

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Научно-техническое развитие вносит существенный вклад в реализацию стратегических целей Компании. В 2019 году большой объем научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и технико-экономических исследований (НИОКР и ТЭИ) был направлен на обеспечение результатами исследований актуализированного «Стратегического плана развития Группы компаний «Норильский никель». Операционный блок. Горно-обогатительное и металлургическое производство».

Основным исполнителем работ для «Норникеля» является входящий в Группу институт «Гипроникель». Это один из крупнейших проектных и научно-исследовательских институтов России в области технологии горных работ, обогащения, металлургии и переработки минерального сырья, выполняющий широкий комплекс работ по разработке и выпуску научно-технической продукции.

ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Значительный вклад в инновационное развитие «Норникеля» вносит реализация единых подходов в области управления результатами интеллектуальной деятельности.

Компания осуществляет регистрацию исключительных прав на изобретения и средства индивидуализации не только на территории Российской Федерации, но и за рубежом.

В настоящее время продолжается процедура международной регистрации изобретения «Способ непрерывной переработки медных никельсодержащих сульфидных материалов», в 2019 году получен патент Казахстана на данное изобретение.

В 2019 году получено свидетельство на программу для ЭВМ «Система декадно-сменного операционного планирования и контроля исполнения горных работ для подземных рудников», которая внедряется на предприятиях Группы в рамках проекта автоматизации горного производства.

Кроме того, в 2019 году завершена процедура регистрации и впервые в истории Компании получены свидетельства о международной регистрации товарного знака NORNICKEL на территории США.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ

«Норникель» входит в число цифровых лидеров отрасли:

- Проект «Норникеля» по тиражированию SAP ERP два раза подряд, в 2018 и 2019 годах, занимал первое место и получал золотую награду в категории «Трансформация бизнеса» конкурса SAP Quality Awards в регионе СНГ.
- Проект «Система фиксации рудозасоряющих элементов на конвейере обогатительных фабрик» на основе машинного зрения принес Компании первое место в конкурсе Mine Digital.
- Проект «Интеллектуальное хвостохранилище», которое включает в себя все современные технологии мониторинга движения дамб, удостоен бронзовой награды в конкурсе Mine Digital.
- Проект по оптимизации флотации ТОФ признан лучшим среди мировых проектов ежегодного глобального конкурса VCG Olympics 2019.

Внедрение передовых технологий, в том числе цифровых, является залогом конкурентоспособности бизнеса. «Норникель» уделяет большое внимание изучению и прикладному применению различных цифровых технологий с целью оптимизации производственных процессов, повышению эффективности бизнеса в целом, «расшивке» узких мест, что выражается в повышении производительности на переделах, снижении затрат, а также организационной оптимизации. У Компании накопился «портфель» различных прикладных технологических решений, которые могут быть интересны представителям горно-металлургической индустрии, а также компаниям,

осуществляющим деятельность в других секторах промышленности.

В июле 2019 года Росбанк и «Норникель» перевели взаимодействие информационных систем на цифровую платформу Host-to-Host, разработанную совместно специалистами Росбанка и «Норникеля» при участии «БДО Юникон Бизнес Солюшнз». Технология Host-to-host обеспечивает скоростной защищенный обмен данными напрямую между корпоративной системой SAP «Норникеля» и Host-to-Host-сервисом банка.

Казначейство «Норникеля» получило возможность практически мгновенной отправки платежных документов и получения выписок по расчетным счетам, открытым в Росбанке. Переход на технологию Host-to-Host не только повышает оперативность и безопасность платежей, но и упрощает внутренние процессы, а в перспективе — обеспечит запуск принципиально новых, «цифровых» бизнес-сценариев взаимодействия с банками и контрагентами.

ПРОГРАММА «ТЕХПРОРЫВ»

В Компании действует программа «Техпрорыв», которая направлена на внедрение передовых технологий в процессы проектирования, планирования и операционный контроль горнодобывающей деятельности с целью повышения операционной эффективности производственных процессов. На первом этапе («Техпрорыв 1.0») было сформировано около 40 ИТ-инициатив.

Основные проекты программы: создание систем связи и позиционирования техники и персонала при проведении горных работ, планирование и диспетчеризация горных работ, внедрение горно-геологических информационных систем, баланса металлов, управления промышленными активами, хранилища технологических данных, системы промышленной безопасности и охраны труда.

Строительство базовой инфраструктуры

«Норникель» оснастил все подземные рудники системами позиционирования и связи. Под землей проложено более 300 км оптоволоконных кабелей, смонтировано свыше 1 тыс. точек доступа Wi-Fi. Каждый из более чем 6,5 тыс. человек ежедневно снабжен специальным оборудованием с RFID-меткой, позволяющей контролировать перемещение внутри

рудника. Такие же устройства регистрации установлены на движущемся оборудовании — более 500 шт. На основных инфраструктурных объектах под землей организовано видеонаблюдение. Диспетчер контролирует передвижение каждого сотрудника и имеет возможность связаться с ним по телефону. Работает система антинаезда, предупреждающая водителя, если на пути следования машины находятся люди. Имеется полная информация о позиционировании людей и техники, а также о рудопотоках в шахтах. Создана мощная система передачи практически неограниченного объема информации с поверхности под землю и обратно.

Горно-геологические информационные системы

Внедрение горно-геологических информационных систем (ГИС) обеспечило создание единой горно-геологической базы данных, 3D-модели находящегося под землей рудного тела. С помощью специальной программы можно проектировать горные выработки и получать маркшейдерскую информацию. Система позволяет разрабатывать и передавать информацию на буровые установки, работающие в автоматическом режиме, что существенно улучшает параметры буровзрывного комплекса. ГИС также способна в короткие сроки разработать и проанализировать многовариантные схемы развития горных работ, чтобы определить максимально эффективный вариант, и на основании этого формировать планы горных работ.

Система имитационного моделирования

Созданная программа на основе анализа информации о подземных выработках, их геометрии, подземном транспорте, а также планов по добыче руды рассчитывает оптимальное количество нужной подземной техники. Цель — оптимизация добычи и транспортировки руды из шахты на поверхность. В среднесрочной перспективе «Норникель» планирует протестировать с помощью системы имитационного моделирования возможность применения подземной техники, работающей в дистанционном режиме.

Интеллектуальные цифровые рудники

Запуску операционных центров и соответствующей передаче им контрольных и управленческих функций предшествовала длительная работа по созданию подземной инфраструктуры на всех

рудниках Компании. Благодаря входящему в программу «Техпрорыв» проекту внедрения радиосвязи и позиционированию горной техники в рудниках Заполярного филиала Компании проложена оптоволоконная связь, созданы точки беспроводной системы передачи данных. Доступ к Wi-Fi есть в каждой выработке, сами горные выработки оснащены видеокамерами.

Кроме того, Компания разработала уникальное программное обеспечение «Декадно-сменный график», которое позволило отказаться от нецентрализованного подхода и ручного планирования на отдельных участках рудников. Алгоритм распределяет работы и оборудование по выработкам и сменам с учетом цикличности процесса и заданных исходных параметров, в результате распределения формируется декадно-сменный график работы рудника на горизонте от одной декады (десять дней) до каждой конкретной смены. Планы горных работ разных периодов и разных участков на всех рудниках интегрированы в планы укрупненного временного периода, в единую централизованную систему планирования.

Новые процессы планирования горных работ легли в основу работы операционных центров. При формировании плана работ «Декадно-сменный график» использует данные от горно-геологической системы ГГИС Micromine, которая создает трехмерную систему разрабатываемого рудного тела, наглядно отражает залегание пластов и помогает оптимизировать методы добычи и последовательность обработки запасов.

Хранилища технологических данных

Вся информация поступает в хранилище технологических данных, в котором также аккумулируются телеметрические данные, собираемые с движущегося оборудования: число оборотов двигателя, расход топлива, мотто-часы и пр. Единое хранилище технологических данных включает в себя более 60 тыс. параметров всех предприятий Компании. Информация далее используется в других системах «Техпрорыва» — «Диспетчеризация производства», «Баланс металлов» — и в системе управления техобслуживанием и ремонтами оборудования SAP ERP.

«Техпрорыв 1.0» позволил поднять процент сквозного извлечения металлов и обеспечить за период 2016–2019 годов рост качества товарной руды на 6,5%. Достигнута экономия в несколько миллиардов рублей.

В 2020 году «Норникель» переходит ко второму этапу — «Техпрорыв 2.0», который будет состоять из 11 программ. Второй этап главным образом ориентирован на идеологию «Индустрия 4.0», элементы автономности предусматриваются в проекте развития каждого рудника. Компания будет совершенствовать производственное планирование и серьезно менять технологический процесс уже на основе больших данных, реализовывать проекты, направленные на внедрение искусственного интеллекта, систем роботизации, цифровых двойников и т. д.

Создаваемая «Норникелем» база позволяет планировать безлюдное производство. В частности, к 2025 году добыча руды на шахте «Глубокая» рудника «Скалистый» на глубине 2–2,5 км будет осуществляться в максимально автономном режиме.

«ЦИФРОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»

«Норникель» активно применяет цифровые технологии для решения локальных производственных задач. В Компании на протяжении уже почти двух лет действует R&D-подразделение «Цифровая лаборатория».

Две инициативы «Цифровой лаборатории» получили призовые места на конкурсе Mine Digital, который состоялся в рамках геологического форума Minex Russia. Первое место занял проект «Система фиксации рудозасоряющих элементов на конвейере обогатительных фабрик». Третье место получил проект «Интеллектуальное хвостохранилище», способный с помощью радиолокации на основе анализа спутниковых данных отслеживать потенциальные смещения породы с миллиметровой точностью.

Система фиксации рудозасоряющих элементов

Система на основе искусственного интеллекта помогает отслеживать на конвейере нерудные материалы, которые при попадании в дробильный барабан приводят к поломке оборудования. Благодаря этой системе удастся сократить износ дробящих тел и внеплановых ремонтов. Проект планируется запустить на всех площадках «Норникеля» в среднесрочной перспективе.

Экзоскелеты

В 2019 году «Норникель» впервые провел презентацию экзоскелетного комплекса, который разработан в партнерстве с Юго-Западным государственным университетом. Особенностью презентации стало экспресс-обучение и тестирование экзоскелетов, что позволило на практике оценить возможности устройства. Презентация вызвала большой интерес, и несколько экзоскелетов были направлены для тестирования на производственные площадки некоторых российских металлургических компаний. «Норникель» также представил экзоскелеты на выставке передовых проектов Агентства стратегических инициатив.

Промышленные экзоскелеты созданы для работы в тяжелых условиях. Их применение позволяет решить проблемы, связанные с промышленной безопасностью и охраной труда на производстве, повысить производственную эффективность. Конструкция надевается поверх спецодежды и крепится на корпусе человека специальными ремнями. Экзоскелет способен принять на себя 90% веса при поднятии и переносе тяжестей до 60 кг. Благодаря малым габаритам комплекс можно использовать в недоступных для спецтехники местах. Кроме того, экзоскелет «Норникеля» оснащен бортовым компьютером, который в режиме реального времени отслеживает уровень загазованности окружающего воздуха, температуру, освещенность, режимы работы пользователя.

Контроль нарушений ПБиОТ

В Компании проводится распознавание и видеофиксация нарушений правил техники промышленной безопасности с использованием технологий машинного зрения и искусственного интеллекта. Это позволит повысить ответственность сотрудников, упростить контроль и сократить количество несчастных случаев на производстве.

Определение короткого замыкания в процессе электролиза меди

Разработанный в «Норникеле» программно-аппаратный комплекс для идентификации коротких замыканий в процессе электролиза меди помог добиться стабилизации процесса и увеличить объем производства катодной меди.

Дроны для обследования труднодоступных мест

Для проведения видеосъемки в руднике «Норникель» разрабатывает дроны, способные автономно перемещаться глубоко под землей без использования GPS. Устройства позволяют обследовать состояние объектов, находящихся в труднодоступных местах, что дает возможность увеличить скорость осмотра, сократить затраты на диагностику и самое важное — повысить безопасность труда. Также разработаны дроны, которые в автоматическом режиме выполняют сканирование участков в шахтах, куда доступ сотрудникам запрещен или затруднен, что позволит предотвратить незапланированные остановки и аварии.

Робот-маркшейдер

В Компании планируется к внедрению робототехнический комплекс, оснащенный средствами лазерного сканирования с возможностью автономного передвижения в выработке. Робот способен осуществлять качественную маркшейдерскую 3D-съемку, в том числе труднодоступных мест. Полученные данные Компания может использовать для интеграции с ГГИС.