**ОТЧЕТ**

**(Краткая информация о работе А.И.Якунина за 2018 год).**

Участие в 22 Международной Выставке Mining World Russia в Москве (Крокус Центр) с докладом о геомембране CОLETANCHE 17-20 апреля.

Участие в 25 заседании Горного Клуба 6 июня 2018 г. Распространена Реклама геомембраны.

Опубликована Рекламная статья «Экологические проблемы горно-металлургического комплекса» по геомембране COLETANCHE® в Горном Журнале №5, 2018, стр.40-43

Опубликована статья «Особенности проектирования и эксплуатации гидро-технических сооружений Казахстана» в журнале Промышленность Казахстана №1, 2017 год, журнал напечатан в 2018 году

Участие в 25 всемирном Горном Конгреессе АММ Астана 2018 в качестве участника и докладчика трех докладов:

1. «Основные технические и технологические характеристики геомембраны COLETANCHE® производства компании АXTER SAS
2. «Некоторые особенности проектирования и эксплуатации гидро-технических сооружений горно-металлургического комплекса».
3. «Экологические проблемы горно-металлургического комплекса и перспективные пути их решения».

Предложены инновационные технологии переработки руд на горно-металлургических комплексах в одной из стран ближнего зарубежья.

Горно-металлургические предприятия занимают одно из ведущих мест в экономике Республик бывшего СССР. Наличие разнообразной минерально-сырьевой базы, разнообразия залегания рудных тел предопределяет индивидуальный подход практически к каждому месторождению в плане геологоразведочных работ, работ по организации добычи и извлечения полезных компонентов. Разработка технологических схем переработки минерального сырья осуществлялась с применением опыта отработки подобных рудных образований с учетом особенностей каждого вида сырья даже в рамках одного месторождения.

Технические и технологические мероприятия, изложенные в настоящих инновационных предложениях необходимо использовать при модернизации действующего производства, а также при составлении технического задания на проведение НИР, составления Технологических Регламентов и разработке Проекта для новых и реконструированных предприятий.

Технология отработки, технологическое картирование на стадии геологоразведочных работ, горных работ является неотъемлемой частью составляющих высокой эффективности отработки месторождений.

Экологическая безопасность предприятий и сохранность полезных компонентов для будущей переработки условно пустой породы, за балансовых и некондиционных руд, а также хвостов обогащения предопределяет применения новейших инновационных технологий для предотвращения потерь уже добытых полезных ископаемых.

Исходя из опыта работы на производстве в горно-металлургическом комплексе, в проектных и научно-исследовательских организациях нами разработана последовательная методика, позволяющая вывести предприятие на новый, качественный уровень эффективности.

Предусмотрено и предлагается два последовательных технических этапа и организационный, третий этап.

Первый этап инновационных предложений, не требующих значительных капитальных вложений и времени.

Внедрение локального водооборота: использование сливов сгустителей концентратов для смыва пенных продуктов в операциях флотации. Позволит полностью избежать потерь со сливами сгустителей. Применять реагенты – флокулянты, коагулянты для интенсификации процесса сгущения следует с особой осторожностью, чтобы не снизить производительность фильтрации и не повысить влажность концентратов.

Выделение золотосодержащего скрапа при проведении ППР мельниц, классификаторов, зумпфов, пульповодов, насосов, футеровок, шаров, дробящей брони. Складирование скрапа и его продажа как самостоятельного продукта.

Выделение постели классификатора и вывод циркуляционной нагрузки, аккумулирующей благородные и цветные металлы, с периодичностью 1-6 месяцев и продажи его в качестве самостоятельного продукта.

Увеличение фронта контрольной флотации для повышения степени извлечения металла в товарные продукты путем установки дополнительных флотомашин.

Гравитационное обогащение хвостов контрольной флотации для снижения потерь металлов с использованием центробежных сепараторов непрерывного действия типа Фалькон. Полученный концентрат или промпродукт направляется в голову процесса переработки.

Данные первоочередные мероприятия, позволят повысить сквозное извлечение металлов в товарные продукты на 2 – 6%, суть которых последовательно изложены ниже.

Второй этап, потребует принятия некоторых технических и технологических решений, конструкторской м проектной проработки (возможно проведение предварительных исследовательских и опытно-промышленных работ)

Следущий этап применения инновационных технологий – это использование прямых и не разветвленных схем дробления с предварительным грохочением перед дробилками (возможно и без предварительного грохочения , за исключением грохочения перед мелким дроблением) позволит существенно упростить схему дробления, уменьшить количество оборудования и полностью исключить циркуляционные нагрузки на стадии дробления.

Повышение эффективности классификации и увеличение производительности измельчения. Вывод из цикла измельчение-классификация критического класса крупности (циркуляционная нагрузка) и направить его в металлургический передел в качестве флюса (например: использовать бутару на горловине мельницы , грохот Деррика на выгрузке мельницы, применение двух- или трех- ступенчатой классификации в гидроциклонах).

Магнитная сепарация измельченной руды перед флотацией для извлечения аппаратного измельченного железа (измельченные: футеровка, броня, шары). Измельченное аппаратное железо – это своего рода реагент, который взаимодействует с флотореагентами, изменяет состав жидкой фазы флотации. Аппаратное железо можно выделить магнитной сепарацией и направлять на металлургический завод для изготовления брони, шаров и футеровки. Примерный расход брони, шаров и футеровки до двух килограмм на тонну перерабатываемой руды.

Увеличение фронта флотации примерно на 30% с учетом зоны разделения во флотомашинах на хвосты и концентраты. Зона разделения во флотомашинах при расчетах практически не учитывается, поэтому снижается извлечение полезных компонентов.

Внедрение локального водооборота. Слив сгустителей концентратов направлять на смыв пенных для получения этих же концентратов по операциям. Применять реагенты – флокулянты, коагулянты для интенсификации процесса сгущения следует с особой осторожностью, чтобы не снизить производительность фильтрации и не повысить влажность концентратов.

Пенная и песковая перефлотация отвальных хвостов с возвращением концентрата в голову процесса либо в цикл перечистных или контрольных флотаций. Организация шламовой флотации по операциям с применением гидрофобных носителей.

Гравитационное обогащение флотационных концентратов для извлечения благородных металлов: из медного, молибденового, пиритного и др. на гравитационных сепараторах непрерывного действия типа Фалькон.

Гравитационное обогащение хвостов флотации и направление концентрата в голову процесса (на доизмельчение). Выделение крупных частиц сульфидных минералов, золота, которые не сфлотировались в основных циклах флотации и составляют основную массу потерь с хвостами на гравитационных сепараторах непрерывного действия типа Фалькон..

Механноактивация коллективного концентрата (струйная активация, тороидальная активация, вихревая активация, кавитационная активация) для интенсификации разделения концентратов, например, Си-Мо, Си-Ри-Zn, и других.

Гравитационное обогащение песковой фракции гидроциклонов и классификаторов (полное или частичное) для выделения благородных металлов в товарный продукт в голове процесса на центробежных концентраторах типа Фалькон.

Для гравитационного обогащения рекомендуются непрерывного или периодического действия сепараторы типа Фалькон.

Для хвостохранилищ, прудов накопителей, и площадок кучного выщелачивания, для предотвращения потерь воды и полезных компонентов, а также для предотвращения загрязнения окружающей среды рекомендуются использовать гомембраны на основе СБС-полимеров например, шестислойная СБС – полимерная битумная геомембрана COLETANCHE (Производство Франция, завод AXTER), которая обладает 300 летним сроком службы и нулевым коэффициентом теплового расширения, что особенно важно для резко-континентального климата и не требует значительного объема строительных работ и материалов (глина, песок и тд). В первую очередь рекомендуется для Ангренской ЗИФ.

Оптимизация фильтрации концентратов для получения стабильной влажности концентратов при максимальной производительности фильтров и предотвращения потерь с фильтратом.

Использовать процессы кучного выщелачивания для окисленных, полуокисленных руд и руд пригодных для выщелачивания. Получение металла (медь, золото, цинк) сразу, а хвосты кучного выщелачивания перерабатывать отдельно на обогатительной фабрике.

Переработка полезных компонентов из техногенных отвалов и хвостохранилищ (предварительное обогащение или полная переработка) с целью получения товарных продуктов или промпродуктов. Укладывать отвалы сомнительной по качеству руды, условную пустую породу на надежное гидроизоляционное основание для последующего процесса кучного или отвального выщелачивания выщелачивания.

Извлечение благородных металлов при перефутеровке мельниц, классификаторов и другого основного и вспомогательного оборудования, во время проведения ППР из скрапа, металлолома и др., складирования и организованной реализации потребителю.

Третий этап применения инновационных технологий. Вышеперечисленные технические и технологические предложения подлежат выполнению после принятия решения на технических советах или оперативно, для предотвращения потерь, нарушения экологии и предотвращения убытков предприятий.

Технические и технологические инновационные предложения ( большая часть которых защищена патентами), необходимо считать основанием для повышения эффективности переработки руд предприятий ГМК и других предприятий, получения значительной прибыли с соблюдением норм экологической безопасности, предотвращения потерь для бизнеса. Предлагаемые технические и технологические предложения, также необходимо учитывать при выполнении исследований (НИР), разработки Технологических регламентов, составлении ТЭО, Разработке проектов, строительства и эксплуатации промышленных объектов, а также организации новых производств.

Таким образом, представляется возможным и целесообразным последовательно и поступательно повысить эффективность технологии переработки руд, практически на любом предприятии горно-металлургической отрасли за счет применения инновационных технологий.

Проведены поисковые испытания по извлечению аппаратного железа из цикла флотации на одной золотоизвлекательной фабрике из ближнего зарубежья.

Следущий этап проведения испытаний – укрупненный.

Продолжаются работы по теоретическому обоснованию вихревого выщелачивания золота.

Продолжаются работы по разработке алгоритма управления технологическим процессом на базе имитационно-динамического моделирования и применение полиномов 5-6 порядка.

**А.И Якунин, академик МАИН.**

31 декабря 2018 г.