

Глава X

БЕЗОПАСНОСТЬ ДОБЫВАЮЩЕГО И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСОВ

10.1. КОНТРОЛЬ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЛАСТИ ГОРНОГО НАДЗОРА

Управление Енисейского округа ГГТН России обеспечивает в области горного надзора контроль за соблюдением всеми пользователями недр законодательства Российской Федерации о недрах, требований (правил и норм) по безопасному ведению горных работ, предупреждению и устранению их вредного влияния на население, окружающую природную среду, объекты хозяйственной деятельности, здания и сооружения, а также по охране недр, переработке минерального сырья с обеспечением геолого-маркшейдерского контроля.

Основными направлениями надзорной деятельности в области контроля техногенной безопасности являются:

- рациональное и комплексное использование природных запасов при их добыче и переработке;
- охрана месторождений минеральных вод от загрязнения и истощения, зданий и сооружений от вредного влияния горных разработок, недр при захоронении вредных отходов производства, сброса сточных вод;
- соблюдение требований по безопасному ведению горных работ;
- предотвращение выборочной разработки месторождений и охрана их от необоснованной застройки;
- участие в государственной системе предоставления недр в пользование;
- надзор за ликвидацией горнодобывающих предприятий, за использованием подземного пространства;
- геологическое и маркшейдерское обеспечение горных работ.

Контроль техногенной безопасности осуществляется в соответствии с Законом РФ «О недрах» и «Едиными правилами охраны недр при разработке твердых полезных ископаемых». Контроль осуществляется посредством целевых и комплексных проверок поднадзорных предприятий, а также при согласовании ежегодных проектов планов развития горных работ. Одной из форм контроля является участие органов горного надзора в лицензировании на право пользования недрами и видов деятельности. Органы горного надзора согласовывают условия разработки полезных ископаемых, что позволяет контролировать влияние горных разработок на полноту отработки месторождений, а также осуществлять охрану зданий и сооружений, попадающих под влияние горных работ.

Контроль за ликвидацией и консервацией, а также порядок ведения работ по технической ликвидации и консервации опасного производственного объекта осуществляется органами горного надзора в соответствии с «Инструкцией о порядке ведения работ по ликвидации и консервации ОПО». Данный вид контроля осуществляется путем согласования проектов на ликвидацию и консервацию, а также дальнейшим отслеживанием выполнения проектных решений при производстве работ.

Безопасность добывающего комплекса характеризуется рядом технологических и экологических особенностей, определяющих подавляющее большинство предприятий комплекса как объекты повышенной категории опасности.

Технологические факторы опасности включают: применение значительного количества особо опасных материалов (взрывчатые вещества, химические реагенты и др.); размещение рабочих мест в толще недр; концентрацию оборудования большой единичной мощности; объективную возможность проявления стихийных неконтролируемых явлений (горные удары, суфлярные выбросы пылей и газов, прорывы подземных вод и др.).

Экологические факторы опасности обусловлены тем, что объектом активного воздействия является природная среда и это предопределяет исключительно негативное прямое и косвенное воздействие добывающего комплекса на элементы биосферы (*табл. 10.1*). Основными отраслями промышленности, оказывающими отрицательное техногенное воздействие на природную среду, являются геологоразведка, угольная промышленность, черная и цветная металлургия, промышленность стройматериалов. Прямое отрицательное экологическое воздействие при проведении открытых горных работ проявляется в техногенезе значительных ландшафтных территорий, видоизменении почвенного покрова, растительности, ухудшении качества поверхностных вод и загрязнении их токсинами и диоксинами, формировании депрессионных воронок, загрязнении атмосферы и гидросферы продуктами водной и ветровой эрозии, выносе из недр некоторых радионуклидов (стронций и др.). Подземные горные работы существенно изменяют структуру и состояние массива, провоцируют динамические процессы в недрах, сопровождаются оседанием поверхности. Основным видом косвенного ущерба от предприятий добывающего комплекса является экологическая деградация площадей земельных отводов под промплощадки и инженерные коммуникации, а также прилегающих территорий. Следует отметить, что рекультивация нарушенных земель осуществляется в недостаточных объемах (около 80 га/год) по добывающему комплексу, что обусловлено ошибками в проектировании – рекультивационные работы, как правило, не увязаны с основными горными работами, а их направление (лесохозяйственное непромышленное) не подкреплено необходимыми агромероприятиями.

10.2. БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ И УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В настоящее время в крае имеется 79 горнорудных предприятий и организаций, в состав которых входит 13 золотодобывающих старательских артелей, 56 карьеров, строящийся подземный рудник ОАО «Краснокаменское РУ», выработки Горно-химического комбината, Муниципальное учреждение «Управление по строительству метрополитена» и др. Из общего числа предприятий к золотодобывающим относится 28%, добыче строительных материалов – 28%, цветной металлургии – 5%, черной металлургии – 2,5%, прочим организациям, ведущим горные работы – 36,5%.

В условиях происходящих структурных изменений в отраслях промышленности произошел спад производства. ОАО «Литос» более чем в 10 раз снизило объем добычи песчано-гравийной смеси до уровня 78 тыс. м³, в то время как в 1998 г. было добыто 230 тыс. м³, в конце 80-х годов добыча составляла 3000 тыс. м³. Терентьевский карьер при проектной мощности в 1000 тыс. м³ произвел в 1999 г. 460 тыс. м³ песчано-гравийной смеси. Зыковский кирпичный завод добывал 238 тыс. м³ глины, на сегодняшний день 36 тыс. м³. Остановлено строительство золотодобывающего предприятия «Васильевский рудник», практически последние два года, не работает муниципальное предприятие по строительству в г.

Красноярске метрополитена. Отставание строительства ствола «Южный» и главной вентиляционной установки на строящейся шахте «Одиночная» ОАО «Краснокаменское РУ», сдерживает армировку ствола «Олимпийский» и запуск его в режиме клетьевого подъема, что отодвигает на неопределенное время, начало подземной добычи железной руды. За последние годы в крае прекратилась разработка золоторудных месторождений подземным способом. Остановлена и затоплена шахта «Советская» в Северо-Енисейском районе, брошены и частично затоплены подземные горные выработки шахт «Лысогорская» и № 6 Артемовского рудника. Проект на консервацию (ликвидацию) горных выработок Артемовского рудника не разработан. Дальнейшее зягивание вопроса о консервации горных работ рудника может привести к дополнительным экономическим потерям, гибели людей и нанесению ущерба окружающей природной среде.

Ежегодно проверками Управления Енисейского округа Госгортехнадзора России на этих предприятиях выявляется более 2,5 тыс. нарушений нормативных документов по промышленной безопасности, из них на долю золотодобывающих предприятий приходится 20% нарушений, черной металлургии – 32%, строительных материалов – 20% и цветной металлургии – 12%. Большое число нарушений свидетельствует о том, что на большинстве предприятий состояние с безопасностью не отвечает современным требованиям Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». В настоящее время многие предприятия перешли к новым формам собственности: акционерные общества, товарищества с ограниченной ответственностью, муниципальные предприятия и т. д. При этом нарушились сложившиеся связи, что затрудняет решение ряда вопросов по организации профилактической работы над соблюдением требований промышленной безопасности.

Горные предприятия, по тем или иным причинам, за последние годы резко уменьшили затраты на обновление основных фондов, в результате эксплуатируют устаревшее и изношенное оборудование, при этом ухудшаются экономические показатели и не обеспечивается безопасность труда. Так, на ОАО «Ачинский глиноземный комбинат» износ экскаваторов составляет 75%, буровых станков – 98%, бульдозеров – 90%, автосамосвалов – 70%. На Курагинском щебеночном заводе износ оборудования достиг 90%, на Крутокачинском щебеночном заводе оборудование эксплуатируется без замены уже более 25 лет. Значительно усугубляется положение с промышленной безопасностью из-за невыполнения предприятиями графиков планово-предупредительных ремонтов горного оборудования в связи с неудовлетворительным материально-техническим обеспечением запасными частями и приборами контроля (ОАО «Краснокаменское РУ», АО «Ачинская стройиндустрия», ОАО «АГК» и т. д.).

Несмотря на то, что на всех предприятиях перед выходом на линию карьерный автомобильный транспорт подвергается техническому осмотру дежурными механиками, а водители проходят предрейсовый медицинский осмотр при проверке тридцати автосамосвалов в ОАО «Ачинский глиноземный комбинат» и АО «Ачинская стройиндустрия» шесть были остановлены из-за технических неисправностей.

Тяжелое положение сложилось с безопасностью при эксплуатации электроустановок и электрических сетей на горных предприятиях. Энергетические службы предприятий претерпели многочисленные сокращения. Практически не обновляется и не устанавливается более надежное и совершенное оборудование, обеспечивающее на высоком уровне защиту людей и механизмов от травм и аварий. Срок службы коммутационного и силового оборудования, которое морально и физически устарело, составляет десять и более лет (прииск «Дражный», ООО «Золото»). На Крутокачинском щебеночном заводе отсутствие надзора за электротехническими установками привело к аварийному состоянию карьерных сетей; здание трансформаторной подстанции, питающей пункт погрузки готовой продукции, также находится в аварийном состоянии. В ноябре 1998 г. на карьере известняка

«Мазульского рудника» ОАО «АГК» дежурный эл. слесарь получил смертельную травму эл. током, одна из причин несчастного случая – не обеспечение надлежащего контроля со стороны руководства энергослужбы за работой дежурных эл. слесарей в вечернюю и ночные смены. Осложняют работу и снижают безопасность при эксплуатации электрооборудования и электросетей на карьерах участвовавшие случаи хищения кабельной продукции, разукомплектования электроустановок (ОАО «Литос», Зыковский кирпичный завод и др.).

Вызывает большую озабоченность и состояние дел с эксплуатацией предприятиями гидротехнических сооружений. Бесконтрольная эксплуатация хвостохранилища ООО «Соврудник» привела к тому, что отметка воды хвостохранилища к концу 1999 г. достигла проектной. Только внеплановый сброс воды предотвратил возникшую аварийную ситуацию перед паводком 2000 г. Не закончено и затянувшееся строительство ограждающей дамбы карьера от вод р. Ангара в ОАО «Горевский ГОК». Не ведется мониторинг эксплуатации хвостохранилища Артемовского рудника, перешедшего в собственность ОАО «Артемовская золоторудная компания». Опытная установка ОАО «Исток» размещена без проекта на грунтовой шпоре основной дамбы хвостохранилища, что привело к проседанию верха дамбы и пересыпки аварийных сифонов для сброса излишек воды из хвостохранилища. Обследование состояния дамбы экспертной организацией не проведено. Бесконтрольная дальнейшая эксплуатация хвостохранилища, непринятие мер по восстановлению дамбы может привести к возникновению ЧС с человеческими жертвами.

Последнее время значительно сократилось выполнение запланированных объемов вскрышных работ, что в свою очередь привело к нарушению параметров горных работ (недостаточная ширина рабочих площадок, наличие сдвоенных уступов, подработка предохранительных берм). Например: на Кия–Шалтырском руднике в 1997 г. при выполнении плана по добыче на 98%, план по вскрыше выполнен на 47%, а за 1998 г. – соответственно 90% и 50%. Отставание по вскрыше за два года достигло около 3,5 млн. м³, что составляет четвертую часть от объемов вскрыши.

Карьерные автодороги в основном отвечают положениям СНиП и расчетным проектным параметрам. Наиболее благоприятное положение с эксплуатацией карьерных дорог сохраняется на ООО «Сорский ГОК» и ЗАО «Полнос», где созданы дорожно-отвальные участки, укомплектованные специалистами и необходимой техникой. Вместе с тем отдельные предприятия такие как, АО «Краснокаменское рудоуправление», АО «Ирбинское рудоуправление», Кия–Шалтырский рудник (ОАО «АГК») допускают уменьшение ширины проезжей части и радиусов кривых автодорог, не соответствие СНиП поперечных и продольных уклонов, обваловку карьерных автодорог не всегда отвечающей расчетной. Карьеры и автодороги не везде освещаются в темное время суток.

Продолжается тенденция сокращения численности персонала в ущерб промышленной безопасности, так если объем добычи за 1999–1998 гг. сократился на 2%, то численность уменьшилась на 11% и, в основном, сокращение затронуло вспомогательные службы и ремонтный персонал. Проверка Мазульского рудника в 1998 г. выявила укомплектованность ремонтной службы на 60%. На многих предприятиях уровень организации работ по соблюдению норм промышленной безопасности снижен по причине сокращения или ликвидации служб по охране труда (ОАО «Литос», ОАО «Керамос» и др.).

На предприятиях горнодобывающей отрасли за период 1990–1994 гг. произошло 12 случаев смертельного травматизма, с 1995 по 1999 гг. – 9 случаев. Но если исключить случаи (пять), происшедшие в первый период на Артемовском и С.–Енисейском рудниках, которые последние четыре года не работают, видно, что травмоопасная ситуация на горнорудных предприятиях края повышается. В этот период произошло две аварии, связанные с падением автосамосвалов с уступов (ОАО «АГК») и одна – с затоплением драги (ОАО «Золото»).

В подавляющем большинстве случаев причинами производственного травматизма являются пренебрежительное отношение к соблюдению норм безопасности со стороны

инженерно-технических работников и руководителей, недостаточная их квалификация (более ста специалистов, работающих на горнорудных предприятиях, окончили только курсы дающие право руководства горными работами). Отсутствие вертикальной структуры управления в области промышленной безопасности (большинство горнорудных предприятий не имеют вышестоящих организаций и подконтрольны сами себе), низкий уровень производственного контроля над работой оборудования и механизмов, соблюдением персоналом требований правил и инструкций, работа на физически устаревшем оборудовании являются основными факторами снижения уровня безопасного ведения горных работ.

Для решения этой проблемы Управлением Енисейского округа выполнена большая работа по лицензированию видов деятельности горнорудных предприятий, обеспечена разработка предприятиями Положений о производственном контроле. Ведется работа по выполнению ст. 15 Закона «О промышленной безопасности...» горнорудными предприятиями. Все предприятия заключили договор страхования ответственности за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц и окружающей природной среде в случае аварии на опасном производственном объекте.

Продолжаются работы по декларированию особо опасных объектов горнорудными предприятиями. Из двенадцати складов ВМ, подлежащих декларированию на 01.01.2000 г., по десяти складам декларации выполнены с проведением экспертизы. Один из складов ВМ находится на реконструкции (АОЗТ «ЗП Полюс»), а декларация склада Лесосибирского участка спецгрузов АО «НГМК» отправлена на доработку, так как экспертизой вскрыты существенные недоделки. Выполнено декларирование хвостохранилища ЗАО «АС Полюс». Ведутся работы по декларированию хвостохранилища АО «Краснокаменское РУ», ООО «Соврудник».

В отчетном году на всех предприятиях, ведущих горные работы с помощью ВМ, была проведена экспертиза промышленной безопасности с целью идентификации опасных производственных объектов. Проведена экспертиза промышленной безопасности Кия–Шалтырского и Мазульского рудников ОАО «АГК», хвостохранилища АО «Золото» и др. Внесение изменений в проекты осуществляется только при согласовании с проектными организациями с последующей экспертизой. Все проекты для строящихся объектов направляются на экспертное заключение. В связи с введением «Положения о регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов» проводится работа по его выполнению подконтрольными предприятиями.

Проведена определенная работа по замене устаревшего горного оборудования подконтрольными предприятиями. Так на прииске «Дражный» приобретено 4 бульдозера Т–170 и один «Камацу», проведен ремонт четырех бульдозеров Т–170 и шести «Камацу». В АС «Центральная» приобретено три новых бульдозера Т–330, два новых экскаватора ЭО–2,5. АОЗТ АС «Полюс» запустил в работу гидравлический (10м³) экскаватор САТ–5130 (Катерпилар) и шесть 110 т автосамосвалов (Катерпилар). Утверждены программы технического перевооружения Крутокачинского и Курагинского щебзаводов, рассчитанные на период по 2005 г. реализуется рассчитанная до 2008 г. программа по вскрышным работам на ОАО «АГК», обеспечивающая повышение коэффициента вскрыши.

Основные факторы и проблемы техногенной безопасности, влияющие на безопасность и экологию окружающей среды, при работе предприятий угольной отрасли:

- пожароопасность;
- осушение месторождения с откачкой воды за пределы месторождения;
- образование угольной пыли и ее взрывчатость;
- высокая энерговооруженность предприятия и в связи с этим большая протяженность воздушных и кабельных линий электропередачи;

- применение высокопроизводительных роторных комплексов и экскаваторов, а также средств конвейерного и ж/дорожного транспорта;
- хранение и использование взрывчатых материалов в технологическом процессе;
- квалификация и профессионализм инженерно-технического обслуживающего персонала.

С целью борьбы с эндогенными и экзогенными загораниями на угольных разрезах выполняются следующие мероприятия: использование пожарных автомобилей для тушения эндогенных загораний угольных осепей вскрытых пластов угля; обеспечение роторных добычных комплексов системой автоматической противопожарной защиты; планомерная обработка вскрытых угольных уступов, подсыпка породой угольного уступа, если появились признаки загорания; периодический контроль температуры угля в забоях роторных комплексов, выполняемый службой технического контроля; оборудование перегрузочных станций магистральной конвейерной линии «Березовский разрез–Березовская ГРЭС» протяженностью 15 км системой противопожарной защиты.

Водоприток на угольных предприятиях ОАО «Красноярскуголь», особенно в период снеготаяния, высок и составляет от 300 до 800 м³/час. Осуществляется открытым водоотливом или с помощью дренажных шахт. Сброс воды производится за пределы месторождения, как правило, после очистки от механических примесей, биологическая очистка практически не применяется, что оказывает определенное влияние на экологию.

Процесс добычи, транспортировки и перегрузки угля связан с образованием большого количества угольной пыли и штыба (угольная мелочь). Содержание летучих веществ в бурых углях высокое, а поэтому пыль в определенных концентрациях с воздухом взрывается при образовании искры при слеживании штыба может происходить его самовозгорание. Наиболее опасен в этом плане процесс загрузки угля в силосные бункера угольного склада разреза «Березовский». Для предупреждения попадания в поток горящих частей угля и металлических предметов и образования искры при падении такого предмета в силосные бункера, на подающих уголь конвейерах установлены металлоискатели, железоотделители, а также приборы, реагирующие на повышение температуры угля и отключающие конвейерную линию, в случае регистрации такого участка. Однако эта схема защиты не обеспечивает 100% надежность предупреждения возможных взрывов пыли в силосах. В помещениях погрузочного комплекса борьба с пылью осуществляется с помощью воды. Кардинально не решен вопрос уборки угольного штыба на перегрузочных станциях магистральной конвейерной линии «Разрез–ГРЭС».

Применение на разрезах высокопроизводительного горно-транспортного оборудования, большая установленная мощность электропотребителей и большая протяженность кабельных и воздушных линий электропередачи высокого напряжения предполагает применение соответствующего оборудования для обслуживания сетей и защитных устройств, позволяющих аварийно отключить электроустановку (например, роторный комплекс) для предупреждения развития аварий, опасных для обслуживающего персонала разрезов. В настоящее время современного оборудования для обслуживания электроустановок на разрезах недостаточно, хозспособом ведутся работы по внедрению более эффективных систем автоматических защит электроустановок на электроподстанциях, в приключательных пунктах и распределительных устройствах экскаваторов, однако, процесс этот идет медленно, в общем также, как и обновление основных фондов.

Взрывные работы на угольных предприятиях края ведутся только на разрезе «Бородинский». На разрезе построен склад ВМ емкостью 240 т, ведутся работы по механизации процессов разгрузки и погрузки ВВ. Склад в 1999 г. продекларирован и в основном соответствует требованиям РД Госгортехнадзора России.

Профессиональной подготовке рабочих и ИТР предприятий уделяется постоянное внимание, начиная с подготовки рабочих в учебных комбинатах предприятий. В

соответствии с Положением о порядке подготовки и аттестации работников организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, практически все первые руководители предприятий прошли аттестацию в Центральной аттестационной комиссии, главные специалисты предприятий в территориальных комиссиях, линейный инженерно-технический персонал – в местных комиссиях с участием работников Госгортехнадзора.

За последние 10 лет на поднадзорных угольных предприятиях края произошло 15 случаев со смертельным исходом, из них: 5 случаев поражения электротоком, которые в основном, связаны с невыполнением элементарных требований правил безопасности при выполнении работ в электроустановках обслуживающим персоналом; 4 случая – в дренажных шахтах из-за недостаточного проветривания выработок при возникновении эндогенного пожара; 2 случая повреждения транспортными средствами (жд транспорт, автосамосвалы), 4 случая – по прочим причинам: падение с высоты, неправильные приемы работ. При расследовании практически всех случаев установлена низкая трудовая и производственная дисциплина ИТР и рабочих, поэтому в настоящее время на всех предприятиях разработаны Положения о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах, где четко определены обязанности и права ИТР предприятия, введена аттестация по промбезопасности ИТР и рабочих, ведется аттестация рабочих мест

10.3. ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Современная металлургическая промышленность характеризуется большими масштабами производства, переработкой и использованием взрывопожароопасных и токсичных материалов, применением технически сложных установок и аппаратов, высокотемпературных технологий и режимов управления производственными процессами. Как следствие, в металлургической промышленности имеется устойчивая тенденция роста числа аварий со значительными экологическими и экономическими последствиями. В Красноярске ряд металлургических предприятий размещены в жилых массивах города, поэтому нельзя исключить возможности выбросов токсичных веществ и распространение их на районы жилой застройки.

ОАО «Красноярский алюминиевый завод». Еще в 1985 г. было принято постановление Совмина СССР о разработке программы перевода КрАЗа на обожженные аноды, начиная с 1991 г. Министерством цветной металлургии СССР было организовано выполнение ряда подготовительных мер: разработано технико-экономическое обоснование, объявлялся тендер на лучшее техническое решение среди ведущих зарубежных фирм. Стоимость реконструкции определялась – 1200 млн. долл. США. С началом экономического кризиса в стране выделение централизованных средств и реализация программ постоянно срывались и руководством предприятия было принято решение по изысканию собственных средств по переводу технологии на «сухой» анод. Победителем объявленного тендера стала американская корпорация «Кайзер», которой совместно с институтом «ВАМИ» были разработаны проекты модернизации корпусов электролиза №19, №20, цеха анодной массы, строительства «сухой» газоочистки данных корпусов. Проект успешно реализован предприятием к 1998 г. Кроме того осуществлена реконструкция корпуса №7 с переводом электролизеров на обожженные аноды.

Ситуация по влиянию КрАЗа на атмосферу города все время динамически менялась и меняется в настоящее время. Так, в 1977 г. валовые выбросы завода достигали 440 тыс. т, в 1995 г. – 88 тыс. т, в 1998 г. – 74 тыс. т, в 1999 г. – 58,6 тыс. т. Из научно-технических

мероприятий, внедренных на заводе в последние годы, наибольший эффект был получен за счет введения технологии электролиза при низком (2,45...2,55) криолитовом отношении и использовании «полусухой» (с содержанием пека 30+ 1%) анодной массы. В 1999 г. при участии АО «ВАМИ» разработана новая программа модернизации существующего производства до 2012 г. В ее основу заложен перевод электролизного производства на использование «сухой» анодной массы с содержанием связующего 26+ 1%. Пониженное содержание пека позволяет использовать «сухую» газоочистку, появляется принципиальная возможность избавиться от «мокрого» хвоста, имеющего в конце технологического процесса накопления шламов. В настоящее время на ТЭО модернизации производства КрАЗа получено положительное заключение комиссии государственной экологической экспертизы.

При проведении организационно-технических мероприятий, реализованных на заводе, созданы новые структурные подразделения по модернизации подъемных механизмов, разработке, созданию и ремонту напольной обрабатывающей техники, участок по производству холодно-набивной подовой массы. Начато оснащение корпусов собственной обрабатывающей и обслуживающей техникой (машина для прорезки периферии анода, машина для обработки торцов электролизеров, машина по уборке нулевых отметок, машина по загрузке анодной массы, механизмов для очистки от электролита подошвы анода), введены в эксплуатацию в корпусах №18, №19, №20 четыре крана «НКМ», позволяющие переставлять штыри без участия анодчика. Совместно с заводом «Сибтяжмаш» принята программа по реконструкции штырьевых кранов с целью полной автоматизации трудоемкого процесса перестановки анодных штырей. В 2000 г. проведена реконструкция 2-х штырьевых кранов в корпусах №17, №21. С 1998 г. на заводе ведется внедрение новых горелочных устройств, позволяющих более эффективно дожигать углерод, окись углерода и смолистые вещества. Все литейные отделения оснащены линиями резки заготовок, что позволяет перейти полностью на выпуск Т-образной чушки, сняв с производства полную чушку, требующую больших затрат малоквалифицированного труда.

На ОАО «КрАЗ» разработана и внедрена в работу трехуровневая система контроля и управления технологией электролиза, разработаны стандарты и методики оценки технологического состояния электролизеров, диагностики технологических отклонений.

Первый уровень контроля предусматривает ежедневный контроль в корпусах и включает в себя анализ состояния электролизеров, выявление отклонений от технологической инструкции и их ликвидацию. Главная задача – свести до минимума случаи отклонений технологии. С этой целью в корпусах созданы технологические группы в составе мастера-технолога и 2-х электролизников.

Второй уровень контроля предусматривает контроль состояния корпусов электролиза, осуществляемый руководством цеха. Цель – создание условий для эффективной работы I-го уровня контроля и предоставление достоверной информации на III-ий уровень.

Третий уровень контроля предусматривает контроль директорами по направлениям, специалистами инженерно-технологического управления, директором по производству.

Специалистами управления главного энергетика проводятся проверки состояния энергетического оборудования корпуса, специалистами управления автоматизации – проверки работы АСУТП, специалистами управления главного механика – проверки состояния механического оборудования корпуса, специалистами кремниевых преобразующих подстанций совместно с главным метрологом проводятся проверки энергообеспечения.

Внедрено в работу автоматизированное рабочее место старшего мастера и технолога, которое предназначено для ввода и обработки технологической информации и управления технологическим процессом. В базу данных заносят технологические параметры с периодичностью, определенной картой контроля технологических параметров. Аналогичным образом создана программа управления и контроля капитальным и локальным ремонтом

электролизеров с расчетом и выводом на экран необходимых для работы параметров. Разработанная система за контролем технологии и производства функционирует в компьютерной сети завода, которая не имеет аналогов на родственных предприятиях отрасли.

Надзор за исправным состоянием зданий и сооружений, за выполнением мероприятий по устранению возникающих аварийных ситуаций и по повышению долговечности конструкций осуществляет бюро технического надзора, входящее в Управление ремонта и содержания зданий и сооружений. ОАО «КрАЗ» эксплуатирует шламохранилища, обеспечивающие замкнутый водооборот «мокрых» газоочисток цеха переработки фтористых солей. С целью безопасной эксплуатации шламохранилищ разработана программа ведения мониторинга за его состоянием, ответственность за выполнение которой возложена на бюро технического надзора.

На предприятии организован и внедрен производственный контроль за состоянием промышленной безопасности на опасных производственных объектах, по его осуществлению разработан комплекс мероприятий. В январе 2001 г. утверждена новая структурная схема управления охраны труда и промышленной безопасности (*рис. 10.1*). Комплексная система управления промышленной безопасностью на ОАО «КрАЗ» находится в стадии разработки.

Проведено страхование ОПО предприятия, подготовлены документы для регистрации объектов в государственном реестре.

ОАО «Красноярский завод цветных металлов имени В.Н. Гулидова». Предприятие расположено в промышленной зоне г. Красноярска, санитарно-защитная зона отсутствует. В производстве на предприятии применяются технологические процессы с использованием хлорной металлургии, экстракционной очистки передельных продуктов технологического цикла, пиро- и гидрометаллургические процессы с использованием кислот и других химических реагентов.

С целью предотвращения загрязнения окружающей среды и обеспечения норм предельно допустимых выбросов отходящие газы подвергаются очистке на газоочистных сооружениях от хлора, хлористого водорода, оксидов углерода, азота, серы, аммиака и пыли. Совместно с фирмой «Интертек Корпорейшен» (США) на предприятии смонтирована система автоматического непрерывного контроля газовых выбросов. Из всех объектов завода наибольшую угрозу с точки зрения возникновения крупной аварии представляет собой хлор-испарительная станция (ХИС) цеха №21, имеющая в своем составе склад жидкого хлора в танках и узел слива жидкого хлора из железнодорожных цистерн.

На ОАО «Красцветмет» имеется разветвленная сеть служб технического надзора за обеспечением безопасной эксплуатации объектов, подконтрольных органам Госгортехнадзора России. Для оперативного решения вопросов, связанных с авариями и чрезвычайными ситуациями, во всех газоопасных цехах предприятия организованы добровольные газоспасательные дружины (ДГСД), создан сводный специализированный отряд ГО численностью около 200 человек для выполнения спасательных и восстановительных работ, кроме того, на территории предприятия дислоцирована пожарная часть ПЧ-75. Газоспасательная служба (ГСС) и члены ДГСД в 1999 г. аттестованы комиссией контроля аварийно-спасательных формирований департамента экономики Минэкономики России. ДГСД оснащена современным газо-защитным и аварийно-спасательным оборудованием, ежемесячно проводятся учебно-тренировочные занятия бойцов ДГСД в комплексе для подготовки и переподготовки газоспасателей. Заключен договор и проходят обучение командиры цеховых ДГСД с выездом преподавателей Центра аварийно-спасательных формирований в ОАО «Красцветмет».

Производственные технологии полностью разрабатываются заводскими специалистами и после опытно-промышленных испытаний передаются в основанные производственные

цеха. Так, в цехах внедрены безотходные технологии с замкнутыми циклами на перделе аммиачного растворения хлорида серебра, хлорирование продуктов газообразным хлором с его последующей утилизацией, азотнокислородное растворение серебряного лома с утилизацией окислов азота, вакуумная упарка маточных растворов, система улавливания соляной кислоты. Эти мероприятия позволили снизить потребление на технологические нужды хлора на 100 тонн в год, аммиачной воды – на 720 т в год, нитрита натрия – на 25 т в год, соляной кислоты – на 480 т и снизить выброс окислов азота на 15 т в год.

В 1994 г. на предприятии была разработана и внедрена в производство гидрологическая технология аффинажа золота, позволившая исключить из схемы получения аффинированного золота процесс электролиза. В результате сократилось потребление токсичных и дорогостоящих реактивов – хлора, соляной кислоты, тиосульфата натрия и выброс их в атмосферу. Технологические трубопроводы, реакторы и емкостное оборудование из стали заменены на трубопроводы и оборудование, выполненное из нержавеющей стали, титана, винипласта и фарфора.

В соответствии с мероприятиями по приведению производств к требованиям ПБХ–93, согласованными с Управлением Енисейского округа Госгортехнадзора России, в ОАО «Красцветмет» в 1998 г. закончена реконструкция хлор-испарительной станции:

- проведена замена существующих танков;
- выполнено оснащение танков хлора современными тензометрическими высокоизмерительными устройствами, которые являются второй системой контроля степени наполнения танков жидким хлором дополнительно к существующим сигнализаторам верхнего и нижнего уровня;
- проведена реконструкция системы вытяжной аварийной вентиляции, системы санитарной очистки вентиляционных выбросов, узла подачи сжатого воздуха в емкости с жидким хлором.

В 1997 г. на ОАО «Красцветмет» с привлечением специалистов Центра «Хлорбезопасность» разработана декларация безопасности хлорных объектов завода. Декларация прошла экспертизу промышленной безопасности в производственном объединении «Химическая безопасность», имеющем лицензию Госгортехнадзора России на этот вид деятельности.

В декабре 2000 г. на ОАО «Красцветмет» утверждена Система управления охраной труда и промышленной безопасностью (далее СУОТ и ПБ), согласованная с Управлением Енисейского округа Госгортехнадзора России и Государственной инспекцией труда Красноярского края. Новая структура Управления охраной труда и промышленной безопасностью предприятия и схема контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда показаны на **рис. 10.2, 10.3.**

Управление охраной труда и промышленной безопасностью осуществляется путем организации работ на основе анализа информации о состоянии промышленной безопасности и охраны труда на рабочих местах, участках, цехах и предприятии в целом, принятии управленческих решений. СУОТ и ПБ предусматривает формирование органов управления промышленной безопасностью на всех уровнях производства, устанавливает задачи, функции и содержание работ по обеспечению безопасности труда и промышленной безопасности, определяемые законодательными, руководящими и нормативными документами, а также взаимосвязь работы служб и подразделений в соответствии с их функциональными обязанностями (**рис. 10.4**).

Перспективным направлением повышения уровня промышленной безопасности на предприятиях металлургии края является более активное привлечение независимых экспертных организаций при решении вопросов определения технического состояния и остаточного ресурса оборудования, находящегося в эксплуатации. Основным документом, регламентирующим эту деятельность, является «Положение об экспертизе промышленной

безопасности металлургических и коксохимических опасных производственных объектов», введенное в действие ГТН России в апреле 2000 г.

10.4. БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОГЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ И ХВОСТОХРАНИЛИЩ

Результатом деятельности предприятий горного и металлургического комплекса является формирование большого числа техногенных минеральных объектов (ТМО), которые в значительной степени ухудшают экологическое состояние территорий и могут представлять непосредственную угрозу здоровью и жизни людей (*рис. 10.5*). Наибольшее число ТМО сформировано и эксплуатируется в развитых горнорудных регионах края (Северо–Енисейский, Мотыгинский, Ачинский, Курагинский, Норильский районы). Образование ТМО на поверхности земли приводит к масштабному изменению биосферы, геологической среды и формированию горнопромышленного ландшафта. В качестве составляющих выделяются ландшафты добычных производств (карьеры, шахты, и др.) и терриконные или отвальные ландшафты (отвалы пород, склады забалансовых руд, шламо- и хвостохранилища и др.). В самостоятельный тип горнопромышленного ландшафта может быть выделен техногенный аллювиальный ландшафт возникающий при добыче россыпных месторождений золота. Классификация и примеры таких объектов на территории Красноярского края, а так же связанные с ними факторы опасности отражены в *табл. 10.2*.

Среди факторов опасности, сопряженных с техногенными объектами россыпной золотодобычи, являются не подвергшиеся ликвидации разведочные и эксплуатационные горные выработки старых мускульных разработок и высокая ртутная зараженность пород отвального комплекса. В районах активной россыпной золотодобычи (Северо–Енисейский, Мотыгинский, Курагинский, Манский и др.) мускульные разработки максимальную сохранность имеют на террасах и террасовалах. Наибольшее развитие они получили в бассейнах рек Енашимо, Удерей, Чибижек, Сисим, Мана, Копь. На данных водотоках старые горные выработки, как правило, обводнены, заилены и не представляют опасности для людей и домашнего скота.

Реальные масштабы и потенциал опасности, связанные с ртутной зараженностью техногенных россыпей, оценены слабо. В Сибири использование ртути в золотодобыче в больших количествах началось с начала прошлого века и продолжалось до 1992 г., когда был введен полный запрет на ее использование. На территории Красноярского края, в частности, в районах интенсивной золотодобычи количество ртути, утраченной в процессе производства в бассейнах отдельных водотоков достигает десятков тонн. Основные концентраты ее – старые эфельные отвалы промприборов и драг, а также хвосты шлихообогатительных фабрик (ШОФ). В эфельных отвалах ртуть находится преимущественно в рассеянном состоянии и только в локальных местах (сливах промприборов) достигает концентраций более 10 ПДК для почв. В хвостах ШОФ, которые зачастую находятся в черте рудничных поселков (поселки Южно–Енисейский, Северо–Енисейск, Артемовск и др.), концентрации металлической ртути возрастают до 200 ПДК и могут служить объектом повышенной опасности для населения.

Ряд локальных экологических исследований и экспертиз проведенных после запрещения использования ртути при добыче россыпного золота обозначили остроту проблемы для некоторых районов активной золотодобычи Красноярского края (Макаров, 1997). Яркой иллюстрацией экологического неблагополучия и опасности, в свете вышеизложенного, является поселок Южно–Енисейский. Долгие годы поселок являлся центром региона с активной золотодобычей. Длительное существование здесь шлихообогатительных фабрик,

обрабатывающих содержащие золото-ртутную амальгаму концентраты, привело к накоплению в хвостах ШОФ значительных количеств ртути.

Оценка содержания ртути на одном из хвостохранилищ Южно-Енисейской ШОФ (Макаров, Шрайнер, 1996) показала высокое содержание свободной металлической ртути в хвостах. Наибольшие концентрации ее приурочены к головной части хвостохранилища и тяготеют к верхам пласта хвостов – первые 20 см почвенного слоя, где достигают значений 500–700 г/куб.м (до 200 ПДК для почв). При проведении исследовательских работ на хвостохранилище и отработке технологической схемы извлечения свободной металлической ртути – из промытых 21 м³ хвостов получено 3,5 кг жидкого металла. Учитывая, что хвосты находятся в черте поселка, они представляют серьезную экологическую опасность.

Проблема ртутного загрязнения свойственна также ТМО, связанным с коренной золотодобычей. Примером может служить хвостохранилище золотоизвлекающей фабрики (ЗИФ) бывшего Майского рудника в Шушенском районе, где хвосты обогащения (амальгамации) золото-кварцевых руд протягиваются узкой лентой (150–200 м) вдоль речки Малая Шушь более чем на 1,5 км. Изучение хвостов ЗИФ показало, что они представляют собой техногенный минеральный объект, в различной степени загрязненный ртутью [Макаров, 1997]. Ртуть присутствует в хвостах как в свободной металлической, так и связанной формах. Пары ртути от хвостохранилища не представляют серьезной угрозы для населения в зоне жилых построек поселка Майский. Вместе с тем, непосредственно над головной частью хвостохранилища концентрации паров ртути в воздухе более чем в 100 раз превышают ПДК для воздуха населенных мест. Следует отметить, что хвосты амальгамации интенсивно используются местным населением в строительстве – бетонных и штукатурных работах, для подсыпки дорог, при этом около 1/3 отвалов в восточной части хвостохранилища уже взяты в употребление. Очевидно, что использование хвостов амальгамации ЗИФ Майского рудника в хозяйственных целях должно быть полностью исключено.

ТМО ландшафтов добычных производств – старые шахтные и рудничные поля и карьеры, расположенные в непосредственной близости от населенных пунктов, являются источниками двух видов опасности: техногенных оползней и просадки кровли, а также загрязнения поверхностных и подземных вод рудничными водами несущими тяжелые металлы. Данная проблема остро стоит для карьера старого Мазульского марганцевого рудника близ г. Ачинска, а так же для отработанных объектов Северо-Енисейского и Артемовского рудника (Ольховское месторождение). Пример резкого обрушения кровли старого рудника имеется в соседней с краем республике Хакасия, где на окраине поселка Туим образовался концентрический провал диаметром около 200 и глубиной более 100 м. Просадка кровли здесь произошла в очистное пространство Киялых-Узеньского медного рудника.

Терриконные (отвалы) горнопромышленные ландшафты свойственны всем индустриальным центрам Красноярского края, а так же районам развития горной и металлургической промышленности (*рис. 10.5*). В большинстве своем отвалы представляют хранилища отходов: отвалов пустых пород и бедных руд, хвосты обогащения, накопители золы, шламов и металлургических кеков.

Наибольшие объемы хвостов и шламов от обогащения руд скопились в Норильском промышленном узле. Общая площадь шламонакопителей и хвостохранилищ здесь составляет 1600 га, а объем отходов – десятки миллионов кубометров. Объекты представляют серьезную экологическую опасность как поставщики тяжелых металлов и серы в поверхностные и подземные воды. Большинство хвостохранилищ не имеет защитных экранов, вследствие чего в озере Пясино и впадающих со стороны Норильска водотоках содержание меди превышает предельно допустимые концентрации от 15 до 170 раз, никеля – до 65 раз.

На Енисейском краже, основном золотодобывающем регионе края, хвостохранилища устроены в долинах малых водотоков. В Северо–Енисейском районе это хвостохранилища Северо–Енисейской (40 га) и Олимпиадинской (60 га) фабрик. В Мотыгинском хвостохранилище Северо–Ангарского горно-металлургического комбината (три хранилища общей площадью 60 га) суммарный объем хвостов, содержащих повышенные концентрации мышьяка, свинца, сурьмы, ртути и цианидов, составляет миллионы кубических метров. Отсутствие защитных экранов приводит к интенсивному загрязнению подземных и поверхностных вод. Так, по данным геохимического опробования донных осадков рек, высоко контрастный техногенный ореол мышьяка от хвостохранилища Северо–Енисейской фабрики протягивается вдоль рек Енашимо и Тея до впадения последней в р. Вельмо, т. е. на десятки километров.

В Ачинске крупнейшим ТМО, представляющим экологическую опасность, является шламонакопитель Ачинского глиноземного комбината объемом 70 миллионов кубометров. В наблюдательных скважинах на этом объекте фиксируется загрязнение грунтовых вод щелочами, фторидами, алюминием и другими компонентами. Объект находится в пойме р. Чулым, не имеет защитного экрана и дренируемые через него воды беспрепятственно поступают в реку.

Отсутствуют защитные экраны в золоотвалах Березовской ГРЭС–1 и Назаровской ГРЭС, занимающих площадь 325 и 270 га соответственно. Наблюдательные скважины, расположенные рядом с этими объектами, фиксируют повышенные содержания сульфатов, стронция, цинка, бериллия, германия, меди и других токсичных элементов. Золоотвалы ТЭЦ–1 и ТЭЦ–2 г. Красноярска, находящиеся практически в черте города, помимо того, что оказывают влияние на подземные воды, являются источником весьма токсичной пыли.

Не оценена степень экологической опасности хвостов переработки железных руд (хвосты сухой и мокрой магнитной сепарации) Ирбинского и Краснокаменского рудоуправлений. Присутствие в этих отходах повышенных концентраций сульфидов железа меди не исключает загрязнение подземных и поверхностных вод серой и тяжелыми металлами.

Безусловно, потенциальную опасность для края представляют хранилища радиоактивных отходов Красноярского горно-химического комбината (ГХК), в том числе подземное хранилище жидких отходов на полигоне «Северный». Приемники радиоактивных отходов характеризуются значительно более надежными конструктивными решениями по защите от их утечки. Так, на горно-химическом комбинате отходы либо закачиваются в геологические коллектора (изолированные горизонты пород проницаемые для воды), либо хранятся в многослойных емкостях их нержавеющей стали и бетона. Низкоактивные шламы и воды накапливаются в открытых отстойниках с асфальтобетонными или глиняными экранами. По официальным данным утечек радиоактивных отходов из имеющихся хранилищ не установлено. Однако многочисленные исследования последних лет показывают значительное загрязнение поймы р. Енисей ниже ГХК радионуклидами и существенное влияние этого загрязнения на здоровье людей. Прямым свидетельством утечки радиоактивных отходов является обнаружение на острове Городском в г. Енисейске слоя пойменных отложений мощностью до 15 см, которые по содержанию цезия 137 и других радионуклидов отнесены к разряду техногенных радиоактивных отходов.

Решение вопросов снижения опасности от ТМО должно решаться в несколько этапов. На первом этапе необходима полная инвентаризация таких объектов с оценкой видов и степени опасности для окружающей среды региона и населения, а так же анализ существующих и разрабатываемых технологий экономически выгодной переработки и утилизации опасных отходов.

Так, для районов, имеющих ТМО, зараженные ртутью, необходимо планомерное решение следующих задач:

1. Выявление объектов ртутного загрязнения на территории активной золотодобычи.
2. Оценка воздействия ртутьсодержащих хвостов на окружающую среду.
3. Разработка технологии демеркуризации хвостов и создание промышленных очистных комплексов.
4. Демеркуризация (переработка) наиболее неблагополучных в экологическом отношении хвостохранилищ.

Параллельно с реализацией программы требуется решение ряда научных проблем – проведение исследований миграции ртути в воде, почве и воздухе, а также всесторонняя оценка ее роли в экосистемах. Высоко рентабельной может быть переработка хвостов Норильского ГМК, отдельные разновидности которых содержат до 10 г/т металлов платиновой группы, 0,3 г/т золота, 1–3% никеля и меди (Додин, Додина, 1999). Технические и технологические возможности для этого имеются (Благодатин и др., 1999). Обнаружение в шламах Ачинского глиноземного комбината повышенных концентраций золота и платиноидов (Сазонов и др., 1999) при условии попутного извлечения благородных металлов может сделать рентабельным производство по утилизации этих отходов.