

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

ПРОГРАММА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОРЫВ»

В 2015 году в рамках базовой автоматизации производства стартовала Программа «Технологический прорыв». Сроки реализации программы «Техпрорыв»: декабрь 2015 года — апрель 2021 года. Основная задача программы – перевод производственных процессов Компании в новое целевое состояние, в котором будет

выстроена эффективная система многовариантного планирования и автоматизированного оперативного контроля с синхронизацией показателей в ключевых показателях эффективности.

К декабрю 2020 года в рамках программы «Технологический прорыв» реализовано 26 ИТ-проектов,

разработана и внедрена в промышленную эксплуатацию на всех площадках организационного объема 31 информационная система, подключено 2 418 пользователей.

ПРОГРАММА «ПОДЗЕМНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ»

ПОДЗЕМНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ



>70 км
Проложено кабеля

365
Установлено точек связи

386
Оборудовано СДО

>500
Обучено работников

КОНТРОЛЬ ИСПОЛНЕНИЯ

- Исполнение плана горных работ
- Контроль перемещения руды в шахте
- Почасовой профиль выполнения работ

КУЛЬТУРА ПРОИЗВОДСТВА

- Дисциплина выполнения задания
- Данные о квалификации персонала

СТАТИСТИКА

- Выполненные объемы горных работ
- Статистика использования оборудования

В 2018 году из программы «Техпрорыв» была выделена отдельная программа «Подземная инфраструктура и диспетчеризация горных работ», включающая шесть ИТ-проектов со сроком реализации июль 2018 года — декабрь 2020 года. Все системы в 2020 году внедрены в промышленную эксплуатацию на всех площадках организационного объема.

Программа «Подземная инфраструктура и диспетчеризация горных работ» была завершена в декабре 2020 года. К этому времени были реализованы следующие мероприятия:

- диспетчеризация доставки горной массы от забоя до участкового рудоспуска и далее от рудоспуска до промежуточного склада (шахтные автосамосвалы, рельсовый транспорт);
- диспетчеризация процессов буровых работ.

В рудниках было проложено более 70 км оптоволоконного кабеля, установлено 365 точек связи, в шахте обеспечен Wi-Fi, оборудовано 386 единиц горной техники и обучены более 500 специалистов.

При этом выполняется постоянный — 24/7 — онлайн-контроль за исполнением плана горных работ и перемещения руды в шахте. За счет этого удалось повысить культуру производства и дисциплину выполнения заданий.

ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

На конец 2020 года с учетом завершенных проектов программ «Технологический прорыв» и «Подземная инфраструктура и диспетчеризация горных работ» в Компании были внедрены уникальные решения, позволяющие существенно повысить эффективность управления производством. Эти изменения охватили все производственные переделы — от добычи руды до производства металлов.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Система «Контроль, управление, безопасность» предназначена для осуществления сбора, обработки, учета и анализа информации в области промышленной безопасности и охраны труда. Основные задачи системы — автоматизировать трудоемкие и рутинные функции при реализации процессов в области промышленной безопасности и охраны труда и создать для участников единое информационное пространство. Это снижает временные и информационные ограничения при принятии управленческих решений и повысит качество и эффективность функционирования процессов в области промышленной безопасности.

ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Все основные технологические процессы в Компании сегодня контролируются из диспетчерских центров, расположенных в Норильском и Кольском дивизионах. Система функционирует в 18 производственных подразделениях. Диспетчеризация позволила Компании полностью уйти от телефонного сбора информации и ее фиксации на бумажных носителях. Поступающие в автоматическом режиме данные с производственных цепочек теперь позволяют эффективно рассчитывать и контролировать технологические и производственные показатели, включая оперативное получение и оценку выполнения плановых заданий и графиков производства в режиме реального времени.

БАЛАНС МЕТАЛЛОВ

На основе оперативно поступающих данных одновременно во всех производственных подразделениях формируется товарный баланс металлов. Это позволяет вести детальный и фрагментарный учет металлосодержащей продукции на каждом производственном переделе, осуществляя точный

и оперативный контроль за товарными потоками внутри Компании и фактическим объемом производимой продукции.

ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Внедрение горно-геологической информационной системы позволило Компании создать единую горно-геологическую базу данных, осуществлять проектирование горных выработок и получать маркшейдерскую информацию. В любой момент для оценки фактического положения дел в руднике можно вывести на экран 3D-модель рудного тела и горных выработок. Система позволяет разрабатывать и передавать на буровые установки, работающие в автоматическом режиме, электронные паспорта, что существенно улучшает параметры буровзрывных работ.

СИСТЕМА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Система имитационного моделирования позволяет создавать и оперативно анализировать варианты плана горных работ, выбирая наиболее оптимальные из них. Чтобы это стало возможным, смоделировано более 500 ед. оборудования, включая погрузочно-доставочные машины, шахтные автосамосвалы и самоходные буровые установки, электровозы и скиповые стволы. Имитационные модели содержат информацию по 5 тыс. подземных выработок и их свойствам. Планируется создание единой имитационной модели всех процессов производства — полного «цифрового двойника», в котором на основе моделирования и больших данных можно будет формировать оптимальные технологические режимы управления всеми процессами в Компании.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

Производственная лабораторная информационная менеджмент-система LIMS (Laboratory Information Management System) автоматизирует деятельность контрольно-аналитических центров и поддерживает полный цикл управления процессами контроля качества: от регистрации образца с момента отбора пробы до формирования отчетности по результатам ее испытаний. В результате внедрения LIMS обеспечена централизация сбора и хранения всей информации о деятельности лабораторий, ее достоверность и конфиденциальность.

УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Автоматизированная система коммерческого учета энергоресурсов позволяет в режиме реального времени следить за расходом электрической и тепловой энергии, газа, холодной воды, а также технологического кислорода и сжатого воздуха. Благодаря внедрению системы учета энергетики руководители предприятий смогут увидеть реальную картину потребления по всем ресурсам одновременно, отследить любые отклонения от плановых параметров и провести необходимые мероприятия по эффективному использованию ресурсов.

ПРОГРАММА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОРЫВ 2.0»

В 2020 году Компания приступила к реализации программы «Техпрорыв 2.0», которая включает 10 программ. По каждой программе уже сформулированы бизнес-вехи и дорожная карта из 42 ИТ-инициатив и ИТ-проектов для реализации этих бизнес-задач.

Срок выполнения программы «Техпрорыв 2.0» — пять лет с общим бюджетом 6,5 млрд руб.

Опыт, накопленный за последние пять лет при реализации проектов первого этапа программы в условиях действующего производства, позволяет с уверенностью говорить, что программа «Технологический прорыв 2.0» будет успешно реализована.

Таким образом, за период с 2015 по 2020 год:

- реализованы все утвержденные к реализации проекты;
- получены результаты и качественный эффект по программам «Техпрорыв» и «Подземная инфраструктура и диспетчеризация горных работ»;
- сформирован план дальнейшего развития на период 2020–2024 годов — программа «Техпрорыв 2.0»

ПЕРЕХОД ОТ БАЗОВОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ К ЦИФРОВОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

В 2020 году Компания завершила базовую автоматизацию производства, в рамках которой были внедрены и переданы в эксплуатацию более 44 информационной системы, в которых работают 3 195 активных пользователей.

По результатам проведенной базовой автоматизации производства все подземные рудники оснащены системами позиционирования и связи. Создана мощная система передачи практически неограниченного объема информации с поверхности под землю и обратно. То есть создана базовая инфраструктура для управления горным производством.

Собраны и оцифрованы все паспорта оборудования, а также техкарты наиболее важного критического оборудования, что позволяет эффективно управлять промышленными активами в единой системе. Внедрение горно-геологических информационных систем позволило создать единую горно-геологическую базу данных и 3D-модель находящегося под землей рудного тела, проектировать горные выработки и вести маркшейдерскую информацию. В настоящий момент оцифрованы 100% рудных тел, все разведанные запасы Компании. На основании этого формируются планы горных работ. Локальные проекты производства горных работ полностью оцифрованы в 3D.

Сформированные в горно-геологических информационных системах планы горных работ оперативно проверяются на выполнимость в системе



ПОВЫШЕНИЕ ОПЕРАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Повышение эффективности промышленных активов

- Управление надежностью
- Моделирование показателя EBITDA@RISK
- Управление загрузкой персонала

Повышение энергоэффективности

- Энергоменеджмент
- Энергетический баланс

Беспилотное/автономное управление

- Автоматическое управление самоходной буровой установкой при очистных и проходческих работах
- Автоматическое и дистанционное управление электровозной откаткой
- Автономное и дистанционное управление самоходным дизельным оборудованием

Повышение эффективности горных и геологоразведочных работ

- Обработка и анализ горно-геологических данных
- Управление лицензионными рисками

Планирование и управление производством

- Баланс драгоценных металлов
- Учет движения материальных потоков и полупродуктов
- Управление процессами рудоподготовки, шихтования, обогащения с прогнозированием
- Оперативное планирование работ горно-обогатительного и металлургического переделов
- Моделирование содержания полезных компонентов в руде на выпуске и оптимизация стратегии выпуска

Аналитика технологических данных

Производственная безопасность

- Охрана здоровья
- Умные средства индивидуальной защиты и интеллектуальная аналитика
- Управление подрядными организациями
- Мобильные решения

Управление результатами интеллектуальной деятельности

Цифровая модель управления инвестпроектами капитального строительства

- Цифровой строительный контроль
- Управление сетевыми группами
- Интерактивная и аналитическая отчетность
- База ресурсно-технологических моделей

Инвестиционная деятельность

имитационного моделирования. Имитационная модель рудника позволяет смоделировать выполнение годовой программы менее чем за 10 мин. с учетом:

- фактической геометрии транспортной сети;
- положения горных выработок;
- работы основного и части вспомогательного оборудования;
- фактических характеристик производительности оборудования;
- режима работы рудника;
- аварийных и плановых ремонтов;
- ограничений на время взрывных работ и проветривания.

Кроме этого, за счет внедрения данной системы удалось получить существенный экономический эффект: отказались от закупки 40 систем дистанционного управления. И сейчас все основные технологические процессы (около 80%) контролируются в режиме онлайн из диспетчерских центров, расположенных в Заполярном филиале и Кольской ГМК.

На основе оперативно поступающих данных одновременно во всех производственных подразделениях формируется товарный баланс металлов. Это позволяет вести детальный и фрагментарный учет металлосодержащей продукции на каждом производственном переделе, осуществляя точный и оперативный контроль за товарными потоками внутри Компании и фактическим объемом производимой продукции.

Также в режиме реального времени уже ведется коммерческий учет расхода всех энергоресурсов. Вся эта информация поступает в хранилище технологических данных, в котором также аккумулируется телеметрическая информация, собираемая с движущегося оборудования, такая как число оборотов двигателя, расход топлива, мото-часы и др. Единое хранилище технологических данных включает более 100 тыс. параметров всех предприятий Компании.

Продолжается движение по пути реализации цифрового будущего Компании, в котором планируются дистанционное управление оборудованием, аналитика больших данных, принятие решений на основе искусственного интеллекта и создание «автономного» рудника, в производственном процессе которого участие человека будет минимальным. При этом уже сейчас прорабатываются технологии управления автономным транспортным и получены первые результаты. Например, в феврале 2020 года впервые в России на руднике «Норникеля» проведены успешные испытания первого беспилотного шахтного автосамосвала.

Итогом всей трансформации станет создание высокоэффективного адаптивного цифрового производства с усовершенствованными бизнес-процессами.