

**опробование месторождений
твердых полезных ископаемых**

**неметаллические
ископаемые**

С. В. Кумпан

**опробование месторождений
каменного угля и
горючих сланцев**



**НИИП
государственное
геолого-разведочное
издательство
ленинград и москва**

1932

ЦЕНА ~~80~~ коп.
Р 56.4) - 3

ОС. ПУБЛИЧНАЯ
ТЕУ. ЕСКА
ТЕЛИОТЕКА СССР

$\frac{\Delta}{9553}$

650 $\frac{7}{64}$

Редактор *П. М. Татиринов.*

Технический редактор *Р. А. Аронс.*

Сдана в набор 23/IV 1932 г.

Подписана к печати 25/IX 1932 г.

Формат 62×94. Георазведиздат № 220. Р-56-5(4)-3. Тип. ан. в 1 п. л. 53.040.

Ленгорлит № 52027.

Тираж 71100.

1 1/2 л.

Заказ № 4535.

Тип. Госфиниздата СССР, им. Котлякова, Ленинград. кан. Грибоедова, 30/32.

Опробование месторождений каменного угля и горючих сланцев.

Уголь при опробовании может быть рассматриваем с двух точек зрения: или как товар, или только как ископаемое органическое вещество, в зависимости от чего и методы опробования будут различны.

Изучая уголь как товар, необходимо учитывать всевозможные требования, какие к углю предъявляет промышленность, вследствие чего приходится в этом случае уделять много внимания не только составу угля, его химическим свойствам, но и физическим, как, например, твердости и вязкости угля, характеру и направлению в нем кливажа, способности его значительно поглощать кислород и быстро нагреваться, и т. п.

Для отдельных сортов угля (антрацитов, сапромикситов) и при особых заданиях, какие ставятся для рационального использования того или иного горючего, приемы взятия проб могут сильно усложняться и вызывать необходимость применения механического обогащения уже на месте взятия проб.

Настоящая инструкция не касается таких сложных случаев взятия проб и предполагает, что все обогащение угля в забое и на поверхности ведется вручную, отсортировкой угля от заметных кусков пустой породы.

Добытый, согласно этой инструкции, образец пробы в случае необходимости поступает для дальнейшего обогащения в Институт Механического Обогащения¹⁾ (Механобр). Только в тех случаях, когда пачки угля лежат среди мягких глин и легко можно отмыть глину от угля, допускается эта отмывка на месте, а также предлагается производить на месте механическое опробование плитного антрацита (марка АП) на крепость и рядового АРШ на выход мелочи, исходя из технических условий на поставку донецкого топлива, выработанных Донуглем в 1925 г. и несколько измененных в 1928 г.

Прием этого опробования указан ниже. При взятии проб крайне важно установить такой порядок опробования, при котором устраняется всякое субъективное отношение лица, производящего опробование, для чего операции отбора проб должны быть, по возможности, точно регламентированы даже в той их части, которая представляется на первый взгляд несущественной. Нужно при этом помнить, что пластевая проба, полученная из забоя горных выработок, может

¹⁾ Размер пробы, предназначенной для Механобра, определяется теми задачами, какие преследуются при обогащении. Иногда эта проба выражается в количестве нескольких сот тонн и больше.

сильно отличаться, как увидим ниже, от проб того же пласта, какие получаются из кернов или шламмов при буровых работах, а также заключать много меньше золы, чем товарная проба, взятая из штабелей или нагруженных вагонов. Это происходит потому, что при выдаче угля из шахты к тем прослойкам, какие имеются в пласте и какие не могут быть отделены при опробовании, часто присоединяются еще куски породы из кровли или почвы пласта, и уголь загрязняется при транспортировке и погрузке. Кроме того, после долгого лежания в штабелях на поверхности уголь может подвергнуться выветриванию и потерять некоторые свои составные части или обогатиться другими, как, например, кислородом из воздуха.

Относительно причин различия пластовой пробы и пробы из скважин будет сказано ниже.

Классификация углей или маркировка углей для различных целей может базироваться или на данных химического анализа, или микроскопического изучения различных ингредиентов, входящих в угольный пласт (фузита, дурита, клярита, витрита и т. п.) или, наконец, на результатах механической сортировки (так, например, уголь марки ДГ длиннопламенный, грохоченый, не должен содержать кусков менее 13 мм.).

Присмы взятия проб для изучения угля тем или иным методом в общем сходны и отличаются преимущественно в деталях. Но все же необходимо знать заранее, для чего отбирается проба, ибо, например, для микроскопического исследования важно, чтобы взятые образцы угля были ориентированы, т.-е. было известно, что является верхом и что низом образца, а также необходимо с большей тщательностью, чем для химического изучения, следить за тем, чтобы отдельные куски угля, предназначенные для шлифов, были характерными для целых гачек или всего пласта, а не представляли случайные включения, ибо изучать под микроскопом среднюю пробу пласта много труднее, чем в химической лаборатории.

Опробование угля как органической массы¹⁾ имеет своей целью дать сравнительную характеристику для различных пластов в одном и том же бассейне или различных бассейнах, а также выяснить изменение того или иного пласта по простиранию или падению под влиянием различных причин. Такое опробование дает базу для теоретического и прикладного исследования топлива.

I. Приемы взятия проб.

1. Размеры отдельных кусков.

Горный инженер В. С. Крым на ряде примеров, приведенных в его статье „Ископаемое топливо Донецкого бассейна, его свойства, сдача и приемка“, приводит следующее положение относительно размеров отдельных кусков в пробе.

Проба может быть правильной только в том случае, если в ней соотношение между кусками различной величины будет такое же, как

¹⁾ Проба может быть названа исследовательской.

и в той партии угля, от которой она отбирается. Иначе проба может получиться совершенно случайной, а анализ ее даст результат, на основании которого можно сделать вывод о качестве угля, худшем или лучшем действительного.

2. Количество угля, которое должно быть отобрано в пробу.

Опыты определения минимального количества угля, которое должно быть отобрано в пробу, выяснили, что размер пробы зависит не от величины партии угля, которую должна характеризовать проба, а от загрязненности партии пустой породой и размеров кусков как угля, так и пустой породы. Чем более загрязнен уголь и чем он крупнее, тем больше должен быть размер отбираемой пробы. По техническим условиям Донугля товарная проба не должна быть меньше 200 кг. даже в тех случаях, когда проба отбирается из единичных вагонов.

3. Товарная проба из штабеля.

При отборе пробы по всей поверхности штабеля выкапываются лопатой ямки (не менее $\frac{1}{2}$ м.), лежащие на расстоянии 2 м. одна от другой, на параллельных горизонтальных линиях, удаленных каждая от соседней на 0,5 м., при чем нижняя горизонтальная линия должна быть в расстоянии 0,25 м. от основания. Если штабеля имеют форму усеченного конуса или пирамиды, то и на верхней поверхности проводятся такие же ямки в расстоянии 2 м. одна от другой. Затем со дна этих ямок берут лопатой пробы в одинаковом количестве с таким расчетом, чтобы на 100 т. получилось не менее 400 кг. Отобранная таким образом проба поступает в дальнейшую переработку и сокращение, о которых будет сказано ниже. В случае топлива неоднородного и загрязненного породой количество его в пробе повышается, доходя в отдельных случаях до 1.000 кг. на 100 т. топлива.

Такая проба может характеризовать уголь всего штабеля только в тех случаях, когда масса штабеля более или менее однородна, в противном случае она характеризует только наружный слой, и после отгрузки этого слоя приходится снова брать пробу.

При долгом лежании угля в штабелях поверхностные слои штабеля не могут характеризовать всего штабеля, ибо уголь в верхних слоях подвергается выветриванию и загрязнению. В этом случае необходимо снимать поверхностный слой до начала опробования или по крайней мере добиваться перемешивания угля верхних слоев с углем нижних более глубоких слоев. Иногда для взятия пробы пользуются особым буром (см. описание у В. Вильямса: Основные свойства топлива и способ их определения. Стр. 98—99).

4. Товарная проба из нагруженных вагонов.

Взятие пробы из нагруженных вагонов производится следующим образом. В нескольких местах вагона уголь вынимается до дна и таким путем образуются каналы во всей толще погруженного топлива. Затем из этих каналов, проводя лопатой снизу вверх, отбирают уголь для

пробы во всю их высоту. Число мест, из которых в погруженном вагоне должны отбираться пробы, зависит от степени однородности топлива, при чем все же требуется, чтобы на каждый вагон отбиралось не менее 24 кгр., а на всю партию, как указано выше, не менее 200 кгр. Если проба отбирается только из одного вагона, то число ямок доходит до пяти.

Отбор пробы при помощи ямок не может быть применен к партиям с крупными кусками угля, как, например, плитного и линейного антрацита. В этом случае приходится отбирать руками некоторое число отдельных кусков и подвергать их затем измельчению, перемешиванию и делению обычным способом. При этом нужно стараться, чтобы соотношение между кусками различной величины во взятой пробе было то же, что и в партии. Размер пробы для вагонов и штабелей принимается не менее 200 кгр., увеличиваясь в зависимости от загрязненности угля породой.

Наиболее удобный способ отобрания проб—во время погрузки в вагоны или выгрузки, ибо тогда топливо находится в движении, и есть возможность с конвейера или ленты через определенные промежутки времени уголь направлять в подставленный ящик для собирания пробы или, если погрузка ведется лопатами или носилками, каждую двадцатую, пятидесятую или сотую по счету лопату или носилки отбрасывать в предназначенное для пробы место. Последний способ применяется все же редко, так как при большом числе погрузочных пунктов и большом числе грузимых вагонов трудно было бы вести таким путем отбор, не говоря уже о том, что в этом случае требовалось бы непрерывное присутствие сдатчиков и приемщиков, если данные опробования кладутся в основу взаимных расчетов.

5. Пластовая проба из забоя.

При взятии пластовой пробы для химического анализа и микроскопического исследования, а также исследования при помощи лучей Рентгена, желательно отделить от угля все то, что не является его составной частью, не входит в его массу, а лишь составляет постороннее, большую часть случайное, включение. Но более или менее полное выделение минеральных включений и прослоек бывает возможно только при сложных методах обогащения, и, как сказано раньше, получение такого рода пробы не рассматривается настоящей инструкцией. Поэтому при отобрании пластовых проб рекомендуется только выбирать из пласта перед вырубкой угля все прослойки более 10 мм. и заметные линзы породы, чтобы последняя не могла попасть в вырубленный уголь, или, в случае большой мощности прослоек, угольный слой вырубать, не трогая прилегающей породы.

Обычно из пластовой пробы исключается также все то, что отделяется забойщиком при отбойке угля, за исключением углистых прослоек и прослоек горючих сланцев, каковые должны быть все же взяты при пластовой пробе и отдельно исследованы, ибо, как увидим дальше, такие прослойки сами по себе могут представить промышленную ценность.

При взятии пробы в забое пласта, тщательно очищенного от грязи, пыли и других инородных тел, проводится нормально к его

напластованию борозда шириною от 150 до 300 мм. и глубиною от 25 до 50 мм., в зависимости от твердости угля и прослоек: более широкая и менее глубокая для пластов крепкого угля и более узкая и глубокая для менее крепких углей¹⁾). Нужно при этом следить, чтобы куски кровли, слабо держащиеся, не попадали в пробу, для чего их тщательно следует удалять как перед вырубкой угля, так и во время взятия пробы.

При взятии пластовой пробы пол у забоя должен быть выравнен и к пласту вплотную поставлен брезент.

Уголь для пластовой пробы берется в количестве 16—32 кг.; здесь у забоя запаковывается в брезентовые мешки и в таком виде выдается на поверхность, где происходит его измельчение, перемешивание и квартование до тех размеров зерна и веса пробы, какие считаются необходимыми и достаточными для дальнейшего лабораторного исследования.

Пластовая проба, поступающая в химическую лабораторию, должна иметь вес не менее 2 кг. и зерно не больше 1 мм. Между тем как в средней пробе на содержание влаги, взятой из топлива, грузимого в вагоны, измельчение зерна доводится только до 13 мм.

Проба пересылается в лабораторию или в холщевых мешках, забитых в деревянные ящики, или во избежание выветривания, в стеклянных банках с притертой пробкой²⁾ (иногда в бутылке с кипяченой водой) и в металлических закрывающихся жестяных банках.

Отбор проб пластов угля сопровождается взятием образцов почвы и кровли пласта, а также тех или иных прослоек, и всеми необходимыми заметками и записями времени взятия пробы, фамилии лица, производящего опробование, состава пласта, мощности общей и отдельных пачек, падения, глубины от поверхности места взятия проб, номера забоя и т. п. (и наблюдением всей обстановки залегающего пласта), для чего рекомендуется пользоваться готовыми напечатанными карточками с вопросами.

Для микроскопического исследования угольного пласта крайне важно, чтобы на взятых для опробования образцах угля было указано, что является верхом, а что низом образца, т. е. образцы должны быть ориентированы в пространстве (как об этом было сказано выше).

При мощных пластах, если они даже и представляются однородными по своему составу, все же нужно производить, кроме опробования всего пласта в целом, опробование отдельных его частей, разбив пласт для этого на слои, не превышающие 0,50 м.

Необходимо брать пробы как по простиранию пласта, так и по падению, при чем даже при сохраняющих свое постоянство пластах расстояние друг от друга отдельных забоев, где производится опробование, не должно превышать 200 м. по простиранию (по штрекам), а по падению 100 м.³⁾ Только в очень мощных пластах (некоторые

¹⁾ Перед проведением борозды необходимо кайлой удалить поверхностный слой угля, подвергшийся выветриванию.

²⁾ Банку рекомендуется заклеивать так называемой изоляционной лентой, а поверх пробы класть провощенную бумагу.

³⁾ Эти расстояния должны быть уменьшены в тех случаях, когда предполагается, что уголь не сохраняет своих свойств на больших расстояниях из-за влияния естественных процессов и изверженных пород.

пласты Кузнецкого бассейна), где процесс опробования сложен, эти расстояния могут быть увеличены, но не более, как в два раза.

Параллельно со взятием проб угля берутся образцы крупных кусков угля для коллекционного хранения различных углей.

В виду того, что некоторые прослойки среди углей являются с промышленной точки зрения весьма ценными (как, например, богхедовые прослойки в иркутских углях), а также представляют большой научный интерес для выяснения условий образования пластов, необходимо их опробовать.

При взятии угольных проб необходимо вести наблюдения над закономерностью угольных пластов и их склонностью к самовозгоранию. А также, если являются какие-либо признаки, ясно указывающие на условия накопления угольного вещества—автохтонное или аллохтонное, необходимо их фиксировать в записях, прилагаемых к пробам.

6. Пробы угля, получаемые при бурении.

При разведочных работах бурением, пробы угля могут получаться или в измельченном состоянии при ударном бурении, или в виде столбиков (кернов) при вращательном (дробовом, алмазном и т. п.). В измельченном состоянии проба угля может быть сильно загрязнена частицами породы, и тогда, при испытании ее как товара, получаются мало отчетливые результаты. Чтобы избавиться от частиц пустой породы, приходится прибегать к сложным способам обогащения (флотации и др.), не всегда дающим успешные результаты.

Получение при бурении цельных колонок (кернов) во весь разрез пласта дало бы возможность судить довольно точно о мощности пласта, количестве и размерах отдельных пачек и прослоек и т. д.

Но, к сожалению, не всегда удается получить керна из угля в таких размерах, какие нужны, и чаще приходится довольствоваться лишь небольшим процентом выхода керна по отношению ко всей пробуренной колонке угля. Остальная часть этой колонки, раздробленная и измельченная, выносится вместе с промывными водами и садится на дно сборных желобов и ящиков (или других сосудов) в виде шламма или плавает на поверхности промывных вод в виде пены. В таких случаях большая часть угля поступает в опробование уже в измельченном виде,

При опробовании этого шламма, пены, а также кернов, нужно соблюдать чрезвычайную осторожность, дабы не получить на основании анализа их совершенно неправильное представление о составе пробуренного пласта угля.

Дело в том, что при бурении углей, как это выяснено опытом Кузнецкой геолого-разведочной партии, работавшей в Кемеровском районе Кузнецкого бассейна, могут встретиться следующие случаи:

1) Пласт угля может состоять из различных пачек: твердых, минерализованных (богатых золою) и более мягких, но зато и более чистых. Первые дадут керна, вторые шламм или пену.

2) Пласт может состоять из плотных, чистых пачек угля и мягких, сажистых и более минерализованных пачек. Первые дадут керна, вторые—шламм.

3) Промывные воды могут быть загрязненными или чистыми,

и тогда шлам или обогатится частицами посторонней породы, или потеряет часть их. Во втором случае произойдет мокрое обогащение угля. Анализ керна иногда давал худшие данные, чем анализ шламма.

4) Загрязненные промывные воды (часто с некоторой примесью нефти и смазочных масел) могут служить средой, в которой уголь будет всплывать в виде пены, и тогда мы получим обогащение примерно по способу Ченса¹⁾ или отчасти флотации. Так, пена Лутугинского пласта, полученная из буровой скважины Кузнецкой геологоразведочной партии на левом берегу реки Томи вблизи г. Щегловска, при анализе дала хорошие данные, не соответствующие средней пробе Лутугинского пласта в забое шахты.

Нужно поэтому в целях правильного опробования стремиться получить из скважины наибольший выход керна, принимая для этого всевозможные меры, если имеется в виду опробование угольного пласта. Во-вторых вести промывку скважины в период пробуривания углей чистой водой, а если это невозможно, промыть полученный шлам, понизив по возможности в нем зольность, ибо только при пониженной зольности (ниже 30%) удавалось получить из шламма при химическом анализе данные, не противоречащие данным последующего анализа средней пробы пласта из забоя как в отношении спекаемости, так и процента летучих на органическую массу.

Проба из керна получается путем выпиливания из колонки угля вдоль ее оси образца необходимых размеров и последующего его измельчения и деления. При большом диаметре керна ограничиваются выпиливанием в нем борозды. Уголь этой борозды поступает в опробование.

В приложенном к пробе описании указывается глубина взятия проб, номер скважины, район ее расположения, наименование организации, производившей бурение, год, месяц, число, процент выхода керна.

Если при подъеме из скважины колонки угля заметно выделение из него пузырьков газа и характерное шипение, желательно отметить в описании пробы и это обстоятельство.

Примечание. Широкое применение глинистой промывки при бурении увеличило выход керна для ряда месторождений и тем облегчило опробование этих месторождений, а с другой стороны разработка методов изучения кернов и шламмов, проведенная керновой секцией ЦНИГРИ (Центрального Научно-Исслед. Геолого-Разв. Инст.), облегчила и уточнила опробование шламмов.

7. Сокращение проб и измельчение.

Пересылка значительных проб в химическую лабораторию и хранение их вызывали бы большие неудобства, поэтому всякая проба подвергается уменьшению до количества, необходимого для исследования и удобного для хранения. Это уменьшение производится таким

¹⁾ Способ Ченса, применяемый в Сев. Америке, представляет обогащение по методу тяжелых жидкостей. Благодаря медленному вращению мешалок в конусе (в концентрионном аппарате) создается из воды и песка среда необходимой плотности, и уголь, вытесняясь этой более тяжелой средой, как бы всплывает, а сланец падает на дно.

образом, что отобранная проба делится на две части (способами, указанными ниже), из которых одна отбрасывается, а другая снова делится на две части, и так далее, пока не получится нужное количество угля, при чем проба перед каждым делением на две части должна предварительно измельчаться до определенной крупности зерна и затем тщательно перемешиваться.

В вышецитированной статье горного инж. В. С. Крыма „Ископаемое топливо Донецкого бассейна“ (стр. 82), указаны следующие соотношения между весом пробы, подлежащей сокращению, и размерами зерен.

Вес пробы, подлежащей сокращению	Предельные размеры зерен, до которых проба должна быть измельчена перед сокращением
400 кгр. и более	25 мм. (1")
200 " " "	20 " ($\frac{3}{4}$ ")
100 " " "	13 " ($\frac{1}{2}$ ")
50 " " "	10 " ($\frac{3}{8}$ ")
25 " " "	6 " ($\frac{1}{4}$ ")
12 " " "	3 " ($\frac{1}{8}$ ")
6 " " "	1 " ($\frac{1}{20}$ ")

Измельчение пробы может производиться механически в дробилках или мельницах специального устройства, или вручную. В последнем случае пробу помещают на гладкой чистой чугуновой плите или на деревянном помосте, обитом листовым оцинкованным железом и снабженном откидными бортами, чтобы воспрепятствовать сбрасыванию угля во время измельчения.

Для дробления пробы вручную пользуются стальными и чугуновыми трамбовками.

Чтобы убедиться, что вся проба измельчена до нужных размеров, ее просеивают сквозь соответствующее сито. Обыкновенно употребляются металлические сита с квадратными отверстиями, натягиваемыми на рамы в 500 мм. длиной и 250 мм. шириною, снабженные ручками. На раме должны быть обозначены размеры отверстий.

Перед тем как приступить к делению пробы, ее необходимо, как уже сказано, тщательно перемешать, для чего уголь складывают в коническую кучу и затем, обходя вокруг кучи, берут у основания ее по лопате топлива и переносят его на вершину. Затем из конической кучи делают продолговатую кучу следующим образом: берут у основания конуса последовательно по лопате угля и располагают его в виде ленты, шириной в лопату и длиной 1,5—3 м. Двигаясь вдоль ленты в обратном направлении, накладывают следующий слой, и так далее, пока вся проба из конической не перейдет в продолговатую, тогда можно произвести деление на две части, для чего нужно только ее обойти, забирая уголь на ширину лопаты и складывая все четные лопаты в одну кучу, а нечетные в другую.

При небольших размерах пробы коническую кучу превращают давлением сверху лопатой в плоскую кучу с круглым основанием. Через нее проводят две борозды по направлению двух взаимно перпендикулярных диаметров, при чем из полученных четырех частей кучи две противоположные оставляют, а две другие отбрасывают.

Остающаяся часть подвергается дальнейшему измельчению и сокращению.

Когда количество пробы угля не более 50 кгр., перемешивание и деление может быть проведено на куске брезента или парусины поочередным поднятием его краев. Вместо круглого основания куче можно придать квадратное основание и тогда по диагонали разделить этот квадрат на четыре части.

Отправляемая в лабораторию проба подвергается следующим основным испытаниям: 1) техническому анализу, т.е. определению влажности, золы, серы, кокса и летучих; 2) определению теплопроизводительной способности в калориметре; 3) определению (в случае бурых углей и углей со значительным содержанием летучих) продуктов сухой перегонки¹⁾; 4) определению свойств летучих, т.е. какого рода летучие продукты—газы или смолы; 5) определению (не для всех проб) элементарного химического состава²⁾.

Пробы, идущие в лабораторию для микроскопического исследования, не подвергаются процессам измельчения за исключением особых случаев, когда изучение ведется на препаратах, приготовленных из измельченного угля.

При опробовании антрацитов необходимо выяснить, какое имеется в рядовом угле количество мелочи, для чего этот рядовой уголь пропускают через сито с отверстиями в 6 мм. Для плитного антрацита производятся испытания на крепость угля путем сбрасывания его с некоторой высоты на чугунную плиту. Для нормальной крепости требуется, чтобы плиты антрацита, брошенные с высоты пола вагона на эту плиту, после грохочения испытанной пробы давали не более 6% мелочи размером менее 25 мм.).

Примечание. В последнее время широко вводится пылеугольное отопление. Пробы топлива, предназначенные для этого отопления, подвергаются помолу. Тонкость помола определяется просевкой на ситах. Номера сит соответствуют обычно числу петель в английском дюйме (согласно таблице I, выпущенной в апреле 1924 г. стандартным бюро САСШ). Топливная пыль исследуется под микроскопом и в химической лаборатории. Особенное значение имеет качество золы, т.е. минеральные составные ее части. Так, твердые части повышают износ мельниц. Большое содержание окиси извести и железа понижает температуру плавления золы и т. д.

II. Химическое исследование ископаемых углей.

Приведение угля к воздушно-сыхому состоянию производится высушиванием угля при комнатной температуре в течение суток.

Влажность определяется высушиванием в эксикаторах над серной кислотой в течение 4—5 суток до постоянного веса. Для быстроты навеску высушивают при 102—105° С. в термостатах, но этого делать нельзя, если уголь при температурах близких к 100° С.

¹⁾ Для последнего случая проба должна быть весом не менее 16 кгр.

²⁾ Для углей, которые могут пойти в коксование, важно определить содержание фосфора.



Сухие длиннопламенные угли. 1—неспекшийся порошкообразный кокс. 2—слипшийся кокс, разбившийся трещинами на отдельные кусочки. 3—слипшийся кокс, сохранивший свою цельность.



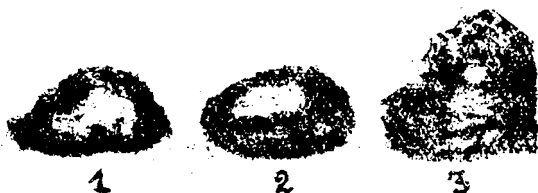
Газовые угли. Поверхность королек сплавленная, темного стально-серого цвета. 1—королек не вспучен и имеет плоскую форму. Такая форма получается при большом содержании летучих веществ, быстро и при сравнительно низкой температуре выделяющихся из угля. Угли, дающие подобные корольки, не содержат смолистых веществ, образующих при высокой температуре вязкую полужидкую массу, которая препятствует свободному выделению газов и, таким образом, вызывает вспучивание, как это заметно в корольках 2 и 3 (высота 2—24 мм., высота 3—32 мм.)¹⁾.

способен сильно окисляться или выделять в заметных количествах летучие вещества.

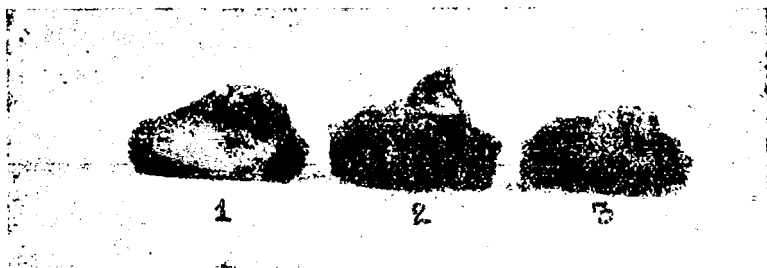
Летучие соединения определяются Бохумским способом с навеской угля в 1 гр. (порошок угля с крупностью 0,2—0,3 мм.) на спиртовой горелке Бартеля № 2.

Высота пламени 18 см., а расстояние от дна платинового тигля до отверстия горелки 8 см. Пламя совершенно охватывает тигель с боков. Температура 600—800° С. Конец операции определяется

¹⁾ С введением быстрого коксования в современных печах свойство углей вспучиваться очень сильно сказывается на стенках камер, распирая их.



Паровичные жирные, коксовые и флотские угли. Обладают сплавленной поверхностью стально-серого цвета. Высота в среднем 15 мм.



Паровичные спекающиеся угли. 1—сплавленный королек, вследствие чего поверхность его гладкая и стально-серого цвета. 2 и 3—только спекшиеся, обладают темной матовой поверхностью.

моментом исчезновения язычков пламени из-под крышки тигля. Содержание летучих веществ выражается в процентах к безводной, беззольной или „горючей“ массе топлива.

Кокс определяется по разности (100% минус летучие соединения). Необходимо дать подробное описание вида поверхности коксового королька, степени его вспученности и плотности (спекшийся, сплавленный, плотный и т. п.).

Приняты нижеследующие характеристики кокса.

1. Не спекшийся.
2. Слипшийся.
3. Слабо спекшийся.
4. Спекшийся умеренно, плотный.
5. Спекшийся, плотный.
6. Спекшийся, сплавленный, плотный.
7. Спекшийся, сплавленный, умеренно плотный.
8. Спекшийся, сплавленный, вспученный.
9. Спекшийся, сплавленный, сильно или очень сильно вспученный (рыхлый).

Крайне желательно по методу Campredon'a или Dunn'a¹⁾ определить охватывающую способность угля при коксовании.

Зола определяется сжиганием навески угля в фарфоровой чашечке или тигле до постоянного веса на горелке или в муфельной печи при температуре 800°С. Зола, образующаяся после сгорания угля, как по весу, так и по составу значительно отличается от тех минеральных примесей, которые в ней содержались. Минеральные примеси, которые могут содержаться в твердом минеральном топливе, крайне разнообразны. Наиболее часто встречаются глинистые сланцы, углекислые соединения (например, известняк) и серый колчедан (пирит). Известняк при высоких температурах разлагается, при чем из каждых 100 частей известняка, содержащихся в минеральных примесях топлива, в золе оказывается только 56 частей извести.

При горении угля серный колчедан превращается в сернистый газ, удаляющийся вместе с продуктами горения угля, и окись железа, остающуюся в золе. На 15 частей серного колчедана в золе оказывается 10 частей окиси железа. В глинистых сланцах влага может содержаться довольно прочно и удаляться только при сжигании угля, тогда вес сланцев становится в золе меньше.

Зола дается в процентах или к воздушно-сыхому топливу (A^h), содержащему только гигроскопическую влагу, или к абсолютно сухому (A^c), совершенно не содержащему влаги, или к рабочему топливу (A^p).

Необходимо характеризовать степень плавкости золы в печи Зеегера или электрической печи Гереуса, ибо при сжигании угля на колосниковых решетках очень важно знать, будут ли зашлаковываться колосники и тем нарушать процесс сгорания.

R определяется в золе или угле путем осаждения молибденово-кислым аммонием с получением желтой кристаллической аммонийной соли фосфорно-молибденовой кислоты, растворения осадка в разбавленной соляной кислоте и вторичным осаждением магниезальной смесью.

Сера (сгораемая) определяется по способу Эшка нагреванием тонкого размельченного порошка пробы со смесью двух частей чистой магнезии и одной части безводного чистого углекислого натрия в муфеле или на бензиновой горелке с дутьем.

В угле сера встречается в трех видах: сульфиды (серный колчедан, цинковая обманка), сульфаты (сернокислый кальций и сернокислое железо) и органически связанная сера.

Органическая сера может быть определена по разности между общим количеством серы и сульфидной серой плюс сульфатная.

Simmerbach занялся тщательным определением сульфидной, сульфатной и органической серы: 5 гр. тонкого измельченного сухого вещества (угля или кокса) обрабатываются в колбе, служащей для определения серы в стали с 1.000 куб. см. соляной кислоты (1,05) в продолжение часа при слабом кипении. Медленно пропускаемый через аппарат ток углекислого газа увлекает освобождающийся сероводород через раствор уксусно-кислого кадмия. К раствору кадмия

¹⁾ Измельченный уголь коксуется по методу Campredon'a в тигле с различным содержанием чистого тонкого песка, а по методу Dunn'a с хорошим антрацитом.

сначала приливают 40,0 куб. см. $1/100$ п-иодного раствора, затем несколько кубических сантиметров концентрированной соляной кислоты и обратно титруют $1/1000$ п-серноватистокислым натром:

$$\text{куб. см. употребленного } \frac{1}{10} \text{ п-иодного раствора} \cdot 100 \cdot 0,00032 = \text{сульфидная сера.}$$

5,0

Солянокислый раствор декантируется через фильтр в объемистый стакан, осадок в колбе пять раз обрабатывается кипячением, каждый раз с 50 куб. см. воды и 10 куб. см. соляной кислоты (1,05), и каждый раствор таким же образом пропускается через фильтр. Раствор, несколько выпаренный на водяной бане, усредняется затем аммиаком до появления остающегося осадка, который растворяется в 20 куб. см. 10-процентной соляной кислоты. Серная кислота осаждается известным способом кипящим раствором хлористого бария и обрабатывается далее.

$$\frac{\text{Осажд. } BaSO_4 \cdot 0,1374 \cdot 100}{5,0} = \% \text{ сульфатной серы.}$$

Из разницы—общее количество серы минус сульфидная и сульфатная сера—находят органическую серу.

Определение *C* и *H* производится посредством сжигания навески угля в сжигательной трубке обычным методом органического анализа ¹⁾).

Определение *N* производится по способу Кьельдаля, а при более точном определении по способу Dumas с сжиганием в струе кислорода по Fritsche.

Кислород получается из бертолетовой соли, при чем непосредственно вслед за слоем окиси меди в сжигательную трубку помещается восстановленная медная спираль, удерживающая излишний кислород. Различие между результатами определения азота по способу Кьельдаля и Dumas для углей достигает 46%.

Определение *O* производится вычитанием суммы всех других составных частей из 100.

Определение теплотворной способности производится в калориметре Berthelot Maler'a с применением калориметрической бомбы Kröcker'a. Навески угля 1—0,5 гр. При выяснении теплопроизводительной способности по данным опыта вводятся следующие поправки:

- 1) На радиацию по формуле Реньо-Пфаундлера-Усова или по формуле проф. А. Н. Щукарева.
- 2) На теплоту горения железной проволоки, нитки и бумаги.
- 3) На теплоту образования азотной и серной кислот.
- 4) На конденсацию водяного пара ²⁾).

¹⁾ При точном элементарном анализе должна быть принята во внимание угольная кислота, которая имеется в угле в виде карбоната. Если уголь содержит конституционную воду, то точность анализа от этого страдает.

²⁾ Сообщая цифру, характеризующую теплотворную способность, нужно указать, какая теплотворная способность: Q_B^A — высшая теплотворная способность лабораторной (воздушно-сухой) пробы, Q_H^A — низшая (полезная) теплотворная способность лабораторной (воздушно-сухой) пробы, Q_B^C — высшая теплотворная способность абсолютно-сухого топлива и т. п.

Анализ золы производится, как анализ силикатов,—определяются:

SiO_2 , Fe_2O_3 , MnO , Al_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O , K_2O и P_2O_5 .

Удельный вес угля определяется пикнометром с порошкообразной навеской угля с применением 90° спирта.

Удельный вес кокса определяется так же, как и удельный вес угля.

Удельный вес золы определяется так же, как и удельный вес угля, только вместо спирта применяется вода.

Элементарный анализ кокса производится обычными приемами элементарного органического анализа.

Кроме этих определений желательны:

а) Произвести экстрагирование битуминозных веществ, находящихся в угле данной пробы, и выяснить их характер, относительное содержание маслянистых и твердых битуминозных веществ и температуру разложения твердого битуминозного вещества.

б) Определить способность угля поглощать кислород (самовозгорание).

в) Для жирных углей и газовых определить процент выхода первичной смолы.

Для углей, дающих много мелочи, и тощих произвести испытание на пригодность их для брикетирования.

Кроме того для углей сапропелитового типа необходимо производить испытание по методу Орлова, примененному в лаборатории Угольного Института ГГРУ к барзасским углям—крякирование угля под давлением взамен крекинга первичной смолы.

Примечание. До сего времени как поставщик, так и потребитель, получали по одному экземпляру средней расчетной пробы и производили их анализ в своей или какой-нибудь иной ими избранной лаборатории. Для Донецкого бассейна порядок изменен, так что анализу подвергается только один экземпляр пробы, второй же хранится у поставщика.

III. Опробование кокса.

При отборе проб из нагруженных вагонов следует отбирать не менее чем по три вилы в трех местах каждого вагона с тем, чтобы количество отбираемого в пробу кокса составляло не менее 36 кгр. на каждый вагон и не менее 200 кгр. на партию, когда имеется даже один вагон.

Из штабелей и с погрузочных площадок не менее 200 кгр. на 100 и менее тонн и 50 кгр. для каждых следующих 100 т.

Переработка проб кокса производится по тем же правилам, как и переработка проб всего остального донецкого топлива.

При барабанной пробе кокса в барабан загружается 410 кгр.

Размеры барабана—диаметр днищ 2 м. и расстояние между ними 800 мм. Днища барабана соединены между собою круглым железом диаметром 25 мм., с шириной щелей между прутьями также в 25 мм. После загрузки барабана последний приводится во вращение со ско-

ростью 10 оборотов в минуту в течение 15 минут. Остаток кокса в барабане взвешивается и он характеризует твердость (и свойство не измельчаться) кокса ¹⁾.

IV. Классификация ископаемых углей.

Полученные при опробовании угольного пласта данные служат основанием к отнесению угля этого пласта к тому или иному классу. К сожалению, принятые классификации еще так несовершенны, что часто опробываемый уголь в этих классификациях не находит для себя точно определенного места, и можно только с большим или меньшим приближением определить его марку.

Табл. 1.

Наименование марки	Краткое обознач. марки	Х а р а к т е р и с т и к а	
		Содержание лет. веш. в гор. массе (в %)	Спекаемость и характер лабораторного кокса
1. Длиннопламенный сухой уголь	Д	Более 42	Неспекшийся, порошкообразный или слипшийся.
2. Газовый уголь	Г	35—44	Спекшийся, сплавленный, иногда вспученный (рыхлый).
3. Паровичный жирный уголь	ПЖ	26—35	Спекшийся, сплавленный, плотный или умеренно плотный.
4. Коксовый уголь	К	18—26	Спекшийся, сплавленный, плотный или умеренно плотный.
5. Паровичный спекшийся уголь	ПС	12—18	Спекшийся или сплавленный, от плотного до умеренно плотного.
6. Тощий уголь	Т	Менее 17	Неспекшийся, порошкообразный или слипшийся.

Даже для углей Донецкого бассейна мы не имеем вполне рациональной классификации, хотя этому вопросу было уделено очень много внимания в связи с выработкой технических условий на поставку угля железным дорогам и другим крупным потребителям. В ныне действующих технических условиях принята классификация, выработанная в 1928 г. комиссией экспертов при Топсекции Госплана СССР и приведенная в табл. 1.

¹⁾ По приемочным нормам требуется чтобы содержание влаги в коксе не превышало 6%; золы 11—12%; серы 1,5—2%. Для зарубежной техники: влаги до 3%; золы 9—10%; серы 1,2%. Содержание фосфора по Simmerbach'у: в верхнеиславском 0,014—0,018%; в бельгийском 0,030—0,055, в американском 0,016—0,281%.

Марка ПС в отличие от марки Т должна выдерживать испытание по видоизмененному способу Кампредона. Этот способ заключается в следующем. На часовом стекле отвешивается 1 гр. нормального песка № 1 Московского Института Силикатов и 1 гр. испытуемого угля в виде аналитической пробы. Смесь песка с углем переводится в платиновый тигель, и затем тигель подвергают прокаливанию до полного удаления летучих. После охлаждения содержимое тигля осторожно переносится на взвешенное часовое стекло, королек с него снимается и переносится на твердую горизонтальную плоскость, а стекло с оставшимся на нем неспекшимся порошком взвешивается. При этом, если вес порошка оказывается больше 0,1 гр., т.е. больше 5% взятой смеси, то уголь относят к марке Т. Если же он окажется меньше 0,1 гр., то приступают к дальнейшему испытанию, для чего на положенный на горизонтальную плоскость королек накладывается сверху гиря весом в 500 гр. Если под действием груза в 500 гр. королек не расколется на несколько кусков или не даст трещин, по которым он рассыпается при слабом надавливании булавкой, то уголь относится к марке ПС, в противном же случае — к марке Т.

Для Донецкого бассейна мы также имеем значительные расхождения, как это видно из нижеприведенной табл. 2 (стр. 19).

Наиболее часто для маркировки углей различных месторождений пользуются классификацией Грюнера. Но в нее не укладываются многие угольные пласты, например такого крупного каменноугольного бассейна, как Кузнецкий бассейн (Кемеровский пласт, Владимирский и др., см. табл. 3).

Табл. 3.

Наименование пластов	Признаки классификации по Грюнеру					
	По содержанию			$\frac{O+N}{H}$	Выход кокса	Свойство кокса
	C	H	O+N			
Кемеровский	III—IV	III	III	III	III—IV	IV
Владимирский	III—IV	IV	III	III	IV	III
Волковский	III—IV	IV	III	III	IV	III

Другие классификации, как классификация б. Геологического Комитета, С.-А.С.Ш., классификация каменных углей Ле-Шателье, или классификация Сейлера, равно как и вновь предложенная классификация проф. Г. А. Стадникова, мало еще применялись для углей Союза, и о их применимости трудно что-либо сказать.

Среди антрацитов имеются также специальные сорта—литейный антрацит с кусками крупнее 100 мм., газогенераторный с кусками от 100 до 25 мм.

Кроме того, согласно технических условий 1925 и 1928 гг., определены следующие сорта (см. табл. 4).

Табл. 2.

Класс (по Грюнеру)	Лучшие вещества (%)	Местонахо- ждение	C (%)	H (%)	O+N (%)	$\frac{O+N}{H}$	Q ₆ (кал./кгр.)
I. Сухие длиннопламенные угли	40—50	Донбасс	76,6—87,3 75—80	3,8—6,2 4,5—5,5	16,1—9,5 19,5—15	2,8—2,0 4—3	7700—8475 8000—8500
II. Газовые угли	32—40	Донбасс	77,4—89,8 80—85	4,5—6,1 5—5,8	13,4—8,5 14,2—10	2,6—1,2 3—2	7850—8800 8500—8800
III. Кузнечные угли	26—32	Донбасс	84,8—91,5 84—89	4,6—5,9 5—5,5	7,3—5,7 11—6,5	1,1—1,5 2—1	8230—8875 8800—9300
IV. Коксовые угли	18—26	Донбасс	86,7—94,3 84—91	3,8—5,6 4,5—5,5	5,1—3,6 6,5—5,5	1,1—0,7 1	8240—8820 9300—9600
V. Топлые угли	10—18	Донбасс	89,4—93,8 90—93	3,8—4,9 4—4,5	4,6—3 5,5—3	1,1 0,6 1	8430—8855 9200—9500

Наименование сорта	Технические условия 1925 г.		Технические условия 1928 г.	
	Краткое обозначение сорта	Размеры кусков и зерен (в мм.)	Краткое обозначение сорта	Размеры кусков и зерен (в мм.)
1. Панта	АП	больше 125	АП	больше 100
2. Крупный орех	АК	125—25	АКО	100—25
3. Мелкий орех	АМ	25—13	АМ	25—13
4. Семячко	АС ₁	13—6	АС	13—6
5. Зубок	АС ₂	6—3	АЗ	6—3
6. Штыб	АШ	6—0	АШ	3—0
7. Рядовой со штыбом	АРШ	125—0	АРШ	100—0

V. Опробование горючих сланцев.

Под названием горючие сланцы понимают очень разнообразные по своему виду и составу глинистые и мергелистые породы, содержащие вещества органического происхождения и способные при сухой перегонке давать нефтеобразные продукты. В сухом виде и в тонких кусках они обычно загораются от спички и горят коптящим пламенем, распространяя запах битумов.

Сланцы, пропитанные готовыми битумами (асфальт, нефть и т. п.), растворимыми в обыкновенных органических растворителях (сернистом углеводе, бензоле), называются „битуминозными“ сланцами, а те, которые не содержат битумов в готовом виде или содержат их в очень ограниченном количестве, — „небитуминозными“, „пиробитуминозными“ или „полибитуминозными“¹⁾.

При эксплуатации битуминозных сланцев применяется экстрагирование битумов растворителями, при эксплуатации вторых метод перегонки при различных давлениях, в различных температурных условиях и под воздействием различных катализаторов.

Большинство горючих сланцев, которое имеет промышленное значение, относится ко второй группе—не содержащих готовых битумов.

С точки зрения геологической, т. е. по условиям образования и залегания среди геологических напластований, горючие сланцы относятся главным образом к типу сапропелевых образований и могут быть объединены в группу ископаемых сапропелитов.

По геологическому возрасту в пределах Союза могут быть выделены нижеследующие категории залежей: горючие сланцы верхне-кембрийских отложений, горючие сланцы ниже-силурийских отложений,

¹⁾ О пиробитумах см. Herbert. Abraham Asphalts and allied Substances, p. 158. 1918.—О полибитумах см. C. Engler. Formation of the chief Constituents of Petroleum. Petroleum, 1912, 7, p. 399.

горючие сланцы верхнего девона, горючие сланцы верхнего карбона, горючие сланцы пермских отложений, горючие сланцы верхне-юрских отложений, горючие сланцы неогеновых и, наконец, послетретичных отложений.

В образовании органической массы, входящей в сапропелиты, большую роль играли растительные и животные организмы, в особенности же микроскопические растения и животные, входящие в состав планктона, а именно: водоросли диатомовые, сине-зеленые и зеленые, инфузории, колувратки, веслоногие, рачки, водяные блохи, и гораздо меньшее значение имеют остатки высокоорганизованных животных, например рыб и моллюсков, а также высших растений. Поэтому микроскопическое исследование играет чрезвычайно крупную роль в опробовании горючих сланцев.

При опробовании необходимо пласт горючего сланца разделить на отдельные пачки, руководствуясь различием в характере этих пачек, и затем, взяв пробу методом поперечной борозды в размере, по возможности, не менее 5 кгр., выделить из отобранной пробы часть кусков для приготовления шлифов.

Когда горючие сланцы, как, например, сланцы поселка Дмитриевского на р. Барзасе в Кузнецком бассейне, представляют сплошную массу значительной мощности (более 14 м.), при опробовании следует весь пласт разбить на слои, не превышающие по толщине 0,50 м., и взять пробу отдельно из каждого слоя. При этом вместо одной борозды, рекомендованной при опробовании углей, можно применять несколько иной способ получения образцов, а именно: делаются две борозды шириною 20—25 см. и глубиною 10 см. на расстоянии 20 см. одна от другой. Затем оставшийся столбик шириною в 20 см. и глубиною в 10 см. берется для пробы. Это имеет значение в целях получения более крупных кусков для характеристики сланцев по их внешним признакам, а также выяснения, не имеются ли в сланцах остатки фауны или флоры. Так, например, в Германии имеются вдоль северной стороны долины р. Инн по Карвендельскому горному хребту залежи темнокоричневых или черных сланцев, богатых битумами, с многочисленными отпечатками ганойдных рыб, а в Швабии и Брауншвейге „посидониевые“ сланцы лейасового возраста с характерной фауной пластинчатожаберных из группы *Posidonomya* или *Posidonia*. В пределах Союза мы имеем ряд мест, где добываемые горючие сланцы содержат определенную флору и фауну. Так, некоторые сланцы бассейна р. Барзас характеризуются значительным скоплением слоевищ водорослей, которые иногда образуют своим сплетением нечто в роде рогожи.

Часто горючие сланцы не представляют самостоятельных месторождений, а встречаются лишь в виде прослоев или включений среди нормальных углей (часть сланцев Иркутского и Канского бассейнов). Опробование таких пачек связано с выделением их из пласта в забое. Полученная проба должна сопровождаться точным указанием, насколько часто встречаются прослойки в пласте угля, как они в нем располагаются и насколько они устойчивы как по простиранию пласта, так и по падению. Так же важно указать, легко или трудно они отделяются от остальной массы пласта.

Горючие сланцы среди известняков, равно как и битуминозные

известняки, в некоторых районах отличаются малым погрянством, и тогда необходимо производить опробование на небольших расстояниях как по простиранию, так и по падению (не свыше 100 м.).

При сильно водоносных породах, как это имеет место в Гдовском уезде, опробование горючих сланцев (кукерситов) должно вестись путем опробования кернов из буровых скважин сравнительно большого сечения. Это большое сечение вызывается, с одной стороны, неравномерным вообще распределением органической массы в горючих сланцах и большим, чем обычно, колебанием в характере разреза толщ включающих горючие сланцы, а, с другой стороны, также желанием получить достаточно материала для сухой перегонки.

Основными продуктами сухой перегонки горючих сланцев на шотландских заводах являются:

1. Газ, идущий обычно на топливо.

2. Сырое сланцевое масло (сланцевая смола или деготь); многократными перегонками оно разделяется на ряд фракций.

а) Сланцевая нефть (уд. вес 0,66—0,75), заменяющая газолин и употребляемая в качестве легкого моторного топлива, для целей освещения, а также в качестве растворителя; б) осветительные или ламповые масла (уд. вес 0,78—0,83), обладающие значительно повышенной температурой вспышки по сравнению с нормальным (нефтяным) керосином, а потому пользующиеся репутацией безопасного жидкого горючего; в) средние или газовые масла (уд. вес 0,84—0,87), употребляемые для получения газа высокой осветительной способности, идущего для обогащения каменноугольного газа и для сжигания в двигателях внутреннего сгорания; г) смазочные масла (уд. вес 0,865—0,91), применяемые для смазки или в чистом виде, или в смеси с растительными и животными маслами и обладающие вязкостью, более медленно теряемой при нагревании, чем у многих других смазочных масел; д) парафин, идущий для приготовления свечей, для приготовления водонепроницаемых тканей, для предохранения металлов от окисления, для целей изоляции и пр.; е) кубный кокс—остаток в кубе при перегонке досуха сырого масла (3—4% масла); употребляется как домашнее топливо, как бездымное топливо для яхт, для приготовления электрических углей и пр.

3. Аммиачная вода. При посредстве перегонки из аммиачной воды выделяются летучие аммиачные соединения, которые затем путем обработки серной кислотой превращаются в серноаммониевую соль, идущую в качестве искусственного удобрения для надобностей сельского хозяйства (особенно при культуре сахарной свекловицы).

Обычным прибором для испытания твердого горючего материала на пригодность его для получения масла путем перегонки является алюминиевый тигель с шлифованной крышкой и отдельной отводной трубкой. В тигле имеется боковое отверстие для вставки термометра. Такие аппараты имеются размером на 20, 50 и 100 гр. угля.

Для получения больших количеств смолы пользуются вращающейся ретортой Фишера из листового железа; в нее входит 10—20 кгр. угля.

Кроме получения смолы ¹⁾, сланцы должны быть опробованы для

¹⁾ Значительное содержание серы в сырой смоле считается отрицательным качеством этой смолы. В последнее время, согласно устного сообщения проф. Н. Орлова,

получении светильного газа в качестве топлива в механических и полумеханических топках, в пылевидном состоянии, в газогенераторных установках, во вращающихся цементных печах.

Опробование горючих сланцев на содержание в них растворимых битумов производится экстрагированием последних бензолом, эфиром, пиридином, сернистым углеродом и другими растворителями.

Также необходимо провести испытание богатых битумами сланцев на получение из них продуктов перегонки по методу проф. Бергуса и по методу проф. Орлова, о котором сказано выше¹⁾.

При производстве опробования необходимо иметь: 2 брезента размерами в 4 кв. м.; мешки брезентовые или холщевые, совок, рулетку, клейкую изоляционную ленту, кайлу, зубила, молотки, банки и ящики для укупорки; приборы для измельчения: трамбовку, чугунную плиту, дробилки или мельницы, сита и т. д.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Г. Л. Стадников. Химия угля. Ленинград, 1931 г.
2. Г. Л. Стадников. Происхождение углей и нефти. Ленхимсектор. Ленинград. 1931 г.
3. Ю. Жемчужников. Микроскопическое исследование углей. Твердое топливо. 1931 г.
4. Г. Блейбтрей. Пылеугольное отопление. Огиз—Гострансиздат. Москва, 1931 г.
5. М. В. Вологдин и Г. И. Стребков. К вопросу о наборе пластовых проб углей для химического анализа. 1931 г. (рукопись).
6. Н. А. Орлов, Н. Д. Лихачев, В. В. Тищенко и Н. И. Игнатович. Крекинг под давлением барзасских сапромикситов. Сдано в печать в журн. Прикл. химия Р.Ф.Х.О. в конце декабря 1930 г.
7. Шнейдер и Г. Винтер. Производство кокса. Под редакцией д-ра В. Глуда. Издание „Угля“, 1930 г.
8. 1. В. А. Еловский. Микроскопическое строение угольного пласта Мощного Черногорских копей Минус. басс.—2. В. В. Ергольская. Описание микроскопического строения угля пласта Двухаршинного Черногорских копей Минус. басс. Труды ГГРУ, вып. 4. 1930 г.
9. В. С. Крым. Ископаемое топливо Донецкого бассейна, его свойства, сдача и приемка. Издание Донугля. 1929 г.
10. Н. М. Караваев и И. Б. Рапопорт. К вопросу маркировки углей Кузнецкого бассейна. Изв. Теплот. Инст., 1929 г., № 7 (50).
11. В. К. Вальгис. Химическая природа каменных углей и процесс коксования их. Научн. Хим.-Техн. изд. ВСНХ. Ленинград, 1928 г.
12. А. Н. Розанов. Горючие сланцы Европейской части СССР. Мат. по общ. и прикл. геол., вып. 73. Ленинград.
13. Ю. А. Жемчужников и К. Д. Егоров. Результаты разведочных работ на богдыхе и горючие сланцы в Хахарейском месторождении Тулунского округа за 1927 г. Мат. по общ. и прикл. геол., вып. 101. Ленинград, 1928 г.
14. М. Д. Залесский. Первые микроскопические исследования нижевожского горючего сланца. Изв. Сапр. Ком., вып. 4. 1928 г.
15. Ф. Фишер. Искусственное получение жидкого топлива. Научн.-Хим. Техн. Изд. ВСНХ. Ленинград, 1927 г.
16. С. В. Кумпан и М. С. Волков. Опробование месторождений каменного угля. Материалы по методике месторождений. Издание б. Геол. Ком. Ленинград, 1926 г.

найлены катализаторы, которые уничтожают вредное влияние серы при дальнейшей переработке смолы; неясно только, насколько экономично пользоваться ими.

¹⁾ При опробовании горючих сланцев на выход первичной смолы нужно не забывать, что ценность сланца иногда определяется не столько процентом выхода смолы, сколько ее ценными свойствами.

Д

9553

17. Вл. Вильямс. Основные свойства топлива и способы их определения. Изд. 1924 г.
18. Новые технические условия на поставку твердого минерального топлива Имановым потребителям. Утв. СТО 3 апреля 1925 г. по протоколу № 142. Объед. Гос. Каменноуг. Промышленн. Донецкого бассейна „Донуголь“.
19. Инструкция для взятия проб ископаемых углей. Геол. Комитет Дальн. Востока. Владивосток, 1921 г.
20. Б. Ф. Мефферт. Ископаемые угли Донецкого бассейна, вып. I. Харьков, 1915 г.
21. George S. Pope. Methods of sampling delivered coal and Specifications for the purchase of coal for the Government Bureau of Mines. Bull. 116, 1916.
22. Marius R. Campbell. The Commercial value of Coal-Mine Sampling. Trans. Am. Inst. Min. Eng., vol. XXXVI. 1906 г.
23. D. W. Brunton. Theory and Practica of the Sampling. Transactions of Amer. Inst. of Min. and Metall. Eng., vol. XXV. 1906 г.



- 25

**Все издания Геолого-Разведочного Издательства
высылает наложенным платежом Отдел Книга—Почтой
КНИГОСБЫТА ОНТИ.**

1. Москва, Центр. Рыбкый пер., 2, помещ. 28.
2. Ленинград, внутри Гостиного двора, помещ. 109.

Λ
9553