EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA TOIMETISED. 31. KÖIDE
GEOLOOGIA. 1982, NR. 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР. ТОМ 31
ГЕОЛОГИЯ. 1982, № 3

https://doi.org/10.3176/geol.1982.3.03

УДК 553.983.046(474.2)

С. БАУКОВ, О. МОРОЗОВ, Т. ТУБЛИ

РЕСУРСЫ ЭСТОНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ

Достигнутый ныне высокий уровень добычи товарного сланца на Эстонском (30 *млн. т* в год) и на Ленинградском (5 *млн. т* в год) месторождениях, а также намечаемый значительный рост добычи на этих месторождениях в будущем (50 *млн. т*) обусловливают необходимость количественно-качественной оценки балансовых и прогнозных запасов по Прибалтийскому сланцевому бассейну в целом, и по Эстонскому месторождению в частности. Дело в том, что для поддержания современного уровня добычи с учетом 40—50% общих потерь при разработке месторождений и подготовке товарного сланца балансовых запасов сланца категории $A+B+C_1$ по Эстонскому месторождению (4,1 *млрд. т* по состоянию на 1. I 1980 г.) хватит только на 65—70 лет. К тому же в этом количестве запасов имеется около 1 *млрд. т* неактивных, которые частично или полностью, возможно, будут списаны с баланса и, таким образом, срок обеспеченности сланцедобывающих предприятий балансовыми запасами сократится примерно на 10 лет. На Ленинградском месторождении балансовых запасов сланца категории $A+B+C_1+C_2$ (1,3 *млрд. т* по состоянию на 1. I 1980 г.) хватит более чем на 150 лет, однако качество его здесь хуже, чем на Эстонском месторождении.

Для установления оптимального уровня добычи товарного сланца на этих месторождениях необходимо иметь представление о возможном максимальном приросте балансовых запасов сланца за счет прогнозных. В обсуждении этого вопроса нами использованы в основном данные многолетних геологоразведочных работ Кохтла-Ярвеской геологической партии Управления геологии Эстонской ССР.

Прогнозные запасы горючего сланца на Эстонском месторождении по степени достоверности относятся к I группе, как находящиеся на площадях, непосредственно примыкающих (с юга) к детально разведанным запасам и частично к полям действующих шахт. Выделенные для оценки прогнозных запасов площади к югу от детально разведанных полей образуют периферическую часть этого месторождения с более глубоким залеганием промышленной пачки горючего сланца (до 100 *м*). Внешний контур площади для определения прогнозных запасов лимитирует здесь главным образом качество сланца в залежи, ухудшение которого постоянно идет в направлении к генетической границе месторождения одновременно с уменьшением общей и полезной мощности промышленной пачки горючего сланца. Показанный на рисунке контур примерно совпадает с изолинией теплоты сгорания $Q_б^c$ горной массы по пластопересечению промышленной пачки в объеме слоев $B—F_1$ равной 1200 *ккал/кг* и с изолинией удельного выхода условного топлива в том же объеме промышленной пачки равной 0,4 *т/м²* (рисунок).

При таких условиях в северной части площади прогнозных запасов обеспечивается возможность получения из горной массы по пластопересечению промышленной пачки товарного сланца с теплотой сгорания $Q_б^с$ не ниже 2000 *ккал/кг*, причем мощность промышленной пачки будет не менее 1,2 *м*. Как показали фракционные анализы керновых проб из скважин, специально пробуренных для этого на т. н. технологических кустах, при разработке на всех периферических участках Эстонского месторождения промышленной пачки в объеме слоев $B—F_1$ можно получить горную массу, которая по сравнению с другими вариантами ее отработки в объеме слоев $B—F_2$, $A—F_2$ и $A—F_1$ обладает наилучшими показателями обогатимости (более высокая теплота сгорания и более высокий процент выхода товарного сланца от исходной горной массы). Прогнозные же запасы условного топлива по промышленной пачке в объеме слоев $B—F_1$ меньше таковых в объеме слоев $B—F_2$ на всей периферической части Эстонского месторождения примерно на 130 *млн. т* (соответственно 760 *млн. т* и 890 *млн. т*). Сланцевый слой А — самый нижний слой промышленной пачки — имеет небольшую мощность (меньше 9 *см*) и отделен от вышележащих сланцевых слоев значительно более мощным слоем известняка (20—30 *см*). Поэтому в данной статье рассматриваются прогнозные запасы сланца только по промышленной пачке в объеме слоев $B—F_1$.

Поскольку качество сланца и процентное содержание его в горной массе на общую мощность промышленной пачки неодинаковые на площадях с детально разведанными и прогнозными запасами, то сравнительная оценка балансовых и прогнозных запасов горючих сланцев по месторождению должна быть выполнена по массе эквивалентного количества условного топлива.

На детально разведанной площади Эстонского месторождения балансовые запасы горючего сланца подсчитаны в основном по промышленной пачке, горная масса которой по пластопересечению имеет теплоту сгорания $Q_б^с$ не менее 1800 *ккал/кг*, что обеспечивает получение на действующих ныне сланцедобывающих предприятиях товарного сланца технологического сорта с теплотой сгорания $Q_б^с$ 3100—3300 *ккал/кг* и энергетического сорта с теплотой сгорания $Q_б^с$ 2750—3000 *ккал/кг*, а на шахте «Эстония» — $Q_б^с$ 2450 *ккал/кг*. Указанные пределы колебания теплоты сгорания товарного сланца практически при одинаковой применяемой технологии добычи и обогащения объясняются главным образом снижением качества сланца в залежи в направлении с севера на юг. Вынимаемая мощность промышленной пачки здесь достигает 2,5 *м*, уменьшаясь с севера на юг от 3,2 до 2,4 *м*. В этом же направлении увеличивается доля пустой породы в промышленной пачке, что снижает выход товарного сланца из отбитой горной массы до 67—62% на шахтах «Таммику», «Виру», и «Ахтме» и до 60% на шахте «Эстония».

Для детально разведанной площади при среднем значении теплоты сгорания сланца по сумме сланцевых слоев промышленной пачки, по которой запасы числятся в Балансе равными 2500 *ккал/кг* и с естественной влажностью 6,5%, калорийный эквивалент для горючих сланцев балансовых запасов равен 0,3. Следовательно, балансовые запасы сланца категории $A+B+C_1$ в пересчете на условное топливо по состоянию на 1. I 1980 г. по Эстонскому месторождению равны 1230 *млн. т*, из них по разрабатываемым и подготовленным к освоению участкам — 1180 *млн. т*.

Прогнозные запасы на периферических участках Эстонского месторождения (Восточный, Центральный и Западный участки) подсчитаны по горной массе промышленной пачки $B—F_1$ с теплотой сгорания $Q_б^с$

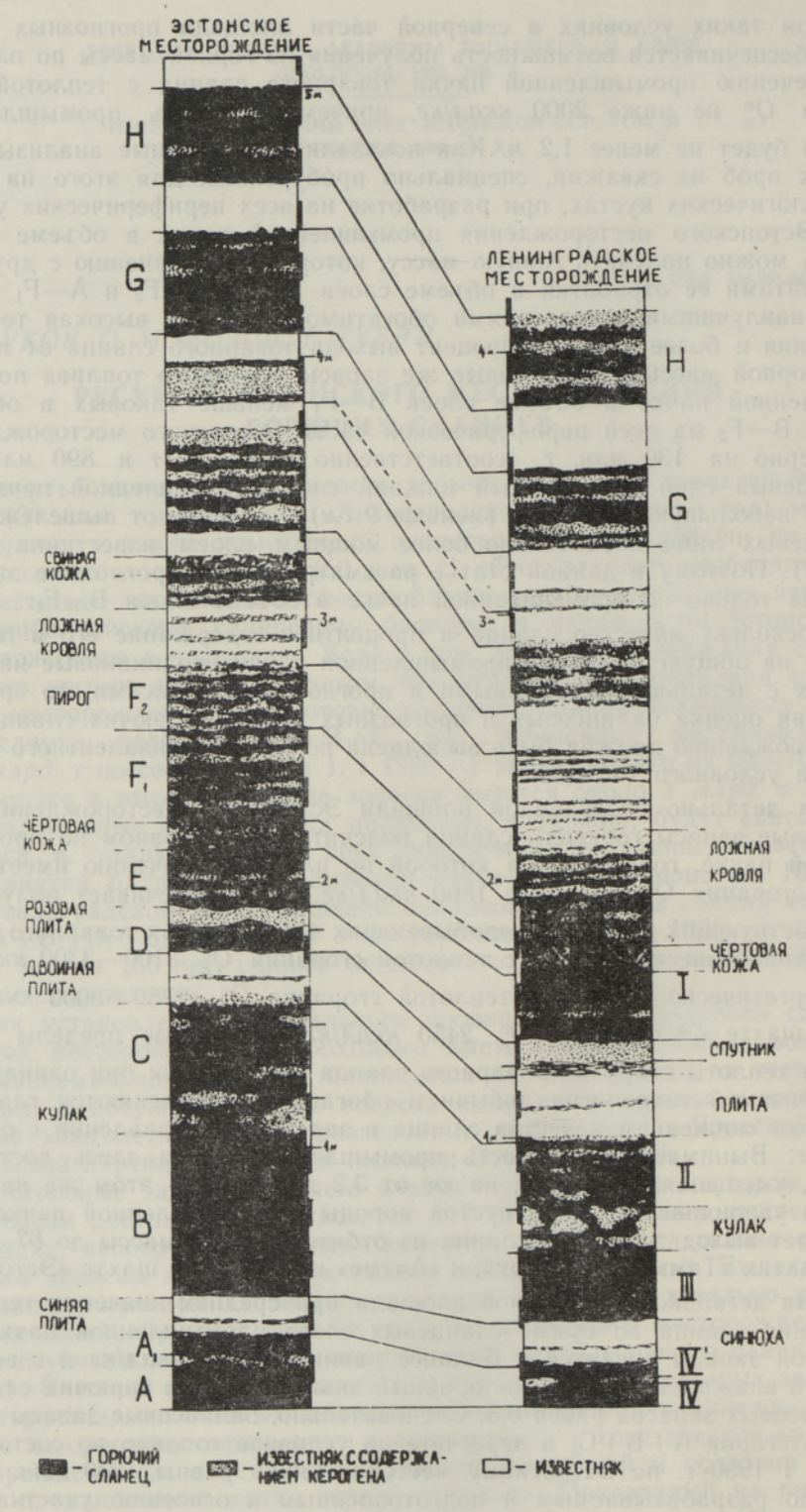

Схема распределения площадей детально разведанных и прогнозных запасов горючего сланца Эстонского и Ленинградского месторождений. *1* — эрозионная граница распространения промышленной пачки горючего сланца; *2* — южная граница детально разведанных запасов горючего сланца, *3* — изолинии теплоты сгорания гор-

1200—1800 *ккал/кг* (в среднем 1590 *ккал/кг*) и оказались равными 3940 *млн. т*, что соответствует массе эквивалентного количества условного топлива 760 *млн. т* (калорийный эквивалент равен здесь 0,19), т. е. они в 1,7 раза меньше балансовых запасов условного топлива по месторождению. Из этих прогнозных запасов в основной своей массе нельзя получить товарный сланец, отвечающий по качеству требованиям действующих ныне ГОСТов. Кроме того, из-за значительной доли пустой породы в сланце промышленной пачки в этих частях месторождения выход товарного сланца из отбитой горной массы будет составлять всего лишь 55—42%. Из указанного общего количества (760 *млн. т*) прогнозных запасов условного топлива только половина (350 *млн. т*) сосредоточена в горной массе со средней теплотой сгорания $Q_б^с$ 1700—1750 *ккал/кг*, из которой с применением существующих ныне на месторождении методов обогащения можно получить товарный сланец с теплотой сгорания $Q_б^с$ 2650—2750 *ккал/кг*; выход товарного сланца при этом 46—48% от исходной горной массы.

О сколько-нибудь значительных прогнозных запасах сланца на Ленинградском месторождении не может идти речи, так как северная граница месторождения здесь характеризуется размывом промышленной пачки, а с юга поля действующих шахт, резервные участки и находящийся сейчас под детальной разведкой Восточный участок отграничены промышленной пачкой с параметрами, значения которых для сланца Эстонского месторождения являются предельными при подсчете прогнозных запасов. Теплота сгорания товарного сланца на действующих шахтах Ленинградского месторождения ниже, чем на шахтах Эстонского месторождения: для технологического сорта сланца она равна 2600—2900 *ккал/кг*, а для энергетического — 2450 *ккал/кг*. Если калорийный эквивалент горючего сланца балансовых запасов Ленинградского месторождения принять равным в среднем 0,2, запасы в пересчете на условное топливо по этому месторождению равны 250 *млн. т*, что почти в 5 раз меньше балансовых запасов условного топлива по Эстонскому месторождению.

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

Управление геологии
Эстонской ССР

Поступила в редакцию
10/XII 1981

ной массы промышленной пачки сланца в объеме слоев B—F_1 ($Q_б^с$, *ккал/кг*), *4* — изолинии удельного выхода условного топлива по промышленной пачке сланца в объеме слоев B—F_1 ($P_б$ут, *т/м²*), *5* — площадь прогнозных запасов горючих сланцев, *6* — южная граница подсчета прогнозных запасов по промышленной пачке в объеме слоев B—P_1 с минимальной теплотой сгорания горной массы $Q_б^с$ 1200 *ккал/кг* и минимальной ее мощностью 1,2 *м*, *7* — южная граница подсчета прогнозных запасов по промышленной пачке в объеме слоев B—F_1, отвечающих требованиям временных кондиций, разработанных для Восточного участка (минимальная теплота сгорания горной массы $Q_б^с$ 1450 *ккал/кг* и минимальная мощность промышленной пачки 1,6 *м*).

S. BAUKOV, O. MOROZOV, T. TUBLI

EESTI PÕLEVKIVIMAARDLA RESSURSID

Tänapäevase kaevandamismahu juures jätkub Eesti maardla põlevkivi bilansilisi varusid 65—70 aastaks. Oluline varude juurdekasv on võimalik üksnes maardla äärealade baasil, kuid põlevkivikihid lasuvad seal sügavamal ja nende kvaliteet on madalam.

Maardla äärealade põlevkivivarude prognoosimisel on osutunud optimaalseks tootsa kihindi kihtidekompleks B—F_1, mida iseloomustab kõige kõrgem rikastussaagis ja kaubapõlevkivi kütteväärtus. Prognoosvarude hindamisel on aluseks tingkütuse ekvivalentne hulk.

Rohke materjali analüüs näitab, et Eesti põlevkivimaardla äärealad võimaldavad bilansilisi põlevkivivarusid (1980. a. 1. jaanuari seisuga 1200 milj. t tingkütust) suurendada kuni 750 milj. t võrra, millest praeguse rikastustehnoloogia juures umbes 50% on sobiv riiklikule standardile vastava kaubapõlevkivi saamiseks.

S. BAUKOV, O. MOROZOV, T. TUBLI

THE RESOURCES OF ESTONIAN OIL SHALE

In view of the present volume of oil shale extraction, 30 million t per year, the Estonian oil shale mines and open-cast pits are provided with balance resources for a duration of 65—70 years. In case of an increased demand for oil shale, the needed reserves will have to be supplied by mines on peripheral areas of the deposits where the mining conditions are considerably more complicated and the quality of the shale is inferior.

For the prognostication of the oil shale reserves in the peripheral areas of the deposit, the most optimal variant is the complex B—F_1 of the industrial layers, which is typified by a richer yield and a superior quality.

At the evaluation of the prognosticated reserves we have proceeded from the amount of equivalent conditional fuel in the mineral mass, since its content within the deposit is fluctuating.

As the results of abundant analyses show, the prognosticated oil shale reserves (750 million t of conditional fuel) in the peripheral areas of the Estonian oil shale deposit amount to nearly 60 per cent of the present balance reserves (1230 million t of conditional fuel). Of the prognosticated reserves of conditional fuel, approximately 50 per cent are contained in the mineral mass with a combustion value of $Q^c_б$ 1700—1750 kcal/kg and, in consideration of the present enrichment technology, they correspond to the State Standard requirements for the production of commercial oil shale. The yield of commercial oil shale amounts to 46—48% of the mineral mass.