

Э. Я. РЕЙНСАЛУ

ПОТЕРИ ГОРЮЧЕГО СЛАНЦА ПРИ ДОБЫЧЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИХ СНИЖЕНИЯ

Добыча горючего сланца-кукерсита характеризуется относительно высоким уровнем потерь этого природного ресурса. Из запасов сланца, погашенных в Прибалтийском бассейне в 1987 г., было извлечено 73,1 %. Остальные отнесены к потерям (21,8 %) или списаны из баланса запасов как непригодные к выемке по технико-экономическим причинам (5,1 %). Большую часть потерь (20,3 %) составили так называемые эксплуатационные потери — запасы, оставленные в недрах преимущественно по технологическим соображениям. В основном это потери в целиках, представляющих собой конструктивные элементы технологии добычи. 1,5 % от погашенных в 1987 г. запасов составили общешахтные потери, главным образом запасы, оставляемые в целиках под наземными сооружениями, водоемами и прочими охраняемыми объектами.

Если проанализировать, как распределяются потери запасов горючего сланца при выемке на шахтах и разрезах, то окажется, что первое место здесь занимает шахта «Эстония», доля которой в массе всех эксплуатационных потерь по бассейну составляет 27,3 %. В то же время долевое участие этой шахты в извлечении запасов (в добыче) составляет лишь 19,4 %. Другое крупное предприятие — разрез «Октябрьский» характеризуется совсем иными показателями использования запасов: долевое участие в потерях 3,1 %, а в добыче бассейна 12,8 %. Такое распределение свидетельствует в первую очередь о существенной роли технологии добычи в процессе формирования потерь: на шахте «Эстония» применяется камерная система разработки со столбчатыми целиками (эксплуатационные потери по шахте 27,3 %), а на разрезе «Октябрьский» — валовая выемка пласта сланца (потери по разрезу 6,3 %). С другой стороны, это характеризует важную роль структуры добычи в процессе формирования потерь сланца по отрасли.

Весьма неопределенно стоит вопрос о потерях сланца при обогащении. Легко определяемые потери теплоты сгорания пласта в отходах обогащения на предприятиях ПО «Эстонсланец» доходят до 9 % и на шахтах Ленинградского месторождения — до 13 %. Однако следует учитывать и то, что в состав этих потерь входит и теплота сгорания прослоев керогенсодержащего известняка, то есть не сланца. По различным оценкам, потери горючего сланца в отходах обогащения (без учета шламов) не превышают 5 %. Вопрос о потерях горючего сланца при обогащении осложняется тем, что в результате разубоживания небогащаемой сланцевой мелочи, имеющего место в ходе отбойки

пласта, потери сланца в отходах обогащения по массе покрываются материалом прослоев известняка в добыче.

Итак, можно сформулировать основные направления действий, нацеленных на лучшее использование природных ресурсов добывающей отрасли. Это:

— разработка более ресурсосберегающих технологий добычи взамен камерной системы разработки на шахтах;

— сооружение на восточных разрезах ПО «Эстонсланец» обогатительных фабрик;

— сокращение добычи на шахтах с большими потерями и полное использование производственных мощностей разрезов, где, как известно, потери сланца минимальны.

Однако рекомендации такого рода не принимаются, и разработки, предусматривающие меры по сокращению потерь сланца, не внедряются в производство. Основная причина в том, что переход на новые технологии подземного способа добычи, варианты валовой выемки без опорных целиков, а также сооружение обогатительных фабрик на разрезах — это весьма капиталоемкие мероприятия, к тому же требующие дефицитного оборудования. Как правило, введение новых технологий, а также обогащения вызывает повышение эксплуатационных затрат на добычу. В то же время в условиях бесплатного природопользования потери полезных ископаемых, собственно затраты природных ресурсов к эксплуатационным затратам не относятся. Поэтому производственные объединения по добыче сланца экономически не заинтересованы в сокращении потерь своего основного природного ресурса.

Исследования системы добычи и поставки горючего сланца в Прибалтийском бассейне, выполненные нами на экономико-математических моделях, полностью подтверждают тезис об экономической незаинтересованности отрасли в сокращении потерь сланца при добыче. Более того, эти исследования свидетельствуют и о том, что сланцедобывающая отрасль, обладая ограниченными технологическими ресурсами, работает на оптимальном уровне эксплуатационных потерь полезного ископаемого. При стремлении к снижению, как и при попытках повысить средний уровень потерь сланца, производственные затраты и численность работающих по отрасли возрастут, ибо такие действия возможны только за счет сдвигов в структуре добычи. Конечно, все перечисленное характерно для вариантов оптимизации с применением отраслевых критериев эффективности, но, поскольку принимать действенные меры по сокращению потерь может только отрасль, другие критерии имеют лишь теоретическое значение.

Коль скоро проблема сбережения природных ресурсов приобрела глобальный характер, весьма актуальным стал перевод нашей экономики на платное природопользование. Считается, что краеугольным камнем ресурсосберегающего хозяйственного механизма должна стать система платежей за все производственные ресурсы. Для горнодобывающей отрасли это прежде всего запасы полезных ископаемых (природные ресурсы), основные производственные фонды и трудовые ресурсы.

Результативность производства зависит от эффективности совокупного использования ресурсов, и эту зависимость можно с определенными допущениями описывать производственной функцией. Такая функция для сланцедобывающей отрасли приведена нами в работе [1]. Одна из привлекательных особенностей производственных функций заключается в том, что исходя из них можно без особых затруднений оценивать изменение результативности производства при переходе от использования одного ресурса к использованию другого, ины-

ми словами, измерять замещаемость ресурсов. Зная, например, экономическую эквивалентность основных фондов и погашенных запасов или запасов сланца и численности работающих, можно на основе известного или заданного норматива платы за один вид ресурса определить нормативы платы за остальные. Или, конкретно, приняв за основу известный норматив платы за основные фонды, можно определить нормативы платы как за погашенные запасы, так и за используемые трудовые ресурсы.

Делается это следующим образом. Если, например, необходимо обеспечить инвариантность производственных ресурсов для развития отрасли, тогда три суммы — плата за основные фонды, плата за трудовые ресурсы и плата за погашенные запасы — должны соотноситься как коэффициенты эластичности соответствующих ресурсов производственной функции, приведенной нами в работе [1]. Согласно расчетам, для сланцедобывающей отрасли это соотношение должно быть следующим: 1,0 : 1,8 : 2,5.

Рассмотрим это на конкретном примере. Если при нормативе 6 % годовая плата за основные фонды сланцедобывающей отрасли в Прибалтийском бассейне составляла бы 18,3 млн. р., или 0,62 р./т добычи, то за трудовые ресурсы следовало бы платить в год $18,3 \times 1,8 = 33,0$ млн. р., или 2524 р. за каждого работающего, а за природные ресурсы — $18,3 \times 2,5 = 45,8$ млн. р., или 1,27 р./т погашенных запасов. При нормативе платы за основные фонды 3 % все нормативы и суммы были бы в два раза меньше.

Все величины, приведенные в этом примере, характеризуют конкретную производственную ситуацию в 1986 г. и, как было отмечено, выведены из условия инвариантности — разноэффективности для отрасли затрат трех основных производственных ресурсов. Однако, если считать людские и топливно-энергетические ресурсы Прибалтийского бассейна настолько дефицитными, что следует создать особый режим их сбережения, тогда было бы разумно установить более высокие нормативы платы за трудовые ресурсы и погашенные запасы. И наоборот, если эти нормативы будут установлены меньшими, чем значения, выведенные на основе соотношения коэффициентов эластичности, то трудовые и природные ресурсы по-прежнему останутся «льготными» для отрасли, и планы развития, как и раньше, будут строиться на их экстенсивном использовании.

Предлагаемый метод позволяет устанавливать только среднеотраслевые нормативы платы за ресурсы. Однако ресурсы отдельных предприятий, особенно природные и материальные, неравноценны. Поэтому следующая задача создания системы платежей, стимулирующей ресурсосбережение, — это дифференциация налогов по предприятиям.

Выполненные нами работы, основные результаты которых изложены в работе [2], позволяют определять основы дифференциации платы за погашенные запасы горючего сланца. Установлено, что ценность запасов горючего сланца зависит от группы параметров, в которую входят глубина залегания пласта, его вынимаемая мощность, удельная теплота сгорания горной массы и слоев сланца в пределах вынимаемой мощности. По этим показателям определены так называемые коэффициенты горно-экономической оценки, которые отражают природный потенциал участка (поля) бассейна. За эталон, для которого рассматриваемый коэффициент равен 100 %, нами приняты поля шахты «Эстония» и разреза «Октябрьский» [2].

Дифференциацию норматива платы следует начать с шахтного поля с наихудшей горно-экономической оценкой. В Прибалтийском бассейне это поле шахты «Ленинградская», для которого приведенные затраты, в расчете на условное топливо, по горно-геологическому факто-

ру (при прочих равных условиях) в 1,8 раза больше, чем для поля шахты «Эстония» (коэффициент горно-геологической оценки 180%). Примем, что индекс наихудшего поля равен единице. Индексы остальных полей определяем как частные коэффициентов горно-экономических оценок наихудшего и данного полей. Расчеты, применительно к данным 1986 г., приведены в таблице.

Расчет индекса горно-экономической оценки и предлагаемые величины индивидуальных нормативов платежей за погашенные запасы горючего сланца по предприятиям

Добывающие предприятия	Коэффициент горно-экономической оценки поля		Индекс коэффициента	Добыча, млн. т в год (1986 г.)	Индивидуальные нормативы, р./т запасов
	Разброс значений	Среднее значение			
Шахты					
«Виру»	80—100	90	2,0	1,806	1,44
«Таммику»	60—90	75	2,4	1,649	1,73
«Ахтме»	75—90	82,5	2,2	1,881	1,58
«Эстония»	90—110	100	1,8	5,612	1,30
«Сомпа»	80—95	87,5	2,1	0,910	1,51
«Кохтла»	80—90	85	2,1	1,110	1,51
«Кивиыли»	100—125	112,5	1,6	0,460	1,15
«Ленинградская»	150—200	175	1,0	3,147	0,72
№ 3	170—190	180	1,0	0,882	0,72
Им. С. М. Кирова	130—170	150	1,2	0,633	0,86
Разрезы					
«Вивиконд»	75—100	87,5	2,1	2,401	1,51
«Сиргала»	100—120	110	1,6	3,599	1,15
«Нарвский»	100—125	112,5	1,6	2,500	1,15
«Октябрьский»	90—100	95	1,9	3,011	1,37
Сумма				29,602	
Среднее значение					1,27

Анализ возможных последствий ввода такой системы платежей показывает, что затраты добывающей отрасли возрастут в среднем в 1,8 раза. Максимальный рост затрат, более чем двукратный при исчислении на условное топливо, будет иметь место на шахте «Кохтла» и разрезе «Вивиконд», где высококачественные запасы сланца добываются с необоснованно высокими потерями. Рост затрат на тонну условного топлива в 1,9—2,0 раза ожидается на шахтах «Виру», «Ахтме» и «Таммику», где величина потерь сланца тоже чрезмерно высока для качественных запасов этих шахт. Минимальный рост затрат — в 1,6—1,7 раза — ожидается на шахтах Ленинградского месторождения, где ввиду низкого качества запасов эксплуатационные потери, которые там не столь уж высоки, наиболее оправданны. Следует, однако, отметить, что, несмотря на максимальный рост затрат на шахте «Кохтла» и разрезе «Вивиконд», они сохранят свои места в группе наиболее рентабельных добывающих предприятий бассейна — главным образом благодаря относительно невысоким платежам за основные фонды и трудовые ресурсы применительно к этим предприятиям.

Экономика сланцедобывающей отрасли и после установления платежей за ресурсы должна соответствовать условиям самофинансирования, поэтому система платежей за ресурсы может быть введена только одновременно с повышением оптовых цен на горючие сланцы. Оптовые цены на горючие сланцы зависят от их качества, а качество, в свою очередь, — от природных условий. Из изложенного в данной

статье явствует, что система платежей по-разному действует на экономику предприятий при различном качестве природных ресурсов, поэтому есть полное основание при формировании нового прейскуранта оптовых цен на горючие сланцы пересмотреть механизм регулирования качества товарного сланца скидками-надбавками на цены. Однако это уже отдельная проблема, обсуждение которой выходит за рамки данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рейнсалу Э. Я. Некоторые элементарные математические модели прогнозирования объема добычи горючего сланца // Горючие сланцы. 1988. Т. 5, № 2. С. 122—128.
2. Рейнсалу Э. Я. Оптимальное развитие добычи горючего сланца. — Таллин, 1984.

Представил Э. Г. Кальюевэ

Поступила в редакцию
7.01.1988.

Эстонский филиал
Института горного дела
им. А. А. Скочинского
г. Кохтла-Ярве

E. J. REINSALU

OIL SHALE LOSSES BY MINING AND ECONOMIC METHODS FOR THEIR REDUCTION

Oil shale losses during mining are, as a rule, comparatively high, making 26.9 % in the Baltic basin. As long as nature management is tax-free and consumption of natural resources is not expressed in terms of production costs, the mining industry is economically not interested in reducing oil shale losses by mining.

To use natural resources more effectively, a new taxation system has been suggested, providing interdependency between natural resources rent, and capital and labour costs at the mining plant. The ratio between capital and labour costs and redeemed resources (i. e. the sum of recoverable and nonrecoverable resources) should be 1.0:1.8:2.5. The average quota of payment for the redeemed resources in the Baltic oil shale basin amounts to 1.27 roubles per ton. It should be differentiated according to mining conditions. Thus, minimal payment should be fixed for the mining plants in the Leningrad oil shale basin, maximal one for those in the central part of the Estonian oil shale basin as the most profitable ones.

A. Skochinsky Mining Institute,
Estonian Branch
Kohla-Järve