

18 Как реализуются принципы и критерии длительного устойчивого развития для глобальной компании

19 Опыт создания самого крупного в мире производства ГБЖ

20 Новые технологии обогащения крупнейшего в мире Михайловского месторождения Курской магнитной аномалии

Металлоинвест стремится войти в число мировых лидеров по качеству железорудной продукции. На достижение этой цели направлены комплексные программы развития Лебединского и Михайловского горно-обогатительных комбинатов. В предыдущие годы компания заложила фундамент для дальнейшего развития, нарастив и модернизировав производственные мощности. Общий объем инвестиций за пять лет — 2014–2018 годы — составил \$2,2 млрд.

## Инвестиции в лидерство



### — стратегия —

Ставка Metalloinvest на продукцию высоких переделов позволила увеличить к концу 2018 года долю переработанной железной руды с 73% до 81% по сравнению с началом 2015 года. Доля окатышей и горячебрикетированного железа (ГБЖ) в выручке от продаж железорудной продукции по итогам 2018 года составила 84% против 76% в 2014 году.

Дальнейшие цели Metalloinvestа выглядят вполне амбициозно: улучшить качество железорудного сырья до уровня лучших мировых стандартов, увеличить производст-

во при снижении воздействия на окружающую среду, а также повысить операционную эффективность.

Повышение качества продукции — главная цель комплексных программ развития Лебединского и Михайловского горно-обогатительных комбинатов (ЛГОК и МГОК). Они нацелены на увеличение содержания железа в концентрате и окатышах при уменьшении содержания диоксида кремния (нежелательная для металлургов примесь), увеличение механической прочности окатышей, улучшение потребительских свойств ГБЖ.

«Мы видим значительные возможности в обеспечении расту-

щего мирового спроса на высококачественное сырье для выплавки электростали, — заявил генеральный директор УК «Металлоинвест» Андрей Варичев. — Компания обладает передовыми высокопроизводительными мощностями по производству окатышей и ГБЖ. Использование первородного сырья с высоким содержанием железа и низким количеством примесей позволяет металлургам сокращать выбросы парниковых газов в атмосферу. <...> Мы убеждены, что металлургия должна быть «зеленой» и безопасной».

«Реализация программ развития ЛГОКа и МГОКа, — отметил первый

инвестиции Metalloinvestа в развитие Лебединского и Михайловского ГОКов и повышение качества железорудной продукции оцениваются более чем в 60 млрд рублей

заместитель генерального директора — директор по производству УК «Металлоинвест» Андрей Угаров, — откроет перед компанией новые рынки сбыта, повысит маржинальность продаж, обеспечит устойчивое развитие производства с минимальным уровнем воздействия на окружающую среду — как на предприятиях Metalloinvestа, так и у наших потребителей — металлургов».

**Илья Соболев**

### ДОЛЯ РОСТА

Бизнес компании «Металлоинвест» сосредоточен в горнодобывающем (добыча и переработка железной руды) и металлургическом сегментах (выпуск чугуна и стали). Компания ориентирована прежде всего на увеличение объемов производства высококачественной продукции по всей продуктовой линейке.

Основные активы Metalloinvestа — Лебединский и Михайловский горно-обогатительные комбинаты, Оскольский электрометаллургический комбинат и Уральская Сталь. На этих производствах работают около 45 тыс. человек. Metalloinvest входит в холдинговую компанию USM Алишера Усманова. Председатель совета директоров Metalloinvestа — Иван Стрешинский, генеральный директор — Андрей Варичев.

Компания является мировым лидером по производству товарного горячебрикетированного железа (ГБЖ), занимает второе место в мире по производству окатышей, первое место в мире по экспорту чугуна. Занимает второе место в мире по запасам железной руды, имеет одни из самых низких показателей себестоимости производства железорудного сырья на рынке. На долю Metalloinvestа приходится около 40% российского производства



Генеральный директор УК «Металлоинвест» Андрей Варичев убежден в том, что компания не только утвердится ведущим глобальным поставщиком высококачественного сырья для выплавки электростали, но и станет одной из самых безопасных металлургических компаний

железорудного концентрата и аглоруды, почти 60% общероссийского и около 6% мирового производства железорудных окатышей и 100%



Андрей Угаров, первый заместитель генерального директора — директор по производству УК «Металлоинвест», не сомневается, что развитие ЛГОКа и МГОКа откроет перед компанией новые рынки сбыта, повысит доходность и обеспечит устойчивое развитие производства

российского производства ГБЖ и металлургических окатышей. Компания выпускает около 7% российской стали, основную долю которой

составляют высококачественные марки, в том числе SBQ (Special Bar Quality — сортовой прокат премиального качества).

По итогам 2018 года Metalloinvest произвел: 40,4 млн тонн железной руды (на уровне 2017 года), 27,7 млн тонн окатышей (рост на 10,2%), 7,8 млн тонн ГБЖ/ПВЖ (рост на 12,1%), 3 млн тонн чугуна (+12,6%), 5,1 млн тонн стали (+6,2%). В результате повышения степени переработки железной руды доля продукции с высокой добавленной стоимостью (окатыши, ГБЖ/ПВЖ) в общем объеме поставок железорудной продукции выросла в 2018 году до 71% против 61% в 2017 и 2016 годах. Выручка составила \$7,2 млрд (+15,3%), EBITDA — \$2,9 млрд (+38,4%). География поставок компании включает потребителей в России, Германии, Испании, Нидерландах, Италии, Турции, Японии, Южной Корее и других странах. Среди внешних потребителей продукции Metalloinvestа — ведущие мировые и российские металлургические компании, такие как ArcelorMittal, Nippon Steel, Hesteel Group, MMK, трубные компании — ТМК, ЧТПЗ, ОМК, производители подшипников — SKF, NTN, Schaeffler, автопроизводители — Volkswagen, Groupe PSA, KAMAZ, АВТОВАЗ и др.

В общей сложности в развитие и модернизацию Михайловского и Лебединского ГОКов планируется инвестировать в ближайшие пять-шесть лет порядка \$1 млрд. Прежде всего это собственные средства. Мы также традиционно используем различные схемы проектного финансирования, привлекаем кредитные ресурсы.

Инвестиции в циклично-поточную технологию (ЦПТ) на Лебединском ГОКе оцениваются примерно в 12,6 млрд руб. ЦПТ позволит сократить производственную себестоимость рядового концентрата на 17% к 2025 году относительно 2018 года. Также на 8% увеличатся возможности транспортировки горной массы из карьера до обогатительной фабрики.

Комплексная программа развития премиальных продуктов Лебединского ГОКа оценивается в

## «Через несколько лет мы не узнаем наши комбинаты»

— инвестиции —

**НАТАЛЬЯ ГРЫЗАНОВА, директор по инвестициям УК «Металлоинвест», руководит командой специалистов, отвечающих за реализацию комплексных программ развития всех предприятий компании. Задача, поставленная перед горнодобывающими комбинатами Metalloinvestа, — стать одними из лучших в мире по качеству железорудной продукции.**

— Насколько глубокая модернизация производства требуется для достижения этой цели?

— Модернизация производства Лебединского и Михайловского ГОКов затронет практически всю технологическую цепочку: от карьера (внедрение конвейерных технологий) до получения готовой продукции — окатышей и ГБЖ. Буквально через несколько лет мы не узнаем наши комбинаты. От традиционной схемы по доставке железной руды ж/д транспортом мы перейдем к современной технологической схеме конвейерного транспорта, широко применяемой во всем мире. Это позволит снять ограничения по развитию горных работ, связанные с особенностями эксплуатации железнодорожного транспорта, и более комплексно использовать железорудную базу. Появятся новые цеха и корпуса, например цех по дообогащению концентрата на Михайловском ГОКе, в котором будут использоваться уникальные для российской железорудной отрасли технологии. Кардинально изменится качество и конкурентоспособность товарной продукции, появятся премиальные продукты, такие как товарные окатыши под металлургическую (DR-окатыши). За счет изменения плана горных работ при внедрении технологии конвейерного транспорта к 2023 году ожидается значительное снижение образования и складирования отходов (вскрыши) — на 35% на Лебединском ГОКе и на 5% на Михайловском ГОКе.

— Какие средства Metalloinvest планирует направить на развитие ГОКов?

— Предстоит реализовать самый крупный в истории компании блок инвестиционных проектов, нацеленных на решение стратегических целей по качеству, производительности и снижению воздействия на окружающую среду.

В общей сложности в развитие и модернизацию Михайловского и Лебединского ГОКов планируется инвестировать в ближайшие пять-шесть лет порядка \$1 млрд. Прежде всего это собственные средства. Мы также традиционно используем различные схемы проектного финансирования, привлекаем кредитные ресурсы.

Инвестиции в циклично-поточную технологию (ЦПТ) на Лебединском ГОКе оцениваются примерно в 12,6 млрд руб. ЦПТ позволит сократить производственную себестоимость рядового концентрата на 17% к 2025 году относительно 2018 года. Также на 8% увеличатся возможности транспортировки горной массы из карьера до обогатительной фабрики.

Комплексная программа развития премиальных продуктов Лебединского ГОКа оценивается в

21,5 млрд руб. К ее реализации мы приступили в прошлом году.

Дробильно-конвейерный комплекс (ДКК) на Михайловском ГОКе будет введен в эксплуатацию в два этапа. Конвейерный комплекс на юго-восточном борту карьера, основа которого уникальный крутонаклонный конвейер, — уже в 2020 году. Конвейер на пологом северо-восточном борту планируется запустить в 2023 году. Реализация проекта позволит сократить эксплуатационные затраты и оптимизировать транспортную схему карьера. Прогнозный бюджет проекта ДКК составляет около 11 млрд руб.

Программа повышения качества железорудной продукции Михайловского ГОКа оценивается примерно в 19 млрд руб.

— В чем специфика и каковы цели комплексных программ развития Лебединского и Михайловского ГОКов?

— Комплексная программа — это группа связанных друг с другом проектов и мероприятий, управление которыми координируется для достижения преимуществ, которых невозможно достигнуть в рамках отдельных проектов. Комплексные программы — это наш новый подход к развитию комбинатов. В рамках комплексных программ мы свели воедино все инвестиционные, маркетинговые и организационные мероприятия, направленные на достижение стратегических целей компании.

Главный девиз комплексных программ ГОКов — качество. Лебединский ГОК должен войти в топ-3 мировых лидеров по качеству окатышей. Это уровень таких компаний, как бразильская Vale и шведская LKAB. Также цель комбината — закрепиться в новых продуктовых высокомаржинальных нишах, таких как высокоосновные премиальные окатыши, пользующиеся спросом в ЕС и Юго-Восточной Азии, а также окатыши под металлургическую для клиентов на Ближнем Востоке.

На Лебединском ГОКе планируется внедрить технологию флотации железорудного концентрата, которая позволит в два раза снизить содержание вредных примесей и пустой породы, что для и без того наилучшего по качеству концентрата в РФ является достаточной высокой планкой. Решение об оптимальной мощности флотации планируется принять в 2020 году.

Кроме того, на фабрике обкомования Лебединского ГОКа начата модернизация обжиговых машин, которая позволит увеличить их производительность на 10%, сократив при этом удельный расход газа и электроэнергии не менее чем на 10% и снизив выбросы пыли на 55% за счет установок электрофильтров.

Также планируется модернизация цеха горячебрикетированного железа №1 и комплекса ГБЖ-3 с целью увеличения производительности и повышения содержания углерода и железа в ГБЖ до лучших мировых значений.

Реализация комплексной программы развития Михайловского ГОКа позволит радикально улучшить качество концентрата и окатышей комбината — эта продукция будет конкурентоспособна на мировых рынках.

с 18

## Стальные секреты спроса

### — рынок —

В последние годы глобальный рынок стали испытывает напряжение: спрос замедляется, ужесточается конкуренция, увеличиваются избыточные мощности, растут количество торговых ограничений, тотально пересматриваются квоты, пошлины. Текущая ситуация на стальном рынке не внушает оптимизма. Металлургическим и железорудным компаниям, чтобы сохранить приемлемые темпы развития, придется принимать нетривиальные решения.

За девять месяцев текущего года выплавка стали на планете показала, по данным World Steel Association, вроде бы неплохой результат: она увеличилась на 3,9% (по сравнению с аналогичным периодом 2018 года), до 1,4 млрд тонн, причем в Азии производство стали выросло на 6,3%, до 1 млрд тонн. При этом в Китае

Производство стали в крупнейших металлургических странах мира за девять месяцев 2019 года

Страна	Выплавка стали (млн тонн)	Изменение по сравнению с январем — сентябрем 2018 года (%)
Китай	747,8	+8,4
Индия	84,2	+3,5
Япония	75,6	-3,8
США	66,2	+3,2
Южная Корея	54,1	-0,1
Россия	53,8	-0,9
Германия	30,6	-4,4
Италия	17,6	-3,9
Украина	16,4	+3,9
Весь мир	1339,5	+3,9

Источник: World Steel Association.

был зафиксирован скачок на 8,4%, до 748 млн тонн, в Индии — рост на 3,5%, до 84 млн тонн, в США — на 3,2%, до 66 млн тонн.

В то же время в ЕС производство стали сократилось на 2,8%, до 122,5 млн тонн, в Японии — упало на 3,8%, до 75,6 млн тонн, в Южной Корее — на 0,1%, до 54 млн тонн. В России же производство стали понизилось на 0,9%, составив 53,8 млн тонн.

По данным Росстата, выпуск железорудного концентрата за девять месяцев подрос на 2,8%, но выплавка зеркального и перелесного чугуна уменьшилась на 1,8%, до 38,2 млн тонн.

За этими данными кроется набирающая обороты стагнация. По информации American Iron and Steel Institute, в январе — сентябре импорт стальной продукции в США снизился на 13,7%, до 20,5 млн тонн, в том числе проката — на 16,1%, до 15,3 млн тонн. Более того, American Iron and Steel Institute прогнозирует дальнейший спад ввоза на 10,7%, до 27,3 млн тонн, и 12,5%, до 20,4 млн тонн, соответственно по итогам

2019 года. Динамика импорта — сигнал об ухудшении ситуации в американской экономике. Индекс деловой активности в производстве США в октябре — 48,3 пункта. Нахождение индекса ниже 50 пунктов — негативный сигнал для американской промышленности. Одновременно в октябре безработица в США увеличилась до 3,6% по сравнению с 3,5% в сентябре.

Еще одним индикатором можно назвать конъюнктуру рынка Турции. Как следует из информации Turkish Steel Producers Association, Турция сократила ввоз стальной продукции на 23,6%, до 9,1 млн тонн. Потребление же снизилось на 25,8%, до 18,9 млн тонн, плоского проката — на 12%, до 11,1 млн тонн.

Ослабление спроса на сталь семимильными шагами идет в глобальной промышленности. Под ударом оказались заказы со стороны автомобилестроения, одного из клю-

чевых потребителей плоского проката. Продажи машин падают в Китае и Европейском союзе. В свою очередь, уменьшение количества заказов привело к снижению цен на стальную продукцию.

Практически во всех странах не хватает крупных проектов, способных принести большие платежеспособные заказы металлургической отрасли. Для России подобная проблема стала как никогда острой: прокладка «Северного потока-2» и «Силы Сибири» приближается к финалу, и аналогичных по масштабу проектов пока больше нет. Чтобы оставаться эффективными в непростых рыночных условиях, горно-металлургические компании будут стремиться снизить себестоимость своей продукции, увеличить долю продукции с добавленной стоимостью, осваивать ресурсно- и энергосберегающие технологии, повышать качество.

**Леонид Хазанов**

# Review **Металлургия**

## «Через несколько лет мы не узнаем наши комбинаты»

— инвестиции —

Будет повышена эффективность обогащения руды, снижена энергоёмкость производства окатышей.

По итогам реализации второго этапа проекта внедрения технологии тонкого грохочения на Михайловском ГОКе (МГОК) в 2022 году будет производиться более 16 млн тонн высококачественного концентрата с содержанием железа более 68,5%, в том числе около 9 млн тонн флотационного концентрата с содержанием железа 70%.

Также в комплексную программу МГОКа входит модернизация обжиговых машин на фабрике окомкования. Она позволит начиная с 2020 года выпускать окатыши премиального качества с содержанием железа 67,5% и нарастить выпуск окатышей на 0,5 млн тонн в год.

Важнейшие эффекты программы — повышение экологичности переработки железорудной продукции Металлоинвеста потребителями — металлургическими предприятиями. Так, за счет повышения содержания железа в шихте сократятся выбросы парниковых газов и уменьшится объем образования шлака.

— **Расскажите, как происходит выбор технологических решений для Металлоинвеста?**

— Перед тем как приступить к разработке планов по модернизации Лебединского и Михайловского ГОКов, мы посетили многие железорудные производства за рубежом, изучали, какие решения работают на этих предприятиях, как наши конкуренты решают вопросы качества продукции. С уверенностью можно сказать, что технологии, которые мы внедряем на ГОКах, делают Металлоинвест одной из самых передовых компаний мировой отрасли.

Например, на Лебединском ГОКе прорабатывается перспектива вне-

дрения кислородной инъекции для повышения эффективности процесса восстановления железа и увеличения производительности установки ГБЖ за счет увеличения температуры восстановительного газа. В мировой металлургии это достаточно распространенная технология, используемая при производстве ПВЖ. Например, на установках металлургии ОЭМК — кислородная инъекция. Но для производства ГБЖ кислородную инъекцию в мире еще не использовали.

Также на Лебединском ГОКе (ЛГОК) планируем внедрить технологию регулируемого углерода для повышения качества ГБЖ путем повышения содержания углерода. Такая технология в настоящий момент в промышленных масштабах еще не используется.

На Михайловском ГОКе мы внедряем технологию тонкого грохочения Detrick, которая хорошо зарекомендовала себя на ЛГОКе. Для реализации второго этапа проекта потребуются строительные работы по дообогащению с установкой вертикальных мельниц. Вертикальные мельницы в шихте компании будут применяться впервые, но в процессах обогащения это решение не новое и хорошо себя зарекомендовало на других горнорудных предприятиях, в том числе в России.

Впервые в России будет применена не одна, а сразу три передовые технологии железорудной отрасли: тонкое измельчение — тонкое грохочение — флотация, которые будут иметь синергетический эффект за счет улучшения качества товарной продукции при переработке труднообогатимых руд Михайловского ГОКа с повышением энергоэффективности.

Обе программы содержат ряд инновационных идей, которые сейчас находятся на стадии НИОКР, проведения промышленных испытаний



Наталья Грызанова, директор по инвестициям УК «Металлоинвест», называет главной целью комплексных программ развития Лебединского и Михайловского ГОКов новое качество железорудной продукции

или уже на стадии внедрения. Они направлены на повышение качества продукции, эффективности производственного процесса, переработку попутной продукции и отходов. В качестве примера могу привести систему «Гранулометр» собственной разработки (ноу-хау дочерней компании ТОРЭКС), которая позволяет стабилизировать гранулометрический состав окатышей и повысить годовое производство. С учетом невысокой стоимости система окупается менее чем за два года.

— **Каким образом качественный рынок Лебединского и Михайловского ГОКов скажется на других предприятиях Металлоинвеста?**

— Изменение качественных параметров продукции ГОКов приведет к оптимизации затрат, экономии расходных материалов, сокращению выбросов в атмосферу по всей производственной цепочке Металлоинвеста.

Например, увеличение содержания железа в концентрате повысит эффективность выплавки стали на Оскольском электрометаллургическом комбинате, который является потребителем продукции Лебединского ГОКа. Возрастет выход металла, сократится расход извести, электроэнергии, электродов, огнеупоров. Также улучшится качество SBQ — премиального сортового проката, «фирменного» продукта ОЭМК.

Подобный эффект мы получим на Уральской Стали, которая использует сырье Михайловского ГОКа. С ростом качества сырья на комбинате произойдет: повышение эффективности доменных печей, снижение расхода кокса, сокращение выбросов парниковых газов.

Когда мы разрабатывали комплексные программы модернизации ГОКов, то, конечно же, формулировали сквозные результаты, считали эффекты в целом в рамках компании.

— **Расскажите о подходах к инвестиционному процессу в Металлоинвесте.**

— Реализация инвестиционных проектов — это всегда огромный труд большого числа коллег, проектных команд, производственников в управляющей компании и на комбинатах.

В течение последних пяти лет в компании при моем участии произошли очень большие преобразования в инвестиционном процессе. Внедрили все инструменты проектного управления. Мы регулярно мониторим и контролируем состояние проекта как с точки зрения хода реализации, так и показателей окупаемости.

Конечно, таким масштабным программам развития предшествует очень большой объем подготовительных работ. С проработкой всех идей и возможных вариантов реализации. Эта работа проводится всеми инвестиционными и производственными подразделениями компании. И лишь после того как программа укомплектована, приобрела зримые, логические очертания, у нас появляется чувство удовлетворения от того, что мы участвуем в определении будущего Металлоинвеста.

Мне повезло работать в компании, руководя которой, включая акционеров, готово к серьезным изменениям и не боится их. Мы постоянно думаем об инновациях по всем направлениям, разрабатываем и внедряем их. При этом ежедневный производственный план никто не отменял: мы модернизируем действующие производства. Подчас это ювелирная работа: нужно четко рассчитать сроки, в которые необходимо успеть все сделать и запустить. Конечно, это очень большой вызов. Амбициозные задачи требуют не только новых решений, но и огромных личных усилий и вовлеченности.

**Беседовал**  
**Владислав Дорофеев**

## «Компания должна быть лучшей во всем»

— технологии —

**РИНАТ ИСМАГИЛОВ, директор департамента горнорудного производства УК «Металлоинвест», руководит комплексной программой развития премиальных продуктов Михайловского ГОКа. Чтобы найти оптимальные технологические решения, которые позволяют комбинату сделать технологический рывок, его команда потратила немало времени и сил.**

**Создать команду**

Реализация программ развития — системный и кропотливый труд большого количества сотрудников различных направлений УК и комбинатов: сотрудников дирекции по производству, сотрудников дирекции по инвестициям, коммерческой дирекции. В течение нескольких лет в компании произошли очень большие преобразования в производственных процессах. Проводятся регулярный мониторинг и техническая оценка всех передовых технологий как в горном деле, так и в перерабатывающих переделах.

Комплексные программы развития горно-обогатительных комбинатов Металлоинвеста направлены на достижение лучших мировых уровней качества окатышей и ГБЖ с повышением содержания железа в окатышах и брикетах на 2–3 процентных пункта, со снижением уровня вредных примесей в окатышах и с оптимальным для металлургии содержанием углерода в брикетах. Над подготовкой программ и



Ринат Исмагилов, директор департамента горнорудного производства УК «Металлоинвест», знает на собственном опыте, что в любом проекте важнейшими условиями являются вера людей в конечный результат, их внутренняя потребность в изменениях и совершенствовании

выработкой технических решений работала большая, дружная команда технологов, ведущих специали-

стов производственных подразделений, главных специалистов комбинатов, внешних экспертов и ключе-

вых сотрудников дирекции по производству управляющей компании.

В любом проекте важна вера людей в конечный результат, их внутренняя потребность в изменениях и совершенствовании. У нас была сплоченная команда, которая воплотила идеи в конкретные цифры и технологии. На подготовительную работу и исследования ушло примерно два года. Надо отдать должное руководству и акционерам Металлоинвеста, которые поверили в нас и дали эти два года.

Мы подняли все предыдущие отчеты, запустили новую программу исследования руды. Была проведена целая серия лабораторных исследований, расчетов. Изучены прежние неудачные попытки освоения новой технологии обогащения руды. Примерно год назад мы добились в лабораторных условиях необходимого уровня качества и доказали, что месторождения, на которых работают Лебединский и Михайловский ГОКи, — это высококлассные активы, потенциал которых использован не до конца.

За два года исследований мы фактически полностью выполнили картирование огромного по масштабам карьера Михайловского ГОКа. Мы сегодня знаем все о руде карьера в каждой его точке. Поэтому теперь мы можем составить производственный план разработки карьера на очень длинную перспективу.

Масштабные программы развития комбинатов рождались в тесном взаимодействии производственных подразделений, инвестицион-

ных специалистов, коммерческих и маркетинговых служб. Были выбраны варианты реализации программ, имеющие очень высокую экономическую эффективность. Проведены маркетинговые исследования для изучения потребностей рынка. В итоге были сформулированы ориентиры по качеству концентрата, окатышей и ГБЖ, которых должна достигать компания, чтобы войти в высшую мировую лигу производителей железорудной и металлургической продукции.

**Устойчивое развитие**

Такая огромная компания, как Металлоинвест, обязана иметь стратегию длительного устойчивого развития. Прежде всего это развитие в гармонии с окружающей средой. Модернизация производства и повышение финансовой устойчивости должны служить благополучию людей, живущих рядом с нашими предприятиями.

Металлоинвест должен быть лучшим во всем. С точки зрения качества продукции, себестоимости, эффективности производства, сохранения природы. Улучшение качества продукции снижает негативное воздействие на окружающую среду. Например, новая технология обогащения руды на Михайловском ГОКе позволила перерабатывать более труднообогатимую руду, снизила необходимость извлечения вскрыши, а также объемы образования отходов обогатительного производства, позволила повысить производительность машин и оборудования.

Сегодня окатыши Михайловского ГОКа используются только в доменных печах, а с повышением качества они также пойдут на производство ГБЖ. То есть наш премиальный продукт будет задействован в более «зеленых» цепочках производства стали. При производстве ГБЖ экономия энергоресурсов составляет до 50% по сравнению с выплавкой чугуна. Выбросы парниковых газов ниже на 60%. Кроме того, прямое восстановление железа происходит без использования кокса и позволяет исключить выбросы вредных веществ, связанных с производством кокса.

**Жить будущим**

Грядущие масштабные изменения в компании направлены на повышение эффективности горных работ, снижение себестоимости и обеспечение роста качества товарной продукции до мирового уровня и выше.

Примерно через два с половиной года перерабатывающие производства на наших комбинатах будут преобразованы в предприятия с высочайшей культурой и технологией производства с максимально возможным уровнем автоматизации.

В результате внедрения конвейерных технологий у нас полностью изменится горнотранспортная схема карьеров. Она станет более простой, сократится количество ж/д маршрутов. Это откроет путь для дальнейших инноваций и внедрения беспилотного транспорта.

**Беседовал**  
**Владислав Дорофеев**

## Высокая концентрация качества

— продукт —

**Ужесточение экологических требований в мировой черной металлургии в последние годы привело к росту спроса на высококачественное железорудное сырье с высоким содержанием железа и низким содержанием примесей. К таким продуктам относятся качественные окатыши и горячебрикетированное железо (ГБЖ).**

Технология прямого восстановления железа, которая применяется при производстве металлургических окатышей (прямо восстановленное железо — ПВЖ) и ГБЖ, считается одним из самых перспективных направлений для эффективного развития мировой металлургии.

Использование ГБЖ/ПВЖ в электродных печах позволяет производить качественную сталь с гораздо более низкими затратами энергии и меньшими выбросами по сравнению с алгококсодомовым процессом. Получаемая сталь с низким со-

держанием примесей соответствует самым высоким требованиям таких отраслей, как автомобилестроение и машиностроение.

Спрос на окатыши и ГБЖ стабильно растет на фоне постоянного увеличения доли электродов в общем объеме выплавки стали и ухудшения качества металлолома. По прогнозам экспертов, на которых ссылается Металлоинвест, к 2030 году потребность в ГБЖ/ПВЖ на мировом рынке увеличится на 56 млн тонн. В 2018 году, по данным Midtex, производство всех видов ГБЖ и ПВЖ увеличилось на 15%, до 100,5 млн тонн. При этом ГБЖ было произведено 9 млн тонн (из них 4,5 млн тонн — производство Металлоинвеста).

Окатыши получают из железорудного концентрата путем окомкования и обжига. Окатыши можно транспортировать, перегружать и хранить длительное время без разрушения. Для современных потребителей важны металлургические свойства окатышей, прочность, возможность

транспортировки без потери качества и эффективность плавки.

ГБЖ — инновационный вид металлургического сырья с содержанием железа более 90%. Преимущество использования ГБЖ для метал-



Использование ГБЖ позволяет исключить из цепочки производства стали выбросы алгококсодомового сырья, используется только природный газ с низким углеродным следом

лургов очевидны. ГБЖ, в отличие от традиционных видов железорудного сырья, практически не содержит вредных примесей, что критически важно для производства высококачественной стали. ГБЖ отличается вы-

сокой плотностью и устойчивостью к воздействиям внешней среды, что облегчает его транспортировку и длительное хранение на открытом воздухе. По своему составу металлургические брикеты сходны с чугуном и востребованы на многих сталелитейных комбинатах мира наряду с металлургическим ломом.

ГБЖ получают путем прямого восстановления из железной руды или железорудных окисленных горячих окатышей с последующей прессовкой в брикеты (длина — 100–110 мм, ширина — 45–55 мм, толщина — 32–38 мм, масса — 0,5–0,7 кг).

Железо прямого восстановления используется почти исключительно в электрометаллургии. Процесс изготовления ГБЖ — самый экологичный на сегодня способ получения железа. В сравнении с производством чугуна энергосбережение на производстве ГБЖ ниже на 35%, выбросы парниковых газов — на 60%. Загрузка электродных печей ГБЖ дает возможность использовать более высокую энергию

плавки при увеличении производительности печи. Доменный процесс в таком производстве исключен. Поэтому использование ГБЖ позволяет снизить негативное влияние металлургического производства на окружающую среду, в том числе за счет уменьшения выбросов углекислого газа (оксида серы и др.) в атмосферу.

Для производства ГБЖ/ПВЖ необходимы высококачественное железорудное сырье и доступ к источникам природного газа.

Мировое производство ГБЖ/ПВЖ характеризуется высокой концентрацией. По объему мощностей по выпуску ГБЖ/ПВЖ одними из крупнейших мировых производителей являются Индия и Иран. Основная часть произведенного металлургического сырья в мире активно потребляется интегрированными металлургическими предприятиями. Россия благодаря Металлоинвесту занимает первую позицию на товарном рынке ГБЖ с долей свыше 50%.

**Илья Соболев**

# Review **Металлургия**

## Дружественный подход

Лебединский ГОК (ЛГОК) компании «Металлоинвест» — одно из самых уникальных и крупнейших в России предприятий по добыче и обогащению железной руды и производству высококачественного железорудного сырья.

— лидер —

● **Разработка Лебединского железорудного месторождения Курской магнитной аномалии (КМА), подтвержденные запасы которых (по международной классификации JORC) составляют порядка 3,7 млрд тонн, ведется открытым способом. Основными видами продукции ГОКа являются высококачественного железорудного сырья (окатышей и ГБЖ): богатая ресурсная база, высокоэффективные современные технологии обогащения и доступ к энергоресурсам.**

### Открытый опыт

Изучение возможностей добычи железной руды на территории КМА началось в ноябре 1918 года, когда под председательством выдающегося русского ученого Петра Лазарева была сформирована комиссия по исследованию КМА. С июня 1920 года работами в бассейне КМА руководил Иван Пудкин. Первый керн (образец горной породы) железной руды был добыт 7 апреля 1923 года. Уже в сентябре 1924 года у деревни Салтыково на глубине 116 м геологи обнаружили залежи руды с содержанием железа свыше 50%. Еще через некоторое время в этом же году было открыто Лебединское месторождение. С 1931 по 1955 год руда добывалась промышленно только на Коробковском месторождении шахтным способом.

В 1939 году было решено начать опытные разработки богатых руд Лебединского месторождения открытым способом. В 1940 году разведка месторождения была закончена и должны были начаться гидрогеологические и опытные работы. Однако война помешала реализации этих планов, и только в 1951–1952 годах гидрогеологические и опытные работы были выполнены ВСГИНГЕО. В 1955 году было издано постановление Совмина СССР «О строительстве Лебединского рудника открытым способом производительностью 3 млн тонн ру-

ды». Рудник стал основной сырьевой базой для горно-обогатительного комбината, строительство которого являлось логичным продолжением освоения Лебединского месторождения. 20 июля 1967 года было принято постановление о строительстве в г. Губкине Белгородской области горно-обогатительного комбината.

Лебединский карьер по добыче железистых кварцитов был введен в эксплуатацию в 1971 году. Сегодня в нем добывается более 46 млн тонн железистых кварцитов в год. Фабрика обогащения комбината действует с 1972 года, когда Лебединский ГОК выдал первую продукцию — железорудный концентрат. В 1975 году комбинат начал производить еще один вид железорудной продукции — железорудные окатыши.

Для обеспечения железорудным сырьем Оскольского электрометаллургического комбината в 1985 году на Лебединском ГОКе был начат промышленный выпуск высококачественного концентрата.

После распада СССР в 1992 году Лебединский ГОК был преобразован в акционерное общество. В условиях нестабильной экономики переходного периода, когда многие отрасли промышленности пришли в упадок, производство на Лебединском ГОКе продолжало функционировать стабильно, что позволяло продолжать развитие производственных мощностей. В 2006 году Лебединский ГОК вошел в состав Металлоинвеста.

В последние годы на Лебединском ГОКе внедрены технологические решения, которые позволяют производить концентрат повышенного качества с содержанием железа более 70%, а также окатыши с содержанием железа 67%. Подобный уровень соответствует лучшим мировым стандартам. Высокий технологический уровень Лебединского ГОКа позволил развить самую экологичную из существующих технологий получения железа — производство горячбрикетированного железа. Строительство первой в Европе установки прямого восстановления железа (ПВЖ) было начато в 1997 году. ЦГБЖ-1 был введен в эксплуатацию в 2001 году, в 2003 году цех вышел на проектную мощность и се-



Именно на Лебединском ГОКе создано самое крупное в мире производство горячбрикетированного железа, самой экологичной из существующих технологий получения железа.

годня производит 1,1 млн тонн ГБЖ в год по технологии НУЛ III. Однако останавливаться на этом Металлоинвест не собирался. ЦГБЖ-2, запущенный в 2007 году по технологии Midrex, выпускает 1,6 млн тонн горячбрикетированного железа.

### Один из крупнейших в мире

Основываясь на имеющемся опыте эксплуатации ЦГБЖ-2, для расширения производства ГБЖ и строительства нового комплекса производства ГБЖ Металлоинвест выбрал технологию Midrex. В августе 2012 года компания подписала контракт на разработку и поставку оборудования для комплекса ГБЖ-3 с консорциумом компаний Siemens VAI Metals Technologies (Австрия) и Midrex Technologies (США). В том же году был заключен договор с генпроектировщиком «Мостипромез» (входит в состав Металлоинвеста). Генпроектировщиком по возведению объекта стал «Рудстрой» — инжиниринговая компания Металлоинвеста. В октябре 2013 года на площадке комплекса ГБЖ-3 начались строительно-монтажные работы. В феврале 2015 года стартовал монтаж основного оборудования, а в сентябре 2016 года реализация проекта вошла в завершающую стадию. Был завершён монтаж основного технологического оборудования шахтной печи, установлен конвейер загрузки окатышей, смонтиро-

ваны брикет-прессы, готово одно из основных сооружений — реформер.

Весной 2017 года все объекты нового комплекса были возведены, конструкции собраны, а оборудование смонтировано, узлы и агрегаты прошли проверку на функциональность и исправность. Работы велись в круглосуточном режиме. Совместно со специалистами консорциума Primetals Technologies (в его состав вошел Siemens VAI Metals Technologies) и Midrex Technologies работники комплекса отладили параметры системы производства уплотнительного и технологического газов.

Третья установка ГБЖ на Лебединском ГОКе — одна из крупнейших в мире по объемам производства. По сути, это целый комплекс взаимосвязанных объектов: шахтная печь, реформер, рекуператор, системы водоподготовки, транспортирования, брикетирования, охлаждения и т. д. Шахтная печь высотой 35,4 м размещается в восьмизначном здании, которое поступает в печь, где происходит реакции восстановления железа из оксидов при их взаимодействии с восстановительным газом, который состоит из смеси оксида углерода с водородом. Получение восстановительного газа происходит в реформере на основе углекислотной конверсии природ-

ного газа, которая протекает в присутствии никелевого катализатора.

С выводом комплекса ГБЖ-3 на проектную мощность Металлоинвест увеличил производство ГБЖ до 4,6 млн тонн в год и упрочил лидерство на рынке товарного ГБЖ в мире.

### Очищенный воздух

Технология производства ГБЖ дружелюбна по отношению к окружающей среде. «У нас отсутствуют выбросы, которые могли бы быть связаны, например, с производством кокса, агломерата или чугуна, а также твердые отходы в виде шлака», — подчеркивает управляющий директор Лебединского ГОКа Олег Михайлов. Он отмечает, что все реализуемые компанией «Металлоинвест» инвестиционные проекты включают технологии, снижающие воздействие производства на окружающую среду. Так, в ходе модернизации фабрики окомкования Лебединского ГОКа устанавливаются электрофильтры с эффективностью очистки 99%. «Пыль, которая образуется в процессе обжига окатышей, оседает на электродах установки, а в атмосферу поступает очищенный воздух», — рассказал Александр Ватутин, начальник отдела перспективного развития фабрики окомкования Лебединского ГОКа.

«Нами ведется большая работа и с фоновым воздействием на окружающую среду, например пылеподав-

ление карьерных дорог и других пылящих поверхностей путем рекультивации или орошения закрепляющими составами с использованием малой авиации», — отметил Олег Михайлов.

### Текущий экспорт

«Наша задача состоит в поэтапном развитии производства с увеличением доли наиболее маржинальных видов товарной продукции, к которым относятся окатыши с высоким уровнем содержания железа и, конечно, ГБЖ», — говорит Олег Михайлов. — Благодаря сбалансированной политике работы с запросами потребителей Металлоинвесту удалось занять и с успехом удерживать лидирующие позиции в своих рыночных нишах. Сегодня нам необходимо грамотно работать со всеми видами продукции, снижая ее себестоимость при повышении качества, добиваясь устойчивого спроса и расширения рыночной доли».

Текущий экспорт Лебединского ГОКа составляет до 50% произведенной железорудной продукции, поставки осуществляются железнодорожным и морским транспортом через порты Черного и Балтийского морей в страны СНГ, Восточной и Западной Европы, Азиатско-Тихоокеанского региона, Южной Азии, Ближнего Востока, Африки, Центральной и Северной Америки.

**Илья Соболев**

«По данным JORC на 1 июля 2010 года, скорректированным на объем добычи в 2010–2019 годах».

### «МАКСИМАЛЬНО ГРАМОТНО РАБОТАТЬ СО ВСЕМИ ВИДАМИ ПРОДУКЦИИ»

Управляющий директор Лебединского горно-обогатительного комбината (ЛГОК) компании «Металлоинвест» **ОЛЕГ МИХАЙЛОВ** отмечает, что основными конкурентными преимуществами ЛГОКа являются высокое качество и широкая линейка выпускаемой продукции. А в рамках долгосрочного развития комбинат развивает стратегические проекты, направленные на рост производства и минимизацию издержек.



«На обогатительной фабрике мы запустили технологию тонкого грохочения с использованием грохотов Derrick», — рассказывает Олег Михайлов. — На уже имеющихся мощностях мы смогли увеличить производительность и повысить качество концентрата при снижении его себестоимости. На фабрике окомкования после первого этапа реконструкции обжиговых машин был увеличен межремонтный период с двух до трех лет.

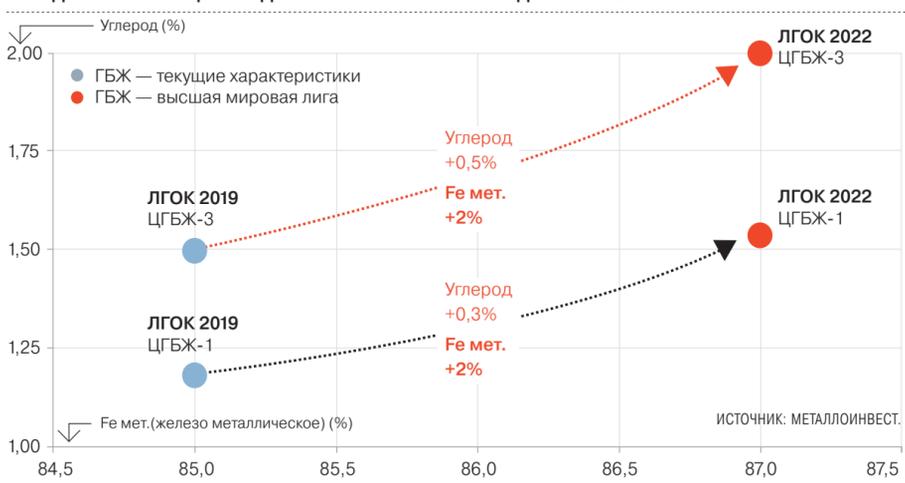
В рамках реализации проекта по строительству комплекса ГБЖ-3 (запущен в 2017 году) была полностью реконструирована технологическая цепочка Лебединского ГОКа: от обогатительной фабрики до установки металлургии. Целью было получение более качественного входящего сырья, которое сделало наше ГБЖ лучшим на рынке по уровню содержания железа и углерода».

**Илья Соболев**

### ОПЕРАЦИОННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПАНИИ ПО СЕГМЕНТАМ В 2018 ГОДУ — ГОРНОРУДНЫЙ СЕГМЕНТ (МЛН Т)



### ЛЕБЕДИНСКИЙ ГОК: ЦЕЛЬ — ДОСТИЖЕНИЕ МИРОВОГО ЛИДЕРСТВА ПО КАЧЕСТВУ ГБЖ



### ЕДИНСТВЕННЫЙ В СВОЕМ РОДЕ

Основанный в 1967 году Лебединский горно-обогатительный комбинат (ЛГОК) ведет открытым способом разработку Лебединского месторождения железных руд Курской магнитной аномалии, подтвержденные запасы которого составляют 3,9 млрд тонн.

**1967 год.** В городе Губкине Белгородской области начато строительство горно-обогатительного комбината на Лебединском месторождении железных руд Курской магнитной аномалии.

**1968 год.** Лебединский ГОК объявлен Всесоюзной ударной комсомольской стройкой. Началось строительство объектов обогащения-окомковательного производства.

**1971 год.** Введен в эксплуатацию Лебединский кварцитовый карьер.

**1972 год.** Введена в эксплуатацию первая очередь горно-обогатительного комбината (первый пусковой комплекс обогатительной фабрики), получена первая тонна железорудного концентрата. Мощность комплекса — 7,5 млн тонн переработки руды в год.

**1975 год.** Вступила в строй первая очередь фабрики окомкования, получена первая партия окатышей.

**1978 год.** Окатышам ЛГОКа присвоен Государственный знак качества СССР.



Рассвет на уникальном по своим запасам Лебединском месторождении железных руд Курской магнитной аномалии — неподражаемое зрелище.

**1979—1980 годы.** Введена в эксплуатацию вторая очередь комбината. Проектная мощность (первой и второй очередей) составила: по добыче руды — 43,7 млн тонн/год, по производству железорудного концентрата — 18,48 млн тонн/год.

**1982 год.** Введена в эксплуатацию фабрика дообогатения концентрата.

**1984 год.** Выпущена юбилейная, 100-миллионная тонна концентрата. 400-миллионную тонну ГОК выпустил в декабре 2003 года.

**1994 год.** ЛГОК становится ведущим экспортером железорудного сырья в России.

**1996 год.** Состоялась закладка первого камня в фундамент ЦГБЖ-1.

**1998 год.** На фабрике окомкования получены первые окатыши для ЦГБЖ-1 с повышенным содержанием железа.

**1999 год.** На ЦГБЖ-1 получены первые металлургии окатыши.

**1999 год.** На ЦГБЖ-1 впервые в России выпущена первая опытная партия брикетов ГБЖ.

**2001 год.** Введен в эксплуатацию первый в Европе завод горячбрикетированного железа. С выводом его на проектную мощность

Лебединский ГОК приобрел статус горно-металлургического комбината.

**2003 год.** В карьере ЛГОКа добыта миллиардная тонна железистых кварцитов.

**2005 год.** Начато строительство второго цеха горячбрикетированного железа.

**2007 год.** Произведена 500-миллионная тонна железорудного концентрата.

**2007 год.** Вступил в строй комплекс по производству концентрата с массовой долей

влаги не более 3% — продукции, востребованной на рынке в холодное время года.

**2007 год.** Завершено строительство второй очереди завода ГБЖ производительностью 1,4 млн тонн брикетов в год. Завершено строительство пятой технологической секции дообогатения обогатительной фабрики.

**2010 год.** Комбинат награжден почетной медалью «За экологическую безопасность».

**2011 год.** Достигнут рекордный показатель по ежегодному выпуску железорудного концентрата — 21 млн 763 тыс. тонн. Выпущена 15-миллионная тонна ГБЖ.

**2012 год.** Начало проектных работ по строительству третьего комплекса ГБЖ.

**2013 год.** На Лебединском ГОКе началась реализация масштабной инвестиционной программы Металлоинвеста по повышению эффективности горно-транспортного комплекса. В ее рамках на комбинат поступили новые большегрузные самосвалы, экскаваторы, тяговые агрегаты и др.

**2014 год.** На ЛГОКе впервые приступил к работе экскаватор с объемом ковша 23 куб. м.

**2017 год.** Запущен в работу комплекс ГБЖ-3. В торжественной церемонии открытия принял участие президент РФ Владимир Путин.

**Илья Соболев**

# Железа много не бывает

Михайловский ГОК (МГОК) разрабатывает открытым способом крупнейшее в мире по разведанным запасам сырья Михайловское месторождение Курской магнитной аномалии, подтвержденные запасы (по международной классификации JORC\*) составляют около 10,3 млрд тонн. Российскую руду называют «трудной»: среднее содержание железа в ней в среднем ниже, чем в породах Австралии или Бразилии — стран, являющихся основными поставщиками железной руды на мировой рынок. Поэтому ГОКи Металлоинвеста постоянно работают над совершенствованием технологий обогащения и инвестируют в развитие производственных мощностей.

— технологии —

## Широкий фронт добычи

Михайловское месторождение было открыто в 1950 году Льговской геологической экспедицией. Геологи вели в этих местах обычные поисковые работы по изучению Курской магнитной аномалии. Никто не ожидал найти здесь что-то особенное, но в одной из скважин на небольшой глубине была вскрыта железная руда высокого качества. Мощность залежи оказалась огромной: от 16 до 30 м, а под богатой рудой на большую глубину простиралась железистая кварцита. Был развернут широкий фронт бурения. Несколько лет — с 1950 по 1956 год — продолжалось уточнение границ находки. В 1957 году началось строительство Михайловского рудника. 10 июня 1960 года был добыт первый ковш богатой железной руды.

Одновременно с освоением месторождения интенсивно велись работы по возведению объектов первой очереди дробильно-сортировочной фабрики. Она вошла в строй в декабре

1960 года. Строительство горно-обогатительного комбината началось в октябре 1967 года. В конце октября 1973 года получен первый железорудный концентрат, а в декабре 1976 года — первые окатыши Михайловского ГОКа. В этом же году комбинат начал работать на полную мощность.

## Миллионы тонн спроса

Основными видами товарной продукции Михайловского ГОКа являются железорудный концентрат, нефлюсованные и офлюсованные окатыши, агломерационная руда. Комбинат успешно внедряет инновационные технологии, реализует масштабные проекты по модернизации производства и созданию новых мощностей. В 2015 году на Михайловском ГОКе был запущен крупнейший в России на тот момент комплекс обжиговой машины №3.

В 2018 году комбинат произвел 18,5 млн тонн концентрата и аглоруды и 14,9 млн тонн окатышей.

Среди потребителей продукции Михайловского ГОКа — крупнейшие российские металлургиче-



Михайловский ГОК — одно из самых больших в Европе предприятий по добыче и обогащению железной руды

ские компании, а также входящий в состав Металлоинвеста комбинат «Уральская сталь». Продукция комбината отправляется в Европу, Азию, Китай.

## Лучшие в мире

Сентябрь 2019 года можно считать началом нового этапа развития Михайловского ГОКа. Запущена первая очередь технологии тонкого грохочения Detrick на обогатительной фабрике. На первом этапе проекта грохоты работают на четырех техно-

логических секциях обогатительной фабрики. В 2020 году на секциях с тонким грохочением будет произведено несколько миллионов тонн концентрата с увеличенным содержанием железа.

Второй этап модернизации производства — полномасштабное вне-

дрение технологии тонкого грохочения. В рамках второго этапа проекта, реализация которого стартовала в августе 2019 года, будет построен новый корпус дообогащения концентрата с применением оборудования Detrick. В результате в 2022 году весь производимый Михайловским ГОКом концентрат станет высококачественным. Проект позволит вовлечь в переработку труднообогатимые руды, снизить себестоимость добычи.

В результате повышения качества концентрата и модернизации обжиговых машин на фабрике окомкования Михайловский ГОК будет выпускать окатыши с качеством мирового уровня. Доля железа в окатышах увеличится в среднем на 4 процентных пункта, а содержание вредной примеси — диоксида кремния — сократится в среднем на 5 процентных пунктов. Повышение качественных характеристик окатышей, а также расширение номенклатуры продукции открывает для продукции Михайловского ГОКа новые рынки сбыта.

Осенью текущего года комбинат отгрузил партии окатышей повышенной основности для компаний ArcelorMittal и Nippon Steel, производителей из смеси концентратов Михайловского и Лебединского ГОКов. «Для потребителей важны металлургические свойства окатышей, прочность, возможность транспортировки без потери качества и эффективность плавки», — отметил главный металлург Михайловского ГОКа Сергей Пигарев. — Комбинат готов гибко адаптировать качественные характеристики выпускаемой продукции под запросы конкретных потребителей».

Михайловский ГОК часто становится пионером отрасли в осуществлении наукоемких проектов. По словам управляющего директора комбината Сергея Кретова, «в числе наших реализованных проектов — технология поджарившей для михайловских руд сухой магнитной сепарации неокисленных железистых кварцитов, использование которой в свое время увеличило выпуск концентрата на 2 млн тонн в год».

Илья Соболев

\*По данным JORC на 1 июля 2010 года, скорректированным на объем добычи в 2010–2019 годов.

## ТОНКАЯ НАСТРОЙКА

Основанный в 1957 году Михайловский горно-обогатительный комбинат — одно из самых больших в Европе предприятий по добыче и обогащению железной руды.

**1957 год.** Вышло постановление Совета министров СССР о строительстве и вводе в действие Михайловского железорудного месторождения Курской магнитной аномалии, подтвержденные запасы которого составили 10,3 млрд тонн.

**1959 год.** Введена в строй ЛЭП Курск — Михайловский рудник. Началась эксплуатация железнодорожной ветки Михайловский рудник — станция Арбузово.

**1960 год.** На Михайловском железорудном месторождении началась добыча руды.

**1961 год.** Начал работу железнодорожный транспорт в карьере. Введен в строй первый роторный экскаватор ЭРГ-350/1000. Сдана в эксплуатацию дробильно-сортировочная фабрика (ДСФ).

**1967 год.** Началось строительство горно-обогатительного комбината.

**1970 год.** Введена в строй третья очередь ДСФ на 5,5 млн тонн аглоруды и вторая и третья очереди рудника на 1 млн тонн добычи руды в год.

**1973 год.** Получен первый железорудный концентрат.

**1974 год.** Началось строительство фабрики окомкования.

**1976 год.** Получены первые обожженные окатыши в обжиговой машине ОК-1-520 мощностью 3,1 млн тонн окатышей в год.

**1977 год.** Получены первые окатыши на обжиговой машине №2. Завершился ввод в полную мощность фабрики окомкования производительностью 6,2 млн тонн обожженных окатышей в год.

**1978 год.** Сдан в эксплуатацию фасонно-литейный цех по чугуному, стальному и цветному литью.

**1980 год.** Сдан в эксплуатацию завод по ремонту горного оборудования.

**1985 год.** Введена в строй 15-я технологическая секция второй очереди ГОКа мощностью 760 тыс. тонн концентрата в год.

**1993 год.** На ДСФ внедрена новая технология повышения качества продукции путем дообогащения богатой руды.

**2001 год.** Введен в строй завод по производству компонентов взрывчатых веществ, единственный в России.

**2004 год.** На дробильно-обогатительном комплексе ГОКа запущен в эксплуатацию комплекс сухой магнитной сепарации.

**2006 год.** Запущена в работу флотационная установка на дробильно-обогатительном комплексе ГОКа. Она позволила комбинату производить окатыши с повышенным содержанием железа (66,8%) и сниженным процентом кремния (4%), востребованные на рынке и имеющие более высокую добавленную стоимость.

**2010 год.** Произведена первая опытная партия флотационных окатышей повышенной качества, предназначенных для последующей металлизации на Оскольском электрометаллургическом комбинате.

**2011 год.** Михайловскому ГОКу присуждена премия правительства РФ в области науки и техники.

**2014 год.** Начат основной этап программы модернизации горнотранспортных комплексов.

**2015 год.** Введен в эксплуатацию технологический комплекс обжиговой машины №3 (ОМ-3), что стало одной из ключевых вех в истории ГОКа. С его запуском мощности комбината по производству окатышей выросли в полтора раза, на 5 млн тонн в год.

**2018 год.** Освоено промышленное производство окатышей из смеси концентратов Лебединского и Михайловского комбинатов. Запущен в эксплуатацию комплекс по приему концентрата (КПК).

**2019 год.** В рамках первого этапа проекта модернизации комбината внедрена технология по дообогащению железорудного концентрата на грохотах компании Detrick.

Илья Соболев

## «ОСНОВА УСПЕХА — КОМПЛЕКСНОЕ РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ»

Ставка компании «Металлоинвест» на продукцию высоких переделов позволяет Михайловскому ГОКу развиваться максимально эффективно, отмечает управляющий директор Михайловского ГОКа СЕРГЕЙ КРЕТОВ.

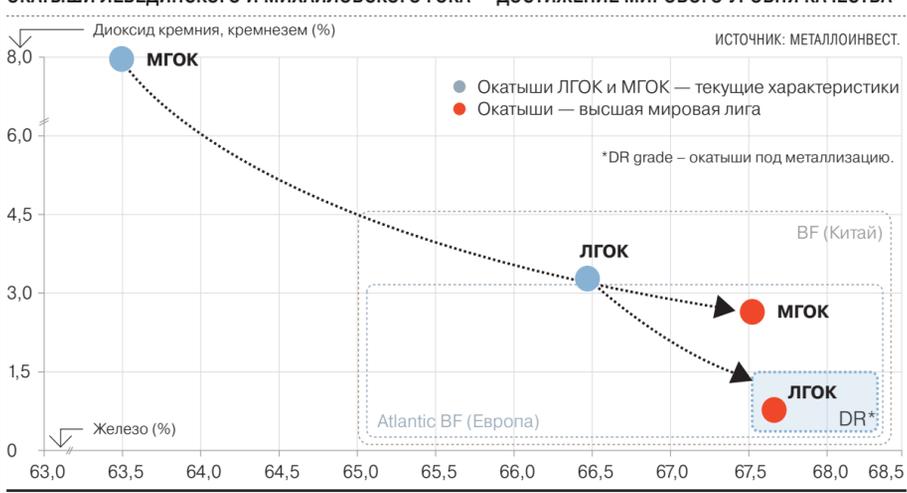
«В эпоху нестабильности сырьевых рынков основой нашего успеха стало комплексное развитие технологий добычи и обогащения железной руды, а также обновление и модернизация оборудования. За прошедшие годы мы провели практически полную перестройку производства, дали новую жизнь каждому переделу. Первоначальные мощности предприятия по выпуску продукции увеличились, ее себестоимость заметно снижена», — сказал Сергей Кретов.

«Одной из ключевых вех в истории Михайловского ГОКа стал запуск обжиговой машины №3 (ОМ-3) в 2015 году», — подчеркнул он. — ОМ-3 отличают самые современные параметры. Это высокая удельная производительность, гибкость в производстве различного вида окатышей, высокая степень



газоочистки — до 98%. Удельные нормы потребления энергоресурсов — электроэнергии и газа — на уровне лучших мировых практик. Кроме того, проектом заложены возможности совершенствования этих процессов для увеличения производительности и качества продукции в соответствии с запросами потребителей».

## ОКАТЫШИ ЛЕБЕДИНСКОГО И МИХАЙЛОВСКОГО ГОКА — ДОСТИЖЕНИЕ МИРОВОГО УРОВНЯ КАЧЕСТВА



# Завтра начинается сегодня

— прогноз —

**АВЕТИК ЧАЛАБЯН, старший партнер McKinsey & Company, старается уже сегодня различить в металлургии настоящего отчетливые признаки ее будущего.**

## Признаки будущего

Металлургия будущего будет экологически более чистой. Количество углекислого газа на тонну стали, выбрасываемое в атмосферу, будет значительно меньше. Производительность труда будет существенно выше. Металлургия будет totalmente автоматизирована, ручной труд останется только на ремонтных работах. Производственные процессы будут значительно стабилизированы, с этой целью будут максимально исключены причины, которые приводят к потере качества и отклонениям в параметрах. Повсеместное использование в производственных процессах циф-

ровых технологий, машинного обучения, искусственного интеллекта. Многие процессы будут управляться через цифровые диспетчерские.

Будущее металлургическое производство будет устроено на принципах массовой кастомизации. Каждая металлургическая компания должна будет способна не просто выполнить небольшой заказ — это все делают и сейчас, а разработать заданный продукт под данный заказ, под заданные условия, для каждого клиента, на конвейерной основе.

Любая успешная компания будет способна производить большую линейку продуктов, причем разрабатывать модификации продуктов под конкретные условия, конкретных клиентов, производить и поставлять их в сжатые сроки.

Металлургическая компания будущего будет вертикально интегрирована. От рудника до производства стали и конечного про-

дукта. Эра исключительно сырьевых компаний уже заканчивается на наших глазах.

Причем представители металлургических компаний будут решать технологические и технические проблемы клиента, потребителя совместно с ним. Это очень важно.

Но это не означает, что небольшие самостоятельные компании отомрут как класс. Например, в Европе сейчас порядка 100 маленьких металлургических компаний. Важно правильно определить свою нишу. Если металлургическая компания успешно работает со своим клиентом, создает вместе с ним новые решения — такой компании не обязательно быть очень большой.

Индустрия будет состоять из двух типов игроков: очень крупные, которые выпускают массовый продукт с низкой себестоимостью, получают экономно масштаба. У них будет продуктовый портфель, в котором есть высокомаржинальный сегмент и низкомар-

жинальный. Низкомаржинальных маленьких компаний действительно не будет, потому что это бессмысленно. Но будут высокомаржинальные маленькие компании, работающие в специализированных сегментах.

В будущем повсеместно мы будем видеть гораздо более стабильные и прогнозируемые производственные процессы в металлургии благодаря лучшему пониманию их природы и внедрению цифрового моделирования. Многие технические процессы, в том числе ремонтные, логистические, планирования и т. д., будут переводиться на цифровые модули, которые позволят их упростить, эффективно и быстро принимать решения. Металлургические компании станут более устойчивыми, инвестируя в образовательный, культурный и научный потенциал общества.

И, пожалуй, главное качество компании будущего — это люди. Зачастую в условиях равенства технологий, финансового обеспе-

чения и при прочих равных условиях только люди определяют первенство и инновационность компании.

## О России с любовью

Черная металлургия — это индустрия, которой Россия может по праву гордиться. Собственники предприятий за прошедшие два десятилетия инвестировали в них десятки миллиардов долларов. Российские металлурги с успехом конкурируют на международном рынке. Отечественные предприятия — в числе мировых лидеров с точки зрения прибыльности. Прежде всего за счет эффективной загрузки оборудования, которое очень интенсивно используется.

Поэтому государству и обществу нужно ценить такую индустрию. Нужно всячески поддерживать дальнейшее развитие российской черной металлургии.

Записал Владислав Дорощев