



О МЕТОДИЧЕСКОЙ ОШИБКЕ, ДОПУСКАЕМОЙ ПРИ ПОДСЧЕТЕ ЗАПАСОВ УГЛЯ И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯХ

Показано, что при определении подсчетных параметров мощности и зольности чистых угольных пачек и пласта в целом по подсчетным блокам, породные прослои мощностью менее 1 % от мощности угольных пачек необходимо включать в состав угольных пачек, также как это принято делать при обработке данных по отдельным пластопересечениям. Указано, что при определении базы налога на добычу угля существующая практика игнорирования учета наличия маломощных прослоев приводит к противоречивости геологоразведочных данных, вызывающих судебные споры между недропользователями и Федеральной налоговой службой. Изложен, иллюстрированный примерами порядок расчета подсчетных параметров блоков при наличии маломощных внутрипластовых породных прослоев.

Ключевые слова: подсчет запасов угля, мощность пласта, зольность породных прослоев, база налога на добычу угля.



Шаклеин С. В.
д-р техн. наук
ФИЦ УУХ СО РАН
главный научный
сотрудник
лаборатории
геомеханики
и геометризации
угольных месторождений
svs1950@mail.ru



Рогова Т. Б.
д-р техн. наук
КузГТУ
профессор кафедры
маркшейдерского дела и
геологии
rogtb@mail.ru

В последнее время угольные предприятия все чаще вовлекаются в налоговые споры по вопросам достоверности определения недропользователями базы налога на добычу угля (НДПИ), в качестве которой, в соответствии с требованиями Налогового кодекса РФ, используется добыча угля из чистых угольных пачек пластов, рассматриваемая Федеральной налоговой службой в качестве полезного ископаемого, содержащегося в добываемом предприятиями минеральном сырье (в добываемой углесодержащей массе – в рядовом угле).

В условиях ведения открытых горных работ объем добычи по чистым угольным пачкам (D_y) преимущественно определяется путем его расчета по установленному статистическому учету количеству добытого рядового угля (D_c) с помощью известного соотношения, зафиксированного в ряде нормативных документов (например, в п. 1.10 действующей Инструкции¹),

$$D_y = D_C \frac{A_{\Gamma} - A_C}{A_{\Gamma} - A_y} \quad (1)$$

где A_{Γ} – зольность породы, засоряющей уголь; A_y – зольность угольных пачек; A_C – зольность добываемого рядового угля.

Именно эта формула используется на большинстве угольных разрезов для определения размера базы НДСПИ, в том числе и при реализации прямого способа ее определения, реализуемого на основе взвешивания добытого рядового угля.

К сожалению, иногда формула (1) воспринимается как приближенная, что совершенно неверно, поскольку алгоритм ее вывода, реализованный порядка ста лет назад, уже просто забылся.

При выводе этой формулы были использованы следующие простейшие соображения. Количество «пустой» породы с зольностью A_C , примешанной в ходе добычи к добыче из угольных пачек составляет $(D_C - D_y)$ тонн. Отсюда количество золы, дополнительно примешанной в ходе добычи к углю пачек, $D_{\text{золы}}$ составляет

$$D_{\text{золы}} = (D_C - D_y) \frac{A_{\Gamma}}{100\%} \quad (2)$$

С другой стороны, количество примешанной золы можно рассчитать и иным образом – вычтя из количества содержащейся в рядовом угле золы количество золы, содержащейся в угольных пачках, т.е.

$$D_{\text{золы}} = D_C \frac{A_C}{100\%} - D_y \frac{A_y}{100\%} \quad (3)$$

Из равенства функций (2) и (3) может быть получено уравнение

$$(D_C - D_y)A_{\Gamma} = D_C A_C - D_y A_y \quad (4)$$

результатом преобразования, которого и является формула (1).

Существующий порядок определения объема и зольности добытого в налоговом периоде (т.е. за месяц) рядового угля признается общепринятым и не вызывающим нареканий со стороны Федеральной налоговой службы (ФНС).

В тоже время порядок пересчета объема добычи рядового угля на чистые угольные пачки до сих пор приводит к возникновению налоговых споров, точкой преткновения которых является порядок определения зольности чистого угля и засоряющих его пород, точнее – принятый недропользователем источник получения сведений о зольности.

Потенциально в качестве такого источника могут использоваться как данные геологоразве-

дочных работ, так и результаты опробования угля и пород в горных выработках разрезов.

К сожалению, единого мнения по выбору источника информации о зольности не имеют даже различные межрегиональные и межрайонные инспекции ФНС, о чем свидетельствуют размещенные в свободном доступе на сайте «Электронное правосудие» (kad.arbitr.ru) протоколы ряда судебных заседаний, посвященных рассмотрению налоговых споров по этому вопросу.

Наиболее радикальным требованием отдельных налоговых инспекций является требование по использованию при исчислении базы НДСПИ результатов опробования угля и пород в выработках, расположенных в контуре выемки.

Действующий в настоящее время ГОСТ Р 59252-2020² предусматривает, что при выдержанных строении и мощности пласта в горной выработке пластовые пробы отбирают не более чем через 300 м, но не реже чем раз в квартал, а при их резких изменениях – не более чем через каждые 100 м продвижения забоя, но не реже, чем раз в месяц. Учитывая реальные средние месячные темпы продвижения очистных разрезов, при исполнении требований ГОСТ² в месячном контуре очистных работ пластовые пробы могут даже отсутствовать. Таким образом, выдвигаемое отдельными инспекциями ФНС требование по опробованию угля и пород в контуре ведения горных пород предполагает необходимость создания технологически избыточной сети опробования, используемой исключительно в целях удовлетворения их требований. Однако даже реализация этих требований не способна исключить возможность возникновения налоговых споров – при их реализации неизбежно возникнет вопрос о доказательстве достаточности количества отобранных проб для получения достоверных данных в условиях, когда нормативные требования на этот счет для угля вообще отсутствуют.

Кроме того, для большинства разрезов отбор достоверных борздовых проб по угольным пачкам и породным прослоям просто невозможен по соображениям промышленной безопасности. Пункт 31 действующих Правил безопасности³ прямо указывает, что «на угольном разрезе запрещается: нахождение работников в опасной зоне работающих механизмов, в пределах призмы возможного обрушения на уступах и у нижней бровки

1. Инструкция по расчету промышленных запасов, определению и учету потерь угля (сланца) в недрах при добыче: утв. первым заместителем Министра Минтопэнерго РФ 11.03.1996 // Минтопэнерго РФ. Департамент угольной промышленности – М., 1996. – 46 с.

2. ГОСТ Р 59252—2020. Угли бурые, каменные, антрацит и горючие сланцы. Метод отбора пластовых проб: нац. стандарт Рос. Федерации: дата введения 2021–04–01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 8 с.

3. Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом: утв. приказом Ростехнадзора РФ 10.11.2020 № 436 // Ростехнадзора РФ – М., 2020. – 130 с.

откоса уступа; нахождение работников и технических устройств в зоне нависающих козырьков, негабаритных кусков угля и породы, снега и льда». Выполнить отбор проб угля из фактически добываемых и теряемых слоев угля, находясь вне указанных выше зон, физически невозможно. Однако, и это очень важно, рассматриваемый подход по определению зольности, учитывая то обстоятельство, что опробование и испытание проб осуществляет недропользователь, материально заинтересованный в получении заранее известных ему результатов, может привести к возникновению трудно выявляемых мошеннических схем, последующая борьба с которыми сопряжена с огромными трудностями.

Различные схемы фальсификации данных опробования известны и, к сожалению, и сейчас используются за рубежом в целях дезориентации инвесторов и состоят в фабрикации ложных актов опробования, «подсаливания» или подмены материала проб [1]. В настоящее время эти схемы пока практически неизвестны в России в связи с отсутствием потребности в них. Однако реализация указанных требований отдельных инспекций ФНС способно создать предпосылки к их появлению и в нашей стране.

В связи с этим более перспективным представляется использование данных о зольности угольных пачек и пород, содержащихся в геологическом отчете. Разумеется, что имеющая место практика употребление для этих целей средних зольностей по пласту в целом неприемлема и претензии ФНС к ее применению недропользователями вполне справедливы.

В соответствии с п. 71 Методических рекомендаций⁴ запасы угля подсчитываются по подсчетным блокам, которые должны характеризоваться близкой степенью разведанности и изученности параметров, определяющих количество и качество, а также однородностью геологического строения, незначительной изменчивостью мощности, внутреннего строения пластов, их состава и состояния, основных показателей качества и технологических свойств угля. Таким образом, в пределах каждого выделенного подсчетного блока зольности пачек и пород признаются фактически постоянными.

Правомерность использования при определении размера налоговой базы НДС зольности по данным затронутых отработкой геологических блоков подтверждено судебным решением – Постановлением Седьмого арбитражного

апелляционного суда от 08.12.2023 по Делу № А27-11041/2022⁵ по обращению ООО «Разрез «Бунгурский-Северный» о признании недействительным решения Межрайонной инспекции Федеральной налоговой службы № 4 по Кемеровской области в части доначисления недоимки по налогу на добычу полезных ископаемых содержит следующее указание: «Таким образом, суд первой инстанции, руководствуясь пунктом 1.10 Инструкции от 11.03.1996, пунктом 6 статьи 23 Закона РФ от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах», пунктом 71 «Методических рекомендаций по применению классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (углей и горючих сланцев)», утвержденных распоряжением Министерством природных ресурсов РФ от 05.06.2002 №37-р, а также Геологическим отчетом налогоплательщика, обоснованно пришел к выводу о том, что показатель зольности чистых угольных пачек, зольность засоряющих пород должны определять в соответствии с геологическим блоком, на котором велись горные работы».

Вышеизложенное позволяет утверждать, что результаты подсчета запасов угля, в процессе которого для каждого подсчетного блока определяется количество угля в чистых угольных пачках и количество угля при его 100 % засорении внутрипластовыми породными прослоями (эквивалент рядового угля), а также зольность угольных пачек и зольность пласта (с учетом засорения пачек угля породами внутрипластовых прослоев) ныне выступают и в качестве корректного источника информации, необходимой для определения базы НДС.

В тоже время, вопросу методики подсчета запасов с учетом 100 % засорения угольных пачек внутрипластовыми породными прослоями (в дальнейшем, сокращенно, – запасов пласта) традиционно не уделяется серьезного внимания. Это объективно связано с отсутствием необходимости в их последующем утверждении государственной экспертизой и, как следствие, их восприятием лишь в качестве информационной составляющей геологического отчета.

При подсчете запасов необходимая для определения базы НДС по формуле (1) информация о средней зольности внутрипластовых породных прослоев в подсчетном блоке в геологическом отчете не представляется. Однако ее несложно вычислить, используя формулу (1) и приводимые в отчете сведения о количестве за-

4. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов углей и горючих сланцев: утв. распоряжением Минприроды России от 05.06.2007 № 37-р, приложение 34. – М.: Минприроды РФ, 2007. – 31 с.
5. https://kad.arbitr.ru/Document/Pdf/c003bbb2-c819-41b0-9a56-c5de0acd4e9f/76185241-ceb2-4398-a828-7b0ff88c2c1d/A27-11041-022_20231208_Resheniya_i_postanovleniya.pdf?isAddStamp=True.

пасов угольных пачек (D_y), пласта (D_c), зольности пачек (A_y) и пласта (A_c)

$$A_{\Pi} = \frac{D_c A_c - D_y A_y}{D_c - D_y} \quad (5)$$

Формула (5) обеспечивает автоматический учет различного состава и зольности пород внутрипластовых прослоев по отдельным пластопресечениям, что снимает имеющие место претензии ФНС к наличию и достоверности учета обстоятельства (например, из упомянутого Постановления по Делу № А27-11041/2022: «Из отчетов о потерях угля в недрах за каждый месяц проверяемого периода по участку Бунгурский 4-6 в графе зольность породных прослоев отражена только зольность 73,5 %, которая относится к алевролиту мелкозернистому, тогда как в Геологическом отчете на стр.157 перечислено несколько видов засоряющих пород (алевролит мелкозернистый, алевролит крупнозернистый, алевролит углекислый, минерализация) с различными показателями зольности»).

Однако в некоторых случаях использование формулы (5) для определения зольности породных прослоев приводит к абсурдным результатам.

Например, на **рис. 1** приведены фрагменты подсчетных планов двух пластов из различных геологических отчетов, материалы которых успешно прошли государственную экспертизу.

По результатам подсчета запасов в блоках 9 (**рис. 1а**) и 17 (**рис. 1б**) они характеризовались следующими значениями запасов и зольности (**табл. 1**):

Применяя к приведенным в **табл. 1** данным формулу (5), получаем, что для выполнения условия (1) зольность породных прослоев по блоку 9 должна составлять 152,8 %, по блоку 17 – 108,2 %, что невозможно.

Анализ имеющегося опыта применения формулы (5) показал, что получение абсурдных результатов возникает лишь в случае, когда мощность породных прослоев составляет незначительную часть от мощности пласта. Например, в блоке 9 средняя мощность породных прослоев составляет 0,03 м (1,2 % от подсчетной мощности пачек), в блоке 17 – 0,01 м (0,4 %). Отсюда сразу возникает вопрос, как, например, по блоку 9, наличие породного прослоя в 3 см, составляющего лишь 1,2 % от мощности угольных пачек, могло увеличить среднюю зольность блока на 39 %.

Кроме того, опыт ведения горных работ в блоке 9, равно как и в ряде других блоков нескольких пластов, обрабатывающих их разрезом, показал, что фактическая зольность добытого угля была меньше зольности пласта по данным подсчета запасов с учетом 100 % засорения пачек угля внутрипластовыми породными прослоями. В результате пересчета рядового угля на уголь чистых угольных пачек по формуле (1) даже возникали ситуации, когда количество добытого рядового угля в месячном контуре оказывалось меньше, чем добыча из угольных пачек. Понятно, что это физически невозможно и приводило к закономерному возникновению вопросов со стороны налоговых органов о том «куда делся этот неучтенный уголь?» и «почему на него не был начислен НДС?» с конечным выводом о недостоверности представленных недропользователем данных и вытекающим из этого наложением штрафных санкций. В этом случае недропользователи вынуждены приравнивать добычу угля по чистым угольным пачкам к добыче рядового угля, но не могут внятно обосновать такое решение ФНС и объяснить, почему они не делают это в других случаях.

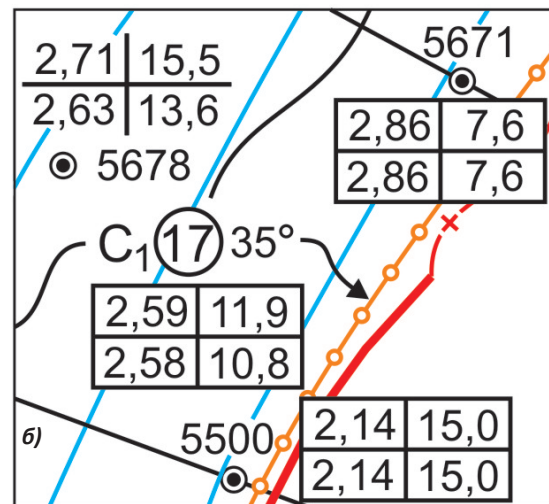
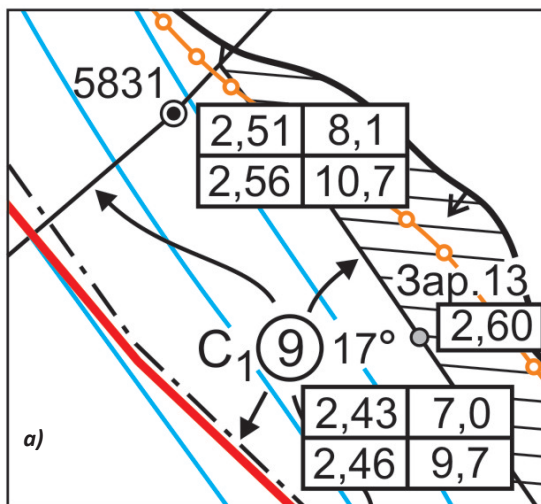


Рис.1. Фрагменты подсчетных планов угольных пластов.

Таблица 1.

Результаты подсчета запасов по блокам 9 и 17 (рис.1).

Блок	Запасы, тыс. т		Зольность, %		Мощность, м	
	угольных пачек (Ду)	пласта (Дс)	угольных пачек (Ду)	пласта (Дс)	угольных пачек	пласта
9	371	378	7,0	9,7	2,43	2,46
17	175	177	10,8	11,9	2,58	2,59

Таблица 2.

Мощность породного прослоя, принадлежащего угольной пачке в зависимости от ее мощности (табл. 1 из ГОСТ Р 59252-2020²).

Мощность угольных пачек, м	Мощность породного прослоя, м
До 1,00 включ.	До 0,01 включ.
От 1,01 » 2,00 »	» 0,02 »
От 2,01 » 3,00 »	» 0,03 »
От 3,01 » 4,00 »	» 0,04 »
От 4,01 » 5,00 »	» 0,05 »
От 5,01 » 6,00 »	» 0,06 »
От 6,01 » 7,00 »	» 0,07 »
От 7,01 » 8,00 »	» 0,08 »
От 8,01 » 9,00 »	» 0,09 »
Св. 9,00	0,1

Опыт показывает, что некорректное определение зольности засоряющих пород наблюдается в ситуации, когда мощность внутрипластовых породных прослоев не превышает 1 % (при округлении этой доли до целых значений процентов).

Хорошо известно, что в практике геолого-разведочных работ при выделении угольных пачек заключенные в них породные прослои небольшой мощности требуется включать в состав угольных пачек. Упомянутый ранее ГОСТ Р 59252-2020 регламентирует минимальную мощность таких прослоев (табл. 2).

Идентичную таблицу включил в себя и ныне уже недействующий ГОСТ 9815-75, на который ссылаются Методические рекомендации⁴: «Отбор пластовых проб и их обработка осуществляются по ГОСТ 9815-75, отдельно для угля (сланца) и породных прослоев, не включаемых в пачку угля (сланца)». Отметим, что на этот же ГОСТ ссылались и в «Инструкции по применению классификации запасов к месторождениям углей и горючих сланцев» 1982 года. Несколько ранее, согласно ГОСТ 3249-46 в состав угольных пачек включались только породные прослои мощностью не более 1 см.

Практика включения маломощных породных прослоев в состав угольных пачек принята и за рубежом. Например, действующая Система классификации угольных ресурсов Геологической службы США [2] содержит определение, что мощность угля, используемая для подсчета ресурсов, представляет собой чистую

мощность пачек угля с включением всех породных прослоев мощностью менее 3/8 дюйма (1 см). Пункт 8.4.1 китайского норматива DZ/T 0215-2020 «Технические требования к разведке угля» предусматривает, что единичный породный прослой мощностью до 0,05 см подлежит включению в состав угольной пачки [3], аналогичные требования содержит и пункт 4.12 модифицированной в 2019 году «Индийской стандартной процедуры оценки угольных ресурсов – 2017» [4].

В связи с этим возникает закономерный вопрос, почему вышеуказанные требования к порядку определения зольности пласта в плаstopересечении не переносятся и на оценку параметров геологического блока? Если, при незначительном отличии подсчетной мощности пласта от мощности угольных пачек рассматривать фрагмент пласта в границах подсчетного блока как фактически имеющий простое строение, то рассмотренная выше проблема просто снимается, формула (1) становится работоспособной и определяет равенство запасов пачек и угля при любых значениях зольности породы.

Дополнительно, для понимания причин выборочной работоспособности формулы (5) рассмотрим результаты определения подсчетных параметров в анализируемых подсчетных блоках, претензий к выполнению которых государственная экспертиза не предъявляла (табл. 3).

Поскольку формула (5) является «строгой», то получение абсурдных результатов ее применения

Таблица 3.

Расчет значений мощности, зольности угля и пласта в подсчетных блоках (по геологическому отчету с подсчетом запасов).

Номер блока	Категория запасов	Наименование разведочной линии	Номер скважины	Принятые			
				мощность, м		зольность, %	
				угольных пачек	пласта	угольных пачек	пласта
9	C ₁	138	5831	2,51	2,56	8,1	10,7
		138	5840	2,31	2,36	8,1	10,9
		138	8822	2,36	2,46	3,5	9,2
			зар.13	2,60	2,60	-	-
			Пр.4886	2,50	2,50	8,1	8,1
			зар.17	2,30	2,30	-	-
			Сумма	14,58	14,78	27,8	38,9
			Кол-во	6	6	4	4
			Среднее	2,43	2,46	7,0	9,7
17	C ₁	Проф. 24	5705	2,62	2,62	13,4	13,4
		Проф. 24	5706	2,69	2,69	9,2	9,2
		Проф. 24	5707	2,59	2,68	8,3	15,0
		Среднее между 5705, 5706 и 5707		2,63	2,66	10,3	12,5
		Проф. 24	5708	2,69	2,69	10,0	10,0
		Проф. 24	5666	2,64	2,73	10,7	15,0
		Среднее между 5708 и 5666		2,67	2,71	10,4	12,5
		Проф. 25	5671	2,86	2,86	7,6	7,6
		IX ^а р.л.	500	2,14	2,14	15,0	15,0
			Сумма	10,30	10,37	43,3	47,6
			Кол-во	4	4	4	4
			Среднее	2,58	2,59	10,8	11,9

к блокам, подсчетные мощности пласта в которых включают прослои незначительной мощности, может объясняться только некорректностью используемых исходных данных. Проведенный анализ указал на следующие возможные причины возникновения такой некорректности.

Первой причиной можно считать то, что использованные в формуле (5) данные о количестве запасов угольных пачек и пласта округляются до целых тысяч тонн, что вносит в расчеты дополнительные погрешности. Проверка этого обстоятельства показала, что уровень такого воздействия незначителен. Например, при пересчете данных по блоку 9 без округления количества запасов, расчетная зольность породных прослоев продолжала быть некорректной и, в зависимости от степени округления, отличалась от расчетного значения A_c с округлением значений запасов не более чем на 1/6 от его значения.

Вторая причина демонстрируется приведенным примером определения подсчетных зольностей в блоке 9 (табл. 3). Рассматривая его можно предположить, что причиной неработоспособности формулы (5) является завышение зольности пласта в связи с тем, что при ее расчете использовано три пересечения со сложным строением пласта и одно – с простым, тогда как при расчете мощности пласта количество пере-

сечений сложного строения составило три, а для простого возросло до трех. Однако если удалить из данных сведения по зарисовкам № 13 и № 17, то после пересчета запасов по новым, незначительно изменившимся подсчетным мощностям, формула (5) по-прежнему дает некорректное значение зольности породных прослоев, хотя оно и уменьшилось на 1/4.

К третьей причине избирательной неработоспособности формулы (5) можно отнести существующий порядок определения подсчетного значения зольности угольных пачек и пласта. Как известно, при определении подсчетного значения зольности $A_{\text{ср}}$ по чистым угольным пачкам используется их среднее арифметическое значение по относящимся к блоку пересечениям. Если подойти к процессу подсчета более строго, то следовало бы использовать значение, полученное как отношение общего количества золы в 100 % объема теоретически извлеченного материала пластопересечения (или интервалов его опробования) к его количеству, т.е.

$$A_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n A_{y_i} d_{y_i} m_{y_i}}{\sum_{i=1}^n d_{y_i} m_{y_i}} \quad (6)$$

где A_{y_i} и d_{y_i} – зольность и кажущаяся плотность угольных пачек по i -му пересечению;

m_{yi} – мощность угольных пачек в i -м пересечении;
 Σ – суммирование переменных по всем используемым в расчете пересечениям.

Понятно, что для определения объема материала опробованного интервала необходимо числитель и знаменатель формулы (6) умножить на площадь сечения керна, которое, вследствие ее постоянства, сокращается и поэтому в формуле (6) она заранее не была указана.

Исходя из самого понятия геологического подсчетного блока, как целевым образом выделенного условно однородного фрагмента пласта, мощность пачек, а особенно их плотность допустимо считать постоянными, что и приводит к правомерности вынесения их за знак суммы и взаимного сокращения в дроби (6), т.е. к определению подсчетной зольности пачек путем ее простого усреднения

$$A_{Уср} = \frac{\Sigma A_{yi}}{n} \quad (7)$$

где n – число использованных пересечений

При определении средней зольности пласта АПЛср ситуация несколько изменяется, поскольку в этом случае

$$A_{ПЛср} = \frac{\Sigma_{i=1}^n A_{yi} d_{yi} m_{yi} + \Sigma_{i=1}^n A_{\Pi i} d_{\Pi i} m_{\Pi i}}{\Sigma_{i=1}^n d_{yi} m_{yi} + \Sigma_{i=1}^n d_{\Pi i} m_{\Pi i}} \quad (8)$$

где $A_{\Pi i}$ и $d_{\Pi i}$ – зольность и кажущаяся плотность породных прослоев по i -му пересечению; $m_{\Pi i}$ – мощность породных прослоев в i -м пересечении.

В случае с формулой (8) даже условное постоянство мощностей пачек и прослоев, а также их плотностей не приводит к возможности обоснованной замены результатов вычисления по ней средними значениями пластовой зольности. Использование среднеарифметического значения пластовой зольности фактически означает использование не формулы (8), а формулы (9), которая, однако, не может быть получена из (8) в результате принятия каких-либо упрощающих допущений.

$$A_{ПЛср} = \frac{\Sigma_{i=1}^n \frac{A_{yi} d_{yi} m_{yi} + A_{\Pi i} d_{\Pi i} m_{\Pi i}}{d_{yi} m_{yi} + d_{\Pi i} m_{\Pi i}}}{n} \quad (9)$$

Практическая замена формулы (8) на формулу (9) приводит к появлению дополнительной погрешности оценки. Однако результаты расчетов по формулам (8) и (9) на практике оказываются очень близкими. Так, для условий блока 9 различие зольности пласта, оцененной по (8) и (9) различаются лишь в десятых долях зольности.

Приведенные оценки степени корректности определения подсчетной зольности угольных пачек и пласта подтверждают правомерность общепринятого использования для их определения средних значений этих характеристик.

Четвертая возможная причина, также демонстрируется материалами, использованными при определении подсчетных зольностей в блоке 9. Из **табл. 3** следует, что в массиве данных присутствует зольность угольных пачек (скважина 8822), значение которой существенно отличается от других данных (на 3,5 %). Отсюда возникает предположение о влиянии на результаты подсчета наличия нехарактерных (в «рудной» терминологии – ураганных) определений. Действительно, если исключить из данных результаты опробования пластопересечения по скважине 8822, то зольность пачек по блоку следует оценить в 8,1 %, а пласта – в 9,9 %. В этом случае расчетная зольность пород прослоев составит по формуле (8) 105,3 %, т.е. также сохраняет свою некорректность, хотя и в значительно меньшей степени, чем была ранее. Кроме того, данные по блоку 17 (**табл. 3**), которые также приводят к некорректной оценке зольности породных прослоев, явно не имеют в своем составе нехарактерных результатов опробования.

И, наконец, пятая причина состоит в том, что в пластопересечениях, использованных при расчете средних значений подсчетных параметров, пласты имеют как сложное, так и простое строение. В результате этого средняя мощность породных прослоев в блоках, определяемая как разность между средними мощностями пласта и угольных пачек оказывается меньше их значений, определенных по скважинам со сложным строением пласта, а пластовая зольность – завышенной. Особо остро это завышение проявляется в условиях, когда подсчетные значения мощности пласта и чистых угольных пачек незначительно отличаются друг от друга, т.е. в случае фиксации маломощных породных прослоев. Именно эту причину и следует признать основной причиной частичной неработоспособности формулы (5) и, соответственно, подлежащей устранению для исключения причин возникновения налоговых споров между недропользователями и ФНС.

Устранение рассматриваемого противоречия в данных, вероятно, приобретет новую значимость при дальнейшем развитии национальной системы классификации запасов и прогнозных ресурсов России. Известные проекты новой классификации запасов твердых полезных ископаемых страны дополнительно вводят в нее, следуя международным классификациям семейства CRIRSCO, понятие категорий извлекаемых запасов. А в соответствии с международной практикой извлекаемые запасы угля определяются не по чистым угольным пачкам (как современные промышленные запасы угля –

Таблица 4.

Подготовка данных для корректировки зольности пачек угля и пласта (на примере блока 9 из таблицы 2).

Номер скважины	Принятые				Разность зольности, ΔA , %	Мощность прослоев, $m_{п}$, м	Приращение зольности, δA , %/м
	мощность, м		зольность, %				
	уголь. пачек	пласта	уголь. пачек	пласта			
5831	2,51	2,56	8,1	10,7	2,6	0,05	52,0
5840	2,31	2,36	8,1	10,9	2,8	0,05	56,0
8822	2,36	2,46	3,5	9,2	5,7	0,10	57,0
зар.13	2,60	2,60	-	-	-	-	-
Пр.4886	2,50	2,50	8,1	8,1	-	-	-
зар.17	2,30	2,30	-	-	-	-	-
Сумма	14,58	14,78	27,8	38,9	-	-	165,0
Кол-во	6	6	4	4	-	-	3
Среднее	2,43	2,46	7,0	9,7	-	-	$P_A=55,0$

эквивалент «рудных» эксплуатационных запасов), а с учетом из засорения сопутствующими пустыми породами в процессе добычи. Таким образом, запасы угля с учетом их 100 % засорения внутрипластовыми породными прослоями могут изменить свой статус с информационных на утверждаемые в процессе государственной экспертизы.

В целом алгоритм корректировки пластовой зольности может выглядеть следующим образом.

1. Традиционными или геостатистическими методами выполняется расчет подсчетных параметров для единицы учета запасов – подсчетного геологического блока.

2. По блокам, для которых разница между мощностью пласта и чистых угольных пачек меньше 1 % (при округлении до целых единиц процентов) от мощности чистых угольных пачек, по формуле (5) рассчитывается теоретическая зольность породных прослоев⁶. В случае, если ее величина оказывается некорректно высокой относительно реальной зольности породных прослоев, а тем более, превышает 100 %, выполняется корректировка зольности по приводимым ниже правилам. В противном случае полученные на этапе подсчета запасов подсчетные параметры и запасы признаются окончательными и подлежащими корректировке. Работа с данными по блоку прекращается.

3. В выделенных в предыдущем пункте алгоритма блоках с некорректной зольностью следует признать равенство запасов чистых угольных пачек и пласта, т.е. в целях учета подсчитанных запасов необходимо признать пласт в пределах блока как фрагмент, в целом имеющий простое строение пласта. Это может достигаться путем приравнивания значений мощностей и зольностей пласта и пачек.

Поэтому в рамках корректировки подсчетная мощность пачек принимается равной мощности пласта (т.е. может быть увеличена не более чем на 1 %), что практически незначимо, т.к. на много меньше погрешности подсчета запасов.

Зольность пачек также приравнивается к зольности пласта. Однако зольность пласта должна быть предварительно откорректирована следующим образом (*табл. 4*).

Для каждого пластопересечения i , в котором пласт имеет сложное строение, должна быть найдена разность зольности пласта и угольных пачек (ΔA_i – *табл. 4*), мощность прослоев ($m_{пi}$) и, путем деления ΔA_i на $m_{пi}$, – приращение зольности на 1 м мощности прослоев (δA_i) а также среднее значение этого приращения (P_A).

Затем вычисляется приращение зольности $P_{пi}$, приходящееся на величину подсчетного значения мощности прослоев в блоке путем умножения среднего приращения P_A на мощность прослоя $M_{пi}$ (для условий примера в *табл. 5* $M_{пi}=2,46-2,43=0,03$ м). Т.е. $P_{пi}=M_{пi} \times P_A$ (для рассматриваемого примера: $P_{пi}=0,03 \times 55,0=1,7$ %). В завершение, откорректированные, равные друг другу зольности угольных пачек и пласта определяются путем добавления величины $P_{пi}$ к исходной неоткорректированной зольности пачек. В примере (*табл. 4*) эта зольность составит $7,0+1,7=8,7$ %.

Разумеется, откорректированные значения зольностей могут быть получены и более строгим подсчетом по формуле (8). Однако практика реальных подсчетов показала, что такая замена не имеет смысла в связи с незначимостью отличий получаемых результатов (от сотых до одной-двух десятых процента зольности при одинаковых и различных породах прослоев в относимых к блоку скважинах).

6. На стадии подготовки геологического отчета представляется разумным выполнять расчеты по формуле (5) по всем подсчетным блокам, но только в целях выявления допущенных при подготовке данных ошибок и описок. В условиях повсеместного использования табличных редакторов или специализированного программного обеспечения это не усложнит работу по подсчету запасов. Результаты таких контрольных расчетов приводить в отчете нет необходимости.

Таблица 5.

Расширенная таблица расчет подсчетных значений мощности, зольности угля и пласта в подсчетных блоках (для блоков с корректируемой зольностью и мощностью) 371, 378.

Номер блока	Категория запасов	Наименование разведочной линии	Номер скважины	Принятые			
				мощность, м		зольность, %	
				угольных пачек	пласта	угольных пачек	пласта
9	C ₁	138	5831	2,51	2,56	8,1	10,7
		138	5840	2,31	2,36	8,1	10,9
		138	8822	2,36	2,46	3,5	9,2
			зар.13	2,60	2,60	-	-
			Пр.4886	2,50	2,50	8,1	8,1
			зар.17	2,30	2,30	-	-
			Сумма	14,58	14,78	27,8	38,9
	Кол-во	6	6	4	4		
		Среднее		2,43	2,46	7,0	9,7
Исходные запасы чистых угольных пачек, тыс. т							371
Исходные запасы с учетом 100 % засорения породами прослоев, тыс. т							378
Расчетное значение зольности породных прослоев, %							152,8
			Принято к подсчету	2,46	2,46	8,7	8,7

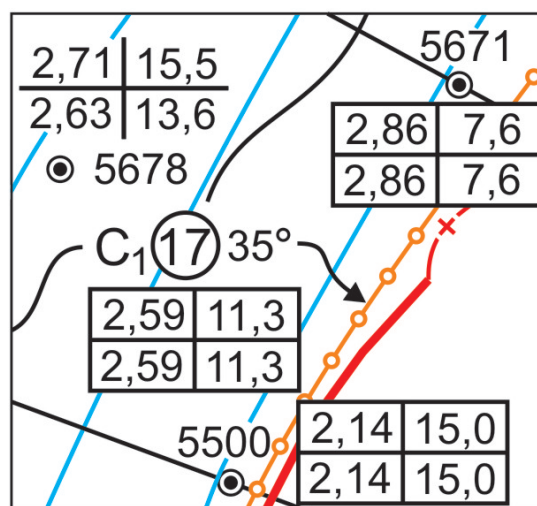
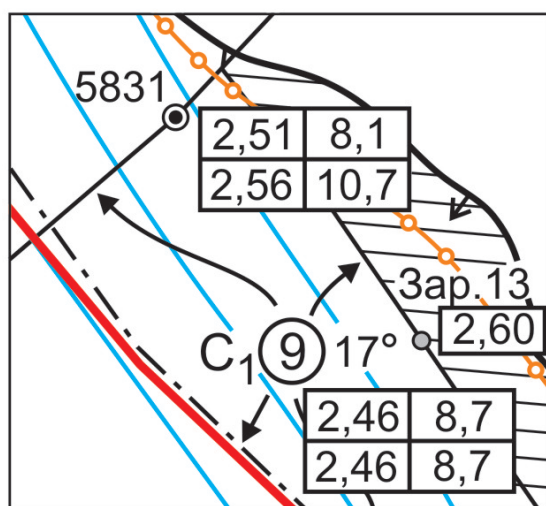


Рис.2.

Фрагменты подсчетных планов угольных пластов в виде, приобретаемом после проведения корректировки

Приведенный в **табл. 4** материал для определения откорректированной зольности размещать в геологическом отчете нет необходимости, однако результаты его использования следует приводить в таблице расчета подсчетных значений мощности, зольности угля и пласта в подсчетных блоках. Предлагаемая форма представления их иллюстрируется **табл. 5**, в которую, относительно стандартной **табл. 5**, включаются четыре дополнительных строки. Первые две добавленные строки содержат сведения о запасах, подсчитанных до корректировки зольности и мощности (по п. 1 алгоритма). Третья строка, содержит результат расчета зольности породных прослоев по формуле (5), значение которого обосновывает необходимость выполнения корректировки. В последней четвертой строке указываются откорректированные значения

зольности и мощности, которые будут использоваться для подсчета запасов блока.

4. Принятые подсчетные мощности и зольности заносятся в таблицу подсчета запасов, по которым получают итоговые значения запасов. Запасы по угольным пачкам и по пласту станут равными друг другу, что должно быть также отражено и на подсчетных планах (**рис. 2**). Понятно, что после корректировки первоначально подсчитанные запасы по угольным пачкам увеличатся (не более 2 %) за счет возрастания их мощности и плотности из-за включения в пачки породного прослоя. Также могут уменьшиться запасы и по пласту в целом, но только в случае, если небольшое снижение пластовой зольности приведет к изменению кажущейся плотности пласта, устанавливаемой по ее зависимости от зольности.

После выполнения корректировки запасы угольных пачек и пласта по блоку 9 составляют 378 тыс. т (прирост запасов пачек на 1,8 %, запасы пласта – без изменения). Для блока 17 запасы составят 176 тыс. т (прирост запасов пачек на 0,6 % и снижение запасов пласта на 0,6 %).

Таким образом, изменение количества запасов в процессе корректировки полностью укладывается в границы точности подсчета запасов.

Предлагаемая процедура корректировки не трудоемка, затрагивает лишь незначительную часть подсчетных блоков далеко не всех пластов и участков недр, но при этом полностью устраняет противоречивость, препятствующую использованию геологоразведочных данных при определении базы НДС, и вызывающих предъявление многомиллионных штрафных санкций со стороны налоговых органов. XXI

Литература

1. Шаклеин С. В., Рогова Т. Б., Писаренко М. В. Юниорные геологоразведочные компании – риск криминализации // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2023. – № 3. – С. 42-52.
2. Coal resource classification system of the US Geological Survey: Geological survey circular 891. Denver: US Department of the Interior, Geological Survey, 1983. Second printing 1992. – 65 p.
3. DZ/T 0215-2020 矿产地质勘查规范煤. 全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会: 实施日期: 2020年4月30日. 中华人民共和国自然资源部发布, 2020. – 27页.
4. Modified Indian Standard Procedure (ISP) – 2017 for Coal Resource Estimation: – Date of Implementation: 2019-10-25. – New Delhi: Ministry of mines, 2019. – 16 p.

UDC: 553.048:553.94:336.2

S.V. Shaklein, Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher of the Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia, Kemerovo, sv1950@mail.ru

T.B. Rogova, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Mine Surveying and Geology of the T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, Russia, Kemerovo, rogtb@mail.ru

ON METHODOLOGICAL ERROR IN THE ESTIMATE OF COAL RESOURCES AND ITS CONSEQUENCES

Abstract: It is shown that when determining the estimate parameters of the thickness and ash content of coal beach and the seam as a whole for the block segment, layers of rock with a thickness of less than 1% of the capacity of coal bundles must be included in the composition of coal bundles, as is customary when processing data on individual interceptions of coal seam. It is indicated that when determining tax base of the coal production tax, the existing practice of ignoring the presence of thin layers of rock to inconsistency in exploration data, causing litigation between subsoil users and the Federal Tax Service. The procedure for calculating the estimate parameters of the block segment in the presence of thin layers of rock is described, illustrated with examples.

Keywords: estimate of coal resources, thickness of seam, ash of layers of rock, the tax base of the coal production tax.