

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ФЛЮСОВОГО ИЗВЕСТНЯКА

Докт. геол. наук ВОЛКОВА Т.П., аспирант РЕПИНА К.В., магистр Ковалев Е.В.
(ДонНТУ)

Известняк осадочная порода, сложенная преимущественно карбонатом кальция - кальцитом. Горные породы на основе CaCO_3 с незначительными примесями покрывают примерно 40 млн. кв. км поверхности Земли, составляя около 15% ее массы. За счёт примесей, главным образом, окислов железа, цвет известняков может отличаться от белого или светло-желтого вплоть до тёмно-серых, красноватых или чёрных тонов. В природе встречаются крупные чистые и прозрачные куски карбоната кальция, известные как исландский шпат. Они применяются в оптике благодаря выраженному эффекту двойного преломления. Мрамор, как наиболее прочная мелкокристаллическая разновидность известняка, благодаря декоративным свойствам, экологической чистоте и преобладанию светлых тонов широко используется как облицовочный материал. Многие сорта известняков используются в виде щебня. В строительстве также широко используются в виде щебня и облицовочных материалов разновидности доломита, отличающегося от других известняков значительным содержанием в породе карбоната магния. Термостойкость оксида магния определяют применение доломита при производстве огнеупорных материалов (кирпича, листов и т.п.). Переработка карбоната кальция основана на добыче известняка и мела с целью производства клинкера для нужд цементной промышленности, а также гашеной, негашеной и хлорной извести, строительного мела, белильных растворов, карбида кальция, цианамиды кальция, известковой воды и др. веществ. Известняк используют как флюс в металлургии и при производстве сварочных электродов, для очистки свекловичного сока в сахарной промышленности и для снижения кислотности почв. В глобальном масштабе ежегодно сотни млн. т дроблённых известняковых пород следует вносить в почвы для того, чтобы снизить вымывание из почв калия, азотистых соединений и микроэлементов, повысить устойчивость растений к заболеваниям и повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Для производства цемента в настоящее время в мире каждый год добывают приблизительно 2 млрд. т известняков. Добыча известняков для производства извести имеет сопоставимый масштаб.

Благодаря химическим и физическим свойствам, легкости обработки, неглубокому залеганию известняк добывается и используется различными отраслями промышленности в большей степени, чем другие породы, уступая только песчано-гравийным отложениям. Кроме того, только в США добывается около 2 млрд. т горных пород (песка и щебня) для строительных целей. Значительная часть этих пород представлена известняками. Мировой объём добычи известняков для строительных целей измеряется, вероятно, десятками млрд. т. Особенности и динамика использования карбонатных пород отличаются в разных регионах мира в зависимости от структуры их народного хозяйства.

Главными потребителями в Украине остаются черная металлургия, газовая промышленность (для десульфации потоков газа), сахарное производство, агропромышленный комплекс (для обработки грунтов) и водоснабжение (очищение воды для бытовых и технических нужд) (рис.1). На сегодняшний день горнодобывающие предприятия полностью обеспечивают промышленность карбонатным сырьем. Однако большая часть запасов известняка и доломита, используемого как флюсовое сырьё, непригодна для современного конвертерного и электроплавильного производства стали и может использоваться лишь в устаревшем доменно-мартеновском процессе.



Рис.1 Отраслевое потребление известняка в Украине за 2016 г.

Стандартом СОУ МПП 73.080-177:2007 регламентированы требования к химическому составу флюсовых известняков относятся (табл.1)

Таблица 1

Требования к химическому составу флюсовых известняков

Название химического соединения, компонента	Массовая доля для марок, %							
	Ф-1	Ф-2	С-1	С-2	КДУ-1	КДУ-2	М-1	М-2
Массовая часть суммы окислов (CaO+MgO) не менее чем	54,00	53,00	53,50	52,50	53,00	52,00	53,0	51,0
Массовая часть (MgO)								
а) не менее чем	-	-	-	-	7,00	5,00	-	-
б) не больше чем	3,50	3,50	5,00	5,00	9,00	10,00	5,00	5,00
Диапазон колебания массовой части MgO в пробах относительно среднего содержания партии, не более чем	-	-	-	-	±1,00	-	-	-
Массовая часть (SiO ₂), не более чем	1,50	2,00	1,50	2,00	1,50	2,50	1,50	3,00
Массова часть серы (S), не более чем	0,06	0,15	0,06	0,15	0,09	0,15	0,06	0,15
Массова часть фосфора (P), не более чем	0,01	0,01	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Допускается увеличение массовой доли а) MgO до 12% в известняках марок КДУ-1, КДУ-2; б) серы (S) в известняках марок КДУ-1, КДУ-2 соответственно 0,09 и 0,15%.								

Этим же документом устанавливаются требования к гранулометрическому составу известняков, по которым также выделяются марки (табл. 2). Размер кусков и

фракционный состав карбонатного сырья в значительной степени влияют на аэродинамические условия обжига.

Таблица 2.

Требования стандарта к гранулометрическому составу флюсовых известняков

Марка известняка	Класс крупности, мм	Допустимое содержание обломков, % не более чем	
		Мельче нижнего предела	Крупнее верхнего предела
С-1, С-2, Ф-1, Ф-2	5-20, 10-20, 12-20	10	10
М-1, М-2, С-1, С-2, Ф-1, Ф-2	20-40, 20-50	7	10
М-1, М-2	20-80, 25-75, 20-90, 75-125, 55-130	7	10
М-1, М-2, С-1, С-2, Ф-1, Ф-2	40-80, 50-80, 60-80, 60-90, 50-100, 60-130, 90-160	7	7

По мнению, специалистов, дефицит флюсового сырья в Украине объясняется рядом причин [5]:

- истощением месторождений с качественным сырьем и благоприятными горно-геологическими условиями разработки;
- повышением требований промышленности к качеству флюсового сырья в связи с использованием новых технологических процессов в металлургии;
- необходимостью ликвидации производства флюсового сырья на некоторых объектах из-за экологических и экономических причин.

Проблемы обеспечения металлургических предприятий флюсовым сырьем обозначены в соответствующих нормативно-правовых документах геологической отрасли, в частности в Общегосударственной программе развития минерально-сырьевой базы Украины до 2030 г., а также в программе развития минерально-сырьевой базы Донецкой области до 2020 года. Эти вопросы также неоднократно поднимались в научных публикациях, где рассматривались проблемы качества неметаллического сырья для черной металлургии. Требования к качеству флюсового сырья было установлено для доменно-мартеновских производств. Они должны быть более жесткими по химическому составу и механической прочности для новых технологий конверторного и электроплавильного производства стали [4].

Государственным балансом запасов Украины учтено 14 месторождений известняков, из которых 7 разрабатываются. Месторождения расположены в Днепропетровской и Донецкой областях, а также в Автономной Республике Крым. Общие запасы флюсового сырья составляют 2,5 млрд. т; в контурах действующих карьеров - 950 млн т. На государственном балансе также находятся 7 месторождений доломита с общими запасами около 380 млн. т, из которых 3 разрабатываются.

В настоящее время главным районом разведанных запасов флюсовых известняков Украины, является зона сочленения юго-западной части Донецкой складчатой структуры с Приазовским блоком Украинского щита. Здесь расположены как разрабатываемые месторождения - Еленовское, Новотроицкое, Родниковское, Каракубское, так и резервные - Шевченковское, Первомайское и др. В геолого-структурном отношении месторождение флюсовых известняков расположено в юго-западной части зоны сочленения Донбасса с Приазовским блоком Украинского щита. Отработка полезного ископаемого и пород вскрыши осуществляется открытым способом. Применяется транспортная система разработки с внешним и внутренним отвалообразованием. Вскрытие карьерного поля производится въездными и разрезными траншеями. Средние размеры карьерных полей от 1000 до 2800 м по простиранию разрабатываемой толщи. Высота уступов 6-11 м.

[illegible]

Основным негативным фактором снижения качества известняков является процесс карстообразования. При этом резко снижается значение основного полезного компонента: среднее значение СаО (ниже 30,3 %), значительно увеличивается содержание SiO₂ ($\geq 17,8$ %) при среднем его значении 2,2 %.

Основой управления качеством добываемых полезных ископаемых является методика геолого-технологического картирования [1]. Она дает возможность объективно оценить необходимость селективной добычи сырья, более правильно решать задачи оценки блочности месторождения, усреднения, планированием добычи сырья отраслевого качества.

Для решения проблемы обеспечения металлургических предприятий качественным флюсовым сырьем необходимо проведение технологического картирования на месторождениях карбонатного сырья Украины. Это позволит определить геологические и технологические факторы, от которых зависит рентабельность горнодобывающих предприятий и оптимальная схема разработки этих месторождений.

Библиографический список

1. Волкова Т.П., Вершинин А.С. Методика геолого-технологического картирования месторождений каолинов. // Горный журнал. Известия 1393.6, 1993. - № 4. – С. 12-18.
2. Волкова Т.П., Волошин Д.В. Сравнительная оценка качества известняков Еленовского месторождения // Наукові праці ДонНТУ, серія гірничо-геологічна, вип..111., 2011р.- с.264-270.
3. Волкова Т. П., Рогаченко А. М. Исследование качества известняков с целью оптимизации отработки Родниковского месторождения // Наукові праці ДонНТУ, серія гірничо-геологічна, 2011 р., вип. 13 (178), с. 74-77.
4. Мінерально-сировинна база флюсової сировини України / В.А.Михайлов, М.М.Курило // монографія . – К.: Ніка-Центр, 2010. – 200 с.
5. Михайлов В. А., Курило М. М., Галкина Н. Ю. Определение зависимости между рентабельностью горнодобывающих предприятий и технико-экономическими характеристиками отечественных месторождений флюсового карбонатного сырья // Сб. науч. трудов – 2008 – С 66-72