



УДК 622.337.2

Р.Г. Газизуллин

ПРОБЛЕМА КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ СЮКЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Сюкеевское месторождение известно с давних пор по протяженным (более 10 км) выходам на дневную поверхность в обрывах правого берега р.Волги мощных продуктивных пластов гипса и битуминозных доломитов, принадлежащих Верхнеказанскому подъярису Пермской системы. Месторождение постоянно привлекало внимание исследователей и предпринимателей с точки зрения практического использования полезных ископаемых. Например, небезынтесным является геолого-экономический анализ инженера-геолога Френцеля А.Ф. Он пишет: "Тетюшские (Сюкеевские) залежи имеют четыре годных для обработки продукта, именно: алебастр, высоко-битуминозные известняки, нефть и самородную серу, что касается двух первых, как и пропитанного битумом доломитового известняка, выражается сотнями миллионов тонн и, таким образом, в состоянии создать и поддерживать цветущую индустрию".

По характеру строения месторождение является уникальным, благодаря совместному залеганию непосредственно контактирующих друг с другом четырех мощных пологозалегающих и выдержанных в разрезе и на площади продуктивных горизонтов, представленных двумя пластами битуминозных доломитов (средняя мощность нижнего 9,8 м и верхнего 8,1 м) и двумя пластами гипса. Нижний пласт гипса (средняя мощность 9 м) непосредственно лежит на верхнем пласте битуминозных доломитов, верхний (около 9 м) – перекрывает нижний битуминозный пласт. В доломитах верхнего пласта среднее содержание битума – маальты 4,7 % массовых, в нижнем – 2,7 % мас. К тому же нижний пласт содержит гнездообразные включения самородной серы. В битумах присутствуют ванадий и никель, которые могут представлять определенный интерес.

Гипсы по химическому составу соответствуют ГОСТ 4013-74 для производства вяжущих материалов второго (верхний пласт) и третьего сортов (нижний пласт). Плотность гипса 2,3 г/см³. По технологическим свойствам вяжущие обоих пластов относятся к марке Г-4 по ГОСТ 125-79: нормально и быстро-твердеющие, среднего и тонкого помола. Гипсовые вяжущие могут быть использованы: для изготовления гипсовых строительных изделий всех видов, тонкостенных строительных изделий и декоративных деталей, для медицинских целей и в качестве добавки к портландцементу.

Битуминозные доломиты в зависимости от битумонасыщенности могут быть использованы: 0-2 % мас. для офлюсованных железорудных окатышей, 4-

6 % мас. для железорудных окатышей, 0-6 % мас. для асфальтобетона, при этом прочность битуминозных доломитов достигает до 60 МПа, сцепление с битумом хорошее. Проведенные промышленные работы совместно с трестом Казгордорстрой дали хорошие результаты: экономия дорожного битума до 30%, прочность асфальтобетона в 2-2,5 раза больше, чем у обычного. Обожженные битуминозные доломиты, содержащие по химическому составу $\text{CaO} + \text{MgO} = 82,7\%$ ($\text{CaO} - 80, 8\%$ и $\text{MgO} - 1,9\%$), являются хорошей добавкой для силикатного кирпича и известково-кремнеземистого вяжущего (по данным доцента Санниковой В.И., КГАСА).

Битуминозные доломиты имеют темно-коричневый до черного цвет в зависимости от содержания битума, плотность колеблется от 1,95 до 2,25 т/м³, предел прочности на сжатие от 21,9 до 49,2, даже 60 МПа. Химический состав битуминозных доломитов: $\text{CaO} - 27, 3\%$, $\text{MgO} - 10,78\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 - 0,43\%$, $\text{CO}_2 - 33,26\%$, $\text{SO}_3 - 1,46\%$, нерастворимый остаток – 0,09 %, горючие вещества 26,12 %. Состав битума, полученного на аппарате Сокслета, следующий: содержание дизельной фракции – 7-16%, масляной фракции – 23-31 %, гудрона – 59-61%, бензиновая фракция практически отсутствует [1].

Вскрышные (покрывающие) породы практически во всех вскрываемых разрезах могут быть использованы как комплексное сырье для различных строительных материалов: почвенный слой (1 м) – для рекультивации и восстановления выработанного горными работами пространства, мергель и известняк (6,7 м) – для производства цемента, чередование глины и мергеля, песчано-глинистые породы в отвал и рекультивации выработанного пространства, известняк светло-серый тонко-зернистый (5,2 м) – для производства цемента, доломит известковистый светло-серый для известкования почвы, глина красно-коричневая, довольно большой мощности (38,5 м) – для производства красного кирпича, черепицы, керамических плит (данные фирмы Келлер, ФРГ).

Химический состав и качественные показатели основных видов сырья характеризуются следующими данными: глина $\text{SiO}_2 - 65,12\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 - 12,5\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 4,36\%$, $\text{MgO} - 1,76\%$, $\text{CaO} - 5,3\%$, $\text{SO}_3 - 0,07\%$, потери при прокаливании (ППП) – 9,04. Пластичность глин колеблется от 16,86 до 31,33, число пластичности 14,47, коэффициент чувствительности 1,27. Прочность черепка лабораторных образцов, обожженных при температуре 950°C, для чистых глин 12-13 Мпа. По коэффициенту морозостойкости все образ-



Таблица 1

Порода	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	ППП	Сумма
Глина (проба 21)	62,71	13,05	5,10	4,56	2,12	0,21	7,82	95,57
Мергель (проба 24)	35,64	13,72	4,33	12,04	9,55	0,18	21,20	96,66
Известняк (проба 9)	7,58	2,80	0,9	28,84	18,40	0,28	38,81	97,64
Обожженный битуминозный доломит (верхний пласт)				80,8	1,90			

цы из чистых глин и шихт с отощителями морозостойкие (по Розенбауму).

По данным фирмы “Келлер”, при различных комбинациях глин трех составов: песчаной, алевролитистой четвертичной системы и татарского яруса, изготовленные лабораторные образцы имеют марки 150, 200, 250 и 350.

Химический состав проб Сюкеевского месторождения приведен в таблице 1.

Составленная нами программа по химическим составам глины, мергеля и известняка теоретически доказывает возможность производства цемента марки 400.

Таким образом, эти экспериментальные работы позволяют ставить проблему комплексного освоения Сюкеевского месторождения. В связи с тем, что Сюкеевское месторождение имеет большую площадь (около 11х4,5 км), целесообразно его разрабатывать несколькими очередями соответственно площади 5х2 км по поверхности карьера. Карьер первой очереди целесообразно строить на изрезанной оврагами местности “Марьин дол”, “Объездный дол”, т.е. на непригодных для сельского хозяйства землях. Тогда ори-

ентировочные запасы полезных ископаемых составят: битуминозные доломиты – 180 млн. м³, гипс – 180 млн. м³, песчано-красная глина – 315 млн. м³, мергель – 57,7 млн. м³, известняки – 71,5 млн. м³. При этом коэффициент вскрыши составит 0,8 м³/м³ (рис.).

Нами проводилась эскизно-проектная проработка открытой разработки Сюкеевского месторождения, где были рассмотрены вопросы: подготовка карьерного поля, вскрытие месторождения, система разработки, вскрышные и добычные работы, отвалообразование и рекультивация пространства, пригодного для сельскохозяйственных нужд, осушение и ограждение месторождения от волжской воды, экономическая часть.

Особенностями Сюкеевского месторождения являются: залегание залежи битуминозных доломитов ниже уровня р. Волга, неравномерная битумонасыщенность, пересечение рельефа многочисленными оврагами, что должно быть учтено при вскрытии месторождения и выборе систем разработки при комплексном освоении.

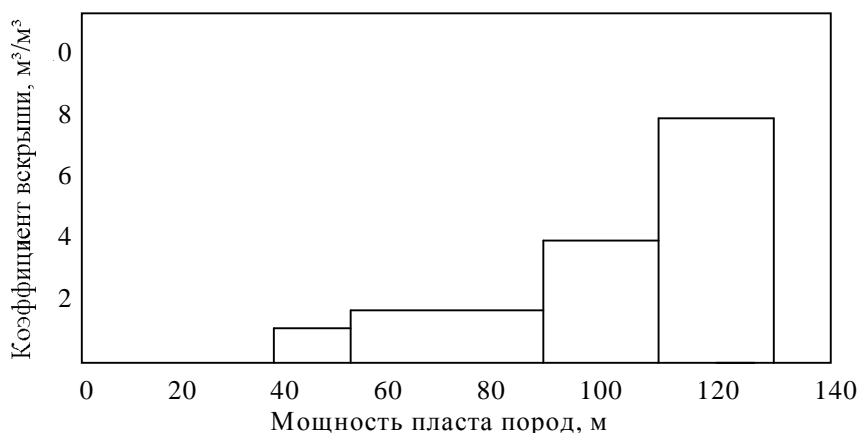


Рис. Графики зависимостей коэффициента вскрыши

Примечание: прямоугольник 120 при добыче только битуминозных доломитов, 100 доломиты и гипс, между 60 и 80 плюс еще глина кирпичная, дальше еще мергель и известняк.



ВСКРЫТИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ. На протяжении 5 км, удалением от р. Волги на 2 км, параллельно берегу расположен овраг “Марьин дол” глубиной до 60 м. Принято решение на его устье начать вскрытие месторождения капитальной разрезной траншеей длиной 1 км, шириной 100 м, по дну оврага. Причем, от берега Волги на расстоянии 800-1000 м оставляется охранная зона. Проходку капитальной траншеи предусматривается осуществлять гидравлическим экскаватором ЭРГ-6 и транспортировкой породы автосамосвалами КАМАЗ грузоподъемностью 20 т, в овраг, расположенный около д. Мордовско - Каратай, где предусматривается строительство комплекса перерабатывающих заводов.

Дальнейшие вскрышные работы ведутся уступами высотой 10-15 м, в зависимости от мощности маркирующих горизонтов, гидравлическими экскаваторами ЭРГ-6 и автопогрузчиками ПК-15, с погрузкой горной массы на автосамосвалы КАМАЗ.

Срок строительства карьера – 11 месяцев. Горнокапитальные затраты на вскрытие месторождения ориентировочно 18 млн. руб. (курс 1989 г.). Для предотвращения поступления речной воды в карьер, вдоль охранного целика устраивается противодиффузионная завеса.

ДОБЫЧА битуминозных доломитов и гипса производится четырьмя уступами, высотой 8-10 м. На каждом уступе работает один гидравлический экскаватор ЭРГ-6 с емкостью ковша 6 м³. Битуминозные доломиты и гипсы разрыхляются с помощью буровзрывных работ. Для бурения используются станки вращательного бурения, взрывание детонирующим шнуром, в качестве взрывчатых веществ – аммонит.

По второму варианту предусматривается применение специальных комбайнов типа “Surface Miner” на каждом уступе, имеющих фрезерный рабочий орган. Применение этих комбайнов позволяет ликвидировать буро-взрывные работы, что улучшит обстановку окружающей среды.

ТРАНСПОРТИРОВКА битуминозных доломитов и гипса, а также вскрышных пород производится с помощью автосамосвала КАМАЗ до дробильно-сор-

тировочного комплекса, расположенного от карьера на расстоянии 1-1,5 км близ д. Мордовско-Каратай. На дробильно-сортировочном комплексе битуминозные доломиты дробятся и измельчаются и, в зависимости от битумонасыщенности, направляются на соответствующие секции комплекса для производства различных продуктов.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ отработанной поверхности производится бульдозерами, которые разравнивают поверхность до требуемого уклона, после чего засыпают черноземом. После полной отработки каждой очереди карьера, поверхность получается ровной и без оврагов, т.е. будет создана искусственная ровная поверхность и 40% изрезанной оврагами поверхности возвращены в сельскохозяйственный оборот.

После отработки карьера последней очереди, на выработанном пространстве можно создать водоем и организовать рыбное хозяйство для разведения ценных пород волжских рыб.

Для осушения и ограждения карьера от волжских вод устраивается противодиффузионная завеса (ПВЗ) длиной 5,5 км, шириной 0,6 м и глубиной 35 м для карьера первой очереди. ПВЗ траншейного типа с наполнителем местных глин уменьшает приток воды в карьер в 56 раз. Кроме того, предусматриваются водопонижающие скважины для контурного осушения в количестве 268 скважин. Для проведения траншей ПВЗ используется агрегат СВД-500. Затраты по осушению и ограждению горных выработок от вод составляют 0,28 руб/т битуминозного доломита, а для всех полезных ископаемых - 0,17 руб/т (курс 1989 г.).

Ниже приведены ориентировочные технико-экономические показатели при комплексной добыче полезных ископаемых и вскрышных пород при различных коэффициентах вскрыши (табл. 2).

Применение современной техники и технологии позволяет охватить открытой разработкой почти все запасы Сюкеевского месторождения, включая породы вскрыши, мощность которых на водоразделах достигает 90-120 м. Для проектирования карьера и перерабатывающих комплексов необходимы исходные данные, надлежащая технологическая изученность

Таблица 2

Наименование полезных ископаемых	Себестоимость полезного ископаемого при коэффициенте вскрыши (м ³ /м ³), дол/м ³				Годовая производительность, тыс. м ³
	Без учета вскрыши	Кв=3	Кв= 1,13	Кв= 0,79	
Битуминозный доломит	2,65	8,53	4,85	3,05	2880
Гипс	2,60	8,48	4,8	3,02	2880
Глина кирпичная	1,96	-	4,16	2,36	4800
Известняк	2,47	-	-	2,87	1040
Мергель	2,32	-	-	2,72	880
Битум				60,0	60



продуктивных пластов и вскрышных пород. Отбор технологических проб, их лабораторные и технологические испытания в промышленных условиях являются неотложным первоочередным элементом подготовки месторождения к промышленному освоению с отработкой рациональной технологической схемы добычи и комплексной переработки добываемого сырья.

Комплексный подход к оценке использования полезных ископаемых и утилизация вскрышных пород в качестве строительных материалов повысят уровень рентабельности горнодобывающего и перерабатывающего комплекса.

Литература

1. Нугманов З.З., Юсупова Б.М. Сюкеевские битуминозные доломиты как сырье для производства асфальтовой мастики. Изв. КФ АН СССР, Серия геологических наук. Казань, 1956, № 3. С. 44-49.
2. Газизуллин Р.Г. Комплексное использование битумоносных пород. Горный журнал, 1996, №7-8. С. 73-74.
3. Газизуллин Р.Г., Успенский Б.В., Газизуллин В.Р. Комплексная оценка кондиции и разработки битумоносных доломитов. Проблемы геологии твердых полезных ископаемых Поволжского региона. Изд-во Казанского ун-та. 1994. С. 154-157.