Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. XLII, вып. 2, 1962 г.

ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТРОЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЖЕБАРИКИ-ХАЯ (АЛДАН)[1]

В. В. Кирюков

Месторождение Джебарики-Хая расположено в южной части Алданского угленосного района. Здесь разрабатываются угольные пласты I и II, залегающие в среднеюрских отложениях. Химико-технологические свойства углей месторождения Джебарики-Хая изучались Институтом горючих ископаемых АН СССР, Якутским филиалом АН СССР, Всесоюзным научно-исследовательским институтом по переработке нефти и получению искусственного жидкого топлива и газа (ВНИИНП, бывш. ВНИГИ), Северо-Восточным геологическим управлением и др. Некоторые данные по качеству углей этого месторождения приведены в работе Н. Н. Долгополова.[2]

Петрографическое исследование углей месторождения Джебарики-Хая, по материалам которого написана настоящая статья, проводилось параллельно с химико-технологическим на всех этапах работы, начиная с отбора проб и кончая детальным исследованием химических и технологических свойств угля в валовых, пластовых и пластово-дифференциальных пробах, подвергнутых расслоению по удельному весу и классам крупности.

ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ УГЛЕЙ

Петрографический состав углей месторождения Джебарики-Хая изучался в тонких шлифах и аншлифах-брикетах под микроскопом, в дробленых (порошковых) пробах под бинокуляром, в штуфах и в забое по внешним признакам.

1. Микрокомпоненты углей. Как и все ископаемые угли, изучаемые угли состоят из гелифицированного вещества (цементирующей основной массы) и включенных в нее форменных элементов и минеральных примесей. Соотношение всех этих составных частей предопределяет в значительной мере химико-технологические и физико-механические свойства угля.

Гелифицированное вещество в различных типах углей не совсем одинаково. В клареновом полублестящем угле основная масса имеет

[1] Химико-технологическое исследование проводилось сотрудниками ВНИГИ — М. В. Майковой и Л. И. Волковой под руководством И. И. Матвеевой. Пробы отобраны этими сотрудниками совместно с автором.

[2] Угли Якутии. Тр. Горно-геологич. управления Главсевморпути, 1946.

однородное строение, коричневый и коричнево-красный цвет, переходящий в темно-коричневый. Только на отдельных участках основная масса приобретает комковатую, флюидальную, ксиловитреновую или мелкообломочную структуру. В клареновых и дюрено-клареновых полублестящих сложнополосчатых углях основная масса менее однородная, количество участков со слабокомковатой или ксиловитреновой микроструктурой увеличивается. В дюрено-клареновых и кларено-дюреновых полуматовых и матовых углях гелифицированное вещество имеет неоднородное строение, буровато-коричневый и, большей частью, темно-коричневый цвет (рис. 1, 2).

Из гелифицированных форменных включений в углях месторождения Джебарики-Хая встречаются структурные и бесструктурные витрены и совместно с фюзенизированными компонентами — ксилен. Характеристика некоторых особенностей микроскопического строения крупных линзочек и полос витрена приведена ниже при описании макрокомпонентов. Мелкие (микроскопических размеров) включения полностью остудневших растительных остатков не очень резко выделяются на фоне основной массы (рис. 1). Изредка встречаются включения гелифицированного вещества с признаками листьевой паренхимной или стеблевой перидермальной ткани. Ксилен встречается очень редко в виде тонких линзовидных крупнопористых включений коричневого цвета, ориентированных по наслоению. В прослоях сажистого угля количество ксилена увеличивается, наблюдаются переходы к ксилено-фюзену и фюзену.

Фюзенизированные микрокомпоненты (рис. 3, *а*) представлены рассеянными в угольной массе мелкими ориентированными по слоистости линзочками (до 0,2—0,4 *мм*), слойками (до 1,5 *см*) и крупными линзами (1—2 *см* и более). Клеточное строение древесной ткани в большинстве включений хорошо выражено, клетки расположены равномерно, площадь стенок клеток в срезах значительно больше площади отверстий вследствие процесса остудневания (рис. 3, *б*). Цвет включений фюзена и ксилено-фюзена черный и коричнево-черный.

Липоидные микрокомпоненты представлены смоляными телами, спорами и пыльцой, покровными оболочками (кутикулами) и неопределенным желтым аттритом.

Смоляные тела подразделяются по цвету, форме, рельефу, размерам и особенностям строения на несколько разностей: 1) овальные смоляные тела с резко очерченными контурами в клареновых углях (рис. 1, *а* и *б*); 2) удлиненные смоляные тела с неровным мелкоплойчатым краем (рис. 1, *б*); 3) крупные с резко очерченными контурами угловатые, удлиненные или мелкие изометричные тела, слагающие тонкие слои дюренового или кларено-дюренового угля (рис. 4, *а, б*); 4) светло-желтые или серовато-желтые нерезко оконтуренные смоляные тела с видимым рельефом и включениями коричневого гелифицированного вещества.

Споры и пыльца встречаются сравнительно редко, имеют небольшие размеры (0,3—0,2 *мм*) и расположены совместно с преобладающими по количеству обломками желтого аттрита.

Покровные оболочки (кутикула) встречаются как в целом виде, так и в виде обрывков, ориентированных по наслоению, в нескольких разностях: толстых с зубчатыми «бахромчатыми» краями длиной до 4 *мм*, толщиной 0,02 *мм* (рис. 1, *в*); тонких длинных (длиной 4 *мм*, толщиной до 0,005 *мм*) совместно со смоляными телами (рис. 4, *а*); очень тонких (рис. 5, *а*), ровных или зигзагообразных, редко зубчатых, одиночно расположенных (длиной до 14 *мм*, толщиной менее 0,005 *мм*). Некоторые из тонких кутикул окаймляют темно-коричневые линзы

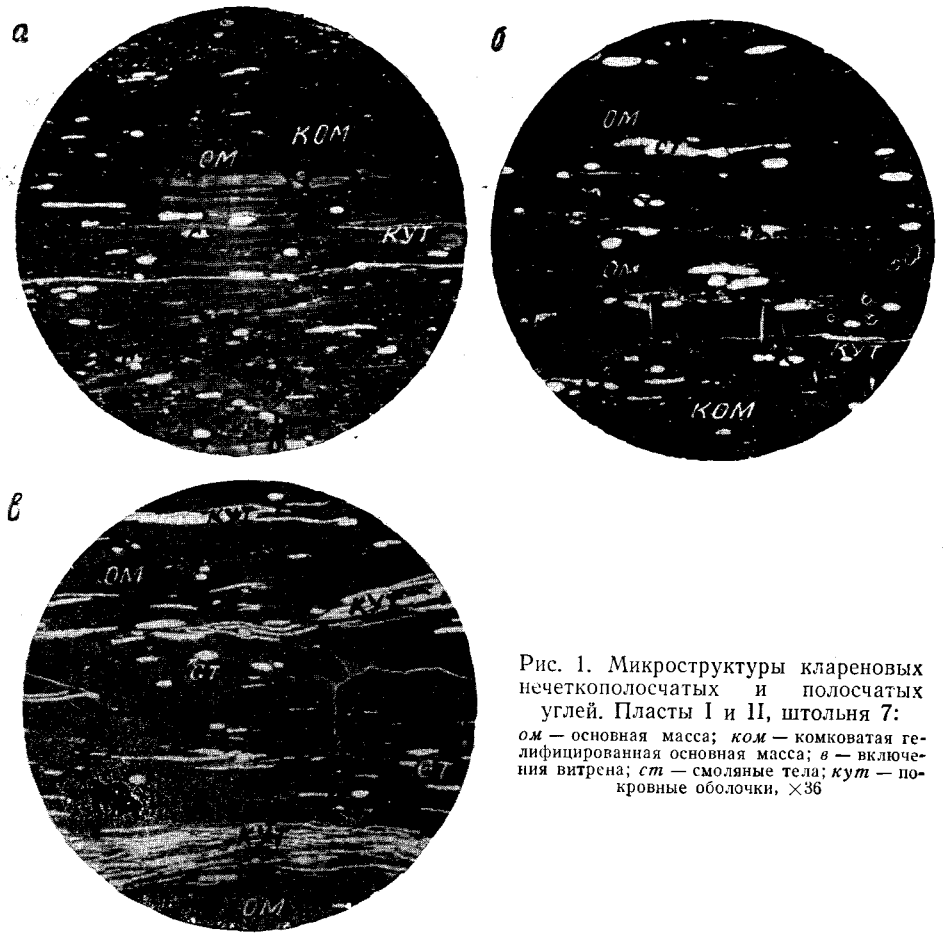


Рис. 1. Микроструктуры клареновых нечеткополосчатых и полосчатых углей. Пласты I и II, штольня 7:
ом — основная масса; *ком* — комковатая гелифицированная основная масса; *в* — включения витрена; *ст* — смоляные тела; *кут* — покровные оболочки, ×36

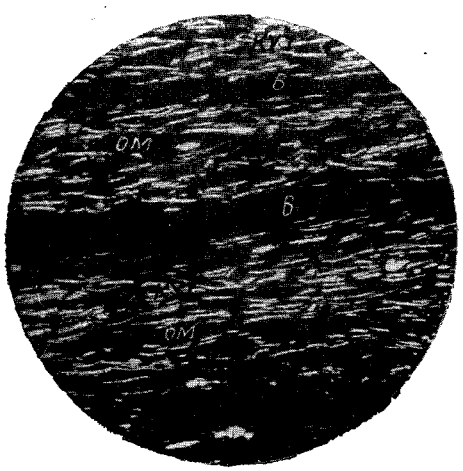


Рис. 2. Микроструктура полосчатого дюрено-кларенового угля. Пласты I и II, штольня 11, пачка 3:
ом — основная масса; *в* — витрен; *кут* — включения покровных оболочек, ×36

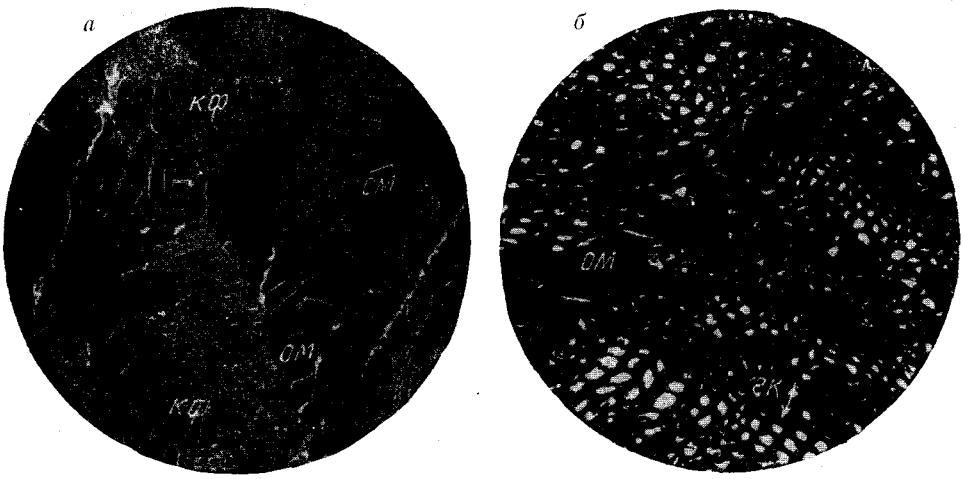


Рис. 3. Микроструктура ксилено-фюзенового угля. Пласт I, штольня 7, пачка 7:
а — обломочная структура ксилено-фюзенового угля, ×36; *б* — структура крупного фрагмента ксилено-фюзена, ×200; *кф* — обломки ксилено-фюзена; *ом* — прожилки основной массы; *гк* — годичные кольца

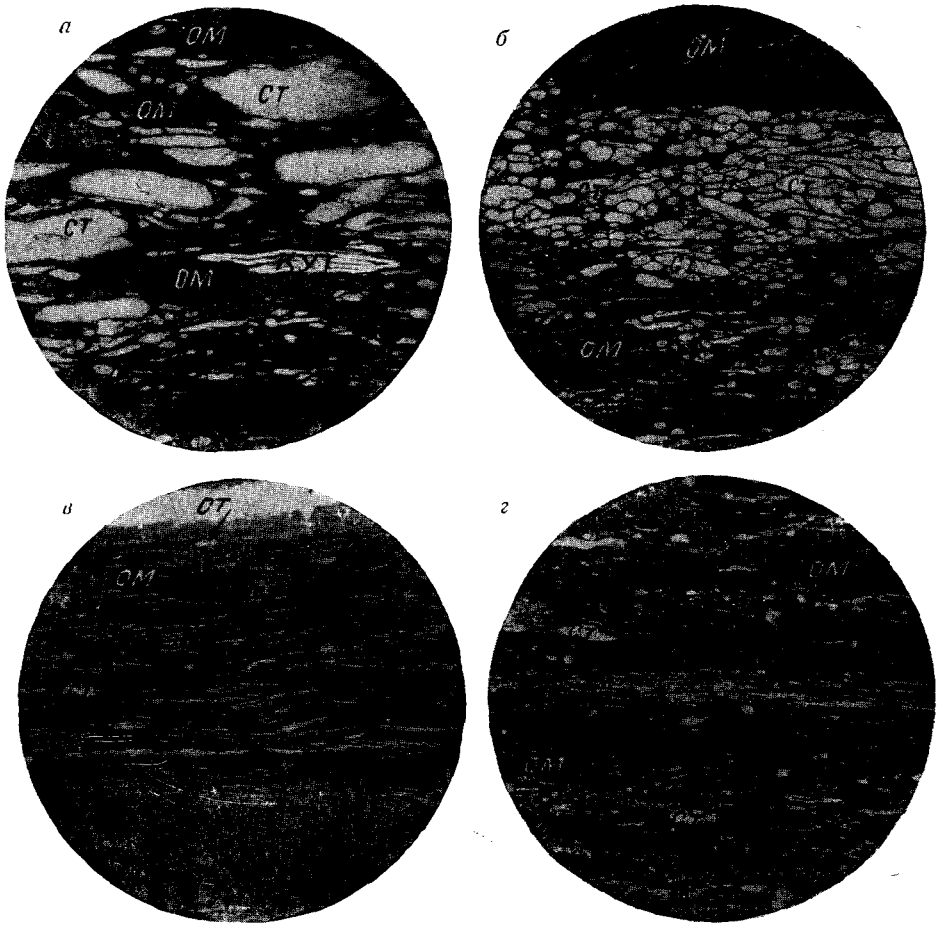


Рис. 4. Микроструктура кларено-дюреновых и дюреновых углей:
а — смоляной дюреновый, пласт I, штольня 7, пачка 7, ×200; *б* — смоляной дюреновый, пласты I–II, штольня II, пачка 1, ×36; *в* — аттритовый дюреновый, пласт II, штольня 7, пачка 2, ×36; *г* — смешанный кларено-дюреновый, пласт II, штольня 7, пачка 2, ×36; *ом* — темно-коричневая основная масса; *ст*—смоляные тела; *кут* — покровные оболочки; *ат* — аттрит

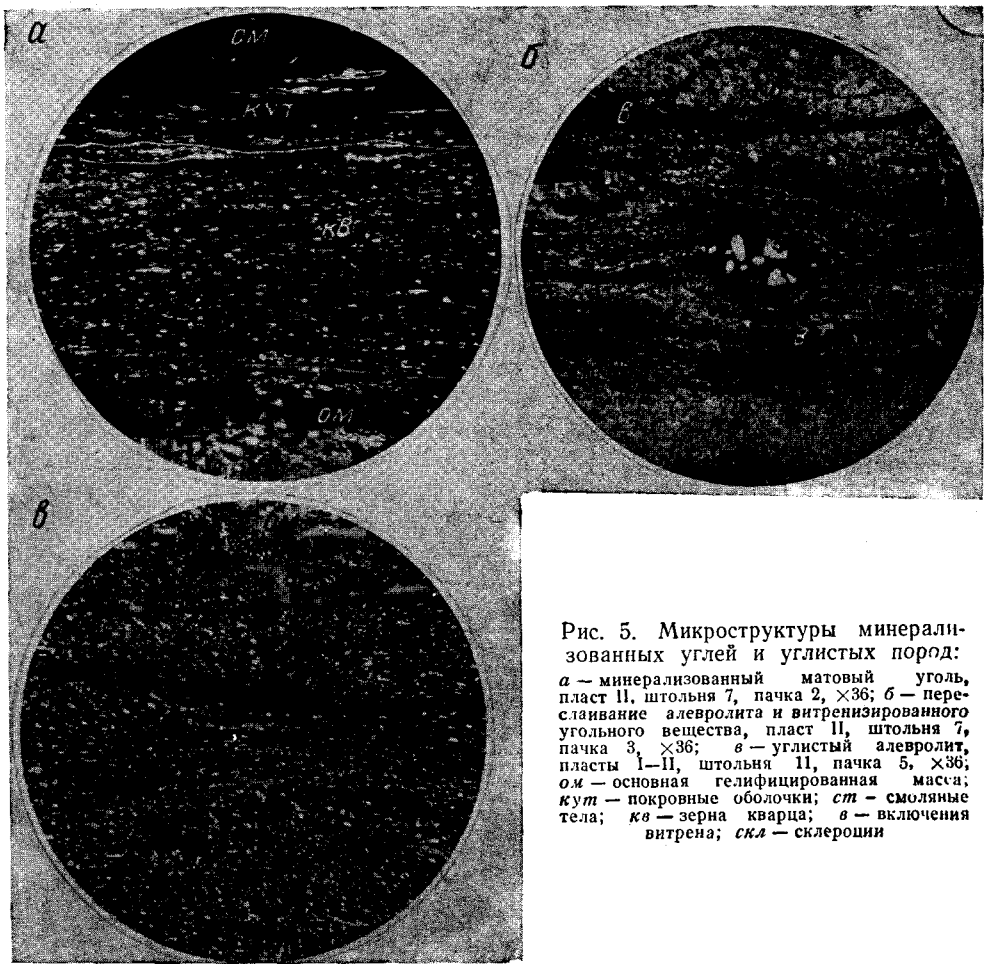


Рис. 5. Микроструктуры минерализованных углей и углистых пород:

а — минерализованный матовый уголь, пласт 11, штольня 7, пачка 2, ×36; *б* — переслаивание алевролита и витренизированного угольного вещества, пласт 11, штольня 7, пачка 3, ×36; *в* — углистый алевролит, пласты 1—11, штольня 11, пачка 5, ×36; *ом* — основная гелифицированная масса; *кут* — покровные оболочки; *см* — смоляные тела; *кв* — зерна кварца; *в* — включения витрена; *скл* — склероции

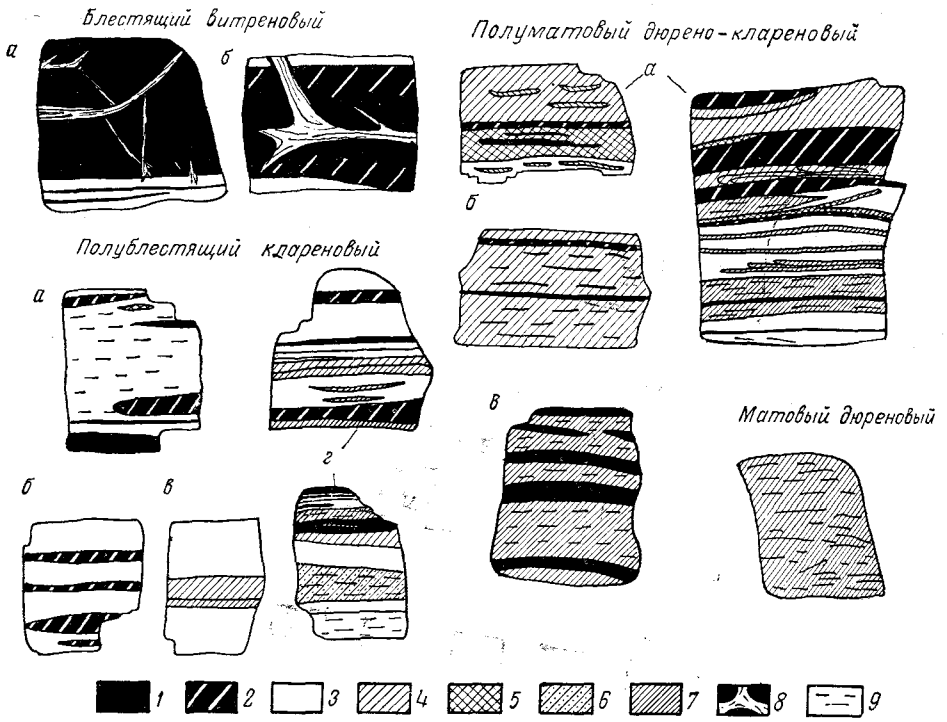


Рис. 6. Типы макроструктур углей:

блестящий витреновый: *а* — однородный, *б* — полосчатый; полублестящий клареновый: *а* — линзовидно-полосчатый и штриховатый, *б* — линзовидно-полосчатый и полосчатый, *в* — полосчатый, *г* — сложнополосчатый; полуматовый дюрено-клареновый: *а* — сложнополосчатый, *б* — штриховатый, *в* — штриховато-полосчатый; матовый дюреновый штриховатый; *1* — блестящий однородный (витрен); *2* — блестящий зернистый (витрен); *3* — полублестящий (кларен); *4* — полуматовый (дюрено-кларен); *5* — сажистый (фюзен); *6* и *7* — матовый минерализованный (алевролитовый и глинистый); *8* — прожилки кальцита; *9* — штрихи блестящего угля (витрен)

гелифицированного вещества. Очень редко наблюдаются продольные срезы кутикул.

«Желтый аттрит» — мелкие волокнистые или хлопьевидные обрывки неопределимых форменных элементов желтого цвета, ориентированные по наслоению и встречающиеся в виде скоплений в тонких слойках. Желтый аттрит, по-видимому, составлен измельченными обрывками кутикул и перидермальных тканей, подвергшихся интенсивному разбуханию (рис. 4, *в*).

2. Минеральные включения в угле. Большая часть минеральных включений в угле пластов I и II относится к обломочным к эпигенетическим инфильтрационным; глинистых минералов в угле мало, исключая особый тип глинистых углей. Терригенными минеральными включениями являются угловатые совершенно неокатанные обломки кварца, рассеянные в угольной массе или плотно сцементированные в линзовидных скоплениях. В некоторых прослоях зерна кварца имеют дугообразный излом и напоминают зерна вулканического пепла. Особенно велико содержание минеральных включений на контакте слоев различных петрографических типов угля или во включенных в дюреновые угли прожилках гелифицированного вещества (рис. 5, *а*). Значительное количество зерен обломочного кварца встречается в тонких прослоях алевритового угля и углистого алевролита (рис. 5, *б* и *в*). Эпигенетичные минеральные включения представлены кальцитом, заполняющим трещинки кливажа, секущие слои блестящего угля преимущественно в поперечном направлении. Включения кальцита заполняют также полости в фюзене и ксилено-фюзене. Заполнения кальцита имеют вид пленок, корок, налетов белого, серого и темно-серого цвета. Края прожилков кальцита почти черные, а их внутренняя часть серая и почти белая. Некоторые прожилки кальцита имеют толщину 1—2 *мм* и «перистый» облик.

3. Макрокомпоненты и макроструктуры углей.[1] По внешнему виду в углях месторождения Джебарики-Хая различаются простые и сложные макрокомпоненты (ингредиенты). Простые макрокомпоненты представлены включениями витренового (блестящего) и фюзенового (матового) угля, придающими углю штриховатый или полосчатый облик. Сложные макрокомпоненты составляют цементирующую массу угля и внешне подразделяются на три разности: 1) клареновую полублестящую (тусклоблестящую) однородного строения; 2) клареновую и дюрено-клареновую полуматовую черную однородного или слабо заметного зернистого строения; 3) матовую со слабо заметным серым оттенком, высокозольную. В преобладающей части цементирующая масса полосчатых и штриховато-полосчатых углей полублестящего и полуматового блеска относится к клареновым разностям. Только отдельные слои полуматового и матового углей кларено-дюреновые и дюреновые. Отсутствие блеска у многих клареновых углей объясняется их высокой зольностью.

По типу макроструктуры угли месторождения Джебарики-Хая подразделяются на однородные и различные виды полосчатых и штриховатых (рис. 6). Преобладают сложные типы макроструктур, образовавшиеся при сочетании более простых, т. е. сложнополосчатые.

Описания макрокомпонентов и макроструктур углей во избежание повторений приведены ниже при описании типов углей, сложенных соответственными макрокомпонентами.

4. Петрографические типы и разности углей. Полосчатая структура углей и разнообразное сочетание петрографических компонентов

[1] Правильнее выделенные автором макроструктуры углей называть текстурами. *Прим. ред.*

в угольных пачках затрудняют подразделение углей на монокомпонентные петрографические типы. Поэтому выполненная в настоящей работе петрографическая типизация углей месторождения Джебарики-Хая основана на различии общего блеска, отражающего соотношение петрографических компонентов и общий (суммарный) микроскопический состав угля. Разности углей установлены по типу макроструктуры и минеральным примесям.

Петрографическая типизация углей месторождения Джебарики-Хая следующая:

Витреновый блестящий	Однородный и полосчатый
	Однородный минерализованный
Клареновый полублестящий	Линзовидно-полосчатый и полосчатый
	Штриховатый и линзовидно-полосчатый
	Сложнополосчатый
Клареновый и дюрено-клареновый	Штриховатый
	Штриховатый и линзовидно-полосчатый
Полуматовый	Сложнополосчатый
Матовый зольный	Штриховатый
	Однородный глинистый и алевролитовый

Не все разновидности основных петрографических типов имеют самостоятельное значение, т. е. слагают выделяемые при опробовании пачки углей. Например, клареновые полублестящие штриховатые и линзовидно-полосчатые, клареновые и дюрено-клареновые полуматовые штриховатые и линзовидно-полосчатые, кларено-дюреновые матовые штриховатые и линзовидно-полосчатые, кларено-дюреновые матовые штриховатые входят в состав пачек сложнополосчатых углей, образуя в них частую перемежаемость.

Витреновый блестящий уголь не имеет самостоятельного значения, хотя и составляет преобладающую часть угля, и рассматривается как макрокомпонент, входящий в состав всех выделяемых типов угля или как петрографический тип в составе сложнополосчатых углей.

На петрографических разрезах угольных пластов I и II в выработках штолен 7 и 11 видно (рис. 7), что от 74 до 83% мощности пластов составляют клареновые полублестящие угли сложного состава.

Рассмотрим кратко основные, выделенные по внешнему виду и петрографическому составу, типы угля.

Витреновый блестящий уголь подразделяется по степени вторичной минерализации на две разновидности: неминерализованную и однородную минерализованную. Отдельные пачки блестящего угля в угольном пласте не выделялись вследствие небольшой мощности (до 2—3 *см*) и большого числа.

I. Витреновый блестящий однородный неминерализованный уголь встречается в двух разностях.

1. Однородный плотный блестящий уголь в слоях мощностью до 2—3 *см*. Уголь плотный с полураковистым изломом. Иногда наблюдается едва заметная штриховатость или полосчатость. Развиты трещины эндокливажа. Под микроскопом это однообразная светло-коричневая, иногда буроватая гелифицированная масса. В поляризованном свете видны следы древесинной структуры (структурный витрен).

2. Однородный очень хрупкий блестящий уголь с мелкоглазковыми поверхностями излома. По микроструктуре это полоски совершенно однородного красновато-коричневого витрена с ярко выраженными искривленными трещинами эндокливажа.

II. Витреновый блестящий минерализованный уголь однороден по строению, имеет смоляной блеск, в косых срезах резко уменьшающийся. Многочисленные сложноветвящиеся и перистые трещинки эндокливажа заполнены кальцитом. Прожилки кальцита толщиной до 5 *мм*. Кальцит серый, по краям прожилков почти черный. Излом угля неровный, полураковистый. В маломощных слоях поверхности излома могут быть глазковыми. В таких случаях плоскости глаз-

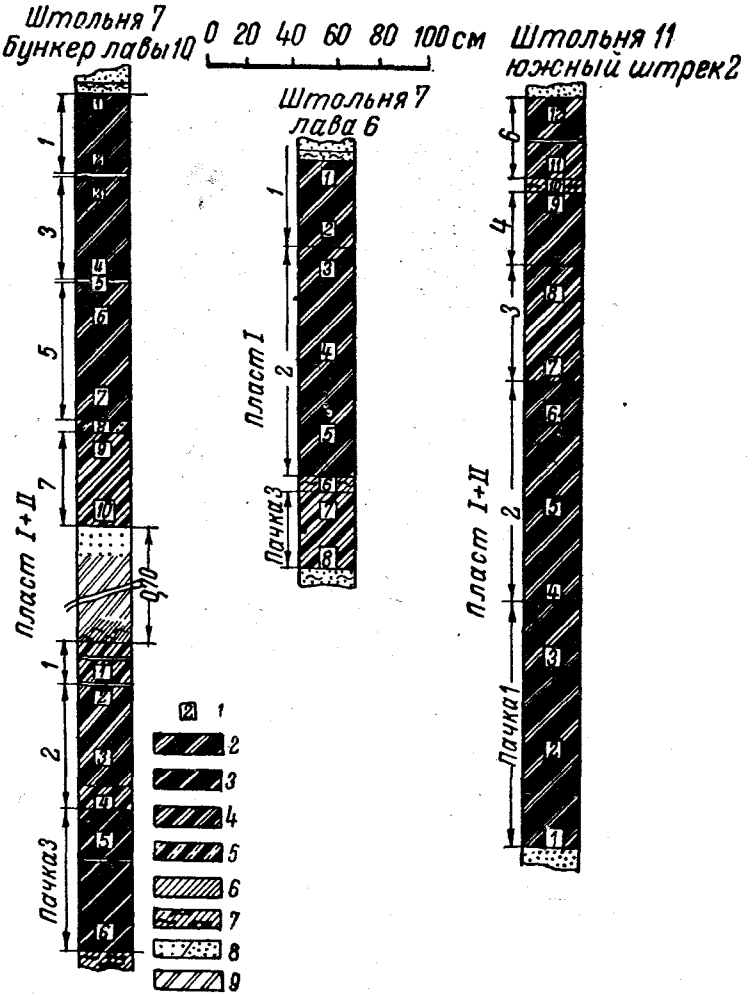


Рис. 7. Петрографические разрезы угольных пластов I и II:

1 — место отбора петрографической пробы; типы углей: *2* — полублестящий сложнополосчатый; *3* — полублестящий линзовидно-полосчатый и полосчатый; *4* — полуматовый сложнополосчатый; *5* — полуматовый штриховатый; *6* — аргиллит; *7* — углистый аргиллит; *8* — средне- и мелкозернистый песчаник; *9* — алевролит.

ков покрыты пленками кальцита. Угольное вещество под микроскопом представлено однородной коричнево-бурой основной массой, в которой по тончайшим трещинкам отложился тонко раскристаллизованный кальцит.

Клареновый полублестящий уголь — по особенностям макро- и микроструктуры подразделяется на несколько петрографических разновидностей.

III. Клареновый полублестящий линзовидно-полосчатый уголь, близкий к блестящему, входит в состав сложнополосчатых углей, а также составляет хорошо выделяемые слои-пачки. Этот уголь сложен тонкими линзами или полосами витрена (толщиной до 0,5—0,7 *см*), включенными в преобладающую массу кларенового тускло-блестящего (полублестящего) угля. Включения блестящего угля имеют зернистый излом. Часто в этих макрокомпонентах по трещинам кливажа наблюдаются включения кальцита. Иногда в угле встречаются полуматовые прослои с нечетко выраженными границами и линзочки ксилено-фюзенового угля.

Вещество линзовидно-полосчатого угля сложено коричневой основной массой, содержащей небольшое количество форменных включений. Из липоидных форменных включений встречаются смоляные тела, обрывки кутикул. В дюрено-клареновых полуматовых прослоях число форменных включений увеличивается. Слои и линзочки блестящего угля представляют светло-коричневый и бурый витрен. По типу микроструктуры полублестящие линзовидно-полосчатые угли относятся к типичным клареновым полосчатым (см. рис. 1).

IV. Клареновый полублестящий штриховатый и линзовидно-полосчатый уголь рассматривается как составная часть слоев-пачек сложнополосчатого угля. Преобладающая часть полублестящего штриховатого и линзовидно-полосчатого угля сложена клареновой полублестящей угольной массой, в которую включены тонкие полоски и линзочки витренового блестящего и небольшие линзы ксилено-фюзенового угля. Эти включения придают углю штриховатый облик, полосчатость создают более крупные включения линз и тонких (до 1 *см*) полос блестящего угля с хорошо выраженными трещинками эндокливажа, заполненными кальцитом.

Вещество кларенового полублестящего штриховатого и линзовидно-полосчатого угля состоит из однородной основной массы от красно-коричневого до темно-коричневого цвета, имеющей местами комковатую или ксило-витреновую структуру. В эту цементирующую массу включено незначительное количество расположенных слоями мелких смоляных тел, обрывков кутикул и линзочек коричнево-бурого ксилено-фюзена и почти буровато-красного ксиловитрена. Встречаются также линзы и полосы светло-коричневого витрена, местами сохранившего структуру. По типу микроструктуры уголь клареновый.

V. Клареновый полублестящий сложнополосчатый уголь сложен переслаивающимися слоями кларенового полублестящего полосчатого, штриховатого, линзовидно-полосчатого, кларенового и дюрено-кларенового полуматового штриховатого угля, в которые включены линзочки и тонкие слои блестящего однородного угля и линзочки ксилено-фюзенового угля. Количество ксилено-фюзенового угля в сложнополосчатом полублестящем угле в несколько раз больше, чем в других разностях, но в общем невелико. Часто полости в ксилено-фюзеновом угле заполнены кальцитом.

По микроструктуре в угле выделяется несколько составляющих частей: а) клареновый уголь, состоящий из неоднородной слабокомковатой светло-коричневой основной массы и небольшого количества крупных овальных смоляных тел, расположенных группами и в одиночку; б) тонкие слои смоляного дюренового высокозольного угля, состоящего из значительного количества овальных, темно-желтых в проходящем свете смоляных телец, расположенных в темно-коричневой основной массе (см. рис. 4, *б*); в) тонкие слои кларено-дюренового угля, сложенные крупными овальными смоляными телами и много-

численными обрывками желтого аттрита в темно-коричневой основной массе (см. рис. 4, *г*); г) полосы (слои) и линзы однородного гелифицированного вещества в виде буровато-коричневого витрена, сохранившего местами структуру растительных тканей.

Дюрено-клареновые полуматовые угли являются второй по значению группой углей, слагающих пласты месторождения Джебарики-Хая.

VI. Дюрено-клареновый полуматовый штриховатый уголь входит в виде тонких слоев (до 6—7 *см*) в сложнополосчатые полуматовые и полублестящие угли и в виде самостоятельных пачек не выделяется. Уголь состоит из дюрено-клареновой полуматовой угольной массы, цементирующей штришки и линзочки однородного или зернистого блестящего угля толщиной до 1—2 *мм* и крупнее. Мелкие, ориентированные по слоистости линзочки фюзена малозаметны, но в некоторых прослоях число включений фюзена и их размеры увеличиваются. Уголь состоит из темно-коричневой, почти черной основной массы, содержащей различные форменные включения. В эту массу включены полосы и линзы однородного гелифицированного вещества. Некоторые из полос напоминают витрен и резко отделяются от вмещающей массы. Из липоидных форменных включений встречаются удлиненно-овальные светло-желтые смоляные тела, покровные оболочки, окаймляющие линзы темно-коричневой основной массы и обрывки кутикул.

VII. Дюрено-клареновый полуматовый штриховатый и линзовидно-полосчатый уголь входит в состав сложнополосчатых в виде прослоев мощностью в несколько сантиметров. Преобладающую часть этого угля составляет дюрено-клареновая матовая основа с многочисленными штришками витрена (толщиной не более 0,5—1,0 *мм*, длиной 1,0—1,5 *см*). В этой массе расположены более крупные линзы и прослойки витрена.

По микроструктуре уголь представляет собой дюрено-клареновую разность, сложенную однородной или слабокомковатой буровато-коричневой основной массой, в которую включены мелкие и крупные смоляные тела и обрывки желтого аттрита. В большом количестве встречаются линзочки и тонкие полоски светло-коричневого витрена, а также включения угловатых зерен кварца.

VIII. Дюрено-клареновый полуматовый сложнополосчатый уголь сложен многократным переслаиванием матового, полуматового, полублестящего штриховатого и линзовидно-полосчатого угля, а также линзочками и слоями блестящего угля. Толщина некоторых прослоев достигает 5 *см*. В угле встречаются также полосы (слои) ксилено-фюзенового угля сложного состава, состоящего из линз фюзена, прослоев и линзочек витрена, ксиловитрена и ксилена, сцементированных незначительным количеством гелифицированного вещества. Встречаются также прослойки, состоящие только из ксилено-фюзеновых фрагментов, сцементированных гелифицированной основной массой (см. рис. 3). Ксилено-фюзеновые угли имеют «обломочную» микроструктуру, т. е. состоят из крупных угловатых обломков ксилено-фюзена и фюзена, беспорядочно расположенных в цементирующей массе, или «слоистую», т. е. сложены линзовидными фрагментами фюзена и ксилено-фюзена, ориентированными по наслоению в цементирующей жилковатой основной массе.

Для микроструктуры сложнополосчатых полуматовых углей характерны особенности, описанные для каждого из составляющих типов, и преобладание полуматовых и матовых петрографических типов угля, что и предопределяет общие свойства этих углей.

Матовые угли имеют ограниченное распространение. Для большинства выделенных прослоев матового угля отсутствие блеска является следствием высокой зольности, только отдельные слои могут характеризоваться как типичные дюреновые угли.

IX. Матовый штриховатый уголь черного цвета со слабозаметным серым оттенком, плотный, тонкоштриховатый. Толщина штришков, имеющих тусклый блеск, менее 1 *мм*. Штришки блестящего угля в основном параллельны друг другу и расположены в угольной массе неравномерно. С увеличением зольности угля расположение штришков витрена становится более беспорядочным.

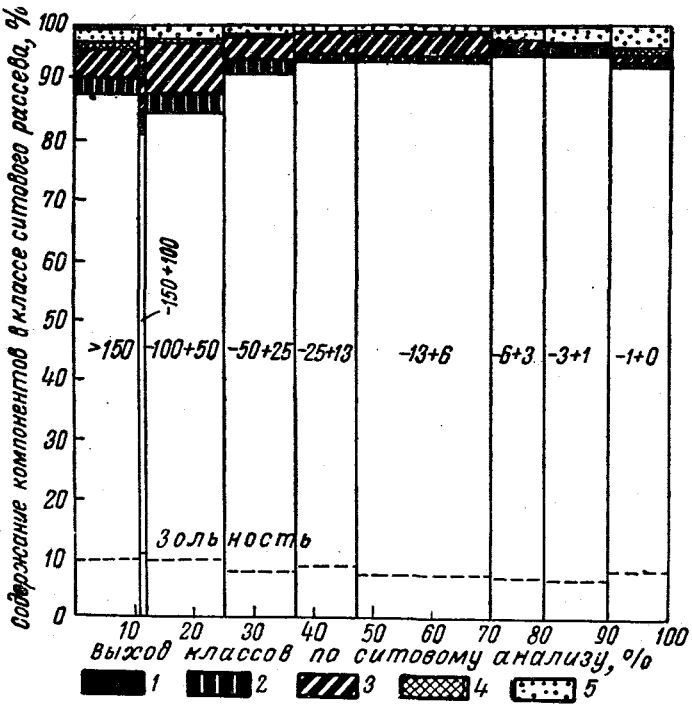


Рис. 8. Петрографический состав валовой пробы угля пластов I и II, штольня 11:

1 — витрен и кларен (блестящие и полублестящие компоненты); *2* — дюрено-кларен (полуматовые компоненты); *3* высокозольные матовые компоненты и углистый аргиллит; *4* — ксилено-фюзеновые сажистые компоненты; *5* — минеральные включения (кальцит и др.)

Угольное вещество состоит из темно-коричневой и буровато-коричневой основной массы с многочисленными прослойками вытянутых мелких включений липоидных микрокомпонентов и линзочек витрена. В сильнозольных разностях, насыщенных угловатыми обломками кварца, число липоидных компонентов обычно невелико и размеры их значительно меньше, чем у низкозольных разностей.

X. Матовый однородный алеврито-глинистый уголь темно-серый, почти черный, неяснослоистый. По характеру излома, блеску, цвету и удельному весу уголь близок к аргиллитам. Шероховатость поверхности скола, а также видимая зернистость указывают на присутствие алевролитового материала. Под микроскопом это грязно-коричневая основная масса гумито-глинистого состава, в которую включены комочки угольного вещества багрово-красного цвета и многочисленные угловатые обломочки кварца и мелкораздробленные смоляные тела (см. рис. 5).

5. **Петрографический состав валовой пробы.** Как видно из диаграммы (рис. 8), петрографический состав угля из пластов I и II изменяется в небольших пределах. При этом закономерно увеличивается количество блестящих компонентов с уменьшением класса угля (до класса —1 + 0), а в классе —1 + 0 количество блестящих компонентов падает до 92%, так как увеличивается содержание более хрупких ксилено-фюзеновых компонентов.

СОПОСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ПЕТРОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ УГЛЕЙ

Пластовые и пластово-дифференциальные пробы угля, отобранные в штольне 7 (бункер лавы 10, пласты I и II) и в штольне 11 (южный штрек 2, слившийся пласт I и II), изучались одновременно с петрографической и химико-технологической сторон. В таблице сопоставлены данные углепетрографического и химико-технологического исследований для отдельных типов и разностей углей. Наиболее четко выражена эта зависимость для технического и элементарного анализов: зольность, выход углекислоты, летучих веществ, смол и содержание водорода.

Зольность (на сухой уголь). Клареновые полублестящие сложнополосчатые, линзовидно-полосчатые и полосчатые угли состоят из 90—95% витреновых и клареновых малозольных компонентов и имеют зольность 4—8%. Пачки, содержащие значительное количество слоев вторично минерализованного (кальцитом) блестящего угля, содержат 88—92% витрена и 2—3,7% кальцита. Зольность этих углей достигает 8,9—10,2%. Дюрено-клареновые полуматовые сложнополосчатые угли, состоящие из 84—86% кларена и витрена и 8,6—9,3% матовых и полуматовых компонентов (зольного кларена и дюрено-кларена), имеют зольность примерно такую же (7,0—8,9%), что и полублестящие. Дюрено-клареновые полуматовые тонкоштриховатые угли с прослоями углистого аргиллита состоят из 69% витрена и кларена и 24% минерализованных углистых компонентов, имеют зольность более 18,4%. Матовые глинистые и алевритовые угли липтобиолитового характера содержат от 35,5 до 67,6% высокозольных полуматовых и матовых компонентов, а зольность их достигает 21—34%.

Таким образом, зольность возрастает с увеличением содержания матовых и частично полуматовых микрокомпонентов.

Выход углекислоты в сильноминерализованных блестящих углях составляет 3,25% (в весовых единицах), содержание кальцита достигает 3,7% (в объемных единицах).

Выход летучих веществ (на горючую массу) возрастает с увеличением матовости углей от 38,6 до 42,3% для полублестящих, от 41,2 до 43,7% для полуматовых и от 48,3 до 54,6% для матовых сильноглинистых.

Выход смол (на горючую массу) увеличивается от полублестящих углей (9,1—10,5%) к полуматовым (10,1—12,3%) и матовым высокозольным углям и углистым алевролитам (18,5—24,1%).

Содержание водорода (на горючую массу) увеличивается от полублестящих (5,2—5,4%) к полуматовым (5,4—5,6%) и матовым глинистым (5,9—6,4%).

Увеличение содержания водорода и выхода смол и летучих в матовых углях объясняется увеличением содержания в них липоидных компонентов (смоляные липтобиолитовые угли).

Сопоставление петрографического и химического составов слагающего пласты I и II

Тип или разность угля	Петрографические компоненты и минеральные включения [1]									
	Витрен и кларен (блестящие и полублестящие)	Дюрено-кларен (полуматовые)	Матовые	Углистый аргиллит или алевролит	Ксилено-фюзен	Минерализованный ксилено-фюзен	Сростки блестящего угля с кальцитом	Кальцит	Сростки матового угля с кварцем	Зерна кварца
Клареновый полублестящий сложнополосчатый	90,5—94,9	1,1—2,7	1,6—3,5	0,1—0,2	0,1—0,1	0,2—1,9	0,4—1,0	0,2—0,9	0,5	0,2
Клареновый полублестящий линзовидно-полосчатый и полосчатый	92,5—94,5	0,5—2,3	1,0—2,1	—	0,5—0,5	0,5—0,6	1,4—1,5	0,5—1,6	—	—
Клареновый полублестящий сложнополосчатый минерализованный	88,1	2,4	4,5		0,2	0,4	3,0	0,7	—	—
Дюрено-клареновый полуматовый сложнополосчатый	84,7—86,0	3,3—7,8	4,9—5,5	—	0,3—0,4	1,2—2,3	2,3—3,1	0,2—1,4	0—0,2	—
Дюрено-клареновый полуматовый тонкоштриховатый зольный с прослоями	68,2	5,8	23,6		1,2	0,5	0,1	—	0,6	—
Алевритовый	28,4	2,5	67,6		—	0,7	0,1	—	—	—
Глинистый	53,8	8,7	35,5		0,8	0,1	0,1	—	—	—

[1] Подсчеты петрографических компонентов выполнены в зернах размером более 0,5 *мм* под бинокулярных единицах.

ВЫВОДЫ

1. Угли месторождения Джебарики-Хая (пластов I и II) относятся к клареновым полублестящим и полуматовым сложнополосчатым. Клареновые полублестящие угли слагают от 74 до 83% мощности пластов, остальная часть пластов сложена дюрено-клареновыми полуматовыми и высокозольными матовыми разностями. В состав углей, слагающих пласты, входит 86—93% блестящих и полублестящих макрокомпонентов (витрена и кларена), 1,3—2,4% полуматовых (дюрено-кларена и кларено-дюрена), 3,8—7,6% матовых высокозольных, 0,7—1,5% ксилено-фюзеновых, 0,9—2,5% — минеральных примесей (кальцит). По степени углефикации угли месторождения Джебарики-Хая относятся к длиннопламенным каменным углям.

2. Клареновые и дюрено-клареновые полублестящие и полуматовые сложнополосчатые угли пластов I и II имеют сложный состав. Они включают более простые типы: витреновый блестящий однородный и полосчатый уголь; витреновый блестящий минерализованный; клареновый полублестящий линзовидно-полосчатый и полосчатый, близкий к блестящему; клареновый полублестящий линзовидно-полосчатый; клареновый и дюрено-клареновый полуматовый штриховатый.

Преобладающая часть углей сложена гелифицированным прозрачным (в проходящем свете) веществом. Повышенная зольность и мато-

главнейших петрографических типов и разностей угля, месторождения Джебарики-Хая

$W_{ан}$	$A_{сух}$	$S_{сух}$	CO_2	На горючую массу			$Q_б^г$, *ккал/кг*	Выход продуктов на сухой уголь				Смола на горючую массу
				C	*H*	*V*		смолы	полукокса	воды	газа + потерь	
2,6—3,9	4,8—9,8	0,1—0,4	0,6—1,8	67,9—80,0	5,2—5,4	38,6—42,3	7430—7710	8,2—10,5	73,2—76,5	6,3—7,8	8,0—9,0	9,1—10,5
2,8—3,9	5,3—9,0	0,2—0,3	1,4	78,6—78,7	5,1—5,2	40,5	7560	8,7—9,2	73,6—75,0	7,1—7,4	8,8—10,1	9,3—9,9
2,43	10,18	0,23	3,25	78,24	5,29	42,71	7582	8,25	77,5	6,5	7,8	9,5
2,5—2,8	7,0—8,9	0,2	0,8—2,7	77,5—78,8	5,3—5,4	41,2—73,7	7600—7690	9,4—10,3	74,5—75,8	6,7	8,1—8,5	10,1—11,7
3,1	18,4	0,3	Нет	78,0	5,6	43,6	7580	10,1	76,0	6,1	7,8	12,3
1,7	34,0	0,3	0,3	77,0	6,4	54,6	8010	15,9	73,8	3,8	6,8	24,1
3,0	20,7	0,2	0,2	78,9	5,9	48,3	7780	14,7	71,9	5,1	8,2	18,5

фом. Фракция — 0,5 *мм* подсчитывалась под микроскопом в аншлифах-брикетах. Данные приведены в объем-

вость отдельных прослоев обусловлены наличием включений мелкообломочного кварцевого материала.

Отдельные маломощные слои высокозольных углей, близких к липтобиолитам, дают повышенный выход смол (до 24% на горючую массу).