

ОАО «КОМБИНАТ КМАРУДА» // KOMBINAT KMARUDA

Компания занимается добычей железистых кварцитов на шахте им. Губкина на Коробковском месторождении самого крупного в мире железорудного бассейна (Курской магнитной аномалии) и дальнейшим производством железорудного концентрата на обогатительной фабрике. Осуществляет деятельность в рамках Промышленно-металлургического холдинга (под управлением ООО УК «ПМХ»). Единственное предприятие в России, где добыча железистых кварцитов ведётся подземным способом.

Численность персонала – 2534 человека.



**СОЛОДЯНКИН
СЕРГЕЙ
СЕРГЕЕВИЧ**
Управляющий
директор

**SOLODYANKIN
SERGEY**
Managing Director

Kombinat KMaruda is involved in underground production of ferruginous quartzite at Gubkina mine within the Korobkovskoe ore deposit of Kursk Magnetic Anomaly and further production of iron ore concentrate at crushing and preparation plant. It's acting in the frames of Industrial Metallurgical Holding (governed by OJSC "IMH"). The only one enterprise in Russia where the underground method of ferruginous quartzite production is used.

The total number of staff – 2534 people.

БЕЗОТХОДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ГОРНОРУДНОЙ ОТРАСЛИ

Ответственное отношение к сотрудникам, региону присутствия и окружающей среде – неотделимая черта ОАО «Комбинат КМАруда», как и всех предприятий Промышленно-металлургического холдинга (ООО УК «ПМХ»). Данная работа ведётся в соответствии с внутренними программами корпоративной социальной ответственности, приоритетами экологичности всех этапов производственного процесса.

Мы стремимся к тому, чтобы человек, приходя на работу, попадал в комфортные и безопасные условия. В этой связи вкладываем серьёзные средства в экологические проекты, в улучшение условий на рабочих местах, в охрану труда.

Для регионов, где работают предприятия ПМХ, компания является надёжным социальным партнёром. Поддерживаем детские дома и больницы, строим физкультурные центры и спортивные площадки. Работники заводов традиционно участвуют в мероприятиях по благоустройству городов. Словом, делается всё, чтобы комфортные условия были не только на производстве, но и в городах, где живут работники.

Уникальный опыт ОАО «КМАруда» в организации безотходного производства в горнорудной отрасли, что стало одним из значимых результатов реализации его экологической политики, заслуживает отдельного рассмотрения.

Основные составляющие экологической политики комбината – это

- охрана воздушного бассейна и водных ресурсов;
- рациональное использование природных ресурсов;
- эффективное обращение с отходами производства и потребления;
- совершенствование используемых технологий и оборудования, чтобы обеспечить их соответствие высоким экологическим стандартам.

Для выполнения этих задач ежегодно на предприятии выполняется до 23 мероприятий, на реализацию которых в 2015 г. затрачено 553,8 млн руб. (в т.ч. эксплуатация складочного комплекса). В ходе выполнения программы по благоустройству и озеленению территории в 2015 г. освоено более 220 тыс. руб. на приобретение посадочного материала. На территории предприятия высажено более 800 корней благородных сортов и кустарников. Комбинат – активный участник, а в ряде случаев инициатор практических мероприятий, направленных на улучшение качества жизни и повышение комфортности проживания в регионе присутствия – так, во время городских субботников сотрудники комбината разбивают новые скверы и аллеи в парках, благоустраивают зоны вокруг производственных территорий.

Для обеспечения соответствия самым высоким экологическим стандартам ведётся постоянная работа по совершенствованию используемых технологий и оборудования.

Так, в 2009 г. был запущен в эксплуатацию уникальный складочный комплекс, где отходы обогатительного производства полностью утилизируются в шахте. Складочный комплекс представляет собой стабильно действующий цех, замкнувший цикл производственного процесса комбината (добыча руды – обогащение – переработка отходов). Используются хвосты обогащения комбината для производства смеси, которую затем закладывают в выработанные пустоты шахты им. Губкина. Хвосты – основные отходы производства – тонкодисперсный материал,



Показатели	2014 г.	2015 г.
Добыча руды (млн тонн)	4,88	4,96
Производство концентрата (млн тонн)	2,18	2,22
Выход концентрата из руды (%)	41,5	41,76
Количество основных отходов производства по сухой массе (млн тонн)	2,77	2,80
Количество других отходов от массы хвостов (%)	0,1	0,14
Количество загрязняющих веществ, попадающих в атмосферу с таких хвостохранилищ (тонн)	112,4	112,39
Платежи за негативное воздействие на окружающую природную среду (тыс. руб.)	1100,0	799,9

в основном содержащий остроугольные частицы кварца, которые являются силикозоопасным компонентом и создают серьезные экологические проблемы в регионах размещения. Таким образом, удалось отказаться от хранения этих отходов в поверхностном хвостохранилище.

Комплекс по закладке хвостов обогащения в отработанные камеры шахты позволил ОАО «Комбинат КМаруда» стать единственным в мире безотходным предприятием по добыче железистых кварцитов подземным способом.

Было решено сразу несколько задач:

- снижение техногенной нагрузки на природный ландшафт и заполнение отработанного пространства;
- снижение расходов на процесс складирования отходов и максимальное использование собственного водоснабжения технологического процесса.

Железорудный концентрат из руды производят методом мокрой магнитной сепарации. Посмотрим некоторые показатели.

Основные отходы горно-обогатительного производства традиционно складываются в комплексах специальных сооружений, предназначенных для их хранения, которые называются хвостохранилищами. По традиционной технологии на всех железорудных предприятиях Российской Федерации и мира хвосты складывают в поверхностные хвостохранилища, для чего требуются значительные площади земли для их размещения, перекачка самих отходов и осветленной воды на большие расстояния. Опасные отходы (I–IV класса опасности), образованные на предприятии, либо передаются для обезвреживания сторонним организациям, либо используются повторно на предприятии. К 1978 г. хвостохранилище комбината было заполнено, и комбинат «КМаруда» был вынужден складировать отходы обогащения в хвостохранилище соседнего Лебединского ГОКа (ЛГОК), расположенного за 17–20 км от места образования отходов, и дополнительно покупать у него чистую воду в объеме более 30 млн м³/год (рис. а).

Принципиальная технологическая схема движения минерально-сырьевых потоков при эксплуатации Коробковского месторождения



Принципиальная технологическая схема движения минерально-сырьевых потоков при эксплуатации Коробковского месторождения

б) после реализации безотходной технологии (2009–2070 гг.)



Это сразу превратило комбинат в субъект, технологически и экономически зависимый от предприятия-конкурента, принадлежащего другой промышленно-экономической структуре. Затраты комбината «КМАруда» на поверхностное складирование 1 тонны хвостов за период 1998–2008 гг. выросли в 12,7 раза.

Инновационные решения по складированию отходов производства

Применяемая система разработки кварцитов в шахте – этажно-камерная с поддержанием выработанного пространства системой целиков. В результате в шахте к моменту создания новой безотходной технологии накопилось более 50 млн м³ пустот.

После длительного глубокого комплексного научного исследования свойств хвостов обогащения на предмет возможности безопасного и экономически выгодного их размещения в выработанном пространстве шахты был проведён в созданной барокамере эксперимент, который воспроизводил в модели условия и процессы, происходящие в шахте. Результаты подтвердили возможность безопасного проведения предстоящего шахтного эксперимента.

Был разработан и согласован проект производственного эксперимента по заполнению двух экспериментальных подземных камер, руда из которых была добыта ещё в 70-х гг. прошлого века. Для проведения производственного эксперимента были подготовлены камеры для заполнения их закладочной пульпой на основе хвостов обогащения, проведена гидроизоляция этого участка, смонтирована система подачи пульпы с поверхности от обогатительной фабрики до скважины под землю и по шахте до камер, а также система водоотведения и наблюдения за движением потока пульпы при заполнении камер. Первый шахтный эксперимент продолжался 2,5 года (1998–2000 гг.) и доказал принципиальную возможность безопасного, эффективного и экономичного размещения отходов обогащения в шахте в виде гидравлической закладки и отвода избыточного количества воды.

В период 2000–2009 гг. осуществлялись наблюдение за заполненными камерами и подготовка камер для дальнейшего заполнения. В несколько очередей и этапов были проведены более масштабные исследования при развитии и освоении опытно-промышленной технологии размещения и сгущения хвостов в 14 камерах. Особое внимание было уделено повышению промышленной и экологической безопасности и экономичности работ.

Все расходы на исследовательскую и производственную часть испытаний осуществлялись за счёт экономии финансовых средств,

связанной с отсутствием необходимости перекачки отходов обогащения в хвостохранилище ЛГОКа. Только в период опытных работ в шахту было уложено более 1,2 млн тонн хвостов по сухой массе и получен экономический эффект в размере 71,3 млн руб.

Стадийность экспериментальных и опытных работ позволила создать такую технологию производства, при которой искусственный закладочный массив, создаваемый из сгущённых текущих отходов обогащения в ранее отработанных камерах шахты, становится элементом горнотехнической системы эксплуатации месторождения. Это способствует повышению устойчивости и несущей способности горных конструкций, сохранению для последующих периодов георесурсов, неизвлекаемых на этом этапе работ.

За короткий период был спроектирован, построен и в 2009 г. запущен в промышленную эксплуатацию закладочный комплекс, который позволил на 100% утилизировать хвосты обогатительного комплекса в выработанных пустотах шахты. Это позволило отказаться от хранения таких отходов в поверхностном хвостохранилище.

Комплекс состоит из поверхностной и подземной частей стоимостью 919 млрд руб. (рис. б). Он окупился за 3,5 года. К концу 2015 г. в шахту уложено более 16 млн тонн хвостов.

В результате в ОАО «Комбинат КМАруда» одновременно с повышением эффективности производства была решена одна из основных проблем в области разработки твёрдых полезных ископаемых: обеспечена промышленная и экологическая безопасность. Впервые в мире в промышленном масштабе была обеспечена безотходность производства железорудного концентрата из бедных железных руд.

При этом комбинат отказался от покупки у сторонней организации (ЛГОКа) свежей воды для процессов обогащения и стал работать на собственной дренажной воде из шахты, которая в технологическом процессе обогащения совершает 18–19 оборотов в год. Кроме того, принятая схема обогащения позволяет использовать технологические отходы воды соседней ТЭЦ, т.к. они вместе с шахтной дренажной водой взаимно нейтрализуют образующую смесь. Предприятие работает на замкнутом цикле технического водоснабжения, что полностью исключает сброс технической воды в реку Осколец.

С началом заполнения отработанных камер закладочной смесью прекратилось наращивание пустот в шахте, объём которых к этому времени достиг 50 млн м³. В первую очередь заполнялось выработанное пространство наиболее старых камер, длительность обнажения поверхностей которых приближалась к 60 годам. Все эти мероприятия в совокупности повысили безопасность подземных работ.

Варианты размещения хвостов обогащения	Эксплуатационные затраты за период* 2009–2070 гг., млн руб. (общие/среднегодовые)
Хвостохранилище ЛГОКа	49 116,6 / 800,8
Новое собственное хвостохранилище с 2016 г.	36 796,5 / 817,7
Отработанные камеры в шахте (гидрозакадка – сгущённые хвосты, 65% твёрдого)	18 289,8 / 298,2

* определено проектом развития комбината

Для выполнения закладочных работ был создан специализированный цех со штатной численностью 96 человек, в число которых вошли дополнительно принятые 24 высококвалифицированных специалиста, а остальные работники были переведены из других цехов комбината.

Учитывая, что извлекаемые запасы кварцитов на действующем этапе горизонтов (–71м)÷(–125м) заканчиваются к 2020 г., освоённая безотходная технология позволила обеспечить возможность проектирования отработки нижележащего этажа в отметках (–160м)+(–250м). Новый технический проект дальнейшей разработки месторождения прошёл государственную экспертизу в Главгосэкспертизе и уже начал реализовываться. А так как запасов на вскрываемом этапе достаточно для увеличения годовой мощности комбината до 11 млн тонн по сырой руде и более, проектом предусмотрено применение описанной выше технологии до 2070 г.

Эффективность и общественное признание проекта

Это первый и единственный пока пример безотходного производства в горнорудной отрасли России и СНГ. Внедрение безотходной технологии внесло значительный вклад в уменьшение экологического воздействия на природную среду региона, положительно повлияло на экономику предприятия.

Внедрённая схема складирования хвостов в 2 раза эффективнее, чем ранее действующая.

Заложенные в ней принципы безотходности производства железорудного концентрата могут и должны быть реализованы при переходе ГОКов КМА и компаний других регионов на комбинированную (открыто-подземную) отработку месторождений.

В настоящее время многие карьеры уже достигли 500-метровой глубины, а отвалы занимают десятки тысяч гектар плодородных земель Центрального Черноземья. Запасы железистых кварцитов, находящиеся в бортах карьеров, составляют несколько миллиардов тонн. Неоправданное углубление карьеров усиливает и без того непростую экологическую нагрузку на регион. По традиционной технологии открытых работ на 1 тону концентрата ГОКи КМА получают в среднем по 5 тонн отходов (хвосты и вскрышные породы), которые укладывают на дневной поверхности, и откачивают более 2 м³ воды.

По внедрённой в ОАО «Комбинат КМАруда» технологии на поверхности не укладываются ни хвосты, ни вскрышные породы. При этом откачивается менее 1 м³ воды на тону концентрата, которой достаточно для процесса обогащения за счёт многократного её оборота в цепочке «обогащательная фабрика – сгуститель – шахта».

Расчёты затрат на складирование хвостов показывают, что освоённая технология размещения хвостов в шахте будет наиболее эффективна и при дальнейшем наращивании производственной мощности предприятия.

Предотвращённый экологический ущерб при подземном размещении отходов обогащения и превращения их в элемент горнотехнической системы составит за рассматриваемый предстоящий период эксплуатации более 6,7 млрд руб. Он рассчитан по действующим методикам и складывается из ряда позиций (в млн руб.):

- изъятие с/х угодий – 837,0;
- экологический ущерб биоразнообразию – 1174,0;
- ущерб атмосферному воздуху – 3380,3;
- ущерб водным ресурсам – 1329,5.

Таким образом, на примере ОАО «Комбинат КМАруда» успешно решена крупная народнохозяйственная проблема освоения и сохранения уникальных природных ресурсов (руда, чернозём, вода) на основе созданной, испытанной и внедрённой безотходной (малотходной) технологии производства железорудного концентрата из бедных железных руд.

Она пригодна для постепенного распространения на большинстве действующих предприятий с подземным и (или) комбинированным (открыто-подземным) способом разработки месторождений, а также при проектировании освоения новых месторождений. Её реализация обеспечила существенный экономический и экологический эффект, и данная технология складирования отходов производства начинает осваиваться в меднорудной промышленности.

Общественное признание

Принципиальная новизна комплекса выполненных работ подтверждена девятью патентами на изобретения. Научную и практическую значимость результатов исследований подтверждают многочисленные публикации в периодической печати, а также несколько монографий и книг.

Технология утилизации хвостов обогатительного комплекса в выработанных пустотах шахты была представлена на американской промышленной выставке в Чикаго в 2009 г.

Всеобщим признанием научно-технической, экологической и экономической значимости реализованной в ОАО «Комбинат КМАруда» работы явилось её выдвижение и присуждение коллективу авторов, внёсших существенный вклад в её создание, Премии Правительства РФ в области науки и техники за 2014 г. (Постановление Правительства РФ №303-р от 26.02.2015 г.). Руководитель работы – академик РАН К. Н. Трубецкой.

Для популяризации результатов экологически безопасной и безотходной горной технологии, внедрённой в ОАО «Комбинат КМАруда» и в целом перспективной для бассейна КМА, они были направлены на горные предприятия, в вузы и ссузы, ведущие подготовку горных специалистов (Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Новосибирск и регион КМА), а также в технические библиотеки горняцких городов, а также и по индивидуальным запросам.

Комбинат КМАруда – неоднократный победитель Всероссийского конкурса «Лучшие российские предприятия. Динамика, эффективность, ответственность», организуемого Российским союзом промышленников и предпринимателей (РСПП).

2011 г. – победитель в номинации «За экологически ответственный бизнес».

2012 г. – победитель в номинации «За устойчивую динамику развития организации».

