

ГОРНОЕ ДЕЛО

МРНТИ 52.35.01

Г.Л. Майдуков¹

¹Донецкий научно-исследовательский угольный институт,
г. Донецк, Украина

РЕЗЕРВНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

Аннотация. Приведены результаты исследования структуры и ресурсного потенциала технологических потоков угольного производства, установлены размеры эксплуатационных потерь угля в отходах от проведения ремонта, поддержания горных выработок, состава минеральной составляющей в отвалах. Приведены рекомендации направления возможного использования попутной добычи продуктов и отходов угольного производства Донецкого угольного бассейна. Даны рекомендации по организации механизма экономического управления минерально-энергетическими ресурсами угольных месторождений. Например, рентные платежи за отработанную часть запасов горного отвода следует производить за календарный промежуток времени, систематически по мере реализации товарной угольной продукции на основе транспортных накладных и платежных документов на каждую отгружаемую партию и пр.

Ключевые слова: уголь, Донбасс, зольность, фракции плотности, породные отвалы.

• • •

Түйіндеме. Мақалада кемір енеркәсібі технологиялық ағынының құрылымы және ресурстық әлеуетін зерттеудің нәтижелері келтірілген. Тауды еңдеу, жендеуден қалған қалдықтардағы кемірді пайдаланудың келемі, үйінділердегі минералды құраушылар құрамы анықталды, Донецк кемір бассейніндегі кемір ендіру қалдықтарын және енімді ілеспелі ендіруді пайдалану мүмкіндігінің бағыттарына ұсыныстар келтірілген. Кемір кендерінің минералды-энергетикалық ресурстарын экономикалық басқару механизмін ұйымдастыру бойынша ұсыныстар берілген. Мысалы, тау тармағындағы қорларының еңделген бөлігіне ренттік телемдерді күнтізбелік аралық үшін тауарлы кемір енімін әрбір басылған партиясына транспорттық жүкқұжаты және телем құжаттары негізінде жүзеге асыру шарасы бойынша жүргізу қажеттігі т.б.

Түйінді сөздер: кемір, Донбасс, күлділік, тығыздық фракциясы, жыныстар үйіндісі.

• • •

Abstract. The article presents the results of a study on the structure and resource potential of technological coal production flows, establishes the size of operational

losses of coal in waste from conducting, repairing and maintaining mining workings, the composition of the mineral component in dumps, and gives recommendations for the possible use of associated mining and Donetsk coal mining pool wastes. Recommendations on the organization of the mechanism of economic management of mineral and energy resources of coal deposits are given. For example, rental payments for the spent part of the reserves of the mining allotment should be made for a calendar period of time, systematically as the sale of commercial coal products on the basis of bills of lading and payment documents for each shipment, etc.

Keywords: coal, donbass, ash, density fractions, breed down.

Введение. На первый взгляд, начиная с того времени, когда homo sapiens взял в руку палку в качестве орудия труда и овладел огнем, история открытий и изобретений человечества полна случайностей. Но это, если следовать законам диалектического материализма, происходит закономерно благодаря переходу количественных изменений в качественные. По счастливой случайности изобретение первой паровой машины выпало на долю талантливого механика и преподавателя колледжа Джеймса Уатта, который родился в Англии, находившейся в XVII-XVIII веке на пике экономического развития стран Европы. Желание преобразовать энергию пара в механическую энергию будоражило умы многих людей того времени, когда уже использовалась паровая машина Ньюкомена на протяжении 50 лет на судоремонтных предприятиях. Однако, совершенно случайно, именно Джеймсу Уатту, однажды увидевшему как струи пара вырываются из котла стиральной машины, пришла в голову мысль, как усовершенствовать поршень этой машины, для охлаждения которого с целью конденсации пара требовалась непрерывная подача большого количества воды. Патентное изобретение Уатта было зарегистрировано в 1784 г. Уже несколько раньше, в 1763-1764 гг., российский механик из Барнаула Иван Ползунов изобрел двухцилиндровый двигатель, ставший в последствии прообразом автомобильного двигателя, а затем в (1764-1766 гг.) сконструировал новый паровой двигатель для привода дутья плавильных печей. По всей вероятности история мировых изобретений и открытий содержит и много других имен талантливых изобретателей, которые работали над усовершенствованием паровых двигателей, создавая пароходы, паровозы, совершенствуя топки, котлы и турбины тепловых электростанций.

В истории развития цивилизации, как и в её важнейшей отрасли энергетике не так много людей, которых по праву можно было

отнести к историческим личностям. Однако именно Джеймс Уатт по полному праву относится к категории таких ученых. Его изобретение паровой машины стало первым и пока единственным средством преобразования энергии пара в механическую энергию, которое в новом качестве до настоящего времени господствует в теплоэнергетике.

Побудительным мотивом для инноваций в области производства всегда главенствовала потребность армии в новых видах вооружений, которое могло бы создать превосходство над потенциальным противником.

Как свидетельствует история и законы диалектики, всё в мире взаимосвязано и любое новое открытие получает резонанс в научно-техническом развитии цивилизации. Так, артиллерийские орудия XIII-XVIII в. во всех странах Европы отливались из латуни и бронзы, а позже изготавливались из ковального железа. Поэтому, они были некалиброванными и имели низкую прицельность и малую дальность стрельбы. Их эффективность в бою не удовлетворяла военных. Поэтому отлитая в 1586 г. в России Царь-пушка, ставшая музейным экспонатом, ознаменовала новую эру в металлургии – литейное производство из железа, которое способно выдерживать высокое давление. Без этого открытия создание паровой машины Уатта было бы невозможно.

Возможность преобразования тепловой энергии в механическую с помощью паровой машины послужило своеобразным «запалом» для взрыва научно-технической революции 18-го века, ознаменовавшей переход от мануфактурного к машинному производству. Высокие темпы роста потребности в топливе для получения пара способствовали развитию горного дела, инженерных и других естественнонаучных знаний, что положительно сказалось на темпах развития цивилизации. Всё это стало возможным благодаря наличию к тому времени разрабатываемых месторождений угля в Европе и зачатков инженерной теплоэнергетики. За прошедшие два с половиной века, несмотря на глобальное развитие земной цивилизации, уголь не сдал своих позиций, и по-прежнему занимает доминирующее положение в мировой теплоэнергетике. В условиях ограниченных запасов в земных недрах не возобновляемых топлив органического происхождения главной предпосылкой существования и развития является максимально эффективное использование всех энергетических ресурсов с их минимальными потерями.

Рассматривая с этой точки зрения природопользование как процесс потребления натуральных ресурсов окружающей среды

для удовлетворения социальных и биологических потребностей человечества, следует признать, что на данном этапе баланс «спроса и предложения» в этих отношениях имеет тенденции нарастающего кризиса. В связи с этим государственное регулирование потребления природных ресурсов (прежде всего – исчерпаемых залежей полезных ископаемых), как инструмент управления природопользованием, в подавляющем числе стран мира приобретает все большую роль и значение, о чем свидетельствует ряд международных соглашений, принятых в рамках ООН [1,2]. В соответствии с Программой на XXI век таким инструментом может стать не только диверсификация теплоэнергетических и угледобывающих стран, но и сокращение эксплуатационных потерь энергоресурсов.

Под эффективностью использования ресурсов угольных месторождений подразумевают полноту вовлечения полезных ископаемых в производство товарной продукции. Вопросам изучения, нормирования общешахтных и эксплуатационных потерь посвящены многочисленные специальные научные исследования, где нормируемые и фактические потери рассматриваются с точки зрения геологии, маркшейдерии, технологии разработки месторождений, шахтного строительства, обогащения, экономики, бухгалтерского учета и других отраслей знаний. Эти направления имеют самостоятельный характер и являются объектом фундаментальных научных исследований многих видных ученых еще в годы начала машинной механизации очистных работ в очистных забоях (А.Н.Омельченко, А.П.Судоплатов, П.З.Звягин и др.).

За прошедшие два с половиной века паровая машина преобразовалась в различного вида транспортные и стационарные паровые турбины мощностью до тысячи киловатт, созданы паровые водотрубные и газотрубные котлы. Все эти инновации обеспечили рост эффективности и возможность управления потоком тепловой энергии, требуя для её создания минеральные источники топлива либо атомную энергию, не повлияв при этом на расход угля. Что касается технологии и средств сжигания природного топлива, то под влиянием требований снижения вредного влияния продуктов сжигания угля на окружающую среду, угрозы парниковых газов озоновому слою атмосферы, ограниченные запасы в недрах углеводородного топлива инициировали во второй половине прошлого столетия работы по совершенствованию топочных устройств и технологии сжигания в них угля. Наибольшего прогресса, начался с 1990 г., достигла тех-

нология сжигания и газификации угля в различных модификациях - циркулирующий кипящий слой (ЦКС), кипящий слой под давлением (КСД), стадийное, факельное сжигание, сжигание в кислороде и т.д.) [3]. Именно с помощью использования этих средств появилась возможность вовлечения в производство низкоуглеродного угольного топлива, что позволяет сократить его потери в отходах угольного производства, снизить вредное воздействие на окружающую природную среду.

Цель работы – изложение результатов анализа источников потерь энергетического ресурса в попутных продуктах и отходах угольного производства и определение направления совершенствования формирования структуры топливно-энергетического баланса в теплоэнергетике на примере Донецкого угольного бассейна.

Результаты исследований. В процессе добычи угля из шахты выделяется четыре материализованных потока: уголь, порода от проведения и ремонта горных выработок, метановоздушная смесь исходящей струи и выбросов дегазационных систем, ШВ. Порода от проведения и ремонта горных выработок, не подвергаясь дополнительной сортировке или переработке, складировается в породные отвалы. Лишь около двух ее процентов периодически используется для закладки выработанного пространства шахт и строительства дорог. Отходы обогащения складировются в породные отвалы или накопительные ёмкости и имеют ограниченное применение в качестве вторичного сырья.

Грузопоток угля шахты. В рамках производственной деятельности угледобывающих предприятий потери подразделяют на общешахтные и эксплуатационные. К числу общешахтных потерь в недрах относят целики, т.е. часть массива, предназначенного для предотвращения оседания земной поверхности, где расположены объекты горного производства, а также не связанные с его деятельностью здания, сооружения, коммуникации, водоемы и пр.

Размеры этих потерь обусловлены местом нахождения горного отвода и варьируют в широких пределах – от 25 до 45% общих запасов [59]. Эксплуатационные потери достигают 55-75% общих потерь угля и обусловлены многими причинами.

Часть из них свойственна конкретному месторождению. Это, прежде всего, горно-геологические условия – геотектоника, условия залегания пласта, устойчивость пород кровли и почвы, мощность и угол залегания пласта, литология пород, гидрогеология место-

рождения и др. Поэтому, например, на шахтах с крутым залеганием пластов, где эти условия наиболее сложные, потери достигают 70% общих запасов угля [4]. Потери угля в массиве происходят также из-за недоработки части целиков, в целиках у подготовительных выработок (межблочные, межэтажные, междупанельные), в целиках, возводимых в защитных целях, вследствие подработки участков месторождений и др. Потери этих запасов в подавляющем большинстве случаев не учитываются либо списываются с баланса. Что касается пропластков, некондиционных по мощности угольных пластов и условиям их залегания в границах горного отвода на всей глубине разработки, то они также не учитываются как потери, хотя, как показывает практика, в отдельных случаях они извлекаются после ликвидации шахт.

По-видимому, именно из-за этого потери угля в недрах подразделяют на 1) общешахтные, 2) эксплуатационные, 3) по площади, 4) по мощности, 5) у геологических нарушений, 6) отбитого угля, 7) общие, 8) нормативные, 9) плановые, 10) проектные, 11) фактические. И без того сложная картина об истинных потерях еще больше усложняется незапланированной добычей из забалансовых запасов, совершенно естественных ошибок при установлении мощности отрабатываемого пласта по гипсометрии или, например, его кажущейся плотности по пласто-дифференциальным пробам, отбираемым раз в полугодие и т.д.

Учёт эксплуатационных потерь, связанных с ведением очистных работ, осложнен и другими обстоятельствами. Так, по мере распространения отработки пластов массивными, крупногабаритными механизированными комплексами и щитовыми агрегатами возможности удерживать выемочный орган в границах гипсометрии пласта стали ограниченными. В настоящее время по мере роста уровня механизации очистных работ, в подавляющем числе случаев, используемая выемочная техника не «вписывается» в мощность пласта и присечки неизбежны. Увеличение в горной массе содержания крупных кусков плотной породы на всем пути транспортирования потока к месту потребления сопровождается интенсивным дроблением и истиранием более мягкого и хрупкого угля, что приводит к дополнительным потерям горючей массы при его обогащении и сжигании в топочных устройствах. Присечки пород почвы и кровли – это не только балласт, снижающий теплотворную способность при сжигании угля и фактор обуславливающий значительные непроиз-

водительные затраты в транспортно-погрузочных, углеподготовительных и обогатительных процессах, но и одна из главных причин его сверхнормативных эксплуатационных потерь. Размер присечек напрямую определить сложно, поскольку он обусловлен не только размерами выемочного органа комбайна или струга. В процессе очистных работ в очистном забое происходит пучение почвы, отслоение пород кровли, вывалы и т.д. Косвенно они отображаются в анализах зольности и фракционного состава угля. Несмотря на сложность и изменчивость геологических условий образования угля, как показал статистический анализ, его пластовая зольность по данным 255 шахт Донецкого угольного бассейна, с доверительной 95%-ной вероятностью, составляет $22,0 \pm 3\%$ [5]. Это целиком подтверждает результаты математического анализа стандартных пластовых проб угля 444-х объектов месторождений Донбасса, приведенных в работе Донуги. Полученные результаты графически представлены на рисунке 1.

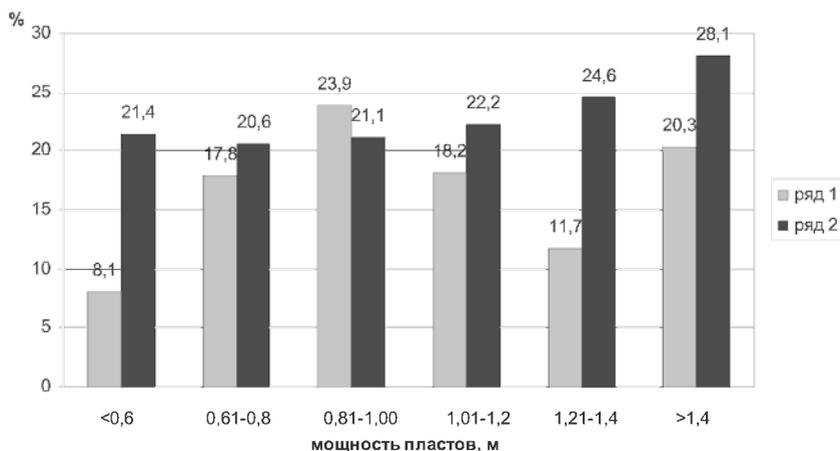


Рисунок 1 – Гистограмма распределения мощности разрабатываемых пластов и их зольности по диапазонам мощности шахтопластов: ряд 1 – удельный вес пластов в выборке, %; ряд 2 – их средняя зольность (A^d), %

Из приведенной гистограммы видно, что по мере увеличения средней мощности разрабатываемых пластов m от $< 0,6$ м ($A^d = 21,4\%$) до $> 1,4$ м ($A^d = 28,1\%$) зольность возрастает. Кумулятивная кривая, построенная по этим данным, имеет минимум при

$m=0,7$ м, а затем постоянно растет и достигает максимума ($\overline{A^d} = 23,1\%$) при $m=1,5$ м. Это дает основание для вывода, что среднее значение зольности разрабатываемых пластов в генеральной совокупности стабильно и остается в тех же границах ($22 \pm 3\%$) около пятидесяти лет.

Изменчивость, особенно рост уровня минерализации углестого вещества, чаще всего приурочена к геотектоническим нарушениям, которые в масштабах Донбасса мало сказываются на динамике показателей во времени, поэтому значительные отклонения от этой величины A^d в масштабах отрасли, о чем свидетельствуют данные статистической информации 70 шахт за 20 лет (таблица 1).

Таблица 1 - Статистические характеристики состава угля

Плотность δ , кг/м ³	Класс 1 – 13 мм				Класс >13 мм			
	Выход		зольность		выход		Зольность	
	М	Σ	М	σ	М	σ	М	Σ
< 1300	35,6	42	3,4	20	9,8	77	3,7	27
1300-1400	28,3	49	6,6	27	15,3	57	7,4	27
1400-1500	4,7	55	16,4	21	3,9	46	15,1	26
1500-1600	3,1	35	25,8	12	3,1	52	25,3	23
1600-1800	4,0	32	38,3	24	4,4	43	36,5	17
> 1800	24,3	18	76,2	4	63,5	14	76,2	17

М – математическое ожидание (среднее); σ – среднеквадратическое отклонение

Из приведенных данных (таблица 1) видно, что в среднем классе >13 мм содержание минеральных составляющих ($\delta > 1800$ кг/м³) в 2,5 раза больше, а в органических ($\delta < 1400$ кг/м³) во столько же меньше, чем в мелком (1-13 мм) классе. Математические ожидания выхода фракций промежуточной плотности (1400-1800 кг/м³) примерно одинаковы (11,8% и 11,4%, соответственно). Зольность этих составляющих (фракций) и ее вариация в обеих выборках примерно одинаковы, что косвенно свидетельствует об их принадлежности к одной генеральной совокупности статистических наблюдений и идентичности природных и технических условий формирования качества угля в процессе очистных работ несмотря на изменения в конструкции выемочных органов очистных комбайнов. Из приведенных данных видно, что каждый из классов крупности представляет собой гетерогенную смесь, образованную а) органической частью уголь-

ных пачек пласта плотностью до 1500 кг/м^3 , б) минерализованными включениями пропластков и сростков угля и породы плотностью от 1500 до 1800 кг/м^3 и в) минеральной частью, состоящей из пород почвы и кровли плотностью более 1800 кг/м^3 . Кумулятивная зольность, как видно из графика на рисунке 2, класса 1-13 мм составляет 24,7%, класса 13 мм – 52,9%. Содержание промежуточного продукта и его зольность в общей смеси ($> 1 \text{ мм}$) примерно одинакова и составляет около 33% и 7,5%, соответственно (рисунок 2).

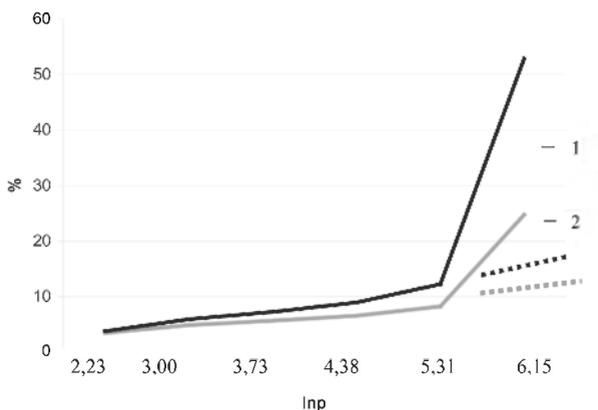


Рисунок 2 – Кумулятивные графики распределения зольности и плотности угля: 1 – класс 1-13 мм; 2 – класс +13 мм (2)

В процессе гидравлической отсадки, являющемся основным способом обогащения угля размером более 1 мм на обогатительных фабриках, фракция плотностью $1500-1800 \text{ кг/м}^3$ образует в потоке, движущемся в отсадочной машине, промежуточный слой между концентратом и шахтной породой. Выделенный из отсадочной машины как самостоятельный товарный продукт, этот слой получил название «промпродукт». Он представляет собой угольно-минеральную смесь и, с точки зрения разделения в нем материала по зольности, наиболее неупорядочен, поэтому, избегая разубоживания концентрата фракцией промежуточной плотности, в процессе обогащения большую её часть, как утверждают практики, направляют в отходы. О различных по своей природе источниках формирования рядового угля свидетельствуют и приведенные на рис. 3 графики кумулятивной зольности. Высокое содержание в классе $>13 \text{ мм}$ фракции $>1800 \text{ кг/м}^3$ объясняется меньшей интенсивностью разрушения крупных кусков

породы, образовавшихся при отделении от массива, в процессах очистных работ и классификации угля перед обогащением, чем собственно угля. Таким образом, в качестве рабочей гипотезы вполне аргументировано можно исходить из следующих посылок:

1. Содержание в угле промежуточных фракций ($1500-1800 \text{ кг/м}^3$) стационарно и каких-либо тенденций не проявляет;

2. Пластовая зольность, хотя и колеблется, находится в границах $22,0 + 3\%$;

3. Рост зольности добываемого угля прямо пропорционален величине присечек и обрушений части кровли и почвы, что приводит к замещению в смеси легких фракций ($< 1500 \text{ кг/м}^3$) породными ($> 1800 \text{ кг/м}^3$), как это видно из графиков (рисунок 3).

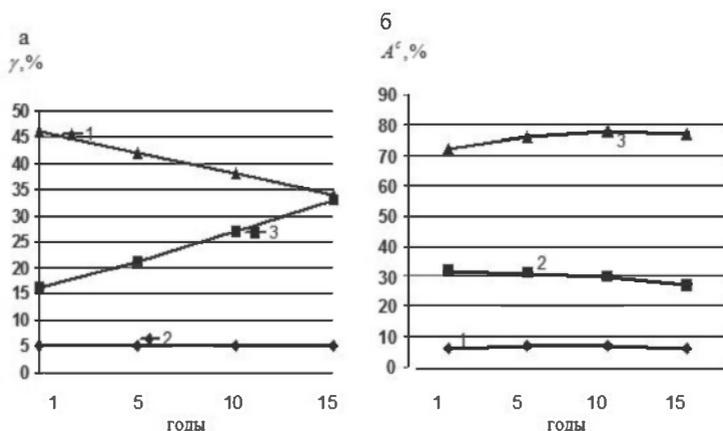


Рисунок 3 – Временные ряды выходов (а) зольности, (б) фракций плотностью: 1- $< 1500 \text{ кг/м}^3$; 2- $1500-1800 \text{ кг/м}^3$; 3 – $> 1800 \text{ кг/м}^3$

Разубоживание органической части угольного пласта породами почвы и кровли в очистном забое в результате смешивания грузопотоков от выемочных участков и от проходческих и ремонтных работ находится в причинно-следственной связи с эксплуатационными потерями. На стадии обогащения угля из-за механического взаимодействия кусков угля и породы, содержащихся в гетерогенной смеси, при погрузке, из-за перепадов высоты грузопотока, в транспортно-позрузочных операциях и др. образуется дополнительное количество мелких частиц. Этот процесс продолжается в водном потоке при обогащении и обезвоживании, что, как известно, снижает избирательную селекцию гравитационных и флотационных процессов. Увеличивает-

ся количество угольных частиц, налипающих на куски породы, эвакуируемой из сепараторов и отсадочных машин. В конечном счете, потери угля в породе и во флотохвостах возрастают [6,7]. Существуют и другие источники потерь угля. Это внутришахтный транспорт (загрузка скипов, вагонеток, пересып угля по пути движения грузопотока по конвейерной магистрали и др.). Однако, судя по содержанию взвесей в сбросах шахтного водоотлива, эти потери на порядок-два могут быть выше. Просыпавшийся на почву уголь остается в погашенных выработках. Часть тонких частиц выносятся исходящей вентиляционной струей в атмосферу, оседает на стенках выработок, а находящиеся на почве частицы увлекаются потоком ШВ и переносятся в общешахтный водосборник, затем с водой откачиваются на поверхность. Средние удельные потери угля при перевозке железнодорожным транспортом в случае, когда не использованы полимерные средства, предотвращающие выветривание мелких частиц потоком воздуха, возникающим при высокой скорости движения поезда, то они на 500 км пути составляют: мелкого угля до 1,5 т, концентрата – 0,65 т, рядового угля – 0,4 т на один 62-тонный полувагон [8].

Сводная информация о потерях угля в различных производственных операциях, представлена ниже (таблица 2).

Таблица 2 - Сводная характеристика потерь угля

Потери	Показатели
Общешахтные	25-45% от общешахтных запасов
Эксплуатационные (в шахте)	55-75% общих потерь угля
Общие потери (на шахтах с крутым залеганием пластов)	до 70% общих запасов
В породных отвалах шахт	30-35% горючего органического вещества
Материал шламо- и илонакопителей	115,8 млн. т, $A^d = 35-75\%$
Породные отвалы	$12 \pm 1,63$ фракций < 2000 кг/м ³ с $\bar{A}^d = 34,06$
Хвостохранилища	шлам 4,79, $\bar{A}^d = 61,35 + 4,20\%$
Сбросы ШВ	уголь 9,1%, сростки 3,5%
Железнодорожные перевозки	23 г/м ³
	3,0-0,8 кг/км на один 62-тонный полувагон

Порода от проведения и ремонта горных выработок и отходы обогащения угля. В процессе ведения очистных и подготовительных работ в шахте на каждую тонну добычи в Донбассе приходится от 0,25 до 0,35 кубометров, или (при средней насыпной массе 1,2 т/м³) 0,30-0,42 т породы, а в каждой тонне породы со-

держалось от 16 до 62 кг углерода[9], или 5-18% угля. По другим данным [10] потери угля в породных отвалах Донбасса составляли 3-5% общешахтной добычи, а на шахтах, разрабатывающих антрацит, достигали 15%.

В таблице 3 приведены данные о наличии шламонакопителей в отрасли и содержащихся в них ресурсах низкокачественного топлива [11].

Таблица 3 - Ресурсы шламовых продуктов на предприятиях угольной промышленности Донбасса

Характеристики	В отстойниках	В илонакопителях	Всего
Общие запасы шлама, млн.т	2,1	113,7	115,8
Зольность, %	35-45	45-75	35-75
Количество объектов	161	35	196
Общая емкость, тыс.м ³	20056	128858	148914
Площадь (всего), га	501	1805	2300
Степень заполнения, %	7,7	63,0	55,5
Шламы из общего объема, млн.т.			
- готовые к выемке	0,35	14,7	15,1
- в отстое	0,9	23,3	24,2
- в стадии заполнения	0,9	75,7	76,6

Зольность породных отвалов ОФ также варьирует незначительно и в среднем составляет $74,0 + 1,28\%$. Её основной компонент – глинистые минералы. Распределение состава отходов по плотности приведено в таблице 4.

Таблица 4 - Состав отходов обогащения

Фракции, кг/м ³	Средние значения и их 95%-ный доверительный интервал		Среднеквадратическое отклонение	
	выход, %	$A^d, \%$	выход, %	$A^d, \%$
< 1500	2,39 + 0,90	11,41 ± 2,40	2,20	5,82
1500-2000	9,61 ± 1,81	41,35 + 1,81	4,40	9,60
> 2000	83,21 ± 4,33	80,31 ± 1,07	10,50	2,62
шлам (<1 мм)	4,79 + 0,93	61,35 ± 4,20	2,22	10,50

Данные о распределении зольности в классах крупности отходов флотации приведены в таблице 5, а вещественный состав в

таблице 6, которые свидетельствуют о значительной вариации содержания как зольности в отдельных классах крупности, так и органической части.

Таблица 5 - Распределение зольности в отходах флотации

Класс, мм	3 -1	1- 0,5	0,5-0,28	0,28-0,14	0,14-0,071	0,071
Средняя зольность, %	39,8	47,2	52,9	58,9	66,6	80,2
Дисперсия	14,1	10,7	16,0	13,6	10,8	7,5

С одной стороны это обусловлено неоднородностью её петрографического состава и различной степенью метаморфизма угля, с другой - стабильностью состава неорганической части, в основном состоящей из глинистого материала и кварца.

Таблица 6 - Статистические характеристики состава хвостов флотации

Характеристики	Уголь	Сростки	Вещества	
			Органические	Минеральные
Содержание, %				
max	16,9	8,7	20,7	96,8
min	2,1	1,2	1,4	79,3
среднее	9,1	3,5	11,2	88,3
Дисперсия	4,8	2,0	6,0	5,6
Вариация	8,0	7,2	14,8	1,2

Выводы. 1. В условиях рыночной экономики рента, как механизм экономического управления минерально-энергетическими ресурсами угольных месторождений большинства стран мира сохранилась в виде единого платежа за массу отгруженной угольной продукции на энергетические и технологические марки каменных углей, не учитывающего результатов хозяйственной деятельности недропользователя, обусловленных преимуществами природных факторов. В результате государство не использует своего права на законную часть дохода, полученного предпринимателем за счет природно-ресурсной составляющей ренты. Это тормозит развитие национальной экономики, препятствует становлению и развитию свободного рынка и росту капитализации природной составляющей национального достояния. Экономическая составляющая природной горной ренты угольных месторождений – из главных вопросов совершенствования государственного механизма управления минерально-энергетическими ресурсами в новых условиях хозяйствования.

2. Символическая плата, взимаемая за потонную отработку запасов угольных месторождений способствует нерациональному использованию запасов и сверхнормативным потерям угля в шахтах и породных отвалах.

3. Административный механизм регулирования, распределения и потребления природных ресурсов угольных месторождений не использует в своём арсенале общепринятого в мировой практике прогрессивного налога на сверхприбыль от природных преимуществ предоставленных в пользование горных отводов, не предусматривает санкций за неэффективное использование сырьевых запасов. Институциональная составляющая механизма природопользования (учебные заведения всех уровней, СМИ, общественные формирования граждан и др.) крайне пассивны в своих действиях и недостаточно участвуют в формировании общественной нравственности и морали в контексте охраны окружающей среды.

4. Для трансформирования экономико-правовых принципов механизма государственного управления ресурсами угольных месторождений, наряду с другими условиями, рентную плату за пользование месторождением следует устанавливать по единому универсальному критерию качества угля – тепловому эквиваленту, представляющему собой отношение средневзвешенной низшей теплотворной способности рабочих пластов горного отвода к стандартной теплотворной способности условного топлива (29,8 МДж/т), который кумулирует зольность, влажность, объёмную плотность, выход летучих веществ как косвенный показатель степени метаморфизма угля (марочная принадлежность), является международным стандартом энергетического потенциала всех видов природного органического топлива.

5. Рентные платежи за отработанную часть запасов горного отвода следует производить за календарный промежуток времени, систематически по мере реализации товарной угольной продукции на основе транспортных накладных и платёжных документов на каждую отгружаемую партию.

Список литературы

1 Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию от 14 июня 1992 г. [Охрана окружающей среды. Сборник международных правовых актов]. - Т. 1. - Кишинев: ВИСГКА, 1998. - С. 14-19.

2 Программа действий. Повестка дня на XXI век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро. – Женева: Центр «За наше будущее», 1993. – 70 с.

3 *Корчевой Ю.П., Майстренко А.Ю., Топал А.И.* Современное состояние развития чистых угольных технологий в энергетике / Энерготехнологии и энергосбережение. – 2009. – № 4 – С. 80-88.

4 *Куц О.Н.* Переоценка запасов угля Донецкого бассейна / О.Н.Куц // Уголь Украины – 2006. – № 2. – С. 36-38.

5 *Саратикянц С.А.* Формирование качества угля в процессе добычи / С.А. Саратикянц, Г.Л. Майдуков, В.М. Лобкин . - М.: Недра, 1983. – 134 с.

6 *Геращенко К.Д.* Оценка эффективности процессов обогащения. Т.VI / К.Д. Геращенко, А.М. Коткин, Э.Э. Рафалес-Ламарка – М.: Недра, 1968. – 459 с.

7 *Землянский П.П.* Влияние характеристик исходного сырья и основных технологических параметров на качество конечных продуктов при обогащении угля в тяжелых суспензиях / Научные труды УкрНИИУглеобогащение. Т.VII: Техника и технология обогащения углей. – 1971. – 427 с.

8 *Иванов В.М.* Предотвращение потерь и смерзания углей при транспортировании / В.М. Иванов, И.В. Радовицкий. - М.: Недра, 1979. – 149 с.

9 *Леонов П.А., Сурначев Б.А.* Породные отвалы угольных шахт / П.А. Леонов, Б.А.Сурначев. - М.: Недра, 1970. – 112 с.

10 *Янов Н.К.* Разработка шахтных терриконов / Н.К. Янов, В.И. Гавриш. - Донецк: Донбасс, 1972. – 39 с.

11 *Фоменко Т.Г.* Совершенствование водно-шламовых схем углеобогащительных фабрик / Т.Г. Фоменко, А.М. Коткин, В.С. Бутовецкий // Научные труды УкрНИИУглеобогащение. Т.7: Техника и технология обогащения углей. – 1971. – 427с.

Майдуков Г.Л. - кандидат технических наук, доцент, Академик Международной Академии экологии безопасности жизнедеятельности, e-mail: donugi2009@mail.ru, gmajdukov@gmail.com