

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО И РУДНОГО СЫРЬЯ ГОРНОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Рассмотрены вопросы формирования качества рудного сырья горнорудных предприятий, а также всей совокупности факторов, которые влияют на процесс формирования качества рудного сырья и определяющий ее уровень. Приведенная схема трансформации качества рудного сырья на горно-обогатительном комбинате.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Выпуск высококачественной железорудной продукции в перерабатывающей области в значительной мере зависит от качества рудного сырья, которое потребляется. Чем выше качество рудного сырья, тем меньшая величина бесповоротно - общественной работы, которая затрачивается, и наоборот. При использовании рудного сырья низкого качества, при равных затратах работы, одной и той же технике, технологии и квалификации работников, железорудная готовая продукция, которая выпускается, имеет более низкое качество, технико-экономические показатели производства и потребление, чем железорудная готовая продукция, которая изготовлена из более качественного рудного сырья. Поэтому одним из основных вопросов проблемы повышения качества железорудной готовой продукции есть изучения факторов, которые формируют качество, и взаимодействие между ними. Оценить степень влияния на качество железорудной готовой продукции каждого фактора отдельно не всегда возможно или довольно тяжело, что предопределяет необходимость изучения влияния группы факторов, а не каждого фактора отдельно.

Всю совокупность факторов, которые влияют на процесс формирования качества рудного сырья и определяющий ее уровень, можно подразделить исходя из того, к какому моменту основных условий производства (предмет работы, средства работы, работа) они принадлежат, на следующие группы: естественные (предмет работы), технические (орудие работы), технологические, экономические, социально-экономические.

Анализ исследований и публикаций. Исследование по перечисленным вопросам для отдельных видов полезных ископаемых, стадий освоения месторождений, уровней и периодов управления рассмотренные в работах Б. И. Беляева, В. А. Букринского, В. М. Гудкова, А. Б. Каждана, А. М. Марголина, П. О. Рыжова, И. Д. Савинского, В. И. Смирнова, И. Н. Ушакова, И. И. Финаревского, А. В. Назаренка, а также зарубежных ученых М. Давида, У. Крамбейна, Д. Криге, А. Марешаля, Ж. Матерона, В. Немеца, Ж.-М. Ренду и др. При наличии эффективных разработок отдельных вопросов до сих пор, однако, отсутствуют комплексные исследования, которые направлены на создания теории, методов и технологии информационного маркшейдерско-геологического обеспечения управления качеством рудного сырья, которые добывают.

Постановка задачи. Названная проблема есть довольно актуальной для горнодобывающей промышленности. Ее успешное решение возможно только на основе глубокого изучения и обоснование функций и объектов маркшейдерско-геологического обеспечения, анализа факторов, которые влияют на формирование и сложность управления качеством руд, выбора рационального комплекса математических методов решения задач и построения эффективной системы обработки массивов информации с использованием компьютерных технологий.

Изложение материала и результаты. Обычно руды балансовых запасов полезных ископаемых представляют собой сложные минеральные агрегаты, которые состоят из смеси рудных и нерудных минералов - кремнезема, глинозема, извести, магнезии и др. Кроме того, руды содержат в разных количествах как полезные (железо, марганец, никель, ванадий, медь, титан и др.), так и вредные (сера, фосфор, цинк, свинец и др.) примеси. Полезные примеси влияют на качество металла, который выплавляется. Они могут иметь ценность для самостоятельного использования. Характер действия вредных примесей диаметрально противоположный действию полезных, поэтому они должны быть изъяты полностью или их содержимое должен быть доведено к допустимым границам.

Характерной особенностью горнорудной промышленности есть то, что рудное сырье, добытое даже из одного блока, характеризуется изменчивостью физико-химических свойств, которые усиливаются тем, что рудное сырье на переработку, в частности на обогатительную фабрику, поступает с нескольких блоков, горизонтов, шахт, карьеров и имеет разное обогащение. Колебание физико-химических свойств рудного сырья, требует оперативной изменчивости или перестройки технологического процесса производства, в противном случае это связано с дополнительными потерями рудного сырья, увеличением выхода готовой продукции (концентрат, агломерат, окатыши) более низкого качества.

Таким образом, на процесс формирования качества конечной продукции горно-рудного предприятия, рядом с естественным качеством руд, условиями их залегания, физико-механическими свойствами и минералогическими составляющими, существенное влияние предоставляет количественное соотношение разновидностей руд, которые поступают на переработку, и стабильность их физико-химических свойств. Естественное качество рудного сырья в процессе добычи приобретает изменчивость в зависимости от назначения, комплекса свойств и требований, которые выдвигаются потребителем. Схема трансформации качества рудного сырья на ГЗК приведена на рис. 1.

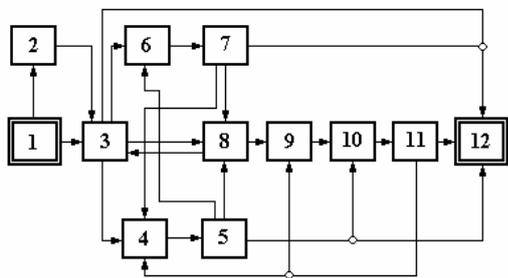


Рис. 1. Схема трансформации качества рудного сырья

Морально или физически устаревшее оборудование, несовершенная технология и организация производства не могут обеспечить выпуск высококачественной готовой продукции (концентрат, агломерат, окатыши). Поэтому на процесс формирования качества рудного сырья на горно-добывающем предприятии влияют следующие факторы: тип добываемого, транспортного и дробильно-обогатительного оборудова-

ния, их характеристики и рабочие параметры; принятая система разработки и организация горных работ; принятая технология обогащения; методы и способы рудоподготовки и стабилизации качества рудного сырья.

Схема состоит из: 1,2,3 - качество рудного сырья, соответственно в массиве рудного тела (естественное качество), отраженного (разрыхленного буровзрывными работами и механическим способом), в транспортных емкостях; 4,6,8,10 - качество рудного сырья соответственно на входах накопительно-перегрузочно-усреднительных емкостей, дробильно-сортировочной фабрики, обогатительной фабрики, агломерационной фабрики; 5,7,9,11 - качество рудного сырья соответственно на входах накопительно-перегрузочно-усреднительных емкостей, дробильно-сортировочной фабрики, агломерационной фабрики; 12 - качество готовой продукции.

Основным и определяющим моментом в формировании качества рудного сырья есть производственный процесс, в котором, объединяясь воедино, предмет работы, орудие работы и рабочая сила создают, в конечном итоге, потребительские свойства рудного сырья, которые определяют ее качество. Качество производственного процесса зависит от качества рудного сырья, оборудование, которое применяется и его параметров, квалификации работников, качества управления, которое обеспечивает рациональное взаимодействие между элементами процесса производства, стабильности, стойкости и экономичности производственного процесса.

Наличие высококачественного рудного сырья, средств работы и высококвалифицированной рабочей силы еще не означает, что изготовленная продукция будет высокого качества, так как из-за неправильного технического и организационного управления качеством продукции, которая выпускается, не будет отвечать техническим возможностям.

Существующая практика управления качеством рудного сырья сводится в основном к осуществлению разрозненных, не связанных между собой в единую систему мероприятий, относительно, улучшение ее качества. Для создания системы управления качеством рудного сырья и осуществления целенаправленного влияния на процесс формирования качества продукции необходимо разработать определенную программу действий, основными положениями которой должны быть: цель, которую необходимо достичь, и мероприятия, которые необходимо разработать и внедрить; методика оценки достигнутых результатов; мероприятия, относительно, обеспечение стойкости достигнутых результатов и дальнейшего прогресса.

Система управления качеством, как и любая система управления должна содержать вход и выход, которые связаны между собой прямыми и обратными связями. Механизм действия системы управления качеством должен быть подобный механизму действия кибернетической системы. Возникающие в системе противоречия через обратные связи, влияя на вход системы, восстанавливают ее затронутое равновесие. Так, при изменении требований потребителя к качеству рудного сырья необходимая изменчивость ее качества при добыче, которая в свою очередь вызывает необходимость влияния на факторы, которые определяют ее уровень, в результате чего, изготавливается продукция нового качества. На основе информации о результатах потребления данного рудного сырья снова выполняется технологическое регулирование качества готовой продукции, которая изготавливается. Данный процесс повторяется до тех пор, пока не будет достигнуто необходимый потребителю уровень качества рудного сырья.

Таким образом, основой и условием эффективного действия системы управления качеством рудного сырья есть наличие эффективной оперативной обратной связи между качеством, которое потребляется и добывается благодаря которому возможное обеспечение корректирующего влияния на ход технологического процесса с целью изготовления продукции необходимого качества.

Необходимым условием нормального функционирования системы управления качеством является наличие своевременной и достоверной информации о качестве рудного сырья, которое добывается и потребляется, так как между информацией и управлением качеством рудного сырья существует взаимообусловленная связь – при отсутствии достаточной информации невозможное эффективное осуществление процесса управления, а при отсутствии управления теряет смысл и информация. При управлении качеством рудного сырья необходимо использовать как внешнюю, так и внутреннюю информацию.

Внешняя информация представляет собой данные о потребностях в рудном сырье определенного уровня качества, о фактическом уровне качества рудного сырья, которое проявляется в условиях ее потребления с данным показателем производственного качества, а также данные об экономическом эффекте потребления рудного сырья.

Внутренняя информация представляет собой данные о качестве исходного рудного сырья, отклонениях условий производства при изготовлении продукции, отклонениях показателей качества рудного сырья от заданного уровня, которые возникают в процессе ее добычи, а также данные о затратах, которые связаны с ликвидацией отклонений от заданного уровня качества.

Поскольку в данной системе взаимодействие ее составных частей не может быть точно определенной, постольку система управления качеством есть вероятностной а не детерминированной. Для данной системы можно с большей или меньшей степенью вероятности установить ее поведение в любых заданных условиях.

Особое внимание при создании системы управления следует обращать на то, чтобы деятельностью по управлению качеством были охваченные все звенья предприятия, которое обеспечит концентрирование усилий всего коллектива предприятия на улучшение качества добываемого рудного сырья. При этом непосредственное привлечение руководства предприятия к решению проблемы качества рудного сырья обеспечит руководителям службы качества большую поддержку с их стороны.

Представляется целесообразным вести работы по управлению качеством, которые направлены на непосредственное обеспечение высокого качества рудного сырья, и работы, которые направлены на усовершенствования структуры управления предприятием и приведение ее в соответствие с системой управления качеством рудного сырья.

Особое место в управлении качеством рудного сырья, а значит, и в ее формировании занимает контроль качества. Существующая система контроля качества практически только констатирует факт соответствия или несоответствия качества уже готовой продукции (концентрат, агломерат, окатыши) необходимому уровню качества. Контроль качества рудного сырья эффективный только тогда, когда он основывается на предупреждении выпуска недоброкачественной готовой продукции, а не на устранение недостатков изготавливаемой продукции. Учитывая особенности горного производства, организация контролирующей службы на горных предприятиях, соответственно вышеприведенному положению, очень эффективная потому, что устранение недостатка связано со значительными трудностями и затратами. Итак, существует необходимость организации контроля качества изготовления продукции в ходе производства.

Рядом с осуществлением контроля хода производства специальным управляющим аппаратом необходимо внедрять самоконтроль качества, т.е. в ходе изготовления рабочий выполняет контроль качества продукции и на основе анализа полученных данных устанавливает решение, относительно, необходимых действий по поддержке характеристик производственного качества на определенном уровне или в заданных границах.

Повышая качество производственного процесса с точки зрения его технологического и организационного содержания, нельзя не учитывать экономическую сторону процесса, так как, обеспечивая высокий уровень указанных свойств (технологических и организационных), можно превзойти экономически обоснованные размеры капитальных вложений и текущих затрат, которые послужат причиной значительного роста себестоимости и снижения рентабельности работы предприятия. Итак, повышение качества рудного сырья имеет смысл до определенного, экономически целесообразного уровня, так как, процесс формирования качества рудного сырья подвергается влиянию экономических факторов, к которым принадлежат себестоимость добычи и переработка рудного сырья, себестоимость конечной продукции ГОКа, затраты на потребление рудного сырья данного уровня качества, цены на рудное сырье, которые существуют, и т.п.

Основными задачами, решение которых обеспечивает формирование необходимого качества рудного сырья и эффективное управление им на разных этапах добычи и переработки, есть: разработка научно обоснованных требований к качеству рудного сырья; определение экономически обоснованных уровней качества, в том числе содержания полезного компонента в рудном сырье и допустимые границы его колебания; совершенствование цен на продукцию горнообогатительных предприятий, которые стимулируют повышение качества рудного сырья и уменьшение колебания содержания полезного компонента в рудном сырье; совершенствование методов, техники и технологии оперативного апробирования и контроля качества рудного сырья в буровых скважинах, добычных забоях, шахтах, карьерах, на составах и в технологических цепях и аппаратах обогатительных фабрик; создание качественно-технологических карт месторождений полезных ископаемых, которые являются информационной базой планирования развития горных работ; разработка методов планирования и управление качеством рудного сырья при добыче, транспортировании, складировании и переработке на основе применения современных достижений науки об управлении с использованием технических средств получения, передачи информации и компьютерных технологий; совершенствование техники и технологии буровзрывных работ, которые обеспечивают за счет повышения интенсивности измельчения улучшения качества и стабилизацию гранулометрической составляющей рудного сырья; совершенствование технологии и организации усреднения рудного сырья на этапах добычи, транспортирование, складирование и переработка; создание техники для формирования и разгрузки усреднительных складов, которые обеспечивают эффективное усреднение рудного сырья с необходимыми качественно-технологическими показателями; разработка методов, алгоритмов и создание надежных и эффективных технических средств оперативного управления технологическими процессами горно-обогатительных предприятий на основе использования компьютерных технологий; создание на горно-добывающих предприятиях служб контролирования и управления качеством рудного сырья, наделенных административными полномочиями для осуществления управления роботами по обеспечению необходимого качества рудного сырья, решение оперативных задач контролирования и управление качеством.

Выводы и направление дальнейших исследований. Решение большинства из перечисленных задач возможно только с применением компьютерных технологий, которое позволяет решать как организационные задачи, так и основные задачи управления технологическими процессами. Иначе говоря, внедрение на горных предприятиях автоматизированных систем управления, является, наряду с усовершенствованием техники и технологии на шахтах, карьерах и обогатительных фабриках, основой для обеспечения высокого качества рудного сырья и эффективности производства.

Рукопись поступила в редакцию 18.09.13