

ЛИТОТИПЫ ПОРОД ПОЛЕЗНОЙ ТОЛЩИ СОКОЛЬСКО-СИТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЗВЕСТНЯКОВ (ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ)

И. И. Косинова

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 1 марта 2014 г.

Аннотация: *представлены результаты исследований литотипов пород продуктивной толщи Сокольско-Ситовского месторождения известняков, проведенные на стадии его доразведки. Определен тип наибольшего качества, относящийся к 4-й пачке известняков елецкого горизонта. Подчеркнута роль карстовых процессов в преобразовании полезной толщи.*

Ключевые слова: *горные породы, карбонатное сырье, литотип, полезная толща, качество, трещиноватость, кора выветривания, известняки.*

Abstract: *in this article there are the results of studies lithotypes rocks of productive strata Sokol-Sitovka limestone deposits which was held at the stage of further exploration. It was defined the type with maximum quality and which relates to the fourth pack of eletski limestone horizon. We designated the role of karst processes in the transformation of rock mass.*

Key words: *rocks, carbonate raw materials, lithotype, useful thickness, quality, fracturing, weathering crust, limestones.*

Месторождение относится к категории крупных (запасы более 100 млн т) и расположено на правом берегу р. Воронеж в северной пригородной части г. Липецка. Разработка Ситовского участка началась Студеновским рудоуправлением (ныне ОАО «СТАГДОК») в 1983 г. По условиям геологического строения, изменчивости качества, залеганию полезной толщи месторождение относится к первой группе сложности [1]. В тектоническом отношении оно расположено на северо-восточном склоне Воронежской антеклизы (ВА) [2].

Породы полезной толщи на месторождении представлены известняками елецкого и лебедянского возрастов верхнего девона, подробно рассмотренных для ВА в работе [3]. Для конкретного месторождения большой интерес представляет послойное изучение продуктивной толщи для выявления вариаций в ее составе и физических свойств. При описании нами обращалось внимание на характер ее границ с породами вскрыши, литологический состав, характер контактов и переходов между литологическими разностями, на их текстурно-структурные особенности, прочность, плотность, проявления эпигенетических процессов: выщелачивание, карст, ожелезнение, дезинтеграция, перекристаллизация и т.д.

Проводилось опробование вскрытых разрезов продуктивной толщи на химический анализ, объемный вес и прочность. Объемный вес определялся и для основных разностей пород вскрышной толщи. Пробы на химический анализ отбирались по всему разрезу непрерывно (за исключением интервалов интенсивного карста, представленных мучнисто-глинистой массой) по керну секциями с длиной, соответствующей мощности выделяемых разностей пород или до 4 м при их однородном сложении.

Елецкий горизонт (D_3el) представлен известняками различных текстурно-структурных литотипов, в качестве флюсов являющихся наиболее промышленно значимыми из всего продуктивного комплекса. На основе палеонтологических, химических, физико-механических и петрографических данных толща этого горизонта разделена на четыре пачки.

Первая пачка (D_3el_1) залегает в основании елецкого горизонта на мергелях задонского горизонта, сложена известняками желтоватой и зеленовато-серой окраски, обусловленной примесью глинистого материала и слабой доломитизацией. В ее составе преобладают пятнистые и кавернозные, слабодоломитистые известняки (29 %) и известняки массивные (24 %). Нередки также глинистые (17 %) и конгломератобрекчиевые (15 %) известняки. В подчиненном количестве встречаются перекристаллизованные и органогенно-детритовые их разности. Мощность

пачки колеблется от 6,7 до 13,5 м, в среднем составляя 10,5 м.

Вторая пачка (D_3e_2) согласно перекрывает первую, сложена известняками пятнисто-кавернозными, слабодолмитистыми (44 %), массивными, пелитоморфными (26 %) и перекристаллизованными (15 %). В подчиненном количестве встречаются известняки конгломератобрекчиевые (8,5 %), органогенно-детритовые (4 %), глинистые (2 %). Отмечаются прерывистые прослои мергеля мощностью 2–5 м. Мощность пачки от 11,4 до 16,9 м, в среднем 13,4 м.

Третья пачка (D_3e_3) представлена известняками различных литолого-генетических типов. Наиболее распространены пятнисто-кавернозные (28 %), массивные и пелитоморфные (20 %), массивные перекристаллизованные (15 %), конгломератобрекчиевые (17 %), органогенно-детритовые (12 %). Весьма редки известняки глинистые (1 %) и мергели (1 %). Мощность пачки колеблется от 16 до 20,6 м, в среднем составляет 19,5 м.

Четвертая пачка (D_3e_4) является основным объектом эксплуатации флюсового и цементного сырья. Представлена известняками светло-серыми со слабым желтоватым оттенком, среднеслоистыми, тонко- и мелкозернистыми с неровным сахаровидным изломом. Преобладают перекристаллизованные разности (49 %), пятнистые (24 %) чаще встречаются в нижней части, в верхней части известняки местами имеют конгломератобрекчиевую текстуру. Помимо перечисленных типов, встречаются и органогенно-детритовые (от 0,03 до 2,0 м). Средняя мощность пачки 19,8 м и от 14,5 до 24,8 м в отдельных разрезах.

Отложения лебедянского горизонта (D_3lb) прослеживаются только в 2/3 западной части месторождения и также продуктивны. Граница между елецким и лебедянским горизонтами устанавливается по наличию в основании лебедянского водорослевых (строматолитовых) известняков, а также конгломератобрекчиевых известняков в кровле елецкого горизонта. Среди отложений лебедянского горизонта на территории Липецкой области выделяются пять пачек, но на месторождении сохранилась лишь нижняя часть его разреза, представленная тремя пачками, верхние же здесь эродированы.

Первая пачка (D_3lb_1) сложена преимущественно массивными пелитоморфными известняками (79 %), в резко подчиненных количествах встречаются органогенно-обломочные (7,5 %), строматолитовые (6,0 %), массивные перекристаллизованные (3,5 %), конгломератобрекчиевые (1,5 %), полосчатые (1 %) и глинистые (1,5 %). Мощность пачки от 1,0 до 19,0 м, в среднем составляя 8,5 м.

Вторая пачка (D_3lb_2) вследствие эродированности не имеет непрерывного распространения. Сложена

пятнисто-кавернозными, слабодолмитистыми известняками (44 %), массивными пелитоморфными (33 %), доломитистыми (12 %), органогенно-детритовыми (20 %) и конгломератобрекчиевыми (5 %), в подчиненном количестве встречаются известняки глинистые (3 %), строматолитовые (2,0 %). Мощность пачки меняется от 2,2 до 5,5 м, в среднем составляя 4,2 м.

Третья пачка (D_3lb_3) залегает на второй в виде эрозионных останцов небольших размеров, представленных известняками массивными, скрытокристаллическими (62 %), массивными перекристаллизованными (13 %), органогенно-обломочными (18 %), конгломератобрекчиевыми (18 %) и глинистыми (2 %). Известняки этой пачки почти всюду разрушены вследствие их приповерхностного залегания. Мощность пачки 4,6 м.

По данным бурения скважин и документации карьеров в пределах месторождения выделяется ряд трещинных зон или структурных линий северо-восточного меридионального и северо-западного простирания, которые, вероятно, являются оперяющими трещинами Воронежско-Рязской структуры. Отмечаются две основные группы трещин и трещинных зон: горизонтальные, вертикальные и субвертикальные.

Группа горизонтальных трещин представляет собой слоевые (пластовые) трещины отдельности шириной не более 5 см, редко 15 см. Плоскости трещин ровные, иногда шероховатые, с глинистыми примазками. Маломощные трещины обычно пустые, крупные (5–15 см) выполнены глинисто-пылевато-щербнистым материалом дезинтеграции известняка. Частота встречаемости этих трещин в нижней части разреза 0,5–1,0 м, в верхней – 0,3–0,5 м. Вертикальные трещины и трещинные зоны образуют четыре системы. Северо-восточная система структурных линий самая распространенная, имеет азимуты падения СЗ 290–330° и ЮВ 35–126°, углы 15–85°. Эти линии значительные по ширине (3–40 м) и протяженности (600–2150 м).

От вышеописанных субмеридиональные структурные линии отличаются меньшей мощностью (10–25 м) и большей протяженностью (350–3400 м). Азимут падения 80–110°, угол падения 75–85°.

Северо-западная система структурных линий отличается большей крутизной. Азимут падения СВ 40–65°, ЮВ 240°, угол падения 75–90°. Ширина зон 5–40 м, протяженность 800–2300 м. Широкие структурные линии имеют азимут падения 160–180°, угол 80–85°. Ширина зон 10–35 м, протяженность 1300–3250 м.

В забое действующего карьера все описанные структурные линии имеют более мелкие аналоги той

же ориентировки. Вертикальные трещины часто секут весь уступ, широко развиты в известняках лебедянского горизонта и IV–III пачках елецкого горизонта. Система трещин северо-восточного простирания с азимутом падения 280–330° и углом 72–85° наиболее распространена (одна трещина на 5 п.м). С этими трещинами (0,5–5 см) часто связаны карстовые зоны. Система трещин СЗ простирания с азимутом падения СВ 20–80° углом 75–88° отмечается реже (одна трещина на 10 п.м). Эти трещины часто ступенчатые или сквозные, пересекают все литологические разности. Ширина трещин 1–5 см.

Система субмеридиональных трещин в известняках имеет подчиненное значение (одна трещина на 90 п.м). Азимут падения 80–100°, угол падения 80–90°. Трещины маломощные 1–50 см, редко 15 м, выполнены дробленным карбонатным материалом с незначительной примесью песчано-глинистого материала.

Система субширотных трещин с азимутом падения 180° и углом падения 80–85° развита слабо (одна трещина на 30 п.м), прослеживается обычно на 7–10 м. Ширина трещин в верхней части обычно 20 см, с глубиной сокращается до 2–3 см. Характер заполнения их тот же, что и в вышеописанных.

Система пологопадающих трещин весьма редко встречается. Азимут падения ЮЗ 190°, угол 35–40°, прослеживаются на ЗВ, обычно маломощные, открытые. Наряду с вышеописанными крупными трещинами, отмечаются более мелкие. Вертикальные мелкие трещины, секущие, как правило, 1–2 пласта, широко развиты в известняках четвертой пачки елецкого и в известняках лебедянского горизонтов. Ширина их меняется от 0,5 до 20 см. Трещины обычно зияющие и в верхней части заполнены глиной.

Ориентировка мелких трещин разнообразная, но преобладает северо-восточная система. В местах пересечения трещин различных типов образуются карстовые полости. Процессы карстования наиболее развиты в верхних частях разреза полезной толщи, в рельефе которой выделяется ряд характерных форм: карстовые долины, преимущественно короткие и

мелкие, карстовые ложбины, карстовые воронки. Простирания осей ложбин СВ 20° и СЗ 230°.

Внутренние карстовые зоны в известняках полезной толщи, вскрытые скважинами, имеют четкую пространственную приуроченность к структурным линиям. Прослеживается связь геодинамики, рельефа и качества известняка. Под восточной отрицательной морфоструктурой отчетливо выделяется обширный блок интенсивно разрушенных известняков на отметках от 125 м и ниже 100 м. Ширина его в плане более 500 м, а на полную мощность он не вскрыт, что может ограничить развитие добычных работ в СВ направлении.

Выводы

Для промышленных целей наиболее продуктивным является тип известняка четвертой пачки елецкого горизонта. Он отличается наибольшей плотностью, перекристаллизованные разности известняков составляют 49 %. В четвертой пачке, на участках перекрытия ее песчано-глинистыми породами, интенсивно развиты процессы карстообразования.

В рельефе карбонатной толщи выделяется ряд характерных форм карстового генезиса: карстовые долины, преимущественно короткие и мелкие, карстовые ложбины, карстовые воронки, оказывающие негативное воздействие на качество продуктивной толщи. Простирания осей ложбин СВ 20° и СЗ 230°.

По данным многолетней эксплуатации карьера установлено, что закарстованность полезной толщи составляет для верхнего горизонта 12 %, для нижнего – 5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савко А. Д. Геология Воронежской антеклизы / А. Д. Савко. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. – 165 с.
2. Геологическое строение СССР : в 7 т. Т. 4: Закономерности размещения месторождений полезных ископаемых на территории СССР / под ред. А. И. Семенова, А. Д. Щеглова. – М. : Недра, 1968. – С. 1–120.
3. Огороков В. А. Литология фаменских отложений Воронежской антеклизы / В. А. Огороков, А. Д. Савко. – Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 1998. – 124 с.

Воронежский государственный университет

*Косинова И. И., доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры экологической геологии
E-mail: kosinova777@yandex.ru
Тел.: 8-920-457-45-71, 8-473-220-82-89*

Voronezh State University

*Kosinova I. I. Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor of the Ecological Geology Department
E-mail: kosinova777@yandex.ru
Tel.: 8-920-457-45-71, 8-473-220-82-89*