

Ааза ААЛОЭ

РАСЧЛЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЧКИ КУКЕРСИТА ПРИБАЛТИЙСКОГО БАСЕЙНА ПО ТЕКСТУРНЫМ ПРИЗНАКАМ

Сложное строение промышленной пачки кукерсита Прибалтийского бассейна затрудняет в процессе геологоразведочных работ определение полезной мощности и качества промышленной пачки для подсчета балансовых запасов кукерсита, а при промышленной разработке месторождений — определение и учет эксплуатационных потерь кукерсита и характер движения его запасов. До сих пор большинство исследователей кукрузеского горизонта и его промышленной части ограничивались только выделением количества слоев кукерсита и известняка. При этом единая терминология для текстурных единиц не соблюдалась.

В нижней части кукрузеского горизонта среднего ордовика развит комплекс сближенных и выдержанных на большой территории слоев кукерсита относительно большой мощности, чередующихся со слоями известняков. Эта часть разреза в литературе называется то «промышленным пластом» или «промпластом» (Насонова, 1962; Астафьев, 1965), то «промышленной пачкой» (Бауков, 1958; Газизов 1958; и др.). А. Х. Луха (1948) называет ее «главной массой слоев горючего сланца». В общем в горной практике Прибалтийского бассейна термин «промышленный пласт» укоренился наравне с термином «промышленная пачка».

Закономерную повторяемость пластов или их совокупностей Л. Б. Рухин (1969) определяет как пачки или свиты. По «Стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуре» (1965) свободный термин «пачка» обозначает «относительно небольшую по мощности совокупность пластов, характеризующихся некоторой общностью признаков».

В «Геологическом словаре» (1973) термин «пласт» обозначает геологическое тело однородного состава (не всегда), имеющего плоскую форму, при которой его мощность во много раз меньше размеров площади его распространения. В угольном пласте, согласно тому же словарю, выделяются угольные слои, пачки угля, прослой углисто-минеральных и минеральных осадков.

Л. Н. Ботвинкина (1962), резюмируя различные понятия термина «пласт», определяет его, с точки зрения текстурного анализа, как «элемент слоистой толщи (равный одному или нескольким слоям), образовавшийся в результате резкой региональной смены условий седиментации».

По нашему мнению, промышленную часть кукерситоносной толщи правильнее называть «промышленной пачкой», а термин «пласт» употреблять только в значении текстурной единицы толщи. В настоящей статье расчленение промышленной пачки на пласты дается по текстурным признакам, что позволяет легко и с более высокой точностью устанавливать границы между ними.

Промышленная пачка, как и кукерситоносная толща в целом, имеет слоистую текстуру: пласты кукерсита и известняка, различные по мощности, составу, цвету, структуре, внутренней текстуре, сопротивляемости к выветриванию и другим свойствам, ритмично сменяют друг друга. Слоистость промышленной пачки горизонтальная, отчетливая, выдержана на большом протяжении. По мнению С. С. Баукова (1956), каждый ритм состоит из одного пласта кукерсита и одного пласта известняка. Все это, казалось бы, предрасполагает к однозначному ее расчленению, тем не менее в шахтной геологической службе и в геологоразведке среди авторов нет единого мнения по этому вопросу. Отсутствует, кроме того, и единая индексация слоев.

Впервые подробно расчленил разрез промышленной пачки на пять слоев кукерсита и четыре слоя известняка Х. Беккер (Bekker, 1921), используя буквенные обозначения (рисунок). Немного позднее он же (Bekker, 1924) выделил семь слоев кукерсита и пять слоев известняка, взяв за основу предложенную инженером А. Киршбаумом цифровую индексацию (рисунок). Новая буквенная индексация химика К. Лутса была принята А. Эпиком (Örik, 1928), К. Орвику (Orviku, 1933) и др. Здесь обозначаются большими буквами только слои кукерсита.

В послевоенное время на Эстонском месторождении стали выделять семь кукерситовых слоев с буквенными обозначениями (снизу вверх) *A, A', B, C, D, E, F* и четыре известняковых слоя *A'/B, B/C, C/D* и *D/E* (рисунок; Бауков, 1958). Для слоя *F* некоторые авторы предлагают более дробное деление (рисунок; Астафьев, 1965).

В пределах Ленинградского месторождения выделяют четыре промышленных слоя кукерсита, которые обозначаются римскими цифрами (сверху вниз) *I, II, III, IV* (рисунок; Левыкин, 1947; Саломон, 1960).

Применение различных объемов и индексаций слоев промышленной пачки на Эстонском и Ленинградском месторождениях объясняется разным толкованием авторами текстурных единиц разного ранга. В рукописных работах С. С. Баукова предлагалось разделять промышленную пачку на три сланцевых слоя сложного строения и на два перемежающих их слоя известняков. Такое расчленение обосновывается генетическими признаками и отражает упомянутое выше ритмичное строение пачки (кукерситовый слой составляет ее нижнюю часть). Кроме того, данное деление, видимо, наиболее целесообразно для геолого-промышленной оценки балансовых запасов кукерсита. К тому же, как отмечалось выше, сейчас для слоев промышленной пачки отсутствуют единые, общепринятые для всего Прибалтийского бассейна объемы и их выделение при геологоразведочных работах и при эксплуатации часто оказывается неоднозначным. По нашему мнению, выделенные С. С. Бауковым слои сложного строения по текстурным признакам правильнее называть пластами, т. е. считать промышленную пачку Прибалтийского месторождения состоящей из трех пластов кукерсита (рисунок), тем более что их признаки соответствуют признакам пласта по Л. Н. Ботвинкиной (1962): внутри пласта по разрезу состав пород довольно однороден (не считая внутрислоевых известняковых включений); смежные пласты по составу резко различаются (кукерсит и известняк); границы между ними довольно четкие и ровные. Эти пласты промышленной пачки весьма устойчивы, имеют выдержанное строение, мощность их изменяется постепенно и закономерно; по этим критериям они легко сопоставимы между собой на значительных расстояниях.

Все пласты сложного строения: каждый из них состоит из двух и более слоев, выделение которых при детальном исследовательском разборе целесообразно, поскольку смежные слои близки по вещественному составу.

| СХЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ ПРОМ. ПАЧКИ | МОЩНОСТЬ СЛОЯ | | ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ | | | | | | | | | | ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ | | | |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| | ЭСТОНСКОЕ МЕСТО- РОЖДЕНИЕ | ЛЕНИНГРАДСКОЕ МЕСТО- РОЖДЕНИЕ | ВЕРККА, 1951 | ВЕРККА, 1951 | ЭСТОНСКОЕ МЕСТО- РОЖДЕНИЕ | ЛЮНА, 1951 | БАУКОВ, 1951 | АСТАФОВ, 1951 | ЛЕНКАНИ, 1950 | САЭСОН, 1950 | ПО ДАТЧИКИМ МАЛОЙ ГРОД. "ЛОЖНАЯ КРОВЛЯ" | ПО ДАТЧИКИМ МАЛОЙ ГРОД. "ЛОЖНАЯ КРОВЛЯ" | ПО ДАТЧИКИМ МАЛОЙ ГРОД. "ЛОЖНАЯ КРОВЛЯ" | ПО ДАТЧИКИМ МАЛОЙ ГРОД. "ЛОЖНАЯ КРОВЛЯ" | ПО ДАТЧИКИМ МАЛОЙ ГРОД. "ЛОЖНАЯ КРОВЛЯ" | ПО ДАТЧИКИМ МАЛОЙ ГРОД. "ЛОЖНАЯ КРОВЛЯ" |
| | 11-53 | 10-49 | m | XII | G (KHOOLLEN- BANK*) | F | F | F ₂ | F ₁ | I | I | I | I | I | СЛОИ "ПЕКОГ" | F ₁ |
| | 23-90 | | k | XI | F | E | E | E | E | I | I | I | I | III | СЛОИ "ПЕКОГ" | СЛОИ "ПЕКОГ" |
| | 12-37 | 40-137 | | | | | | | | | | | | | | СЛОИ "ПЕКОГ" |
| | 17-52 | | | | | | | | | | | | | | | СЛОИ "ПЕКОГ" |
| | 2-25 | | i | X | ЛЮНА КАЛСТЕН*) | БЛОС РАЙС* | D/E | D/E | E | I | I | I | I | III | СЛОИ "ПЕКОГ" | СЛОИ "ПЕКОГ" |
| | 2-29 | | h | IX | E | D | D | D | E | I | I | I | I | III | СЛОИ "ПЕКОГ" | СЛОИ "ПЕКОГ" |
| | 5-32 | 17-46 | g | VIII | (ДОРРЕЛ- КАЛ*) | КАПЕКСОНЕ РАЙС | C/D | C/D | C/D | I | I | I | I | III | СЛОИ "ПЕКОГ" | СЛОИ "ПЕКОГ" |
| | 16-58 | | | VII | D | C | C | C | C | II | II | II | II | III | СЛОИ "ПЕКОГ" | СЛОИ "ПЕКОГ" |
| | 6-20 | 0-25 | f | VI | НОВЕСМАН* | | V/C | V/C | V/C | II | II | II | II | III | СЛОИ "ПЕКОГ" | СЛОИ "ПЕКОГ" |
| | 15-85 | 9-45 | | V | C | V | V | V | V | III | III | III | III | III | СЛОИ "ПЕКОГ" | СЛОИ "ПЕКОГ" |
| | 10-23 | 6-40 | e | IV | e | A | A'/B | A'/B | A'/B | IV | IV | IV | IV | IV | СЛОИ "ПЕКОГ" | СЛОИ "ПЕКОГ" |
| | 5-19 | 5-43 | d | III | A | A | A | A | A | IV | IV | IV | IV | IV | СЛОИ "ПЕКОГ" | СЛОИ "ПЕКОГ" |
| | 8-26 | | | I | A | A | A | A | A | IV | IV | IV | IV | IV | СЛОИ "ПЕКОГ" | СЛОИ "ПЕКОГ" |

Схема расчленения и индексации промышленной пачки кукурсита.

ву, между ними отсутствуют плоскости раздела и переходы от слоя к слою постепенные.

I пласт состоит из двух слоев кукурсита — *A* и *A'*. Первый представлен довольно богатой по содержанию органического вещества (керогена) разновидностью кукурсита коричневого или светло-бурого цвета (при естественной влажности). Кверху пласта кукурсит становится более глинистым или переходит местами в мергель, обогащенный керогеном. Эта часть пласта на Эстонском месторождении выделяется в самостоятельный слой *A'*. Нередко между слоями *A* и *A'* располагаются четкообразные известняковые включения. В случае их отсутствия граница между слоями трудноустановима из-за весьма плавного перехода. На Ленинградском месторождении I пласту соответствует слой IV. Нижняя граница I пласта кукурсита более ровная и резкая, чем верхняя.

I и II пласты кукурсита разделяет пласт синевато-серого и серого известняка, более глинистого в нижней части, чем в верхней. Граница между пластом известняка и II пластом кукурсита резкая.

II пласт кукурсита по мощности больше I и сложнее по строению: содержит много включений детритового известняка; из наиболее выдержанных прослеживаются четыре-пять уровней. Самый мощный и выдержанный носит название «кулак»; он разделяет слои кукурсита *B* (нижняя часть пласта) и *C* (верхняя часть пласта). Слой *B* при естественной влажности имеет темно-коричневый цвет; содержание органического вещества в нем достигает 45—65%; здесь многочисленны остатки окаменелостей, особенно мшанок на поверхностях наслоения (больше в средней части слоя). На нижней границе или несколько выше ее имеется тонкий прослой мягкого глинистого землистого кукурсита. В средней части находится выдержанный по всему бассейну прослой включений от детритового до биоморфного известняка (массовое скопление остатков мшанок, брахиопод, криноидей). Местами этот прослой расщепляется на два-три прерывистых и сближенных. В слое *C* наблюдается два выдержанных уровня известняковых включений. Первый из них прослеживается в нижней части слоя, несколько выше «кулака», с которым он в некоторых разрезах сливается. Другой отделяет верхнюю часть слоя — т. н. «лошадиную кожу», получившую название из-за своеобразной текстуры, обусловленной большим количеством ходов илоедов. Ходы илоедов, средним диаметром 4—8 мм и более или менее округлой формы, заполнены светло-серым карбонатным материалом. По этим особенностям «лошадиную кожу» можно выделить в самостоятельный слой. II пласту кукурсита на Ленинградском месторождении соответствуют III и II рабочие слои. Верхняя граница II пласта кукурсита с вышележащим известняком «двойная плита» («плита») проявляется отчетливо, но не особенно резко, так как ходы илоедов развиты и в нижней части пласта известняка. «Двойная плита» представлена синевато-серым мелкозернистым известняком с ровными и параллельными плоскостями напластования, хорошей выдержанностью как по мощности, так и по простираанию.

III пласт кукурсита самый мощный из промышленной пачки и имеет наиболее сложное строение, что затрудняет выделение в нем отдельных слоев кукурсита. Но общие черты строения этого пласта выдержаны по простираанию: имеется ряд известняковых включений, приуроченных к определенным выдержанным уровням. Наиболее мощный и выдержанный из них по всему бассейну разделяет слои кукурсита *D* и *E* и носит на Эстонском месторождении название «розовая плита», а на Ленинградском месторождении под названием «спутник» входит в «плиту», разделяющую I и II рабочие слои кукурсита. Обычно на Эстонском месторождении расчленяют III пласт на три слоя кукурсита: *D*, *E* и *F*. Слой *D* пред-

ставлен глинистым кукурситом коричневого цвета с зеленовато-серым оттенком. На Ленинградском месторождении он как «прослой мергелистого сланца» входит в состав «плиты». Слой *E* характеризуется довольно высоким содержанием органического вещества (в среднем 42%). Обычно здесь имеется до двух прерывистых, но хорошо выдержанных прослоя известняковых включений. Выше слоя *E*, в средней части III пласта, находится 20—30-сантиметровый слой кукурсита, известный под названием «чортовая кожа», в котором включения известняка имеют весьма неправильную форму и беспорядочное расположение. Известняк детритистый, крепкий, с бугорчатой поверхностью. Встречаются сильно перекристаллизованные остатки окаменелостей и каверны от выщелачивания последних. Обе породы в этом слое находятся в сложном соотношении: кукурсит как бы пронизывает известняк. Верхнюю часть III пласта можно разделить на два слоя — F_1 и F_2 . Граница между «чортовой кожей» и слоем F_1 нечеткая. В слое F_1 довольно богатый по содержанию органического вещества кукурсит чередуется с несколькими уровнями известняковых включений, из которых два-три прослеживаются по всему бассейну. В западной части бассейна, где мощность III пласта больше, увеличивается и число известняковых включений. Слой *E*, «чортовая кожа» и F_1 на Ленинградском месторождении соответствует I рабочий слой кукурсита. Переходная верхняя граница слоя F_1 также нечеткая. Слой F_2 отличается от F_1 более глинистой разновидностью кукурсита, большим количеством известняковых включений и меньшими их размерами. Из-за своеобразной, близкой к комковатой текстуры слой F_2 получил название «пирог». На Ленинградском месторождении ему соответствует т. н. «ложная кровля», которая потеряла свое промышленное значение из-за высокого содержания глинистого компонента в кукурсите и большого количества известняковых включений. Верхняя граница слоя и всей промышленной пачки переходная — глинистый кукурсит с включениями известняка переходит в глинистый комковатый известняк.

Накопление смежных пластов кукурсита и известняка в промышленной пачке связано с резкими изменениями фациальных условий. Общим для пластов кукурсита является резкая и ровная нижняя и более плавная верхняя их границы; нижние части пластов содержат органического вещества больше, чем верхние, где увеличивается количество прослоев известняковых включений. Слои в пластах отличаются прежде всего текстурными признаками пласта и в меньшей мере вещественным составом и текстурными особенностями породы. Наиболее выдержанные уровни известняковых включений во всех кукурситовых пластах целесообразно выделять в самостоятельные слои. Обычно они отделяют различные по составу и свойствам кукурситовые слои. По этим признакам они легко сопоставимы между собой по всему бассейну. Этим критериям отвечают слои известняков между слоями кукурсита *A* и *A'*, *B* и *C*, *D* и *E*. Сопоставимые между собой в разных разрезах уровни известняковых включений в составе кукурситового слоя можно называть прослоями.

ЛИТЕРАТУРА

- Астафьев М. П. 1965. К вопросу качественной характеристики промышленного пласта ($A-F_2$ включая прослой известняков) Эстонского месторождения горючих сланцев. Сланцевая и химическая промышленность, № 2.
- Бауков С. С. 1956. Геотектонические условия сланценакопления. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, I.
- Бауков С. С. 1958. Закономерности вещественного состава горючего сланца Прибалтийского сланцевого бассейна. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, II.
- Ботвинкина Л. Н. 1962. Слоистость осадочных пород. М.

- Газизов М. С. 1958. К вопросу о морфологии и происхождении глубинного карста в Прибалтийском сланцевом бассейне. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, II.
- Геологический словарь, 1973. М.
- Левыкин В. В. 1947. Горючие сланцы Прибалтики. Л.
- Луха А. Х. 1948. Полезные ископаемые Эстонской ССР. Тарту.
- Насонова Н. М. 1962. Структурно-текстурные особенности пород промышленного пласта Эстонского месторождения горючих сланцев. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, X.
- Рухин Л. Б. 1969. Основы литологии. М.
- Саломон А. П. 1960. Геолого-промышленная характеристика горючих сланцев Ленинградского административного экономического района. В сб.: Материалы по геологии и полезным ископаемым северо-запада РСФСР. Л.
- Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура, 1965.
- Bekker H. 1921. The Kukers Stage of the Ordovician Rocks of NE Estonia. Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis (Dorpatensis), A. II, 1.
- Bekker H. 1924. Mõned uued andmed kukruse lademe stratigraafiast ja faunast. Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis (Dorpatensis), A. VI, 1.
- Luha A. 1946. Eesti NSV maavarad. Tartu.
- Orviku K. 1933. Maavarad. Tartu.
- Õpik A. 1928. Beiträge zur Kenntnis der Kukruse-(C₂—C₃-) Stufe in Eesti. III. Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis (Dorpatensis), A. XIII, 11.

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
27/XII 1974

Aasa AALOE

BALTI BASSEINI KUKERSIIDI TOOTSA KIHISTIKU LIIGESTUS TEKSTUURITUNNUSTE JÄRGI

Käesoleval ajal Eesti ja Leningradi leiukohtades kaevandatavaid kukersiidikihte ja nendega vahelduvaid lubjakivikihte soovitatakse nimetada tootsaks kihistikuks. Selles on eristatavad kolm kukersiidikihindit ja kaks lubjakivikihindit. Need tekstuuriühikud vastavad muutustele basseini fatsiaalsetes tingimustes. Iga kukersiidikihind koosneb kahest või rohkemast kukersiidikihist. Nende piirid on hajusad, mistõttu kihtide eristamisel on lähtunud kihindi tekstuuri ja koostise muutustest.

Aasa AALOE

SUBDIVISION OF THE COMMERCIAL BED OF THE BALTIC BASIN KUKERSITE ACCORDING TO STRUCTURES OF THE BED

The commercial bed of the Kukruse Stage is of a complex structure. According to the structures of the bed, we may distinguish three oil shale strata and two intercalated limestone strata. These structural units reflect a sharp convert in the environment of the sedimentation basin. Every kukersite stratum is composed of two or more kukersite layers. The contacts between the layers are indistinct and transitional, and therefore the main criteria for distinguishing are structural and compositional specific features.