

ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА КАРБОНАТНОГО СЫРЬЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ДОНЕЦКОГО БАССЕЙНА

Качество карбонатного сырья определяется химическим составом слагающих его минералов, реагирующих на действие разных сингенетических и эпи-генетических процессов. В связи с широким применением карбонатных пород в промышленности, исследование их минерального состава является актуальным. Авторы изучали карбонатное сырье с целью выявления закономерностей изменения его качественных показателей. Изученные карбонатные породы представляют собой осадочные образования, на 50% и более сложенные карбонатными минералами: кальцитом (и ара-гонитом) CaCO_3 , доломитом $(\text{CaMg})\text{CO}_3$, а также значительно более редко встречающимися магнезитом MgCO_3 , анкеритом $(\text{Fe,Ca,Mg})\text{CO}_3$, сидеритом FeCO_3 , стронцианитом SrCO_3 и др. Породообразующими являются кальцит и доломит, другие встречаются в виде рассеянных выделений, отдельных линз и гнезд, редко образуют более или менее значительные скопления. Месторождения карбонатных пород в Донбассе формировались в течение длительного времени – от нижнего карбона до мела. В более позднее время осаждение карбонатов происходило в значительно меньших масштабах. В основании нижнего карбона залегает толща известняков и доломитов мощностью до 600 м. По схеме А.П.Ротая (1937) в отложениях нижнего карбона выделяются ряд зон, отличающийся своеобразием известняков и комплексом фауны. К этой толще приурочены все крупные месторождения кальцитовых и доломитовых известняков Донбасса: Новотроицкое, Родниковское, Еленовское, Каракубское, Комсомольское, Северошевченковское.

Толща известняков турнейского яруса нижнего карбона (C1tb2, C1tc, C1td) средней мощностью 150 м представлена серыми и темносерыми сливными и среднезернистыми разновидностями, иногда битуминозными, с обильной фауной брахиопод, кораллов и др. Среди доломитов и доломитизированных известняков в западной части изученного района (Восточный доломитовый карьер г. Докучаевска), встречается флюорит и рудопроявления киновари. Известняки зоны C1td восточной части района (Комсомольское рудопоявление) известны полиметалльной минерализацией.

Выше залегающие отложения визейского яруса нижнего карбона представлены, в основном, мелкозернистыми сливными, (иногда

битуминозными, горизонт C1va) известняками, содержащими желваки черных кремней (горизонты C1vd, C1vf). Среди них встречаются также тонкоплитчатые кремнистые мергели (горизонт C1ve). Общая мощность пластов этих пород примерно 250 м. Среди визейских известняков, особенно кремний-содержащих встречаются включения, гнезда или тонкие прожилки флюорита.

В нижней перми выделяется известково-доломитовая никитовская толща (P1nk), которая представлена пластами песчано-глинистых, карбонатных пород, ангидрида, гипса и каменной соли. В карбонатных породах отмечаются вкрапления галенита, реже сфалерита и марказита [2]. Наибольшей мощности толща нижнепермских отложений расположена в Бахмутском районе Донецкой области, в северо-западной части Донбасса. Здесь широко распространены гипсы, мергели и залежи соли. Общая мощность пермских отложений достигает 3000 м. Перспективные проявления карбонатного сырья известны в пределах Славянского и Корульского куполов (месторождения Ямское, Анновская Гольма).

Меловые отложения окружают Донбасс в виде почти сплошного кольца. На севере они имеют значительное площадное развитие. С ними связаны месторождения цементных мергелей, трепела, белого мела (Райгородское месторождение в Славянском районе Донецкой обл.). Из более поздних карбонатных пород можно отметить эоценовые мелоподобные известняки, глауконитовые мергели, а также миоценовые сарматские и плиоценовые известняки-ракушечники (понтический ярус).

Известняки являются многокомпонентными образованиями, содержащими как карбонатный, так и некарбонатный материал. Примеси последнего можно разделить на гомогенные и гетерогенные. Первые осаждались одновременно с карбонатами, поэтому распределены относительно равномерно. Гетерогенные примеси, приуроченные к трещинам, межпластовым интервалам, представлены кремневыми плитами и конкрециями, прослоями песка, сланца или мелко-зернистого песчаника. Они обуславливают присутствие в известняках вредных примесей (SiO_2 , Al_2O_3), содержание которых ограничено для известняков всех промышленных сортов. Другими источниками кремнезема являются проявления полевые шпатов, слюд, талька, серпентина.

Комплекс минералов карбонатных пород принято разделять на группы, каждая из которых в разной степени отражена в отраслевых стандартах [1]. Карбонатная группа представлена кальцитом (или арагонитом), доломитом и магнезитом. Эти минералы могут содержать в небольших количествах карбонат железа, марганца, цинка и стронция. Процесс доломитизации известняка

и мела является причиной появления в их составе карбоната магния, содержание которого может изменяться в широких пределах: в доломитизированных известняках – 12-21 масс.%, в магнезиальных – более 21%.

Вторая группа компонентов – силикатная – составляет «нерастворимый остаток». Она может включать кварц, аморфные формы кремнезема, силикаты. Кремнезем – постоянный спутник карбонатных пород. Содержание его колеблется от долей процента в «чистых» кальцитовых и доломитовых известняках до десятков процентов в мергелях и карбонатных глинах; обычно составляет 3-3,5%.

К третьей группе компонентов относятся пирит (изредка другие сульфиды), гипс, ангидрит, апатит, иногда фосфат железа, гидратированные и безводные оксиды железа (возможно, алюминия, марганца), диоксид титана и растворимые соли, особенно галит. Щелочи в неглинистых известняках обычно присутствуют в виде карбонатов и хлоридов натрия, калия, причем NaCl обычно встречается в известняке с большим содержанием кальцита. Железо-содержащие примеси практически всегда присутствуют в составе карбонатного сырья. Ионы Fe^{2+} распределены относительно равномерно, образуют изоморфную примесь в кальците, доломите. Кроме того, железо присутствует в составе рассеянных частиц пирита, гетита, реже магнетита и гематита. Содержание компонентов третьей группы большей частью незначительно, однако их определение необходимо как для технологической оценки, так и для уточнения условий образования карбонатных пород [3]. Распространенной примесью в карбонатных породах является также органическое вещество, придающее им серую, темносерую окраску.

Месторождения карбонатных пород Донбасса разнообразны по минеральному составу, что отражается в их химическом составе (табл. 1) [3].

Таблица 1.

Среднее содержание химических компонентов (масс.%) в составе известняков сарматского и понтического горизонтов Северо-Восточного Приазовья

Ярусы	N	$SiO_2+R_2O_3$	$Al_2O_3+Fe_2O_3$	CaO	MgO	п.п.п.	$CaCO_3$	$MgCO_3$
N _{2p}	26	12,57 (9,02)	2,74 (1,03)	46,79 (5,20)	1,02 (0,45)	37,57 (5,30)	83,49 (9,36)	2,13 (0,94)
N _{1m}	16	19,89 (10,90)	3,04 (1,41)	42,93 (6,64)	0,78 (0,27)	33,17 (9,40)	76,06 (12,29)	1,64 (0,56)
N _{1s2}	27	14,40 (8,57)	2,78 (0,80)	45,18 (4,75)	1,43 (1,64)	37,32 (3,97)	80,64 (8,54)	3,13 (3,47)

N2p – понтический регионарус; N1m – мэотический регионарус; N1s2 – средне-сарматский горизонт.

n – количество определений.

В скобках приведены значения среднеквадратического отклонения содержаний химических компонентов.

В настоящее время в Донбассе разрабатываются: месторождения кальциитовых и доломитовых известняков Каракубское, Еленовское, Новотроицкое, Южно-Шевченковское; месторождения мела Ямское, Андреевское и др.; месторождения мергелей Амвросиевское, Карповское и др. Детально изученное авторами Каракубское месторождение расположено в зоне сочленения Приазовского мегаблока Украинского щита с Донецкой складчатой структурой. Мощные пласты известняков образуют широкую асимметричную мульду с погружением на северо-восток. Продуктивная толща сложена горизонтами известняков C1vb+c, C1td2, C1td1, C1tc. Суммарная мощность кондиционных известняков составляет 100 м. В геологическом строении месторождения принимают участие разновозрастные комплексы магматических, метаморфических, осадочных пород. В определенной мере это отражается на химическом составе карбонатного сырья. Химические показатели известняков двух стратиграфических горизонтов приведены в табл. 2.

В карбонатных породах месторождения проявлены процессы выщелачивания, окремнения, кальцитизации. Закономерности в изменении показателей качества известняков за период разведки и разработки месторождения не установлены. Химический состав известняков достаточно выдержан. Подсчет запасов по их сортам выполнялся с учетом средних статистических показателей химического состава. В результате 98% запасов известняков соответствуют требованиям металлургической промышленности (марки Ч1+Ч2), в том числе 70% пригодны для сталеплавильного производства, а 66% – для химической промышленности. Селективная отработка известняков по сортам не производится.

Таблица 2.

Среднее содержание (масс.%) химических компонентов
в составе известняков Каракубского месторождения

Химические Компоненты	Стратиграфические горизонты	
	C1 ^v b+c	C1 ^t d+c
CaO	54,53	54,88
MgO	0,68	0,49
SiO ₂	0,77	0,56
S	0,037	0,045
P	0,0042	0,0044
H ₂ O	0,96	0,70
R ₂ O ₃	0,29	0,21

Дальнейшее изучение изменчивости минерального и химического состава карбонатных пород месторождения позволит установить закономерности изменения их качественных показателей, повысить качество добываемого сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Книпович Ю.Н., Морачевский Ю.В. Анализ минерального сырья // Ленинград: Госхимиздат, 1969.
2. Лазаренко Е.К., Панов Б.С., Груба В.И. Минералогия Донецкого бассейна // Киев, Наукова думка, 1975.– 261 с.
3. Попов Ю.В., Кобзарева Ж.С. Основные методы полевого изучения и лабораторно-аналитических исследований осадочных пород // Ростов-на-Дону, 2006.