удельные веса фракций	Выхода фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % Σγ	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % 100-Σγ	Зольн. хвостов в % δ
<1,25	0,62	7,47	0,62	7,47	99,38	10,34
1,25 —1,30	1,29	8,30	1,91	8,03	98,09	10,36
1,30 —1,351	32,90	4,01	34,81	4,23	65,19	13,57
1,351—1,403	36,69	6,99	71,50	5,65	28,50	22,04
1,403—1,453	16,72	12,32	88,22	6,93	11,78	35,84
1,453—1,502	4,09	18,01	92,31	7,40	7,69	45,32
1,502—1,554	2,17	22,03	94,48	7,73	5,52	54,48
1,554—1,605	0,80	30,51	95,28	7,93	4,72	58,54
1,605—1,70	0,88	34,97	96,16	8,18	3,84	63,94
1,70 —1,908	2,01	49,50	98,17	9,02	1,83	79,80
1,908—2,65	1,54	77,34	99,71	10,08	0,29	92,86
>2,65	0,29	92,86	100,00	10,32	0	0



Данные таблиц 4, 5, 6 и 7 представлены графически на фиг. 3, 4, 5 и 6 (кривые Анри).

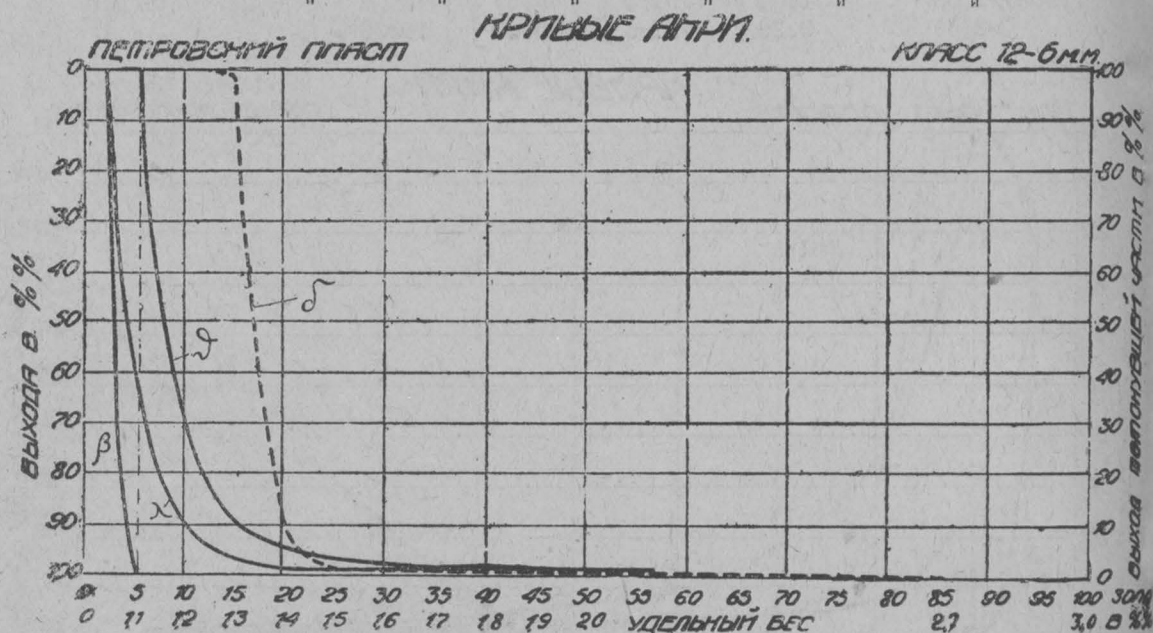
Из данных таблицы № 7 видно, что при разделении углей в тяжелых жидкостях большая масса угля, т.-е. 86,31 проц., имеет удельный вес 1,300—1,453. Выход же фракций удельного веса < 1,25 и 1,25—1,30 очень незначителен, всего 1,91 проц. и с повышенной против обычной зольностью.

Таблица 8. Класс 50—12 мм.

Удельные веса фракций	Выхода фракций	
	В % γ	Суммарный % $\Sigma\gamma$
<1,25	1,22	1,22
1,25 —1,30	0,15	1,37
1,30 —1,35	63,30	64,67
1,35 —1,40	27,98	92,65
1,40 —1,45	6,18	98,83
1,45 —1,502	1,11	99,94
1,502—1,552	0,06	100,00

Таблица 9. Класс 12—6 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций	Зольн. фракций	Выход концент.	Зольн. концент.	Отход хвостов	Зольн. хвостов
	В % γ	В % λ	В % $\Sigma\gamma$	В % β	В % $100-\Sigma\gamma$	В % δ
<1,25	—	—	—	—	—	—
1,25 —1,30	1,32	2,45	1,32	2,45	98,68	5,64
1,30 —1,35	60,29	3,33	61,61	3,31	38,39	9,22
1,35 —1,40	28,61	7,08	90,22	4,51	9,78	15,63
1,40 —1,45	6,73	11,87	96,95	5,02	3,05	23,93
1,45 —1,502	2,26	18,16	99,21	5,32	0,79	40,51
1,502—1,552	0,28	23,30	99,49	5,37	0,51	49,96
1,552—1,60	0,06	25,75	99,55	5,38	0,45	53,18
1,60 —1,702	0,10	38,80	99,65	5,41	0,35	57,29
>1,702	0,35	57,29	100,00	5,59	0	0



Фиг. 7.

Таблица 10. Класс 6—3 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % δ
<1,25	—	—	—	—	—	—
1,25 —1,30	4,69	1,96	4,69	1,96	95,31	6,22
1,30 —1,35	49,45	3,49	54,14	3,36	45,86	9,16
1,35 —1,40	29,54	6,11	83,68	4,33	16,32	14,69
1,40 —1,45	12,01	11,24	95,69	5,20	4,31	24,29
1,45 —1,502	2,62	15,89	98,31	5,48	1,69	37,34
1,502—1,552	0,77	22,98	99,08	5,62	0,92	49,37
1,552—1,60	0,19	27,52	99,27	5,66	0,73	55,06
1,60 —1,702	0,20	35,90	99,47	5,72	0,53	62,28
>1,702	0,53	62,28	100,00	6,02	0	0

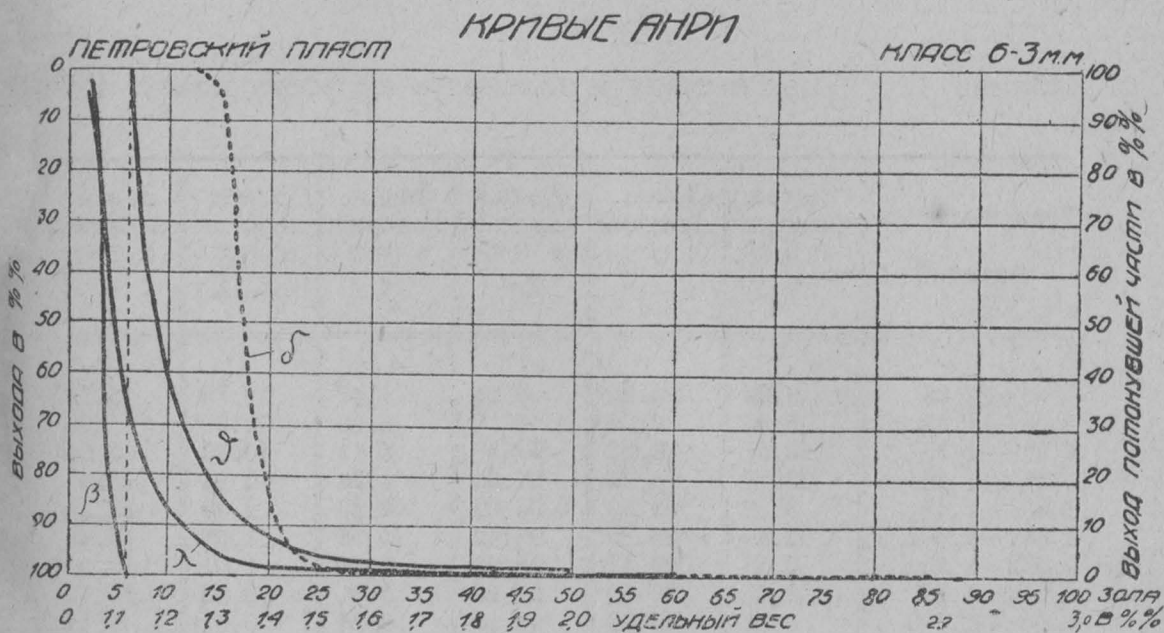


Таблица 11. Класс 3—1 мм.

Удельные веса фракций	Выход фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % δ
<1,25	0,73	3,39	0,73	3,39	99,27	5,54
1,25 —1,30	11,85	2,04	12,58	2,12	87,42	6,01
1,30 —1,35	50,65	2,81	63,23	2,67	36,77	10,42
1,35 —1,40	26,34	6,72	89,57	3,86	10,43	19,78
1,40 —1,45	5,79	11,96	95,36	4,55	4,64	29,53
1,45 —1,502	2,32	16,72	97,68	4,65	2,32	42,33
1,502—1,552	0,69	24,10	98,37	4,79	1,63	50,05
1,552—1,60	0,34	28,63	98,71	4,87	1,29	55,70
1,60 —1,702	0,34	35,03	99,05	4,97	0,95	63,09
>1,702	0,95	63,09	100,00	5,52	0	0

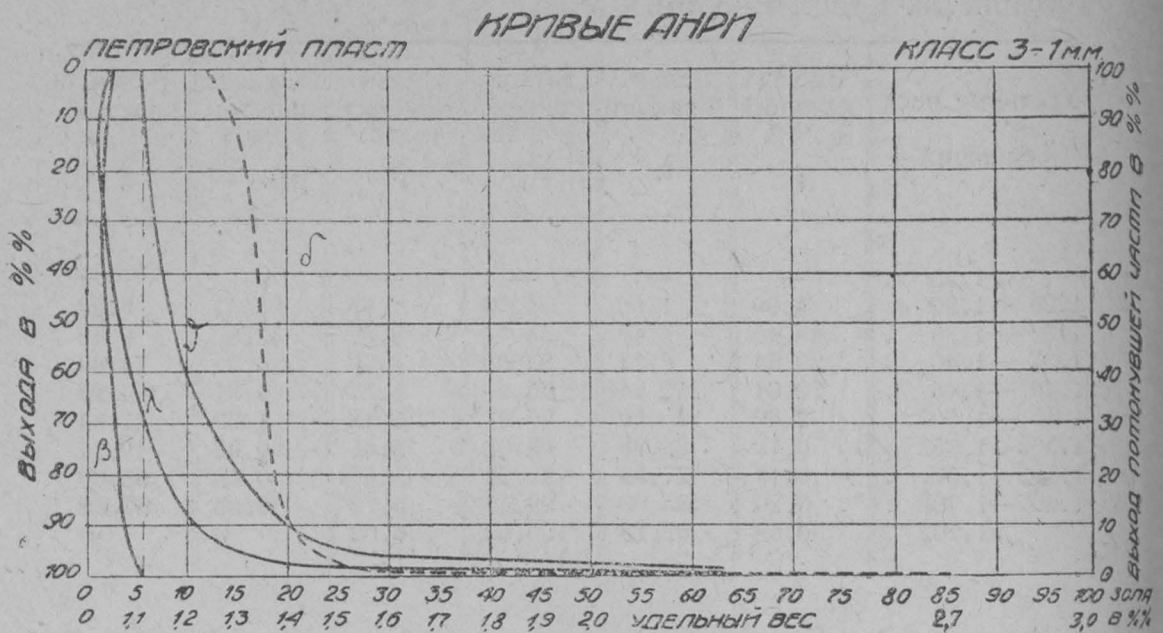
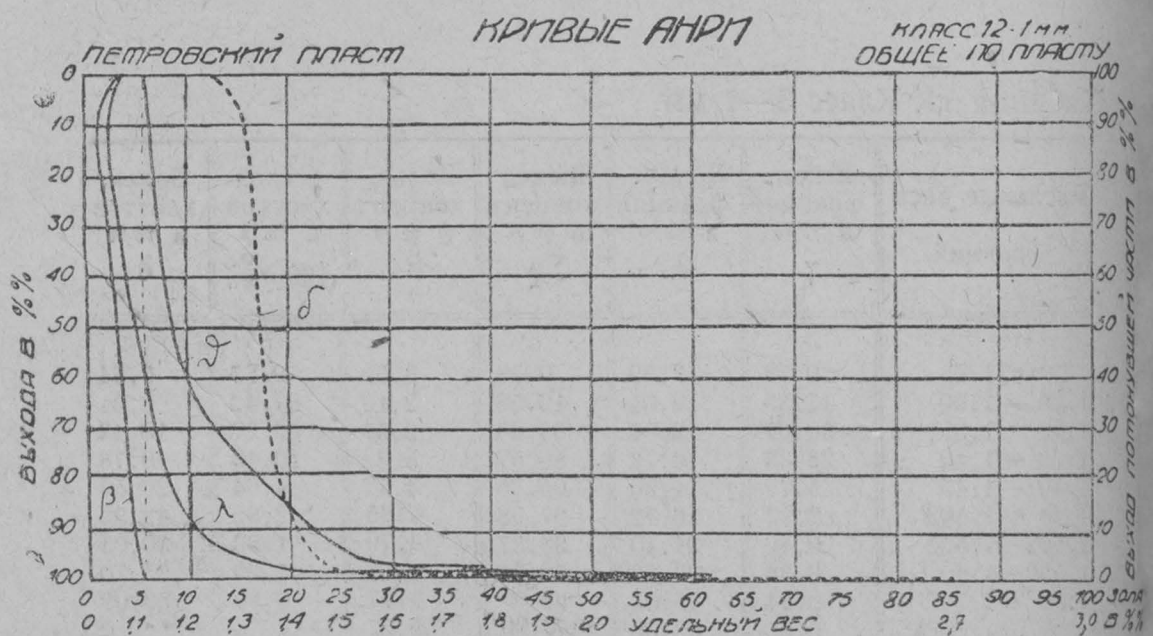


Таблица 12. Общие выходы и зольность по всему пласту Петровскому.

Удельные веса фракций	Выход фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % δ
< 1,25	0,24	3,39	0,24	3,39	99,76	5,72
1,25 — 1,30	5,86	2,05	6,10	2,10	93,90	5,95
1,30 — 1,35	53,57	3,22	59,67	3,11	40,33	9,58
1,35 — 1,40	28,18	6,64	87,85	4,24	12,15	16,39
1,40 — 1,45	8,17	11,59	96,02	4,86	3,98	26,24
1,45 — 1,502	2,40	16,89	98,42	5,16	1,58	40,43
1,502 — 1,552	0,57	23,47	98,99	5,26	1,01	50,00
1,552 — 1,60	0,19	27,99	99,18	5,31	0,82	55,10
1,60 — 1,702	0,21	35,92	99,39	5,36	0,61	61,70
> 1,702	0,61	61,70	100,00	5,72	0	0



Данные таблиц 9, 10, 11 и 12 представлены графически на фиг. 7, 8, 9 и 10 (Кривые Анри).

Результаты разделения углей пласта Петровского в тяжелых жидкостях указывают (см. таблицу № 12), что основная масса угля — 87,61 проц.—имеет удельный вес 1,25—1,40.

Проба на золу класса 1—0 мм, не испытывавшегося в тяжелых жидкостях, дала зольность этого класса по пласту Коксовому — 14,56 проц. и по пласту Петровскому—10,01 проц.

Шламмов от всей пробы при работе с тяжелыми жидкостями получено:

по пласту Коксовому —1,02%, с зольностью в 29,28%
 „ / „ Петровскому —2,71% „ „ „ 15,34%

Учитывая пожелания, высказанные ВСНХ относительно зольности углей, идущих на коксование, а также требования жел. дорог и практические возможности использования остальных типов углей, предполагаем ввести следующую классификацию сортов углей для суждения об их абсолютных характеристиках:

с содержанием до 5% золы на коксование,
 „ „ от 5% до 12% золы . . . для железных дорог,
 „ „ „ 12% „ 20% „ . . . для промпредприятий,
 „ „ „ 20% „ 30% „ . . . на собственные нужды,
 „ „ „ 30% „ 40% „ . . . возможное использование в качестве пылевидного топлива,
 „ „ „ > 40% „ . . . чистые хвосты.

Согласно вышеприведенному подразделению получаем выхода в проц. всех сортов углей, сведенных в таблицах 13 и 14.

Таблица 13. Пласт Коксовый.

№№ по порядку	Наименование	Класс 12—6 мм		Класс 6—3 мм		Класс 3—1 мм	
		Выход в %	Зольн. в %	Выход в %	Зольн. в %	Выход в %	Зольн. в %
1	Коксование	39,0	3,5	40,0	3,5	42,0	4,9
2	Железные дороги . .	44,0	5—12	36,0	5—12	34,5	5—12
3	Промышленность . .	11,0	12—20	16,0	12—20	14,0	12—20
4	Собственные нужды	3,0	20—30	3,0	20—30	2,1	20—30
5	Пылевидное топливо	0,6	30—40	1,5	30—40	2,6	30—40
6	Отброс	2,4	>40	3,5	>40	4,8	>40

Таблица 14. Пласт Петровский.

№№ по порядку	Удельные наименования	Класс 12—6 мм		Класс 6—3 мм		Класс 3—1 мм	
		Выход в %	Зольн. в %	Выход в %	Зольн. в %	Выход в %	Зольн. в %
1	Коксование	58,5	3,5	57,0	3,4	66,0	2,7
2	Железные дороги . .	35,5	5—12	34,0	5—12	26,5	5—12
3	Промышленность . .	5,0	12—20	7,3	12—20	5,3	12—20
4	Собственные нужды	0,6	20—30	1,0	20—30	0,8	20—30
5	Пылевидное топливо		30—40	0,1	30—40	0,4	30—40
6	Отброс	0,4	>40	0,6	>40	1,0	>40

В таблицах 13 и 14 показан идеальный выход концентрата, полученный на основании кривых Анри (см. фигуры 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9), по кривой зольности по фракциям (питания «λ»).

Если же мы разубожим концентрат I концентратом II и промпродуктом, то получим следующие выхода концентрата по классам с зольностью до 6 проц. для пласта Коксового и до 5 проц. для пласта Петровского (см. таблицу 15).

Таблица 15.

Классы в мм	Коксовый	Петровский
	Выход в % с зольност. до 6%	Выход в % % с зольност. до 5%
12-6	78,17	96,95
6-3	70,60	95,69
3-1	65,89	99,05

Весь материал пластов Коксового и Петровского, после испытаний в тяжелых жидкостях, был смешан по фракциям равных удельных весов (см. табл. 16 и 17) и отправлен в Научно-исследовательский угольный институт Востугля, для исследования их на содержание фосфора.

Таблица 16. Пласт Коксовый.

№№ по порядку	Удельные веса фракций	Выход фракций в % % по всему пласту	Суммарный % % выхода	Количество отправленного материала в граммах
1	<1,25 . .	0,62	0,62	7,7
2	1,25 —1,30 . .	1,29	1,91	37,0
3	1,30 —1,351 . .	32,90	34,81	200,0
4	1,351—1,403 . .	36,69	71,50	200,0
5	1,403—1,453 . .	16,72	88,22	200,0
6	1,453—1,502 . .	4,09	92,31	128,0
7	1,502—1,554 . .	2,17	94,48	56,0
8	1,554—1,605 . .	0,80	95,28	17,0
9	1,605—1,70 . .	0,80	96,16	18,5
10	1,70 —1,908 . .	2,01	98,17	42,0
11	1,908—2,65 . .	1,54	99,71	35,8
12	>2,65 . .	0,29	100,00	4,0
13	Класс 1—0 мм .	—	—	200,0

Таблица 17. Пласт Петровский.

№№ по порядку	Удельные веса фракций	Выход фракций в % % по всему пласту	Суммарный % % выхода	Количество отправленного материала в граммах
1	<1,25 . .	0,24	0,24	32,5
2	1,25 —1,30 . .	5,86	6,10	68,0
3	1,30 —1,35 . .	53,57	59,67	200,0
4	1,35 —1,40 . .	28,18	87,85	200,0
5	1,40 —1,45 . .	8,17	96,02	214,0
6	1,45 —1,502 . .	2,40	98,42	63,0
7	1,502—1,552 . .	0,57	98,99	8,5
8	1,552—1,60 . .	0,19	99,18	1,3
9	1,60 —1,702 . .	0,21	99,39	1,5
10	>1,702 . .	0,61	100,00	8,8
11	Класс 1—0 мм .	—	—	200,0

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

О РАБОТЕ ПО ИСПЫТАНИЮ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ УГЛЕЙ АНДРЕЕВСКОГО ПЛАСТА АНЖЕРО-СУДЖЕНСКОГО РАЙОНА

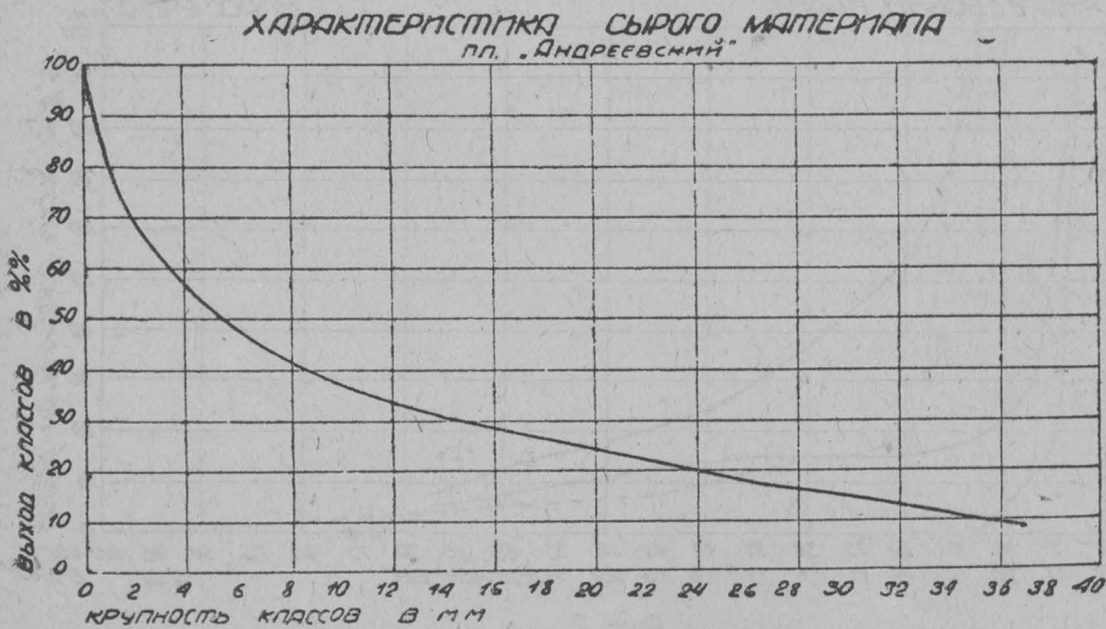
Полученная товарная проба угля Андреевского пласта (1-го района Анжеро-Судженского рудоуправления) общим весом 5,127 кг была расклассифицирована.

РЕЗУЛЬТАТЫ СИТОВОГО АНАЛИЗА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

Таблица 1.

Классы в мм	В ы х о д	
	% %	Суммарный %
>37	8,5	8,5
-37+25	8,1	16,6
-25+12	16,2	32,8
-25+ 6	15,0	47,8
- 6+ 3	13,7	61,5
- 3+ 1	17,4	78,9
1 - 0	21,1	100,0
	100,0	

На фигуре 1-ой характеристика сырого материала представлена графически.



Фиг. 1.

ИСПЫТАНИЕ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

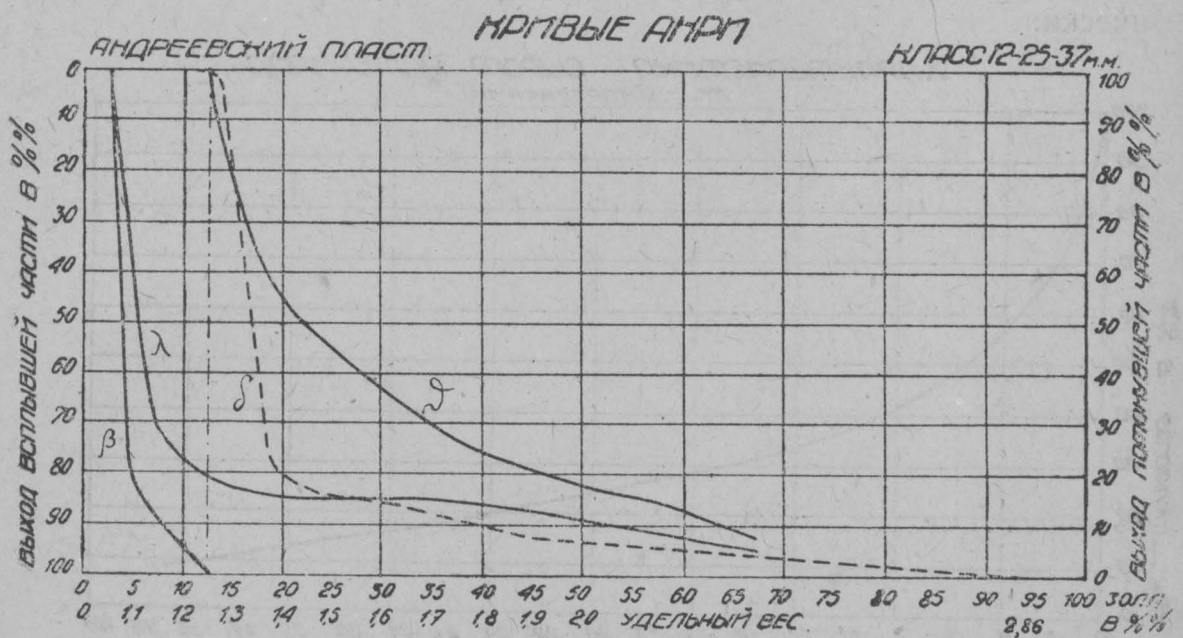
Все классы, полученные после грохочения, были подвергнуты испытанию в тяжелых жидкостях, при чем из каждой фракции каждого класса, за исключением кл.+37 мм брались навески для определения содержания золы. Класс+37 не исследовался, благодаря незначительному количеству материала, заключающегося в этом классе, которого недостаточно для суждения о крупном материале.

Самый мелкий класс 1—0 мм совершенно не испытывался в тяжелых жидкостях, в виду трудности операции с мельчайшими частицами в жидкостях с большим удельным весом и отсутствия необходимой жидкости.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях приведены в следующих таблицах:

Таблица 2. Класс —37+12 мм.

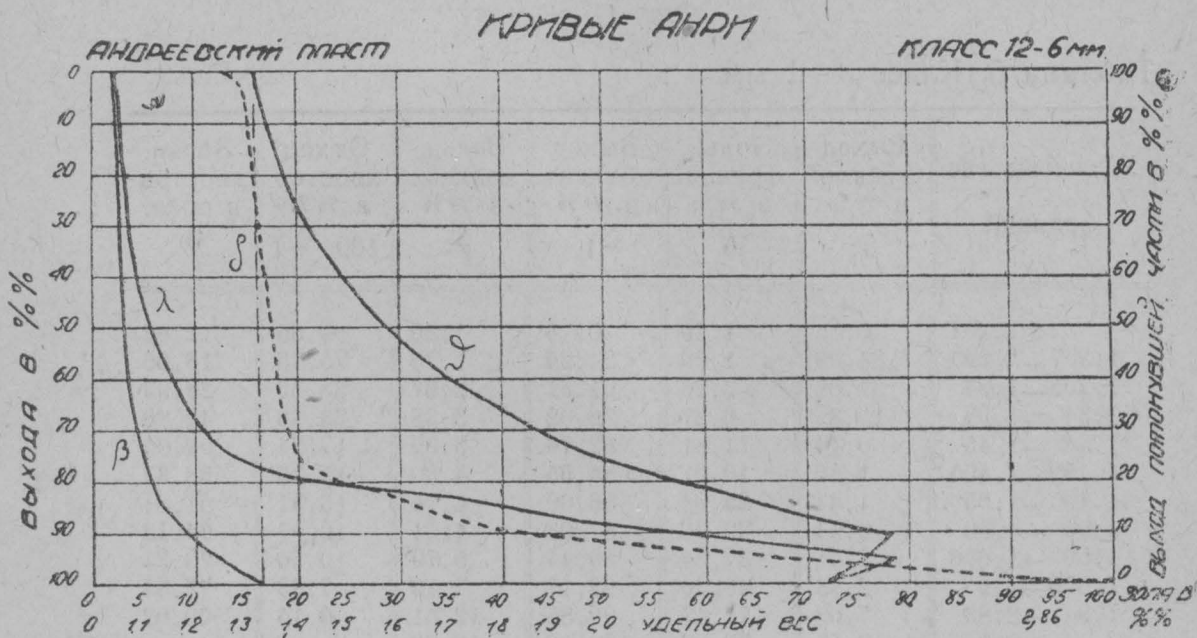
Удельные веса фракций	Выход фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % ϑ
<1,257	—	—	—	—	—	—
1,257—1,295	4,03	2,84	4,03	2,84	95,97	13,79
1,295—1,34	51,05	4,35	55,08	4,24	44,92	24,51
1,34—1,38	22,72	6,74	77,80	4,97	22,20	42,69
1,38—1,45	5,84	12,20	83,64	5,35	16,36	53,58
1,45—1,495	1,44	19,33	85,08	5,71	14,92	56,88
1,495—1,55	0,48	28,92	85,56	5,84	14,44	57,80
1,55—1,59	0,19	32,88	85,75	5,95	14,25	58,14
1,59—1,676	2,18	41,86	87,93	6,79	12,07	61,08
1,676—1,9	5,01	52,13	92,94	9,24	7,06	67,43
1,9—2,86	7,06	67,43	100,00	13,34	—	—
>2,86	—	—	—	—	—	—
	100,00					



Фиг. 2,

Таблица 3. Класс —12+6 мм.

Удельный вес фракций	Выход фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % δ
<1,257	0,14	2,10	0,14	2,10	99,86	16,01
1,257—1,295	3,55	2,22	3,69	1,21	96,31	16,48
1,295—1,34	39,54	3,28	43,23	3,19	56,77	25,74
1,34—1,38	28,23	6,98	71,46	4,67	28,54	41,29
1,38—1,45	7,05	13,24	78,51	5,45	21,49	54,46
1,45—1,495	2,46	20,88	80,97	5,92	19,03	58,80
1,495—1,55	1,21	27,47	82,18	6,24	17,82	60,93
1,55—1,59	1,00	31,59	83,18	6,55	16,82	62,69
1,59—1,676	3,17	37,65	86,35	7,69	13,65	68,51
1,676—1,9	4,52	48,16	90,87	8,59	9,13	78,57
1,9—2,86	9,00	78,67	99,87	15,91	0,13	71,98
>2,86	0,13	71,98	100,00	15,99	—	—
	100,00					



Фиг. 3.

Таблица 4. Класс — 6+3 мм.

Удельный вес фракций	Выход фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % $\Sigma\gamma$	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % $100-\Sigma\gamma$	Зольн. хвостов в % δ
<1,257	0,74	2,44	0,74	2,44	99,26	14,45
1,257—1,295	13,44	1,70	14,18	1,74	85,82	16,44
1,295—1,34	33,99	3,06	48,17	3,07	51,83	25,22
1,34—1,38	24,72	7,33	72,89	4,25	27,11	41,50
1,38—1,45	7,26	11,85	80,15	4,94	19,85	52,34
1,45—1,495	2,21	19,95	82,36	5,32	17,64	56,42
1,495—1,55	1,81	26,27	84,17	5,79	15,83	59,87
1,55—1,59	1,29	30,29	85,46	6,16	14,54	62,50
1,59—1,676	2,32	36,33	87,78	6,96	12,22	67,46
1,676—1,9	4,30	48,67	92,08	8,91	7,92	77,66
1,9—2,86	7,80	77,76	99,88	13,96	0,12	71,70
>2,86	0,12	71,70	100,00	14,35	—	—
	100,00					

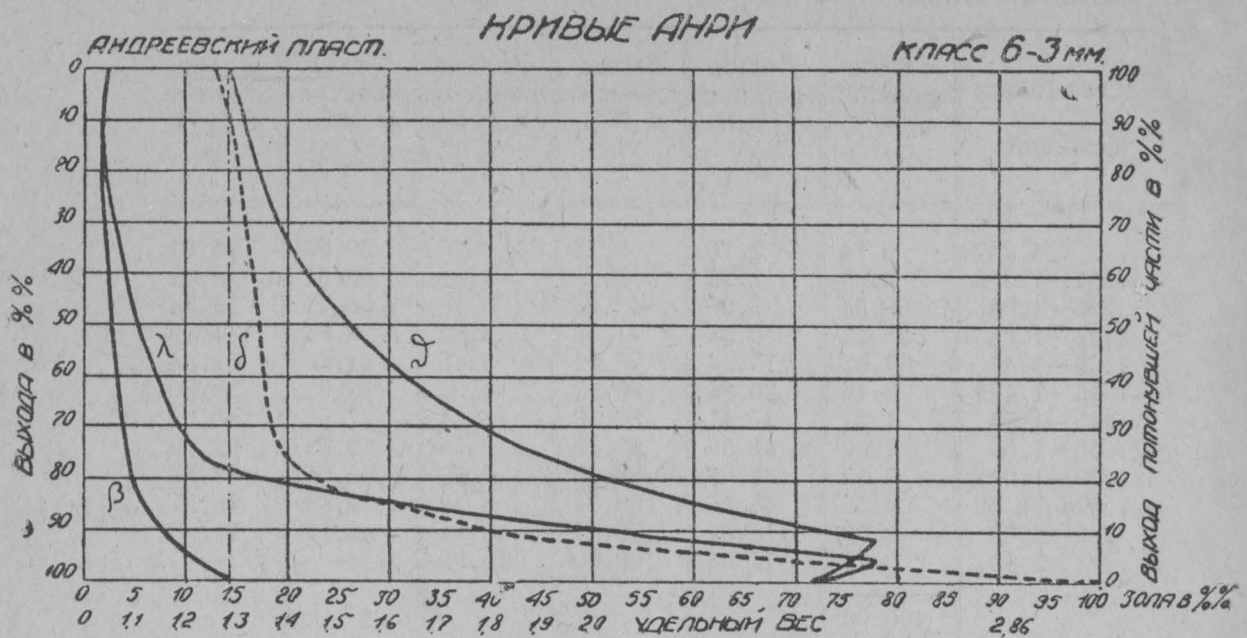
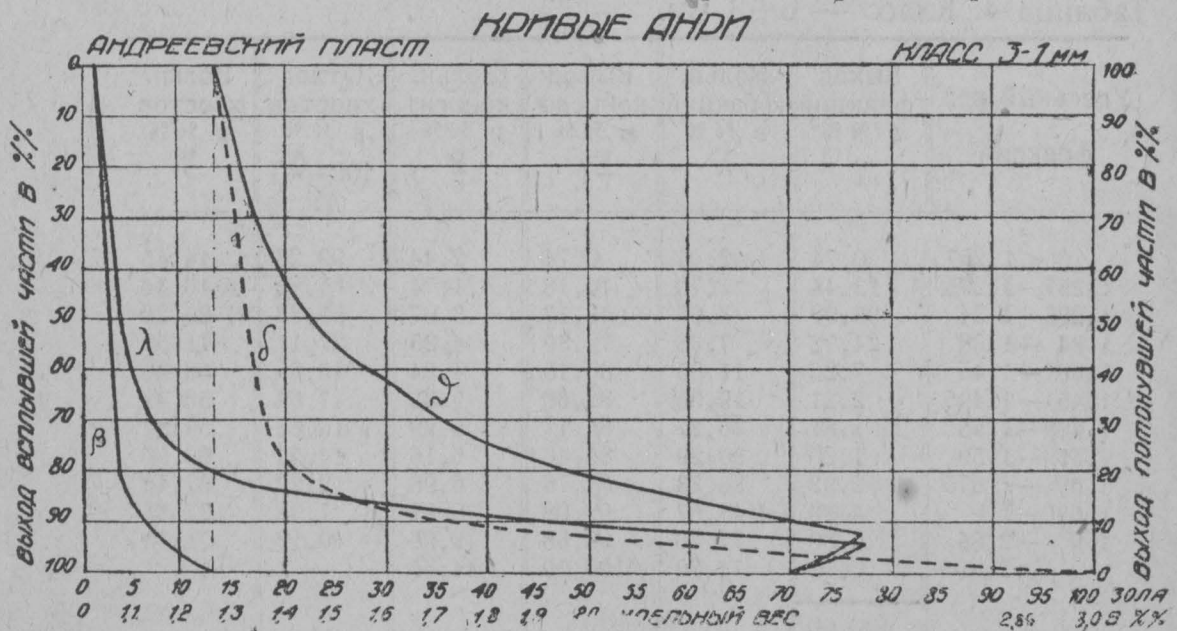


Таблица 5. Класс 3—1 мм.

Удельный вес фракций	Выход фракций в % γ	Зольн. фракций в % λ	Выход концент. в % Σγ	Зольн. концент. в % β	Отход хвостов в % 100-Σγ	Зольн. хвостов в проц. δ
<1,257	0,15	1,29	0,15	1,29	99,85	12,62
1,257—1,295	24,09	1,76	24,24	1,76	75,76	16,06
1,295—1,34	37,07	3,26	61,31	2,67	38,69	28,99
1,34—1,38	15,31	6,27	76,62	3,38	23,38	42,78
1,38—1,45	6,14	11,11	82,76	3,96	17,24	54,06
1,45—1,495	1,89	19,01	84,65	4,30	15,35	58,37
1,495—1,55	1,44	25,04	86,09	4,75	13,91	61,81
1,55—1,59	0,94	29,96	87,03	4,91	12,97	64,12
1,59—1,676	2,41	37,34	89,44	5,79	10,56	70,25
1,676—1,9	2,73	49,90	92,17	7,10	7,83	77,33
1,9—2,86	7,68	77,47	99,85	12,51	0,15	70,02
>2,86	0,15	70,02	100,00	12,60	—	—
	100,00					



Данные таблиц 2, 3, 4, 5 графически представлены на фиг. 2, 3, 5 (кривые Анри).

Результаты разделения в тяжелых жидкостях показывают:

1) Основная масса угля с выходом до 78 проц. имеет удельный вес 1,25-1,38.

2) Учитывая директивы ВСНХ относительно снижения зольности углей, идущих на коксование, а также требования железных дорог и учитывая практические возможности использования остальных типов углей, предполагаем ввести следующую классификацию сортов для суждения о их абсолютных характеристиках:

угли с содержанием до 5% золы на коксование,
 " " " от 5% до 12% золы . . . для железных дорог,
 " " " " 12% " 20% " . . для промпредприятий,
 " " " " 20% " 30% " . . на собственные нужды,
 " " " " 30% " 40% " . . возможное использование в качестве пылевидного топлива
 " " " " > 40% " . . чистые хвосты.

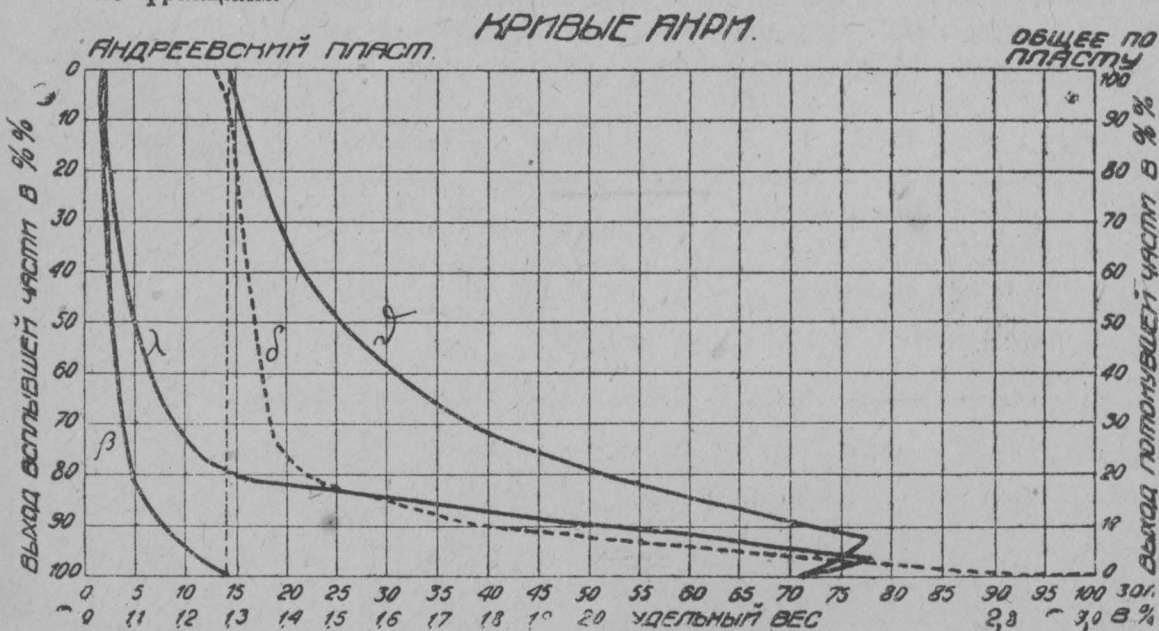
3) Можно принять, что уголь фракций с удельным весом < 1,40 и выходом до 78 проц. может считаться концентратом, пром. фракций будут 1,4-1,9 с выходом 13 проц. и чистые хвосты фракции > 1,9 имеют выход до 9 проц. от общего количества.

Выход в процентах всех сортов согласно вышеприведенного подразделения.

Таблица 6.

№№ по порядку	Наименование продуктов	Класс -37+12		Класс -12+6		Класс -6+3		Класс -3+1	
		Выход %	Зольность %	Выход %	Зольность %	Выход %	Зольность %	Выход %	Зольность %
1	Коксование	42,0	3,24	42,0	3,1	47,0	3,0	61,0	2,66
2	Железные дороги	36,0	5-12	28,5	5-12	28,0	5-12	18,5	5-12
3	Промышленность	6,0	12-20	9,0	12-20	6,5	12-20	4,5	12-20
4	Собственные нужды	1,0	20-30	2,5	20-30	3,5	20-30	3,0	20-30
5	Пылевидное топливо	1,0	30-40	3,0	30-40	3,0	30-40	2,0	30-40
6	Отброс	14,0	> 40	15,0	> 40	12,0	> 40	11,0	> 40
Средн. сод. золы в проц.		100,0	13,34	100,0	15,99	100,0	14,35	100,0	12,60

Примечание: В таблице 6 показан идеальный выход концентрата, полученный на основании кривых Анри (фиг. 2, 3, 4 и 5) по кривой зольности по фракциям.



Фиг. 6.

При условии разубоживания концентрата I до зольности в 5 проц. продуктами концентрата II и промпродукта получим выход концентрата I до 80 проц.

Из таблицы 6 видно, что уголь пласта Андреевского хорошо обогащается, давая при разделении в тяжелых жидкостях большой процент выхода малозольного концентрата и незначительное количество промпродукта и хвостов.

Для определения содержания фосфора все классы, всех фракций были соединены по удельным весам, таким образом, фракции 1,257-1,295 классов — 37+12, 12+6, 6+3 и 3+1 были смешаны вместе, в результате чего получены одна фракция удельного веса 1,257-1,295 по всему пласту. Подобным образом смешаны и все остальные фракции.

Смешав таким образом фракции всех классов, получили двенадцать продуктов различных удельных весов, которые и были отправлены на исследование в лабораторию НИУИ (Новосибирск).

Таблица 7. Суммарная таблица по пласту.

№№ по пор.	Удельные веса фракций	Выхода фракций в граммах	Выхода фракций в проц.	Суммарн. проц.	Количество отправленного продукта в гр.	Примечание
1	< 1,257	7,0	0,3	0,3	1,7	
2	1,257—1,295	366,2	10,9	11,2	314,0	
3	1,295—1,34	1409,5	41,7	52,9	350,0	
4	1,34 —1,38	754,8	22,3	75,2	697,0	
5	1,38 —1,45	216,3	6,6	81,8	185,0	
6	1,45 —1,495	64,8	2,0	83,8	38,8	
7	1,495—1,55	37,6	1,1	84,9	25,4	
8	1,55 —1,59	25,2	0,8	85,7	16,8	
9	1,59 —1,676	83,0	2,5	88,2	60,1	
10	1,676—1,9	141,6	3,2	91,4	111,0	
11	1,9 —2,86	260,6	8,0	99,4	223,7	
12	> 2,86	2,9	0,1	99,5	—	
13	Шл. мм	16,1	0,5	100,0	—	
14	Материал 1—0 мм.	3385,6	100,0	—	—	Не исследован.
	” > 37 мм.	—	—	—	200	” ”

О Т Ч Е Т

О РАБОТАХ ПО ОБОГАЩЕНИЮ ЧЕРЕМХОВСКИХ УГЛЕЙ

Общее задание обогатительной части заключалось в выявлении методики обогащения углей Верхнего пласта копи № 4, Нижнего пласта копи № 4, Артемовского колодца, шахты № 18 и Рабочего пласта копи № 3 с целью приготовления продуктов для коксования.

Для выполнения поставленного задания был намечен следующий план:

- 1) выявление кривой характеристики исходного продукта,
- 2) взятие средних проб с производством технического анализа,
- 3) макроскопическое изучение характера углей и ситовые анализы,
- 4) испытание в тяжелых жидкостях с выявлением полученных данных в виде кривых Непгу (Анри).
- 5) проведение возможных схем обогащения методом тяжелых жидкостей,
- 6) проверка полученных результатов на столах типа Вильфлея,
- 7) заключение.

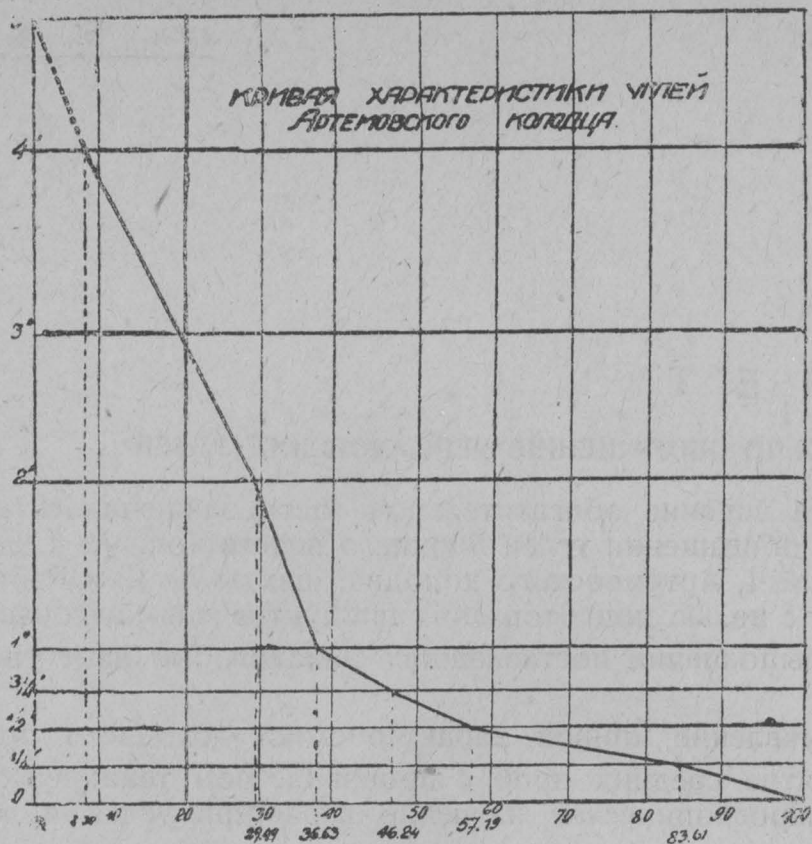
ВЫЯВЛЕНИЕ КРИВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЫРОГО МАТЕРИАЛА

Из полученных пяти ящиков для выявления характеристики сырого материала были взяты угли Артемовского колодца и Нижнего пласта копи № 4 и подвергнуты ситовому анализу. Результаты сведены в таблицу 1.

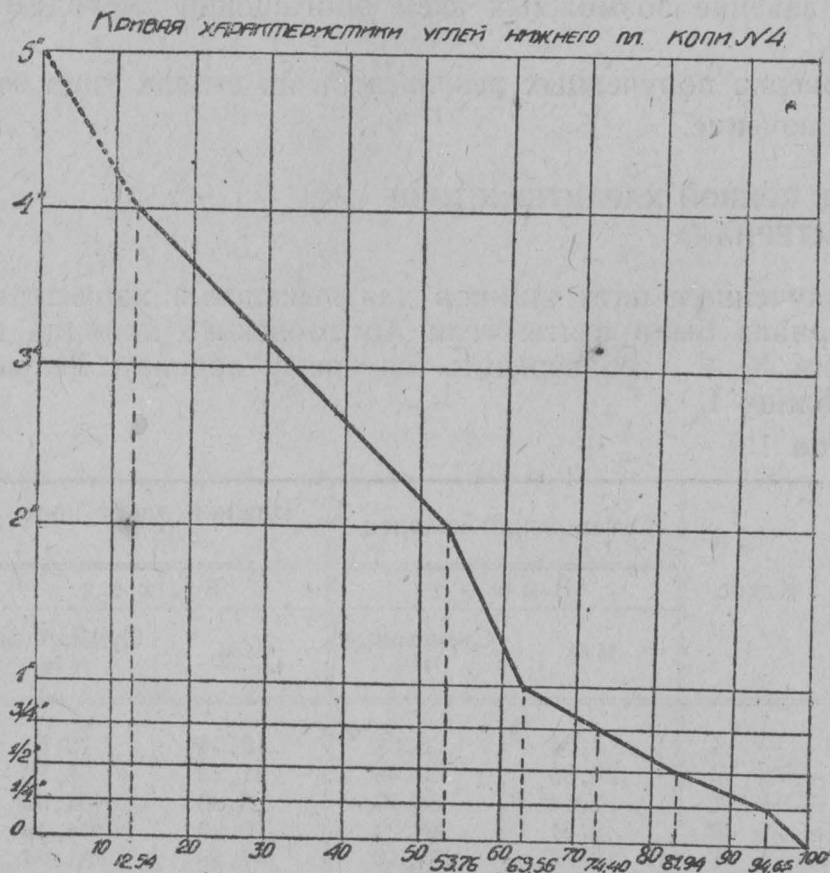
Таблица 1.

Класс	Артемовский колодец		Нижний пласт копи № 4	
	В ы х о д		В ы х о д	
	% %	Суммарные % %	% %	Суммарные % %
+ 4	8,64	8,64	12,54	12,54
+ 2	20,85	29,49	41,22	53,76
+ 1	7,14	36,63	9,80	63,56
+ ¾	9,61	46,24	10,90	74,46
+ ½	10,95	57,19	7,48	81,94
+ ¼	26,42	83,61	12,71	94,65
- ¼	16,39	100,00	5,35	100,00

Полученные результаты ситового анализа представлены в виде кривых характеристики на фиг. 1 и 2.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

ВЗЯТИЕ СРЕДНИХ ПРОБ С ПРОИЗВОДСТВОМ ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Из полученных ящиков были взяты средние пробы на основании формулы Брунтонна:

$$q = kd^2$$

d — диаметр кусков угля в миллиметрах,
 k — коэффициент для данных углей, равный 0,045,
 q — количество вещества в пудах.

Взятые средние пробы были подвергнуты техническому анализу и дали следующие результаты, сведенные в таблицу 2.

Таблица 2.

Пласт	Зола		Сера %	Влага
	н/влагу	б/влаги		
Верхний пласт копи № 4	11,72	12,48	0,76	6,10
Нижний пласт копи № 4	9,53	10,31	0,92	7,54
Артемовский колодец	5,60	7,97	1,00	9,01
Шахта № 18	5,79	6,25	0,96	7,35
Рабочий пласт копи № 3	14,37	15,28	0,72	7,26

МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРА УГЛЕЙ С ПРОИЗВОДСТВОМ СИТОВЫХ АНАЛИЗОВ

Верхний пласт копи № 4. Большинство образцов представляет плотную черную углистую массу с раковистым изломом и смолистым блеском.

Среди этой массы местами встречаются очень тонкие прослойки (около 0,5 мм) угля с более резко выраженным смолистым блеском. Реже среди осмотренных образцов встречаются угли с матовым блеском. Очень редко встречаются куски темно-серых сланцов.

Плотная углистая масса разбита трещинами. Трещины нескольких направлений. Всеми этими трещинами, но особенно одной из систем трещин, воспользовались для проникновения раствора.

Последние образовали местами тонкие пленки белого гипса и радиально-лучистые пластинчатые агрегаты полисернистого железа (пирит).

Толщина пленок и пластинок измеряется сотыми долями (редко десятыми) миллиметра.

Нижний пласт копи № 4. Образцы представляют плотную черную углистую массу с раковистым изломом и смолистым блеском. Углистая масса, то слабо разбита трещинами и в таком случае заключает мало прослоек и пленок гипса и пирита, то иногда чрезвычайно сильно разбита трещинами, при чем последние имеют всевозможнейшие направления. В последнем случае углистая масса интенсивно проникнута гипсовыми и пиритовыми прослойками и пленками.

Иногда пластинчатые радиально-лучистые агрегаты пирита окружены каемками белого гипса. Местами пленки гипса не сопровождаются пиритом. Пленки имеют различную толщину, измеряемую обычно сотыми долями миллиметра, но иногда эта толщина достигает 0,5 мм.

Прослойки гипса местами имеют толщину до 1 мм.

Гипс иногда прозрачен.

Артемовский колодец. Образцы представляют плотную углистую массу со смолистым блеском и раковистым изломом. Некоторые образцы разбиты трещинами, по которым наблюдаются пленки пирита, реже гипса.

В общем, эти угли менее разбиты трещинами и заключают меньше пленок гипса и пирита, чем уголь Нижнего пласта копи № 4.

Шахта № 18. Плотная слоистая черного цвета масса представляет главную часть образцов. Углистая масса обладает раковистым изломом и смолистым блеском. Эти образцы почти совершенно не трещиноваты и не содержат пленок и прослоек гипса и пирита.

Несколько другой характер имеют образцы, у которых углистая черная масса не обладает ясной слоистостью. Они сильно трещиноваты и содержат большое количество пленок и прослоек пирита гипса. Пирит иногда обладает радужной побежалостью.

Толщина пленок обычно измеряется сотыми долями миллиметра. Прослойки гипса иногда достигают 1 мм толщины.

Рабочий пласт копи № 3. Образцы, главным образом, представляют очень плотную, черного цвета углистую массу. Углистая масса обладает более или менее резко выраженным смолистым блеском и раковистым изломом. Углистая масса большей частью слоиста, но иногда, более или менее, сильно трещиновата.

Характерным для этих углей является полное отсутствие пирита и почти полное отсутствие гипса. Гипс встречается в виде редких пленок в трещиноватых разностях угля.

Из рассмотрения макроскопического изучения видно, что угли для своего обогащения потребуют мелкого дробления.

Практически это дробление рационально приурочить к крупности необходимой для коксования.

В дальнейшем исследуемые угли подверглись различной крупности дробления для более полного изучения вопроса влияния дробления на чистоту получаемых концентратов.

Полученные после дробления продукты были подвергнуты ситовым анализам, сведенным в таблицу 3.

Таблица 3.

Пласт	Класс	Выход %	Зола %	Примечание
Нижний пласт копи № 4 .	26,6 -9,4	61,41	9,30	Заметно постепенное обогащение золой мелких классов.
	9,4 -3,3	23,81	9,57	
	3,3 -1,1	8,72	11,82	
	1,1 -0,25	4,55	16,09	
	-0,25	1,51	25,46	
		100,00	10,31	
Рабочий пласт копи № 3 .	4,6 -2,3	44,84	14,45	Незначительное обогащение золой класса— 0,25 мм.
	2,3 -1,1	22,87	14,25	
	-0,25	24,58	16,18	
	-0,25	7,71	18,98	
		100,00	15,28	
Шахта № 18	1,1 -0,589	27,89	6,03	Незначительное обогащение золой класса— 0,25 мм.
	0,5 -0,25	47,54	6,04	
	-0,25	24,57	6,96	
		100,00	6,25	

Пласт	Класс	Выход %	Зола %	Примечание
Артемовский колодец . . .	13,3—9,4	47,96	6,04	
	9,4—3,3	27,12	5,40	
	3,3—1,1	14,53	8,47	
	1,1—0,25	8,02	16,02	
	0,25—0,8	2,37	42,91	
		100,00	7,97	
Верхний пласт копи № 4 .	13,3—9,4	36,12	11,11	
	9,4—3,3	39,36	12,22	
	3,3—1,1	14,29	13,57	
	1,1—0,25	8,09	15,85	
	0,25—0,0	2,14	21,16	
		100,00	12,48	

ИСПЫТАНИЕ В ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЯХ

С ВЫЯВЛЕНИЕМ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ В ВИДЕ КРИВЫХ АНРИ

Полученные классы были подвергнуты испытанию в тяжелых жидкостях с удельным весом 1,25, 1,30, 1,35, 1,65 и 1,75.

Результаты этих испытаний сведены в нижеследующие таблицы 4-37..

Таблица 4.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Рабочего пласта копи № 4. Класс 4,6-2,3 мм с содержанием золы в сыром (необогащенном) угле 14,45 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	30,15	69,85	6,67
2	1,30	7,85	65,00	6,79
3	1,35	32,00	30,00	16,37
4	1,65	28,00	2,00	19,10
5	1,75	1,00	1,00	52,00
6	—	Ост. 1,00	—	71,00
		100%		

Таблица 5.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Рабочего пласта копи № 4. Класс 2,3-1,1 мм с содержанием золы в сыром (необогащенном) угле 14,25 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	27,77	72,23	6,79
2	1,30	18,23	54,00	10,20
3	1,35	22,00	32,00	13,20
4	1,65	30,00	2,00	20,90
5	1,75	1,00	1,00	50,00
6	—	Ост. 1,00	—	76,70
		100%		

Таблица 6.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Рабочего пласта копи № 4. Класс 1,1-0,2 мм с содержанием золы в сыром (необогатенном) угле 16,18 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	22,21	77,79	7,99
2	1,30	33,79	44,00	10,93
3	1,35	14,00	30,00	12,62
4	1,65	25,00	5,00	22,42
5	1,75	1,00	4,00	49,74
6	—	Ост. 4,00	—	74,37
		100%		

Таблица 7.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Нижнего пласта копи № 4. Класс 26,6-9,4 мм с содержанием золы в сыром (необогатенном) угле 9,30 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	71,65	28,35	3,50
2	1,65	23,68	4,67	17,11
3	1,75	3,77	0,90	58,00
4	—	Ост. 0,90	—	61,79
		100%		

Таблица 8.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Нижнего пласта копи № 4. Класс 9,4-3,3 мм с содержанием золы в сыром (необогатенном) угле — 9,57 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	79,39	20,61	3,00
2	1,65	14,01	6,60	19,28
3	1,75	1,65	4,95	57,73
		Ост. 4,95	—	71,70
		100%		

Таблица 9.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях Нижнего пласта копи № 4. Класс 3,3-1,1 мм с содержанием золы в сыром (необогатенном) угле 11,82 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части
1	1,25	74,10	25,90	3,70
2	1,30	6,45	19,45	3,80
3	1,65	7,70	11,75	21,64
4	1,75	2,65	9,10	40,76
		Ост. 9,10	—	66,89
		100%		

Таблица 10.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Нижнего пласта копи № 4. Класс 1,1-0,2 мм с содержанием золы в сыром (необогащенном) угле 16,09 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	76,80	23,20	3,44
2	1,30	1,70	21,50	4,69
3	1,65	1,10	20,40	18,44
4	1,75	2,50	17,90	43,21
		Ост. 17,90	—	67,53
		100%		

Таблица 11.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей шахты № 18. Класс 1,1-0,5 мм с содержанием золы в сыром (необогащенном) угле 6,03 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	74,30	25,70	3,71
2	1,30	9,50	16,20	5,24
3	1,65	14,40	1,80	10,28
4	1,75	0,20	1,60	40,00
		Ост. 1,60	—	77,84
		100%		

Таблица 12.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей шахты № 18. Класс 0,5-0,2 мм с содержанием золы в сыром (необогащенном) угле 6,04 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	71,10	28,90	3,77
2	1,30	12,90	16,00	4,62
3	1,65	13,10	2,90	8,85
4	1,75	1,40	1,50	32,30
		Ост. 1,50	—	76,82
		100%		

Таблица 13.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Артемовского колодца. Класс 13,3-9,4 мм с содержанием золы в сыром (необогащенном) угле 6,04 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	83,10	16,90	2,76
2	1,30	11,04	5,89	4,49
3	1,35	1,43	4,43	9,36
4	1,75	0,70	3,73	28,74
		Ост. 3,73	—	78,78
		100%		

Таблица 14.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Артемовского колодца. Класс 9,4-3,3 мм с содержанием золы в сыром (необогатенном) угле 5,40 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	82,53	17,47	2,51
2	1,30	10,80	6,67	3,82
3	1,35	2,27	4,40	8,71
4	1,75	1,37	3,03	28,16
		Ост. 3,03	—	76,99
		100%		

Таблица 15.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Артемовского колодца. Класс 3,3-1,1 мм с содержанием золы в сыром (необогатенном) угле 8,47 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	85,88	14,12	3,15
2	1,30	4,64	9,48	12,34
3	1,35	1,82	7,66	14,07
4	1,75	2,29	5,37	33,00
		Ост. 5,37	—	77,24
		100%		

Таблица 16.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Артемовского колодца. Класс 1,1-0,2 мм с содержанием золы в сыром (необогатенном) угле 16,02 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	71,95	28,05	3,31
2	1,30	9,84	18,21	17,27
3	1,35	2,72	15,49	27,94
4	1,75	2,72	12,77	30,51
		Ост. 12,77	—	79,86
		100%		

Таблица 17.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Верхнего пласта копи № 4. Класс 13,3-9,4 мм с содержанием золы в сыром (необогатенном) угле — 11,11 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	17,74	82,26	3,59
2	1,30	58,08	24,18	6,52
3	1,35	1,81	22,37	13,57
4	1,75	20,14	2,23	25,39
		Ост. 2,23	—	58,20
		100%		

Таблица 18.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Верхнего пласта копи № 4. Класс 9,4-3,3 мм с содержанием золы в сыром (необогатенном) угле — 12,22 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	28,54	71,46	3,16
2	1,30	47,12	24,34	7,12
3	1,35	1,42	22,92	13,58
4	1,75	20,78	2,14	31,32
	—	Ост. 2,14	—	59,04
		100%		

Таблица 19.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Верхнего пласта копи № 4. Класс 3,3-1,1 мм с содержанием золы в сыром (необогатенном) угле — 13,57 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	39,88	60,12	3,25
2	1,30	3,92	56,20	5,64
3	1,35	24,39	81,81	11,80
4	1,75	26,75	5,06	23,21
		Ост. 5,06	—	59,04
		100%		

Таблица 20.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Верхнего пласта копи № 4. Класс 1,1-0,2 мм с содержанием золы в сыром (необогатенном) угле — 15,85 проц.

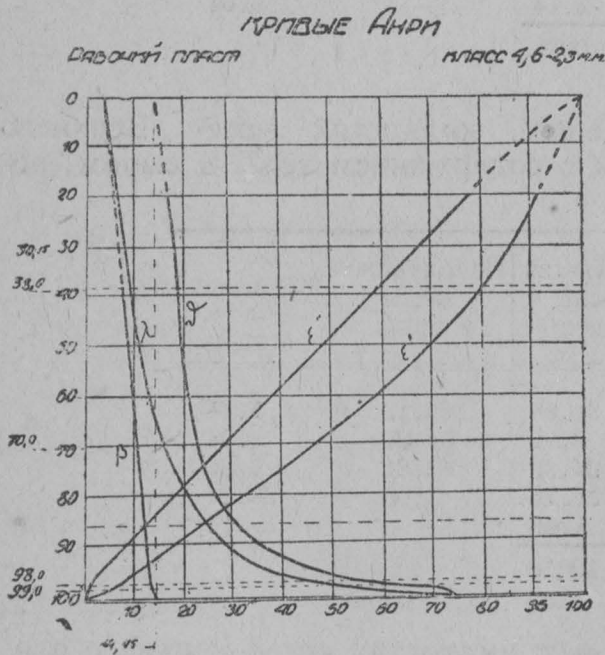
№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкостей	Всплывшая часть в проц.	Потонувшая часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	1,25	47,92	52,08	4,10
2	1,30	11,35	40,73	7,06
3	1,35	2,50	38,23	10,20
4	1,75	27,71	10,52	24,40
		Ост. 10,52	—	57,95
		100%		

Результаты разделения в тяжелых жидкостях представлены кроме того графически (см. фигуры ниже) при помощи кривых Анри, для построения которых, путем соответствующих вычислений, составлены таблицы, в которых обозначает:

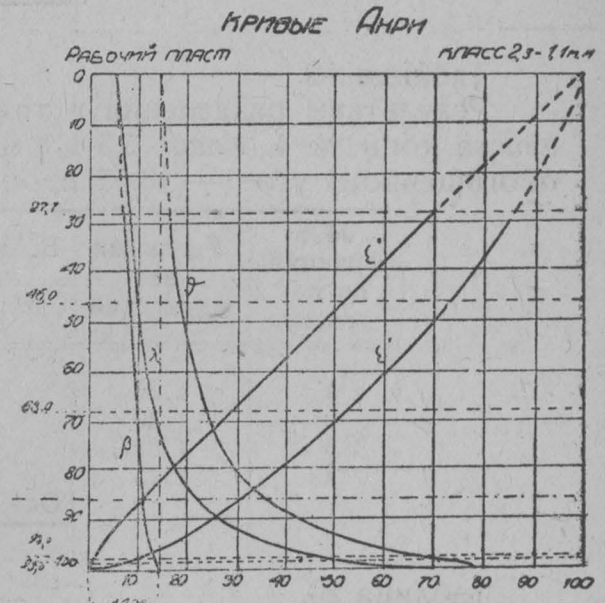
- β — содержание золы в концентрате.
- δ — " " " хвостах.
- γ — выход концентрата.
- $1-\gamma$ — " хвостов.
- Σ' — извлечение золы в хвостах.
- Σ'' — " горючего (органической массы) в концентрате.

Таблица 21. Рабочий пласт копи № 4. Класс 4,6-2,3 мм.

№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	30,15	6,67	68,85	17,81	84,71	32,88
2	38,00	6,90	62,00	19,08	80,48	41,35
3	70,00	11,24	30,00	21,94	45,55	72,62
4	98,00	13,59	2,00	56,59	7,83	98,98
5	99,00	13,87	1,00	71,00	4,91	99,67
6	100,00	14,45	—	—	—	100,00



Фиг. 3.



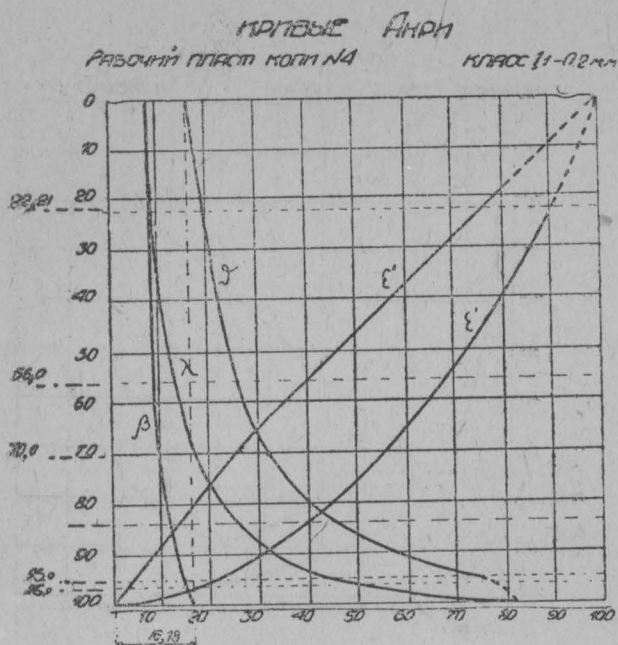
Фиг. 4.

Таблица 22. Рабочий пласт копи № 4. Класс 2,3-1,1 мм.

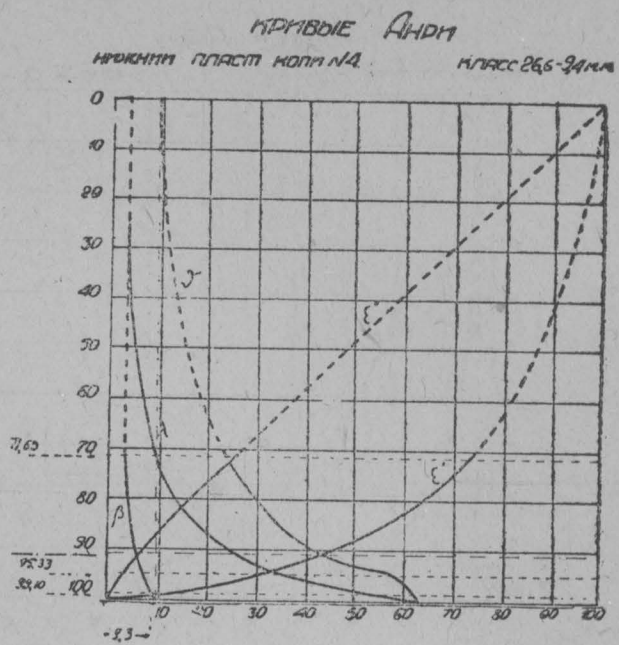
№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	27,77	6,79	72,23	17,08	86,31	30,18
2	46,00	8,28	54,00	19,83	73,26	49,03
3	68,00	9,87	32,00	23,56	52,91	71,47
4	98,00	13,24	2,00	63,50	8,91	99,16
5	99,00	13,61	1,00	76,70	5,33	99,73
6	100,00	14,25	—	—	—	100,00

Таблица 23. Рабочий пласт копи № 4. Класс 1,1-0,2 мм.

№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	22,21	7,99	77,79	18,77	90,23	24,35
2	56,00	9,30	44,00	24,93	67,43	60,52
3	70,00	9,91	30,00	30,63	56,82	75,14
4	95,00	13,37	5,00	69,40	20,82	98,07
5	96,00	13,76	4,00	74,37	18,35	98,65
6	100,00	16,18	—	—	—	100,00



Фиг. 5.



Фиг. 6.

Таблица 24. Нижний пласт копи № 4. Класс 26,60-9,4 мм.

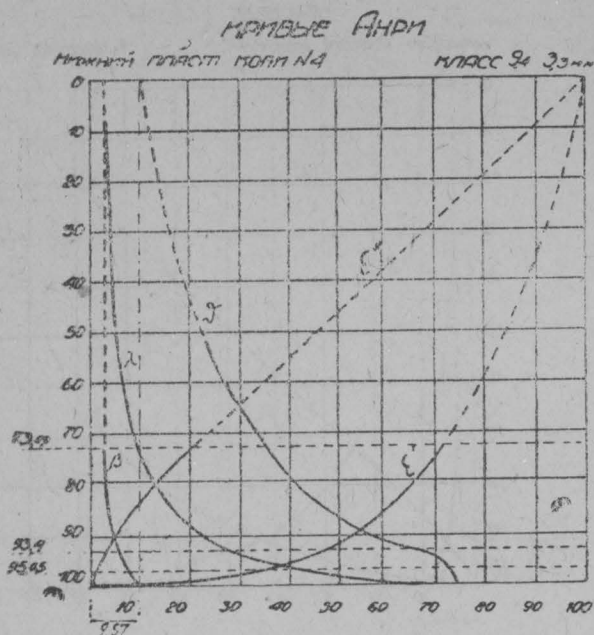
№№ фракций по по- рядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	71,65	3,50	28,35	23,95	73,01	75,39
2	95,33	6,83	4,67	58,67	29,46	96,85
3	99,10	8,81	0,90	61,79	6,02	98,54
4	100,00	9,30	—	—	—	100,00

Таблица 25. Нижний пласт копи № 4. Класс 9,4-3,3 мм.

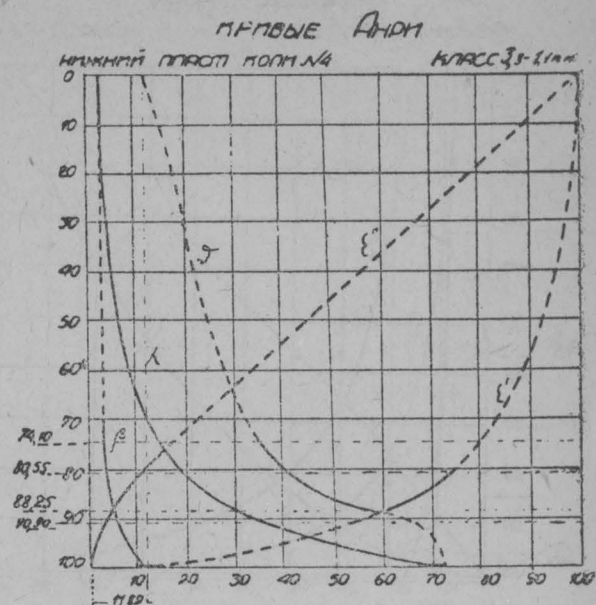
№№ фракций по по- рядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	73,39	3,00	20,61	34,88	75,13	78,72
2	33,40	5,44	6,60	68,03	48,89	97,66
3	95,05	6,35	4,95	71,70	36,99	98,43
4	100,00	9,57	—	—	—	100,00

Таблица 26. Нижний пласт копи № 4. Класс 3,3-1,1 мм.

№№ фракций по по- рядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	74,10	3,60	25,90	35,02	76,50	81,01
2	80,55	3,69	19,45	40,31	74,72	87,99
3	88,25	5,27	11,75	61,02	60,61	94,81
4	90,90	6,32	9,10	66,89	51,39	96,64
5	100,00	11,82	—	—	—	100,00



Фиг. 7.



Фиг. 8.

Таблица 27. Нижний пласт копи № 4. Класс 1,1-0,2 мм.

№№ фракций по по- рядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	76,80	3,44	23,20	57,97	83,59	88,38
2	78,50	3,46	21,50	62,18	83,09	90,12
3	79,60	3,66	20,40	64,55	81,84	91,39
4	82,10	4,87	17,90	67,53	75,19	93,11
5	100,00	16,09	—	—	—	100,00

Таблица 28. Шахта № 18. Класс 1,1-0,5 мм.

№№ фракций по по- рядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	74,30	3,71	25,70	12,80	54,56	76,13
2	83,80	3,88	16,20	17,22	46,26	85,71
3	98,20	4,82	1,80	72,74	21,72	99,46
4	98,40	4,87	1,60	77,84	19,07	99,61
5	100,00	6,03	—	—	—	100,00

Таблица 29. Шахта № 18. Класс 0,5-0,2 мм.

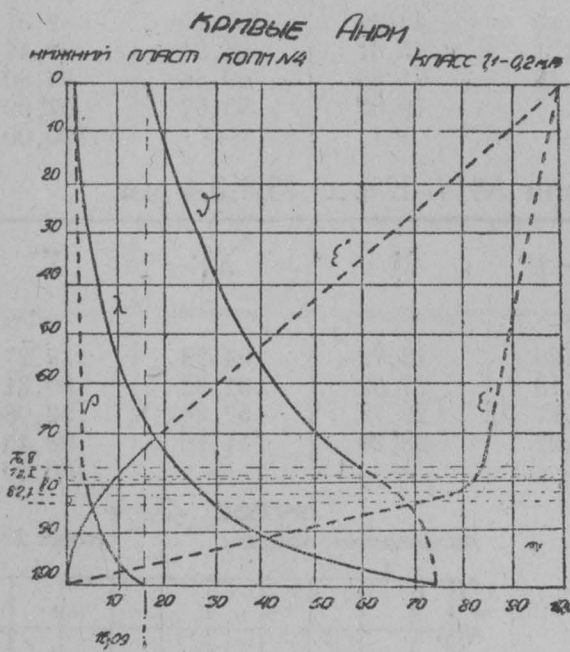
№№ фракций по по- рядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	71,10	3,77	28,90	11,62	55,62	72,81
2	84,00	3,90	16,00	16,00	45,69	85,91
3	97,10	4,57	2,90	55,17	26,49	98,62
4	98,50	4,96	1,50	76,82	19,04	99,63
5	100,00	6,04	—	—	—	100,00

Таблица 30. Артемовский колодец. Класс 13,3-9,4 мм.

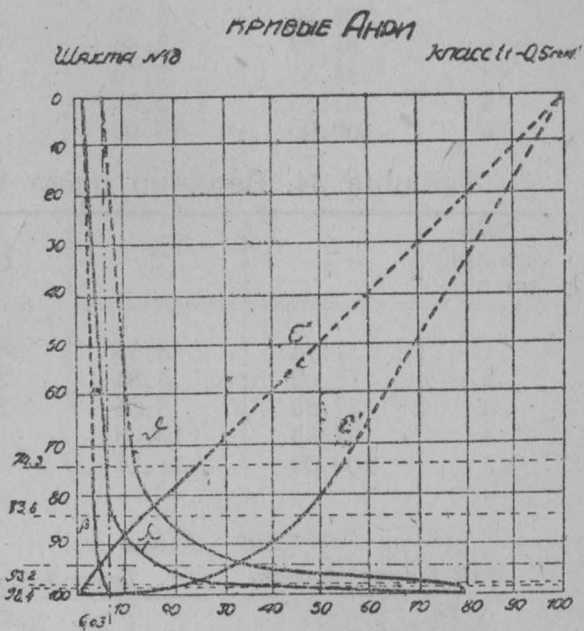
№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	83,10	2,76	16,90	22,18	62,41	86,03
2	94,14	2,97	5,86	55,17	53,81	97,21
3	95,57	3,05	4,43	70,42	51,65	98,61
4	96,27	3,26	3,73	78,18	48,34	99,12
5	100,00	6,04	—	—	—	100,00

Таблица 31. Артемовский колодец. Класс 9,4-3,3 мм.

№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	82,53	2,51	17,47	19,05	61,64	84,94
2	83,33	2,66	6,67	43,72	53,88	95,93
3	95,60	2,80	4,40	61,77	50,20	98,22
4	96,97	3,16	3,03	76,99	43,29	99,16
5	100,00	5,40	—	—	—	100,00



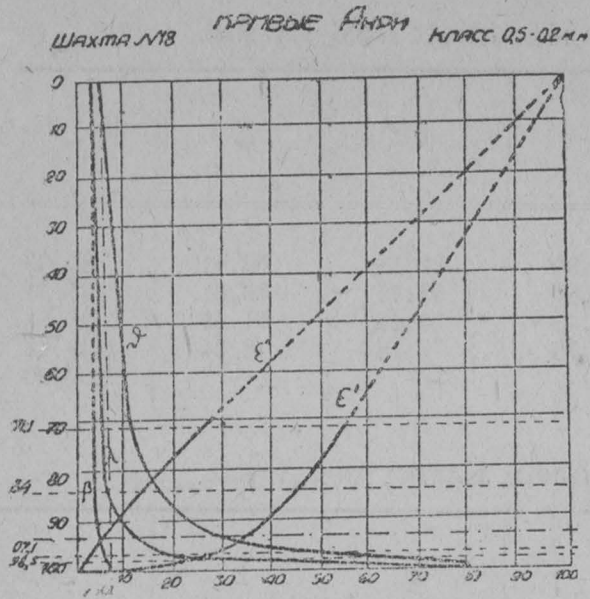
Фиг. 9.



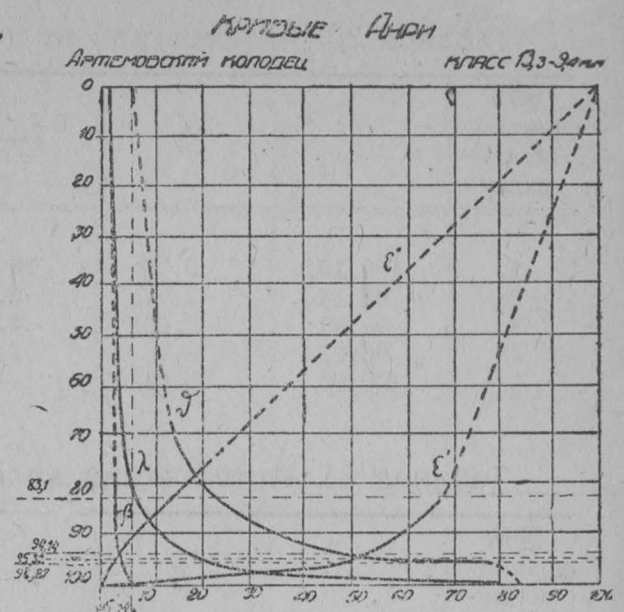
Фиг. 10.

Таблица 32. Артемовский колодец. Класс 3,3-1,1 мм.

№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	85,88	3,15	14,12	40,86	68,12	90,87
2	90,52	3,61	9,48	54,85	61,39	95,32
3	92,34	3,82	7,66	64,48	58,32	97,03
4	94,63	4,53	5,37	77,24	49,35	98,70
5	100,00	8,47	—	—	—	100,00



Фиг. 11.



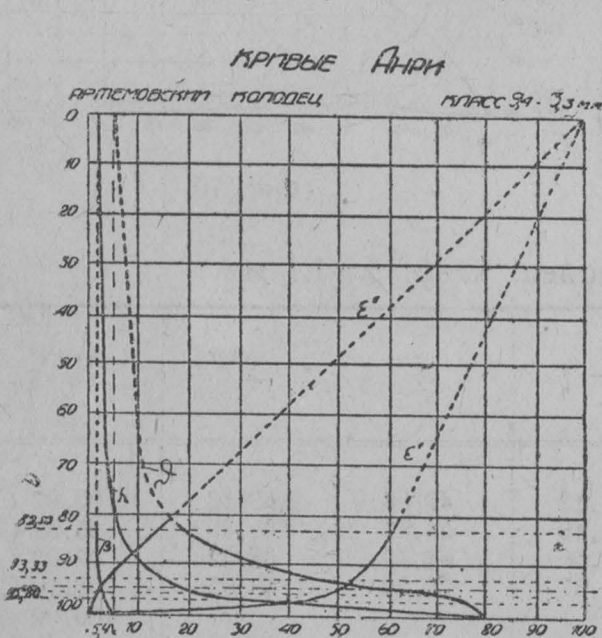
Фиг. 12.

Таблица 33. Артемовский колодец. Класс 1,1-0,2 мм.

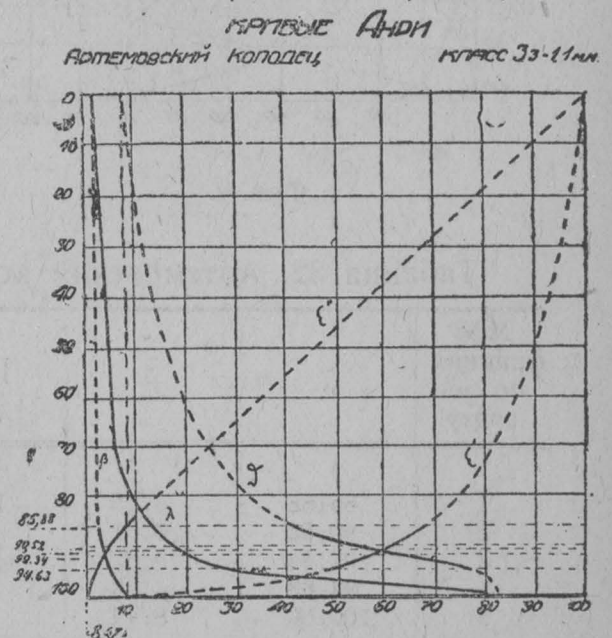
№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	θ	Σ'	Σ''
1	71,95	3,31	28,05	48,99	85,79	82,91
2	81,79	5,05	18,21	65,61	74,21	92,47
3	84,51	5,79	15,49	71,85	69,46	94,80
4	87,23	6,52	12,77	79,80	63,67	97,09
5	100,00	16,02	—	—	—	100,00

Таблица 34. Верхний пласт копи № 4. Класс 13,3-9,4 мм.

№№ фракций по п.п.	γ	β	$1-\gamma$	θ	Σ'	Σ''
1	17,74	3,59	82,26	12,72	94,23	19,27
2	75,82	5,84	24,18	27,62	61,92	80,31
3	77,63	6,01	22,37	28,78	57,96	82,08
4	97,33	10,08	2,67	58,20	11,70	98,45
5	100,00	11,11	—	—	—	100,00



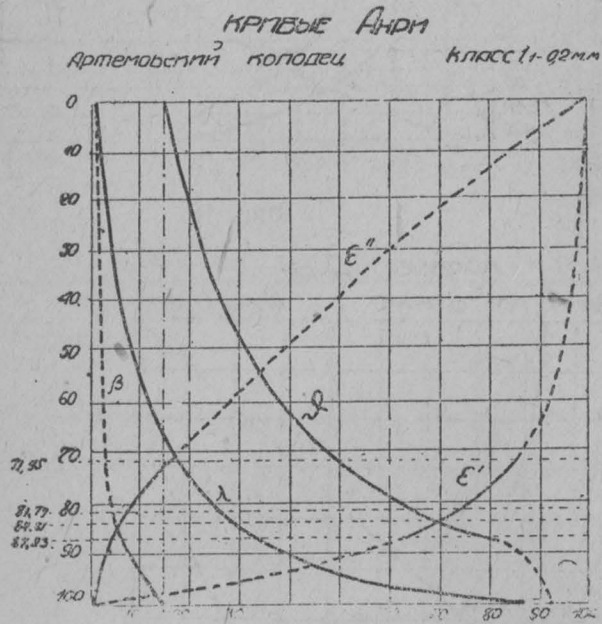
Фиг. 13.



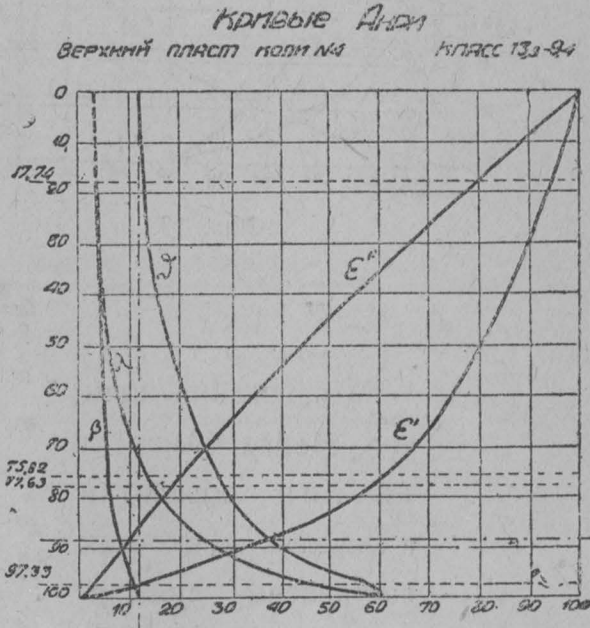
Фиг. 14.

Таблица 35. Верхний пласт копи № 4. Класс 9,4-3,3 мм.

№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	θ	Σ'	Σ''
1	28,54	3,16	71,46	15,81	92,55	34,34
2	75,64	5,47	24,34	32,70	65,14	88,07
3	77,08	5,75	22,92	33,90	63,58	89,48
4	97,86	11,11	2,14	59,01	10,31	99,06
5	100,00	12,22	—	—	—	100,00



Фиг. 15.



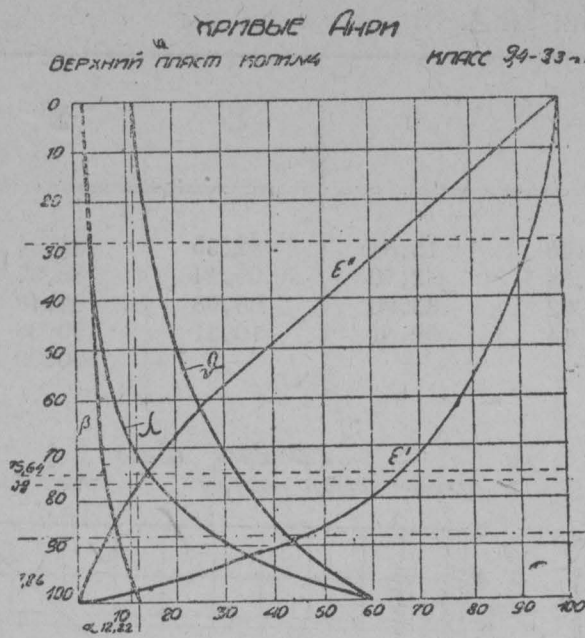
Фиг. 16.

Таблица 36. Верхний пласт копи № 4. Класс 3,3-1,1 мм.

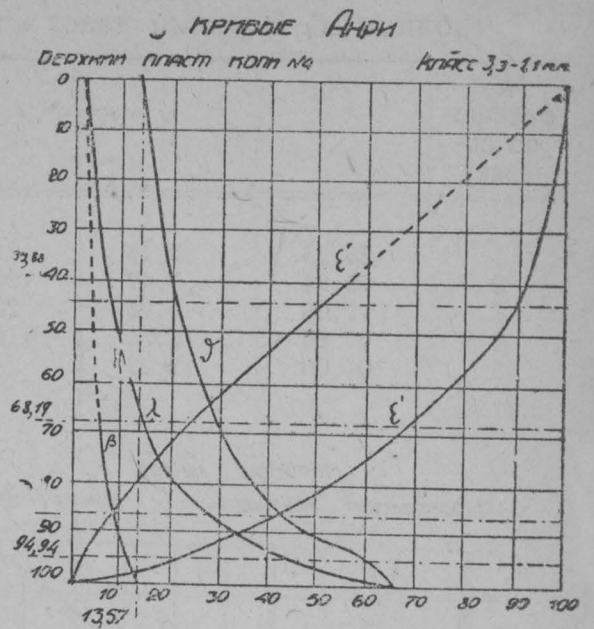
№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	θ	Σ'	Σ''
1	39,88	3,25	60,12	20,19	91,65	44,64
2	43,80	3,40	56,20	21,49	91,21	49,07
3	68,19	6,41	31,81	28,92	67,79	76,84
4	94,94	11,14	5,06	59,04	22,01	97,61
5	100,00	13,57	—	—	—	100,00

Таблица 37. Верхний пласт копи № 4. Класс 1,1-0,2 мм.

№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	θ	Σ'	Σ''
1	47,92	4,10	52,08	26,66	87,60	54,61
2	59,27	4,76	40,73	31,95	82,10	67,08
3	61,77	4,98	38,23	33,40	80,56	70,34
4	89,48	10,99	10,52	57,95	38,46	94,64
5	100,00	15,85	—	—	—	100,00

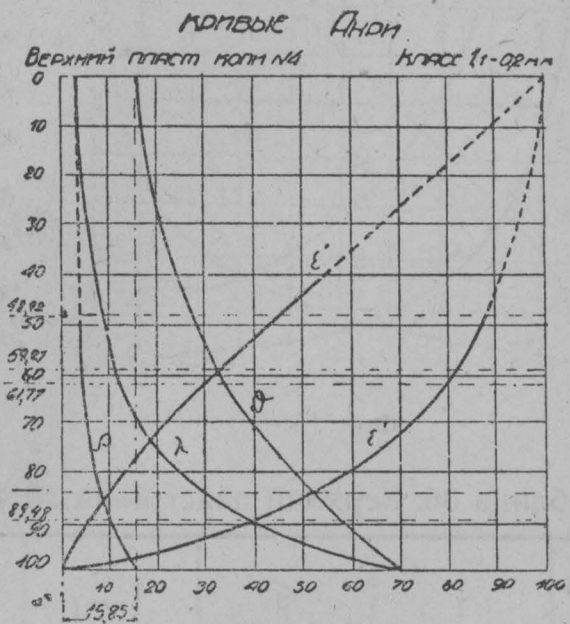


Фиг. 17.



Фиг. 18.

На основании кривых Непгу (Анри) и таблиц обработки в тяжелых жидкостях составлены суммарные таблицы для выхода концентратов, промежуточных продуктов и хвостов.



Фиг. 19.

Таблица 38.

Пласт	Класс	Продукт	Выход		Зола %
			По опыту от исходного угля		
Нижний пласт копи № 4	26,6—9,4	Концентрат	82,00	50,36	4,00
		Пр. продукт	14,50	8,90	20,14
		Хвосты	3,50	2,15	60,00
	9,4—3,3	Концентрат	88,00	20,95	4,00
		Пр. продукт	1,00	0,24	20,00
		Хвосты	11,00	2,62	60,00
	3,3—1,1	Концентрат	84,0	7,32	4,00
		Пр. продукт	4,00	0,35	31,50
		Хвосты	12,00	1,05	60,00
	1,1—0,25	Концентрат	80,00	3,64	4,00
		Хвосты	20,00	0,91	60,45
	Среднее Суммарное		Концентрат	—	82,27
		Пр. продукт	—	9,49	20,55
		Хвосты	—	6,73	60,06

Остальные 1,51 проц. по выходу падают на класс—0,25 мм.

Пласт	Класс	Продукт	Выход		Зола %
			По опыту от исходного угля		
Рабочий пласт копи № 4	4,6—2,3	Концентрат	38,00	17,04	6,79
		Пр. продукт	60,00	26,90	17,75
		Хвосты	2,00	0,90	61,00
	2,3—1,1	Концентрат	46,00	10,52	8,28
		Пр. продукт	53,00	12,12	18,24
		Хвосты	1,00	0,23	76,70
	1,1—0,2	Концентрат	56,00	13,77	9,53
		Пр. продукт	40,00	9,83	20,00
		Хвосты	4,00	0,98	74,37
	Среднее Суммарное	Концентрат	—	41,33	8,32
		Пр. продукт	—	48,85	18,32
		Хвосты	—	2,11	67,02

Остальные 7,71 проц. по выходу падают на класс—0,25 мм.

Пласт	Класс	Продукт	Выход		Зола %
			По опыту от исходного угля		
Шахта № 18	1,1—0,589	Концентрат	83,8	23,37	3,86
		Пр. продукт	14,6	4,07	10,55
		Хвосты	1,6	0,45	77,84
	1,589—0,25	Концентрат	84,0	39,94	3,90
		Пр. продукт	14,5	6,89	11,10
		Хвосты	1,0	0,71	76,82
	Среднее Суммарное	Концентрат	—	63,31	3,84
		Пр. продукт	—	10,96	10,89
		Хвосты	—	1,16	76,34

Остальные 24,57 проц. по выходу падают на класс—0,25 мм.

Пласт	Класс	Продукт	Выход		Зола %
			По опыту от исходного угля		
Артемьевский ко- лодец	13,33—9,4	Концентрат	95,50	45,80	3,00
		Пр. продукт	—	—	—
		Хвосты	4,5	2,16	70,55
	9,4—3,3	Концентрат	96,40	26,14	3,00
		Пр. продукт	—	—	—
		Хвосты	3,60	0,98	70,00
	3,3—1,1	Концентрат	85,00	12,35	3,00
		Пр. продукт	6,0	0,94	12,6
		Хвосты	8,5	1,24	60,0
	1,1—0,25	Концентрат	68,0	5,45	3,00
		Пр. продукт	11,0	0,88	12,5
		Хвосты	21,0	1,69	60,0
	Среднее Суммарное	Концентрат	—	89,74	3,0
		Пр. продукт	—	1,82	12,45
		Хвосты	—	6,07	65,36

Остальные 2,37 проц. по выходу падают на класс—0,25 мм.

Пласт	Класс	Продукт	Выход		Зола %
			По опыту от исходного угля		
Верхний пласт копи № 4	13,3—9,4	Концентрат I . . .	17,74	6,41	3,59
		" II . . .	58,08	20,98	6,52
		Пр. продукт	21,95	7,92	24,60
		Хвосты	2,23	0,81	58,26
	9,4—3,3	Концентрат I . . .	28,54	11,23	3,16
		" II . . .	47,12	18,55	7,12
		Пр. продукт	22,20	8,74	29,47
		Хвосты	2,14	0,84	59,01
	3,3—1,1	Концентрат I . . .	39,88	5,70	3,25
		" II . . .	3,92	0,56	5,64
		Пр. продукт	51,14	7,31	13,32
		Хвосты	5,06	0,72	59,04
	1,1—0,25	Концентрат I . . .	47,92	3,88	4,10
		" II . . .	11,35	0,92	7,06
		Пр. продукт	30,21	2,44	22,62
		Хвосты	10,52	0,85	57,95
	Среднее Суммарное	Концентрат I . . .	—	27,22	3,37
		" II . . .	—	41,01	6,30
		Пр. продукт	—	26,41	22,92
		Хвосты	—	3,22	58,51

Из рассмотрения полученных результатов можно вывести следующее заключение: что нижний пласт копи № 4 уже обогащается при крупности дробления до 1" и сразу же дает большой процент по выходу готового концентрата, хвосты получаются с большим содержанием золы.

В практике рациональнее будет к этому пласту применить более тонкое дробление до крупности необходимой для коксования, что даст возможность на основании макроскопического изучения исходных продуктов и полученных концентратов, а также результатов обработки в тяжелых жидкостях классов 3,3-1,1 мм и 1,1-0,25 мм, снизить в концентрате золу до 3,5-4 проц.

2. К рабочему пласту было применено более мелкое дробление. При выбранной крупности получается большой выход промежуточного продукта, который для своего разассигнования потребует дополнительного дробления и обработки на столах.

3. Уголь шахты № 18 был сразу подвергнут более мелкому дроблению для выявления возможности снижения золы в концентратах. Принятая крупность дробления дает возможность получения концентратов с незначительным содержанием золы (3,84 проц. в среднем) и хвостов, богатых по золе (76,34 проц. в среднем).

4. Угли Артемовского колодца прекрасно обогащаются уже при дроблении до 13-33 мм, давая без разассигнования промежутков, выход концентрата в 89,74 при содержании в нем 3,00 проц. золы.

Что касается углей Верхнего пласта копи № 4, то при данной крупности дробления из этих углей возможно получить концентраты с небольшим содержанием золы в 3,37 проц. лишь при незначительном выходе в 27,22 проц. и концентраты с содержанием 6,30 проц. золы при выходе 41,31 проц.

Так как задание обогатительной части заключается в выявлении методики обогащения для приготовления продуктов годных для последующего коксования, то были проведены полные схемы обработки с разассигнованием промежутков углей Артемовского и Нижнего пластов, при чем первоначальная крупность дробления была выбрана согласно требованиям коксования в 6 мм и кроме того до 13,33 мм из расчета уменьшения образовавшейся мелочи и проведения обогащения только на столах.

ПРОВЕДЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ СХЕМ ОБОГАЩЕНИЯ МЕТОДОМ ТЯЖЕЛЫХ ЖИДКОСТЕЙ

На основании переговоров с представителями треста обработке были подвергнуты угли Артемовского колодца и Нижнего пласта копи № 4.

Крупность дробления согласно требованиям коксования была установлена для Артемовского колодца в 6 мм.

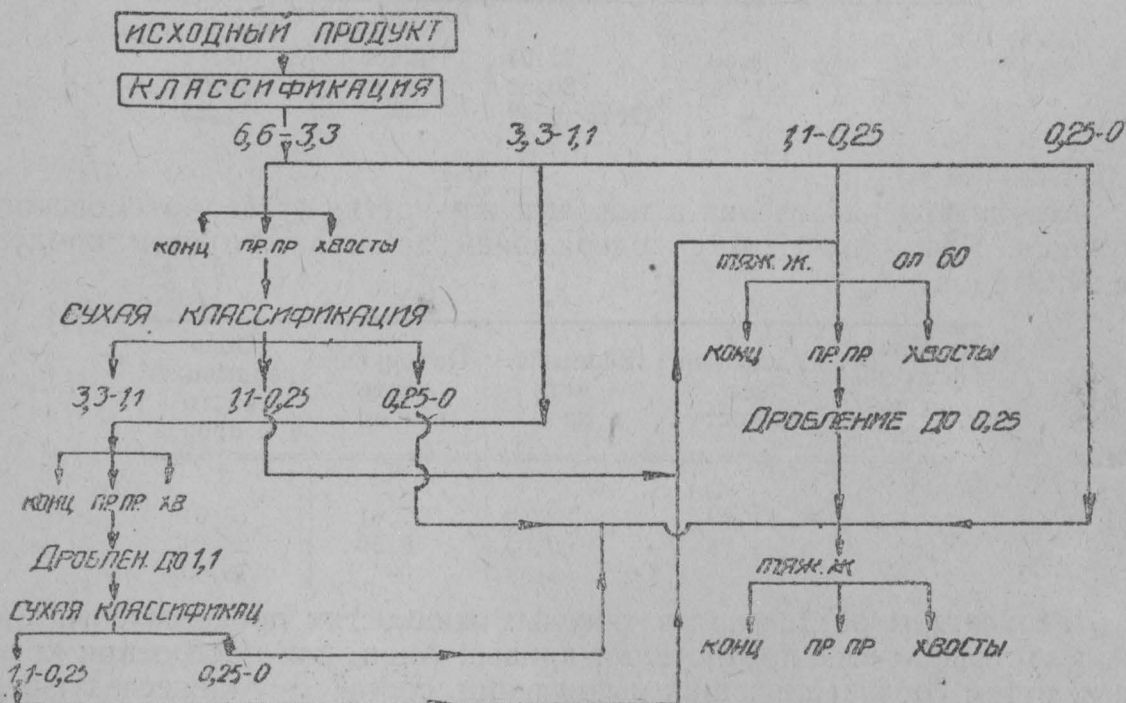
Отобранная средняя проба, раздробленная до 6 мм дала следующий ситовой анализ.

Таблица 39.

К л а с с	Выход проц.	Зола проц.	Примечание
а	б	с	д
6,6—3,3	41,26	5,34	Заметное обогащение золой в мелочи.
3,3—1,1	34,36	7,43	
1,1—0,25	19,55	11,29	
0,25—0	4,88	19,29	
—	100,00	7,97	

Данные классы на основании предыдущих испытаний были подвергнуты обработке в тяжелых жидкостях 1,30×1,75 по следующей схеме:

Схема № 1.



Фиг. 20.

Результаты этих испытаний сведены в нижеследующие таблицы:

Таблица № 40.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Артемовского колодца. Класс 6,6—3-3 мм с содержанием золы в исходном продукте 5,34 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкости	Всплывш. часть в проц.	Потонувш. часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	2	3	4	5
1	1,30	94,21	5,79	3,03
2	1,75	2,93	2,86	13,31
	—	Ост. 2,86	—	73,56

Таблица 41.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Артемовского колодца. Класс 3,3-1,1 мм с содержанием золы в исходном продукте 7,44 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкости	Всплывш. часть в проц.	Потонувш. часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	2	3	4	5
1	1,30	88,52	11,48	2,90
2	1,75	7,52	3,96	32,05
3	—	Ост. 3,96	—	69,37

Таблица 42.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Артемовского колодца. Класс 1,1-0,2 мм с содержанием золы в исходном продукте 13,29 проц.

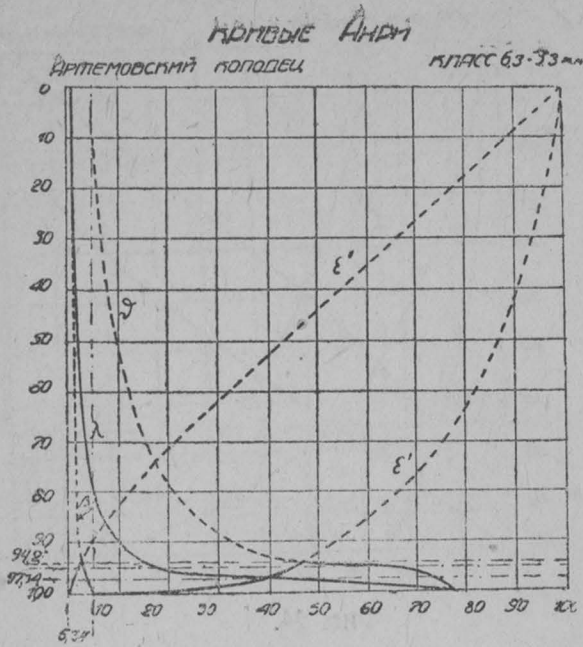
№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкости	Всплывш. часть в проц.	Потонувш. часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	2	3	4	5
1	1,30	72,94	27,06	3,51
2	1,75	20,56	6,49	28,09
	—	Ост. 6,49	—	76,20

Таблица 43.

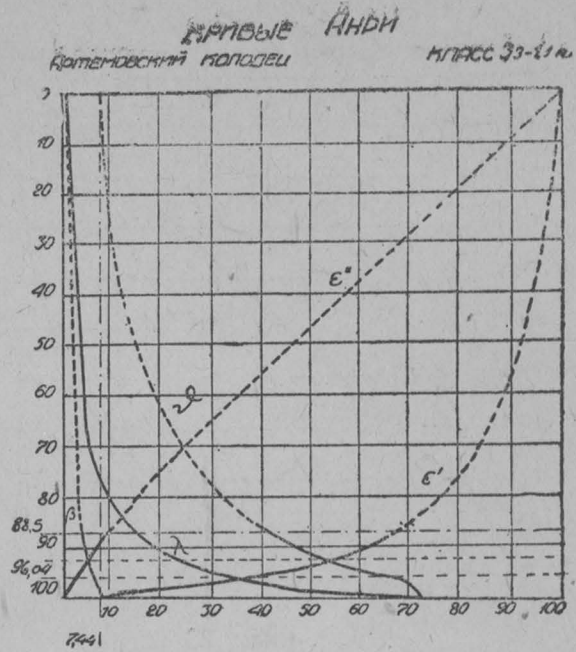
Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Артемовского колодца. Класс 0,2-0 мм с содержанием золы в исходном продукте 24,61 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкости	Всплывш. часть в проц.	Потонувш. часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	2	3	4	5
1	1,30	22,39	77,61	3,61
2	1,75	69,05	8,56	25,04
3	—	Ост. 8,58	—	76,69

Результаты разделения в тяжелых жидкостях представлены, кроме того графически при помощи кривых Анри, для построения которых, путем соответствующих вычислений, составлены нижеследующие таблицы.



Фиг. 21.



Фиг. 22.

Таблица 44. Артемовский колодец, класс 6,6-3,3 мм.

№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	δ	Σ'	Σ''
1	94,21	3,03	5,79	43,00	96,42	46,74
2	97,14	3,73	2,86	73,56	98,07	39,79
3	100,00	5,34	—	—	100,00	—

Таблица 45. Артемовский колодец класс 3,3-1,1 мм.

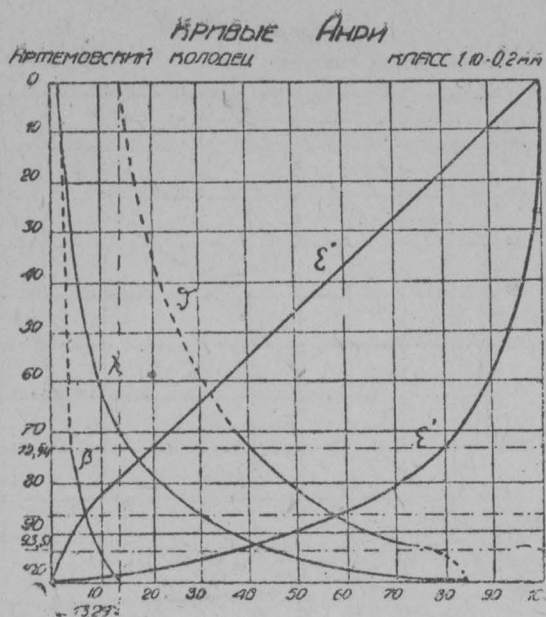
№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	δ	Σ'	Σ''
1	88,52	2,90	11,48	42,42	92,87	65,45
2	96,01	5,19	3,96	69,37	98,37	36,92
3	100,00	7,44	—	—	100,00	—

Таблица 46. Артемовский колодец, класс 1,1-0,2 мм.

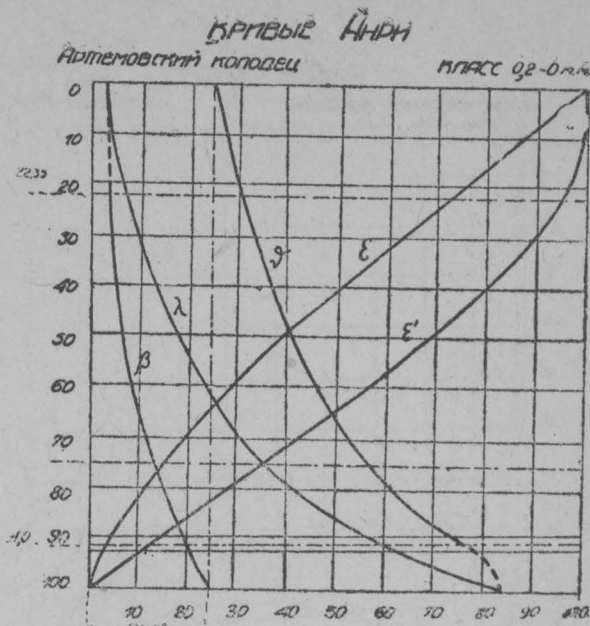
№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	δ	Σ'	Σ''
1	72,94	3,51	27,06	39,65	81,15	80,73
2	93,51	8,91	6,49	76,20	96,23	37,21
3	100,00	13,29	—	—	100,00	—

Таблица 47. Артемовский колодец класс 0,2-0 мм.

№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	δ	Σ'	Σ''
1	22,39	3,61	77,61	30,42	28,62	96,74
2	91,44	19,74	8,56	76,69	97,34	12,87
3	100,00	24,61	—	—	100,00	—



Фиг. 23.



Фиг. 24.

Из рассмотрения результатов этих исследований видно, что при дроблении до 6 мм получается концентрат 3,08 проц., золы при выходе его 88,35 проц., хвосты 73,66 проц., золы при выходе 4,85 проц. и промежуточный продукт с содержанием золы 24,96 проц. при выходе 6,80 проц.

Полученные результаты незначительно уступают результатам дробления до 1"; давая больший процент выхода в мелочь.

Нижний пласт копи № 4.

Для этого пласта дробление было взято до 13 мм из расчета применения к нему обработки на столах.

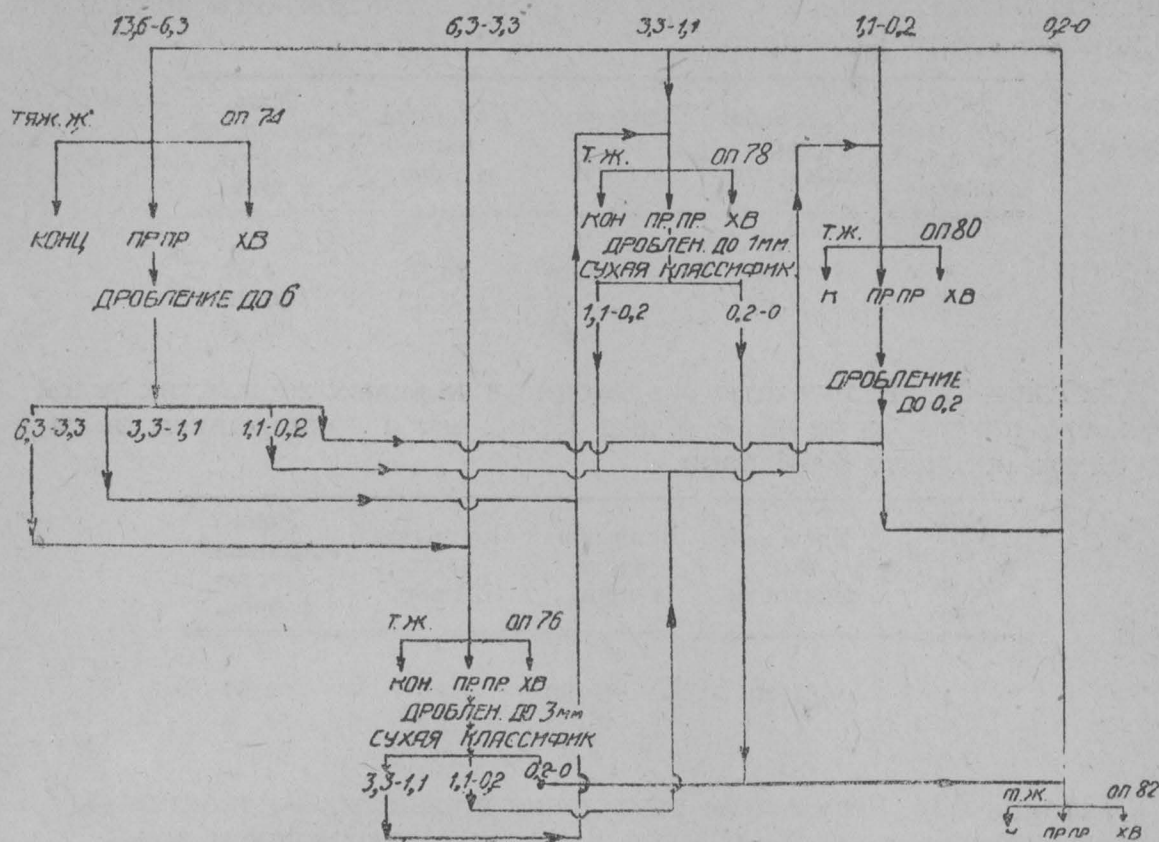
Отобранная средняя проба, раздробленная до 13 мм, дала следующий ситовой анализ.

Таблица 48.

Класс	Выход проц.	Зола
13,3—6,3	47,03	8,08
6,3—3,3	25,36	9,30
3,3—1,1	17,19	11,52
1,1—0,2	8,58	17,20
0,2—0	1,84	26,56
	100,00	10,31

Данные классы на основании предыдущих испытаний были подвергнуты обработке в тяжелых жидкостях с удельным весом 1,30 и 1,75 по следующей схеме.

Схема № 2.



Фиг. 25.

Результаты этих испытаний сведены в нижеследующие таблицы:
Таблица 49.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Нижнего пласта копи № 4. Класс 13,3-6,3 мм с содержанием золы в исходном продукте 8,08 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкости	Всплывш. часть в проц.	Потонувш. часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	2	3	4	5
1	1,30	85,91	14,09	3,90
2	1,75	13,30	0,79	31,35
	—	Ост. 0,79	—	71,82

Таблица 50.

Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Нижнего пласта, копи № 4. Класс 6,3-3,3 мм с содержанием золы в исходном продукте 10,7 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкости	Всплывш. часть в проц.	Потонувш. часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	2	3	4	5
1	1,30	86,91	13,09	4,32
2	1,75	11,31	1,78	46,15
	—	Ост. 1,78	—	62,60

Таблица 51. Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Нижнего пласта, копи № 4. Класс 3,3-1,1 мм с содержанием золы в исходном продукте 16,54 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкости	Всплывш. часть в проц.	Потонувш. часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	2	3	4	5
1	1,30	73,29	26,71	3,62
2	1,75	23,29	3,42	50,49
	—	Ост. 3,42	—	62,23

Таблица 52. Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Нижнего пласта, копи № 4. Класс 1,1-0,2 мм с содержанием золы в исходном продукте 30,01 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкости	Всплывш. часть в проц.	Потонувш. часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	2	3	4	5
1	1,30	49,90	50,10	3,97
2	1,75	46,28	3,82	54,34
3	—	Ост. 3,82	—	75,33

Таблица 53. Результаты разделения в тяжелых жидкостях углей Нижнего пласта, копи № 4. Класс 0,2-0 мм с содержанием золы в исходном продукте 48,91 проц.

№№ фракций по порядку	Удельный вес жидкости	Всплывш. часть в проц.	Потонувш. часть в проц.	Зола всплывшей части в проц.
1	2	3	4	5
1	1,30	20,00	80,00	4,5
2	1,75	80,00	—	60,00

На основании этих испытаний были составлены нижеследующие таблицы для построения кривых.

Таблица 54. Нижний пласт, копи № 4. Класс 13,3-6,3 мм.

№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	85,91	3,90	14,09	33,63	89,91	58,64
2	99,21	7,56	0,79	71,82	99,77	7,02
3	100,00	8,08	—	—	100,00	—

Таблица 55. Нижний пласт, копи № 4. Класс 6,3-3,3 мм.

№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	86,91	4,32	13,09	48,28	94,68	62,76
2	98,22	9,13	1,78	62,60	99,24	48,91
3	100,00	10,07	—	—	100,00	—

Таблица 56. Нижний пласт, копи № 4. Класс 3,3-1,1 мм.

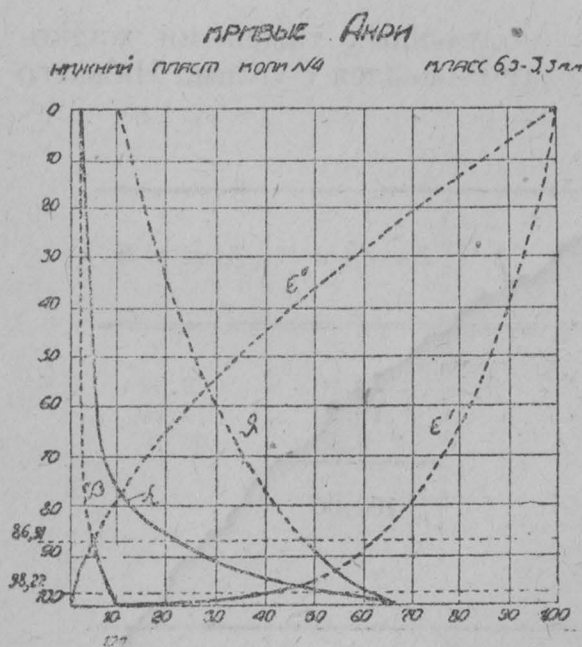
№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	73,29	3,69	26,71	52,00	84,63	83,98
2	96,58	14,92	3,42	62,23	98,44	12,86
3	100,00	16,54	—	—	100,00	—

Таблица 57. Нижний пласт копи, № 4. Класс 1,1-0,2 мм.

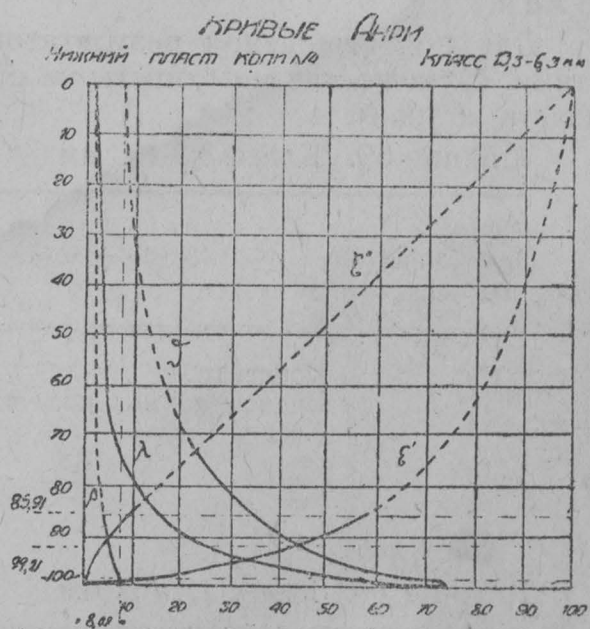
№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	49,90	3,97	50,10	55,95	68,46	93,40
2	96,18	28,21	3,82	75,33	98,65	9,58
3	100,00	30,01	—	—	100,00	—

Таблица 58. Нижний пласт, копи № 4. Класс 0,2-0 м.

№№ фракций по порядку	γ	β	$1-\gamma$	ϑ	Σ'	Σ''
1	20,00	4,50	80,00	11,25	37,38	18,40
2	100,00	48,91	—	60,00	100,00	—



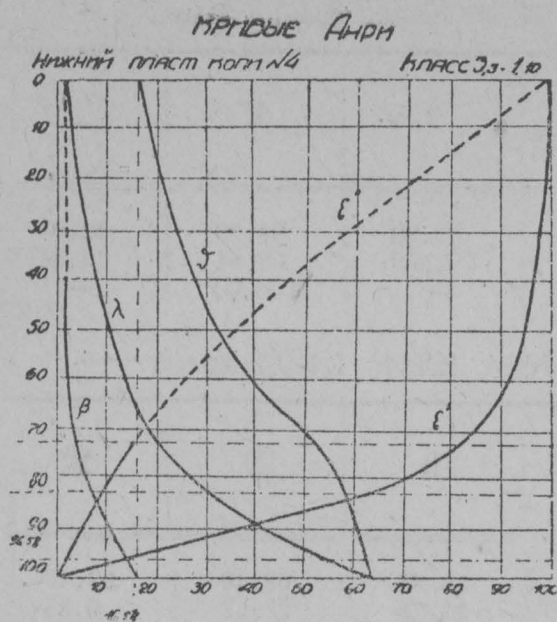
Фиг. 26.



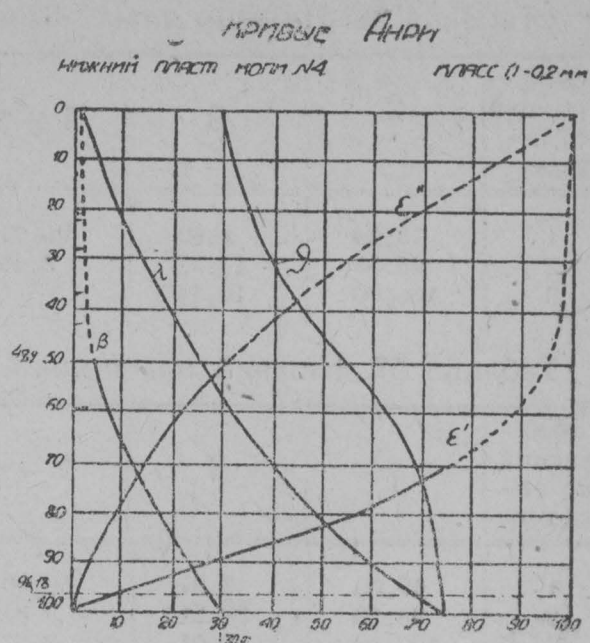
Фиг. 27.

Из рассмотрения результатов этих исследований видно, что при дроблении до 13,3 мм получается концентрат с содержанием 3,99 проц. золы при выходе 90,13 проц. и хвосты с содержанием 61,60 проц. золы при выходе 9,87 проц.

Полученные результаты показывают, что и эти угли прекрасно обогащаются, давая концентрат до 4 проц. золы при выходе свыше 90 проц.



Фиг. 28.



Фиг. 29.

Схема с этим углем при дроблении до 6 мм не была проведена, так как на основании уже приведенных схем с Артемовским колодцем и суглем Нижнего пласта, копи № 4 видно, что при дроблении до 13 мм выход концентрата по обоим пластам будет около 90 проц., при дроблении же до 6 мм снижается до 88 проц.

6. Проверка результатов, полученных испытаниями в тяжелых жидкостях, на столах типа Вильфлея.

Для подтверждения результатов, полученных тяжелыми жидкостями, были поставлены опыты на столах Вильфлея с углями Нижнего пласта, копи № 4.

Таблица 59. Класс 3,3-1,1 мм.

№№ фракций по порядку	Продукт	Выход в %	Зола в %
1	2	3	4
1	Концентрат	72,10	3,37
2	Промежуточный продукт	18,50	17,20
3	Хвосты	9,40	66,50
		100,00	

Таблица 60. Класс 1,1-0,2 мм.

№№ фракций по порядку	Продукт	Выход в %	Зола в %
1	2	3	4
1	Концентрат	78,00	3,92
2	Промежуточный продукт	3,80	25,80
3	Хвосты	18,20	66,30
		100,00	

Таблица 61.

№№ фракций по порядку	П р о д у к т	Выход в %	Зола в %
1	2	3	4
1	Концентрат	53,72	4,71
2	Промежуточный продукт	38,08	45,79
3	Хвосты	8,20	67,97

Из рассмотрения результатов, полученных на столах и сравнениях с результатами обработки соответствующих классов в тяжелых жидкостях видно, что опыты на столах полностью подтверждают результаты, полученные обработкой в тяжелых жидкостях.

З А К Л Ю Ч Е Н И Е

На основании проведенных исследований необходимо отметить, что исследованные угли Артемовского колодца и угли Нижнего пласта дают хорошие концентраты с содержанием в среднем для Артемовского колодца 3 проц. золы и Нижнего пласта до 4 проц. золы при среднем выходе:

- а) при дроблении до 13 мм 90 проц.
- б) " " " 6 мм 88 проц.

Кроме того нужно отметить, что схема обработки данных углей чрезвычайно проста и требует лишь применения одних угольных столов. При чем при наличии второго варианта будут получаться готовые концентраты для коксования.

Для уточнения полученных результатов с составлением окончательной качественной, количественной и схемы цепи аппаратов с подсчетом всех экономических данных, необходимо будет провести опыты в полужаводском масштабе с углем в количестве 100-150 пудов.

К о к с о в а н и е.

Для получения хорошего технического кокса, который, главным образом, должен отличаться достаточной твердостью, очень важен состав и свойства органической массы угля.

Самым ответственным является металлургический кокс, который, кроме значительной твердости, препятствующей ему истираться при нисхождении шихты в шахте доменной печи, должен обладать еще возможно большей горючестью.

До сих пор чрезвычайно важным свойством доменного кокса считалась значительная пористость, которая должна была превышать 35 проц.

Таким образом, по пористости кокс делится на доменный и литейный, который должен иметь пористость ниже 35 проц. и будет тем лучше, чем пористость ниже. По Зиммерсбаху литейный кокс тем лучше, чем ближе его пористость к низшему практическому пределу — 25 проц., и это совершенно правильно.

В настоящее время приходится для доменного кокса считать большую пористость необязательной и серьезное внимание придавать горючести.

Какого же кокса можно ожидать от данного каменного угля?

Для выяснения возможности получения кокса достаточной твердости из данного угля, образцы угля пяти пластов были первоначально подвергнуты химическому анализу, который может дать уже ряд указаний на его свойства и дать руководящие мысли для обращения с ним при коксовании.

Технический анализ всех пяти образцов угля дал следующие результаты:

Таблица 62.

	Верхний пласт копи № 4	Нижний пласт копи № 4	Артемовский колодец	Шахта № 18	Рабочий пласт копи № 3
Влага	6,10	7,54	9,01	7,35	7,26
Зола	11,72	9,53	5,60	5,79	14,37
Сера	0,76	0,92	1,00	0,96	0,72
Летучие вещества .	42,43	44,39	45,29	—	40,03
Выход кокса	57,57	55,61	54,71	—	59,97

Состав органической массы:

	Верхний пласт копи № 4	Нижний пласт копи № 4	Артемовский колодец	Шахта № 18	Рабочий пласт № 3
Летучие вещества .	44,25	44,37	43,21	45,09	42,86
Нелетучий углерод .	55,75	55,63	56,24	54,91	57,14

Элементарный анализ угля дал следующие колебания цифр процентного содержания углерода и водорода в органической массе:

углерода от 69,3 до 79,22 проц.
 водорода „ 6,63 „ 6,46 „

На основании этих данных можно отнести уголь к границе между I и II классами таблицы Грюнера, которые характеризуются следующими химическими признаками:

	Состав органической массы		Нелетучего углерода	Вид кокса
	С	Н		
1. Сухие длиннопламенные .	От 75 до 80	От 5,5 до 4,5	50,60	Порошок или чуть спекшийся.
2. Жирные длиннопламенные	От 80 до 85	От 5,8 до 5,0	60,68	Сплавленный, но сильно вспученный.

Вид кокса по опробовании в платиновом тигле по Муку позволяет поставить его на границу между I и II классом Грюнера, так как вид коксовой лепешки для первого класса порошковатый или едва спекшийся, тогда как у данных углей получается лепешка, хорошо спекшаяся, серебристого вида, покрыта она многочисленными почковидными выступами. В середине лепешки происходит заметное вспучивание.

Эти обстоятельства обуславливают возможность отнесения угля к 4 классу Шондорефа, т.-е. к спекающемуся углю, признаки которого: поверхность шероховатая, зернистая, цвет серый, поверхность покрыта почковидными наростами.

Из всех пяти образцов угля лучшими по виду коксовой лепешки будут: Нижний пласт, копи № 4 и шахта № 18.

В виду большей легкости обогащения Артемовского пласта и удобства его добычи коксование в небольшой лабораторной печи было произведено с углем второго пласта, емкостью до 30 фунтов.

Для коксования был взят концентрат, который по анализу имел следующий состав:

зола	2,84	проц.
влаги	6,28	"
серы	0,77	"
летучих веществ	45,10	"
кокса	54,90	"

Состав сухого угля:

зола	3,03	проц.
серы	0,82	"
летучих веществ	41,43	"
кокса	58,57	"

В органической массе нелетучего углерода 57,28

Летучих веществ 42,32

Для коксования взято 5,5 кг влажного угля, что составляет сухого 5,155 кг.

Уголь влажен до 11 проц. влаги.

Коксование производилось при 950°.

При ширине камеры в 200 мм процесс шел пять часов.

Полученный кокс тушился водой.

Анализ полученного кокса:

Зола	4,73	проц.
Серы	0,61	"
Влаги	3,63	"

Состав сухого кокса

Зола	4,90	проц.
Серы	0,63	"

Кокс получился твердый, в виде небольших столбчатых отдельностей и коксовый пирог имел вид такого, который получен в большой печи, с теми же пропорциями частей распада пирога, но как бы в уменьшенном виде.

Кокс мелкопористый и звонкий.

Выход сухого кокса 2,9 кг, а в процентах

$$\frac{2,900}{5,155} = 56\%$$

В прежнее время такой выход кокса для печей без утилизации продуктов сухой перегонки большею частью оказывался не выгодным.

В настоящее же время с полной утилизацией при рациональном использовании газов производство оказывается вполне рентабельным.

Теплотворная способность получающихся в нашем случае газов на килограмм их равна 6800 калорий, т.-е. очень высокая.

Наивысшая теплотворная способность таких газов около 8000 калорий, что бывает у углей, дающих около 40 проц. летучих, а при 50 проц. выхода летучих теплотворная способность их спускается до 6100 калорий.

Кроме этого опыта сделано еще несколько над другими образцами углей, но не с таким значительным удалением пустой породы. Результаты получились похожие на описанный по отношению к прочности кокса.

Таким образом уголь дает полную надежду на возможность промышленного коксования его.

Полное же подтверждение этого может дать только исследование, проведенное в ползаводском масштабе, которое даст также данные для калькуляции производства.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
1. ПРЕДИСЛОВИЕ	3
2. Проф. В. И. Трушлевич и инж. Г. И. Прейгерзон.—Технический отчет о работе по обогащению углей Кемеровского, Владимировского и Волковского пластов Кемеровских копей	5
3. Инж. П. Яшин.—Отчет об исследованиях и испытаниях обогатимости проб углей Кемеровского пласта	31
4. Проф. Н. С. Пенн и инж. А. И. Распопин.—Технический отчет о работе по испытанию в тяжелых жидкостях ($ZnCl_2$ и K_2HgI_4) углей пластов Внутреннего I и Внутреннего II Прокопьевского рудника, шахты № 2	70
5. Проф. Н. С. Пенн и инж. А. И. Распопин.—Технический отчет о работе по испытанию в тяжелых жидкостях ($ZnCl_2$ и K_2HgI_4) углей пластов Болдыревского, Майеровского и Серебряниковского Ленинского рудника, шахты Капитальной	80
6. Проф. Н. С. Пенн и инж. В. Е. Мишин.—Отчет о работе по испытанию в тяжелых жидкостях углей Владимировского пласта Кемеровского рудника	
7. Проф. Н. С. Пенн и инж. А. С. Ильенок.—Отчет об испытании обогатимости углей Кемеровского пласта в тяжелых жидкостях	97
8. Проф. Н. С. Пенн и инж. А. И. Распопин.—Технический отчет о работе по испытанию в тяжелых жидкостях углей Волковского пласта Кемеровского рудника	116
9. Проф. Н. С. Пенн и инж. А. И. Распопин.—Технический отчет о работе по испытанию в тяжелых жидкостях ($ZnCl_2$ и K_2HgI_4) углей Коксового и Петровского пластов Судженского рудника шахты № 5	125
10. Инж. М. А. Соколов.—Технический отчет о работе по испытанию в тяжелых жидкостях углей Андреевского пласта Анжеро-Судженского района	135
11. Проф. Н. Чижевский и инж. Розов.—Отчет о работах по обогащению черемховских углей	141

ПРОЕКТИРОВАНИЕ
М. Е.

ЗАПАДНО-СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ОГИЗ'а

Красный п-кт, 19

НОВЫЕ КНИГИ

1. Косарев — За большевистские темпы плюс качество. Ц. 20 коп.
2. 518 и 1040 — Ц. 02 коп.
3. Горонтьев — За механизацию Донбасса. Ц. 15 коп.
4. Маймин — Год большевистских темпов. Ц. 5 коп.
5. Туров — На штурм угля. Ц. 17 коп.
6. Дадим стране 17 милл. тонн чугуна. Ц. 15 коп.
7. Карта-маршруты по Кузбассу. Ц. 12 коп.
8. Богуславский — 2-я пятилетка сибирской части комбината. Ц. 20 коп.

Стрижков — Угля, угля. Тир. 7.000 экз. 3 печ. листа.

Демидов — Технику — в массы. Тираж 10.000 экз.
2 печат. листа.

Марков — Комсомольские резервы — Большому Кузбасу. Тир. 5.000 экз. 1¹/₂ печ. листа.

Сборник — Всегда готов — все для Кузбасса. Тир. 10.000 экз. 6 печ. листов.

С ЗАКАЗАМИ ОБРАЩАТЬСЯ ВО ВСЕ МАГАЗИНЫ
КНИГОЦЕНТРА

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
1. Предисловие	3
2. Проф. В. И. Трушлевич и инж. Г. И. Прейгерзон.—Технический отчет о работе по обогащению углей Кемеровского, Владимировского и Волковского пластов Кемеровских копей	5
3. Инж. П. Яшин.—Отчет об исследованиях и испытаниях обогатимости проб углей Кемеровского пласта	31
4. Проф. Н. С. Пенн и инж. А. И. Распопин.—Технический отчет о работе по испытанию в тяжелых жидкостях ($Zn\ Cl_2$ и $K_2\ Hg\ L_4$) углей пластов Внутреннего I и Внутреннего II Прокопьевского рудника, шахты № 2.	70
5. Проф. Н. С. Пенн и инж. А. И. Распопин.—Технический отчет о работе по испытанию в тяжелых жидкостях ($Zn\ Cl_2$ и $K_2\ Hg\ L_4$) углей пластов Болдыревского, Майеровского и Серебряниковского Ленинского рудника, шахты Капитальной	80
6. Проф. Н. С. Пенн и инж. В. Е. Мишин.—Отчет о работе по испытанию в тяжелых жидкостях углей Владимировского пласта Кемеровского рудника	97
7. Проф. Н. С. Пенн и инж. А. С. Ильенок.—Отчет об испытании обогатимости углей Кемеровского пласта в тяжелых жидкостях	107
8. Проф. Н. С. Пенн и инж. А. И. Распопин.—Технический отчет о работе по испытанию в тяжелых жидкостях углей Волковского пласта Кемеровского рудника	116
9. Проф. Н. С. Пенн и инж. А. И. Распопин.—Технический отчет о работе по испытанию в тяжелых жидкостях ($Zn\ Cl_2$ и $K_2\ Hg\ L_4$) углей Коксового и Петровского пластов Судженского рудника шахты № 5	125
10. Инж. М. А. Соколов.—Технический отчет о работе по испытанию в тяжелых жидкостях углей Андреевского пласта Анжеро-Судженского района	135
11. Проф. Н. Чижевский и инж. Розов.—Отчет о работах по обогащению черемховских углей	141

Цена 3 р. 85 к.

50к