

Нестандартный подход к разработке месторождения кварцевых песков Муравья с учетом требований рационального освоения недр



А. В. Савельев,
генеральный директор,
ОАО «ГМК «Муравья»
+7(4912)30-66-41 (факс)



Л. П. Лейдерман,
технический директор,
ООО «НТЦ-Геотехнология»
leyderman@ustup.ru

Месторождение кварцевых песков Муравья расположено в Милославском районе Рязанской области, южнее одноименного районного центра. Месторождение детально разведано, и на основании протокола ГКЗ Минприроды РФ № 248 от 27 мая 1994 г. утверждены запасы кварцевого песка по категориям: А — 1430,4 тыс. т, В — 6287,1 тыс. т, С₁ — 10421,8 тыс. т, С₂ — 12903,3 тыс. т.

Согласно данным геологического отчета по разведке месторождения, минералогический состав песчаной смеси в массиве следующий: песок — 95,75 %; глинистые минералы — 4 %; тяжелые составляющие — 0,25 %. По данным лабораторных исследований, выполненных ОАО «Институт стекла» (г. Москва), пески месторождения Муравья в природном виде по принадлежности к маркам ГОСТ 22551-77* распределяются в соотношении: песок необогащенный марки Т — 80 %, необогащенный усредненный марки ПС-250 — 20 %. Исследования проводились также ЗАО «Комплексная геологическая экспедиция Центральные районы» (г. Киржач) и ГРЭ (г. Липецк). По результатам исследований, выполненных указанными организациями, качество исходного продукта по содержанию оксидов кремния, алюминия и железа соответствует требованиям ГОСТ 22551-77: кварцевые пески месторождения Муравья в природном состоянии (необогащенные) относятся к маркам ПС-250 и Т (см. таблицу) и могут

Дана характеристика месторождения и получаемой минеральной продукции. Освещен опыт подготовки технической документации в соответствии с требованиями рационального освоения недр в части минимизации потерь полезного ископаемого (ПИ) при добыче. Показан нестандартный подход при выборе проектного решения с учетом горно-геологических особенностей месторождения. В составе проекта разработаны Методические указания, позволяющие осуществлять планирование, нормирование и учет потерь при добыче. Внедрение проектной методики позволит обеспечить контроль полноты извлечения ПИ из недр, рациональное извлечение балансовых запасов, снижение до возможного минимума ущерба от потерь и разубоживания добытого ПИ.

Ключевые слова: потери полезного ископаемого при добыче, рациональное освоение недр, проектирование разработки месторождения, рекультивация, кварцевые пески, ЦКР Роснедр.

быть использованы для производства пеностекла, стекловолокна для строительных целей, консервной тары и бутылок из полубелого и зеленого стекла, изоляторов, аккумуляторных банок.

Технологический регламент обогащения песков позволяет получить концентраты, соответствующие требованиям ГОСТ 22551-77 для марок ВС-050-1, ВС-030-В, и лучше. Итоговый концентрат пригоден для использования в производстве листового технического, автомобильного, лабораторного, медицинского, парфюмерного, прессованного, светотехнического и сигнального стекла, стеклоблоков, стекловолокна, изделий электронной техники, тары, сортовой посуды, силикатов натрия. Коллективный концентрат тяжелых минералов может быть разделен на кондиционные мономинеральные фракции для использования в металлургическом переделе, неразделенный коллективный

* ГОСТ 22551-77. Песок кварцевый, молотые песчаник, кварцит и жильный кварц для стекольной промышленности. Технические условия / Разработан и внесен Министерством промышленности строительных материалов СССР; разработчики Б. И. Борисов, Л. А. Зайонц, И. И. Попова, И. Н. Андрианова. — Дата введения 01.01.1979 : [утв. и введен в действие постановлением Госкомитета СССР по стандартам от 25.05.77 № 1328; Ограничение срока действия снято постановлением Госстандарта от 29.08.91 № 1401]. — М. : ИПК «Издательство стандартов», 1977. — Периздание (май 1997 г.) с изменениями № 1, 2, 3, 4, 5, утвержденными в мае 1980 г., ноябре 1983 г., октябре 1987 г., июле 1991 г., сентябре 1992 г. (ИУС 8-80, 2-84, 1-88, 11-91, 12-92).

центрат может использоваться в качестве обмазок сварочных электро-

Право пользования недрами месторождения предоставлено ОАО «Горно-обогатительная компания «Муравья» (ГОК «Муравья») на основании лицензии РЯЗ 55047 ТЭ от 02.10.2002, в соответствии с которой целевым назначением и видами работ является добыча стекольных песков.

Разработка месторождения осуществляется с 2003 г. гидромеханизированным способом — земснарядом. Созданы карты намыва (буферные склады песков), система водоотведения и водоосветления, сооружены плотина на р. Ранова, водохранилище и насосная станция свежей производственной воды (на водохранилище), временная схема электроснабжения, обогатительная установка и др. Проектный срок ведения горных работ — 55 лет.

По состоянию на 01.01.2011 г. компанией достигнуты следующие показатели:

- ♦ извлечено 1806 тыс. т запасов;
- ♦ балансовые запасы — 29236 тыс. т, в том числе по категориям, тыс. т: А — 1135,5; В — 5514,8; С₁ — 9780,9; С₂ — 12804,8;
- ♦ промышленные запасы карьера — 26139,8 тыс. т;
- ♦ объем вскрышных пород — 6996 тыс. м³, в том числе плодородный слой почвы — 505,6 тыс. м³;
- ♦ средний коэффициент вскрыши — 0,27 м³/т;
- ♦ производственная мощность — 500 тыс. т песка за сезон.

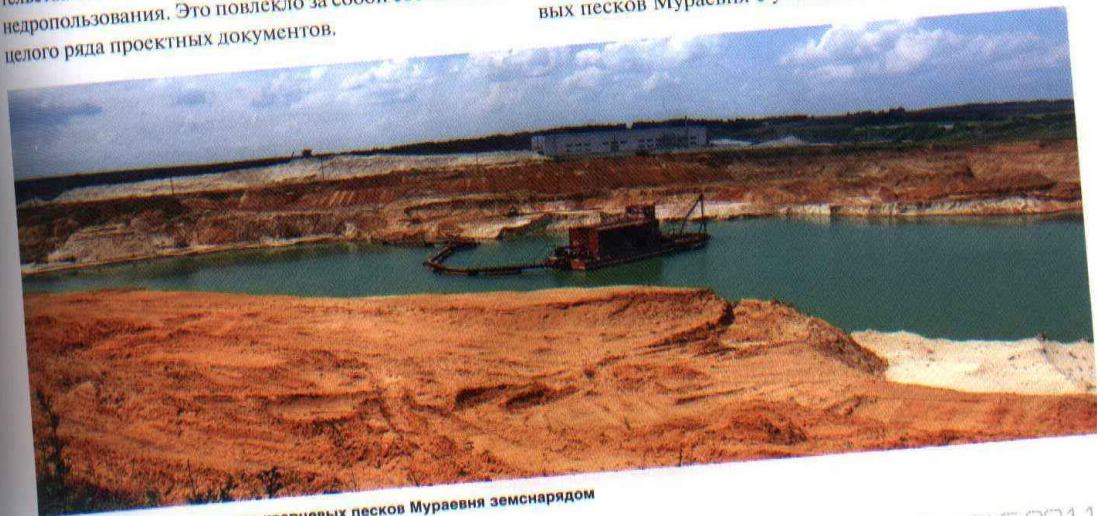
Проблема компании заключалась в том, что проектировщики не успевали учесть в проектных решениях требования динамично меняющегося законодательства РФ в области охраны недр и рационального недропользования. Это повлекло за собой составление целого ряда проектных документов.

Показатели качества песков месторождения Муравья по содержанию оксидов

Массовая доля оксида, %	Норма по ГОСТ 22551-77 для марок ПС-250 и Т, %	Среднее значение показателя, %	
		по лабораторно-технологическим пробам	по месторождению
SiO ₂	Не менее 95	96,96	96,55
Al ₂ O ₃	Не более 4	1,43	1,4
Fe ₂ O ₃	Не более 0,25*	0,44	0,46

*Для марки Т не нормируется.

В 2005 г. ООО «Шахтопроект» был выполнен рабочий проект РО 1201 «Отработка месторождения кварцевых песков Муравья в Рязанской области. Карьер», в котором к отработке была предусмотрена только центральная часть месторождения с запасами 21002,9 тыс. т, что составляет 67,7 % утвержденных запасов. При этом на флангах месторождения остались не включенными в отработку 10040 тыс. т балансовых запасов песка. Для вовлечения в отработку балансовых запасов, расположенных на западном и восточном флангах месторождения Муравья в 2008 г. была выполнена корректировка рабочего проекта 2005 г. — РО 1201-ГОР.-05-08 «Корректировка рабочего проекта отработки месторождения кварцевых песков Муравья». На оба рабочих проекта (2005 и 2008 годов) получено сводное экспертное заключение ЗАО «Геоцентр «Мир» — нераскрытые ресурсы» от 22.06.2009 г., в котором рассмотренные материалы были рекомендованы к согласованию в Центральной комиссии по разработке месторождений полезных ископаемых (ЦКР Роснедр). По результатам рассмотрения представленных материалов на ЦКР Роснедр был высказан ряд замечаний, главное из которых — принятие необоснованно высокого норматива потерь при отработке месторождения, и в связи с этим принято решение о введении ограничения по сроку действия проекта и необходимости пересмотра разработки месторождения кварцевых песков Муравья с учетом замечаний и рекоменда-



Разработка месторождения кварцевых песков Муравья земснарядом

даций экспертизы и ЦКР Роснедр.

В настоящее время ООО «НТЦ-Геотехнология» представило на ЦКР-ТПИ Роснедр «Дополнение к корректировке рабочего проекта отработки месторождения кварцевых песков Муравья по замечаниям протокола ЦКР Роснедр от 08.07.2009 года», позволяющее продолжить работу карьера в ближайшие несколько лет с учетом всех требований охраны недр, до утверждения основного проекта.

Проект «Разработка месторождения кварцевых песков Муравья в Рязанской области», выполненный НТЦ-Геотехнология в 2011 г. в качестве основного общающего проекта, предусматривает оптимизацию решений по освоению запасов, расположенных на западном и восточном флангах, позволяющую минимизировать потери полезного ископаемого. Настоящим проектом рассматривается разработка месторождения гидромеханизированным способом с применением земснаряда. Производительность карьера по добыче принята 500 тыс. т песка в год. Финансирование проектно-изыскательских работ по разработке месторождения кварцевых песков Муравья осуществляется за счет средств недропользователя — ОАО «ГОК «Муравья». Проектная документация составлена с учетом требований основных законодательных и нормативных актов (см. перечень документов в конце статьи).

Попытка найти решение наиболее полной отработки запасов без вовлечения в работу территории водохранилища р. Ранова, как в предыдущих проектах (устройство дамбы и т. д.), оказалась неудачной с позиции рационального недропользования, поскольку часть утвержденных запасов песка находится под водной гладью.

Тем не менее в проекте удалось минимизировать потери полезного ископаемого при добыче за счет сокращения объемов водного карьера и водохранилища

(см. рисунок). Решение о создании единой акватории водного объекта водохранилища и водоема, образованного после рекультивации, было согласовано и одобрено Отделом водных ресурсов по Рязанской области Московско-Окского бассейнового водного управления Федерального агентства водных ресурсов (Росводресурсов).

Общий водоприток в карьерную выемку будет формироваться из притока подземных вод (безнапорных), атмосферных осадков, выпадающих на площадь карьера, и объема весеннего стока с прилегающих площадей водосбора. Потеря воды из водоема будет происходить за счет испарения и фильтрации. Расчет водопритоков и потерь воды в карьерной выработке показывает положительный баланс при отсутствии переполнения водоема в течение более 300 лет.

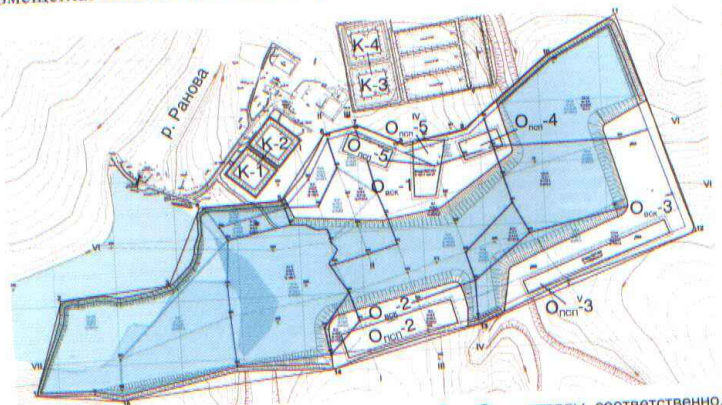
Направление рекультивации нарушенных земель выбрано следующее:

- водохозяйственное — 81,5 га (площадь карьера);
- санитарно-гигиеническое — 35,9 га (площадь отвалов вскрышных пород);
- сельскохозяйственное — 23,9 га (площадь карт намыва, отстойников, автодороги и прочих площадей).

Принятая схема отвалообразования, энергетических и других коммуникаций благоприятствуют эффективному проведению рекультивационных работ на отвалах. На спланированной горизонтальной площадке отвала производится отсыпка слоя глины мощностью не менее 0,5 м с целью создания потенциально плодородного слоя и отсыпка плодородного слоя почвы мощностью 0,3 м. Укладка плодородного слоя на поверхность отвала осуществляется площадным способом, т. е. автосамосвалы разгружаются по всей площади участка, а отсыпанные породы послойно разравниваются бульдозером. На спланированную поверхность отвала проводится посев многолетних трав.

При выполнении рекультивации проектом предусмотрены мероприятия по регулированию водного стока. В зависимости от прогнозной глубины залегания грунтовых вод относительно рекультивированной поверхности выбираются мероприятия по регулированию водного режима.

С учетом того, что часть площадей, нарушенных работами, будет рекультивироваться в сельскохозяйственных целях, предусмотрено создание искусственного водоносного горизонта типа «верховодка» на глубине, обеспечивающей оптималь-



Условные обозначения: К-1, К-2... — карты намыва; О_{псп}, О_{вск} — отвалы, соответственно, ПСП и вскрышные и их номера.

План создания единой акватории водного объекта водохранилища и водоема, образованного после рекультивации

режим грунтовых вод. На площадях сельскохозяйственного направления рекультивации также необходимо предусмотреть планировку поверхности с дальнейшим нанесением плодородного слоя почвы мощностью 0,3 м и посев многолетних трав.

В составе проекта выполнены «Методические указания по планированию, нормированию и учету потерь кварцевого песка при разработке месторождения Муравья», необходимые при разработке проектов отработки и текущих планов развития горных работ, нормирования, планировании и учете потерь при освоении запасов месторождения. Внедрение проектной методики нормирования потерь кварцевого песка при добыче позволит обеспечить:

- контроль полноты извлечения кварцевого песка из недр;
- рациональное извлечение балансовых запасов кварцевого песка;
- разработку и согласование проекта карьера, отработывающего месторождение Муравья;
- согласование текущих планов развития горных работ;
- снижение до рационального минимума ущерба от потерь и разубоживания добытого кварцевого песка.

Метод подсчета запасов и технология разработки месторождения Муравья предопределили выбор выемочной единицы — вся мощность продуктивной толщи песка. С целью сокращения времени накопления данных по отработке выемочной единицы целесообразно продуктивную толщу разделить на более мелкие участки. Также целесообразно при отработке месторождения принять за выемочную единицу продуктивную толщу в границах эксплуатационного участка. Такой выбор обусловлен и подтверждается принятыми проектными решениями по системе разработки, технологической схеме добычи и геологическими данными.

Выемочными единицами для месторождения кварцевых песков Муравья принята продуктивная толща в границах эксплуатационных участков — Центрального, Восточного, Западного. Разделение месторождения на эксплуатационные участки обусловлено соответствующим порядком их отработки: первый — Центральный, последний — Западный. Границы эксплуатационных участков проведены по границам разведочных блоков.

Перечень документов

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации : федер. закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ ; [принят Гос. Думой 22.12.2004; одобрен Советом Федерации 24.12.2004] // Российская газета. 2008. № 153, 158.
2. Водный кодекс Российской Федерации : федер. закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 21.07.2011) ; [принят Гос. Думой 12.04.2006] // Российская газета. 2006. № 121. 8 июня.
3. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : федер. закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 19.07.2011) ; [принят Гос. Думой 20.06.1997] // Российская газета. 1997. № 145. 30 июля.

Unconventional approach to the development of the Murayevnya quartz sand deposit in compliance with the requirements of sustainable mineral resources management

A. V. Saveliev, General Director, GOK Murayevnya OAO
L. P. Leiderman, Director, Engineering, NTTs-Geotekhnologiya OOO

Abstract

The article contains the description of the deposit and mined mineral products. The practice is discussed of technical documentation preparation in compliance with the requirements of sustainable mineral resources management in terms of minimization of mineral losses in mining. Unconventional approach is shown to the selection of planning and design solutions with due account for geological conditions of the deposit. Within the framework of the planning and design work the Recommended Practices have been elaborated for the planning, rate setting and accounting of losses in mining. The application of the Recommended Practices would ensure the control of mineral reserves recovery, sustainable mining of balance reserves, utmost minimization of damage caused by mineral losses and dilution.

Key words: mineral losses in mining, sustainable mineral reserves management, deposit development planning, reclamation, quartz sands, Rosnedra Central Committee for Solid Mineral Deposit Development.

Как известно, потери при добыче полезного ископаемого открытым способом подразделяются на три класса:

1. Потери при лицензировании (не нормируются и определяются проектом отработки месторождения).
2. Потери при проектировании:
 - за контуром горных работ (проектные потери в бортах);
 - в контурах горных работ (также не нормируются и определяются проектом отработки месторождения).
3. Эксплуатационные потери при добыче:
 - общекарьерные (не нормируются и переводятся в фактические потери в том отчетном периоде, в котором закрываются подходы к ним);
 - связанные с принятой системой и технологией разработки месторождения.

Методика позволяет рассчитать норматив потерь для месторождения Муравья: например, по выемочной единице — участку «Центральный» на 1 год отработки норматив потерь составит 9,4 %.

Таким образом, проект «Разработка месторождения кварцевых песков Муравья в Рязанской области», выполненный в 2011 г. ООО «НТЦ-Геотехнология», соответствует всем современным требованиям законодательства и позволяет ОАО «ГОК «Муравья» продолжить комплексное освоение одноименного месторождения с целью производства кварцевых концентратов для стекольной промышленности и строительных материалов на основе кварцевого песка для предприятий, расположенных в Северо-Западном, Центральном, Поволжском и Южном экономических районах России. **РОН**