

# Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для горнодобывающей промышленности

## Введение

Руководства по охране окружающей среды, здоровья и труда (ОСЗТ) представляют собой технические справочники, содержащие примеры надлежащей международной отраслевой практики (НМОП)<sup>1</sup> как общего характера, так и относящиеся к конкретным отраслям. Если в реализации проекта участвует один член Группы Всемирного банка или более, применение настоящего Руководства осуществляется в соответствии с принятыми в этих странах стандартами и политикой. Такие Руководства по ОСЗТ для различных отраслей промышленности следует применять в сочетании с **Общим руководством по ОСЗТ** – документом, в котором пользователи могут найти указания по общим вопросам ОСЗТ, потенциально применимым ко всем отраслям промышленности. При осуществлении комплексных проектов может возникнуть необходимость в использовании нескольких Руководств, касающихся различных отраслей промышленности. С полным перечнем Руководств для отраслей промышленности можно ознакомиться по адресу:

<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>

<sup>1</sup> Определяется как применение профессиональных навыков и проявление старательности, благоразумия и предусмотрительности, чего следует с достаточным на то основанием ожидать от квалифицированного и опытного специалиста, занятого аналогичным видом деятельности в таких же или сходных условиях в любом регионе мира. При оценке применяемых в ходе реализации проекта способов предупреждения и предотвращения загрязнения окружающей среды квалифицированный и опытный специалист может выявить обстоятельства, такие, например, как различные уровни экологической деградации и ассимилирующей способности окружающей среды, а также различные уровни финансовой и технической осуществимости.

В Руководствах по ОСЗТ приводятся такие уровни и параметры эффективности, которые, как правило, считаются достижимыми на вновь введённых в эксплуатацию объектах при современном уровне технологии и приемлемых затратах. Применение положений Руководств по ОСЗТ к уже существующим объектам может потребовать разработки особых целевых показателей для каждого объекта и соответствующего графика их достижения.

Применение Руководства по ОСЗТ следует увязывать с факторами опасности и риска, определёнными для каждого проекта на основе результатов экологической оценки, в ходе которой принимаются во внимание конкретные для каждого объекта переменные, такие как особенности страны реализации проекта, ассимилирующая способность окружающей среды и прочие факторы, связанные с намечаемой деятельностью. Порядок применения конкретных технических рекомендаций следует разрабатывать на основе экспертного мнения квалифицированных и опытных специалистов.

Если нормативные акты в стране реализации проекта предусматривают уровни и параметры, отличные от содержащихся в Руководствах по ОСЗТ, то при реализации проекта надлежит в каждом случае руководствоваться более жёстким из имеющихся вариантов таких уровней и параметров. Если в силу особых условий реализации конкретного проекта целесообразно применение менее жёстких уровней или параметров, нежели те, что

представлены в настоящем Руководстве по ОСЗТ, в рамках экологической оценки по конкретному объекту надлежит представить подробное и исчерпывающее обоснование любых предлагаемых альтернатив. Такое обоснование должно продемонстрировать, что выбор любого из альтернативных показателей намечаемой деятельности обеспечит охрану здоровья населения и окружающей среды.

## Применение

Руководство по ОСЗТ для горнодобывающей промышленности применяется к добыче полезных ископаемых подземным и открытым способом, разработке россыпей, добыче растворением и морской дражной добыче. Вопросы добычи сырья для производства строительных материалов рассматриваются в Руководстве по ОСЗТ для добычи сырья для строительных материалов.

Настоящий документ состоит из следующих разделов:

- |              |   |   |
|--------------|---|---|
| Раздел 1.0   | – | Характерные для отрасли виды неблагоприятного воздействия и борьба с ними |
| Раздел 2.0   | – | Показатели эффективности и мониторинг                                     |
| Раздел 3.0   | – | Справочная литература и дополнительные источники информации               |
| Приложение А | – | Общее описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли           |

## 1.0 Характерные для отрасли виды неблагоприятного воздействия и борьба с ними

В данном разделе приводится обзор проблем ОСЗТ, возникающих в процессе добычи полезных ископаемых на этапах разведки месторождений, проектирования, строительства, эксплуатации, закрытия, вывода из эксплуатации предприятий отрасли и на последующих этапах, и содержатся рекомендации по их решению. Рекомендации по решению проблем ОСЗТ, характерных для большинства крупных промышленных предприятий, содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### 1.1 Охрана окружающей среды

В связи с добычей полезных ископаемых потенциально возможно возникновение ряда экологических проблем, для устранения которых, в частности, может потребоваться принятие мер в следующих сферах:

- Водопотребление и качество воды
- Отходы
- Опасные материалы
- Использование земель и биоразнообразие
- Качество воздуха
- Шум и вибрация
- Использование энергии
- Воздействие на визуальное восприятие

#### Водопотребление и качество воды

Управление водопотреблением и качеством воды на горнодобывающих предприятиях и прилегающих к ним территориях может оказаться весьма проблемным вопросом. Потенциальная угроза загрязнения источников

воды может возникнуть уже на этапе геологической разведки, то есть в самом начале жизненного цикла горнодобывающего предприятия; помимо этого, на качество вод могут отрицательно повлиять многочисленные факторы, в том числе и опосредованно (например, приток населения из других регионов). Сокращение доступных ресурсов поверхностных и подземных вод также вызывает озабоченность на местах и в населённых пунктах, соседствующих с горнодобывающими предприятиями, особенно в засушливых регионах или регионах с высоким сельскохозяйственным потенциалом. Поэтому при организации добычи полезных ископаемых, помимо очистки стоков с территории предприятия, в том числе и дождевых стоков, следует предусмотреть надлежащий мониторинг использования воды и управление водопользованием.

### *Водопотребление*

Горнодобывающие предприятия могут потреблять большое количество воды, необходимой, главным образом, для обогатительных фабрик и сопутствующих технологических процессов, а также, в частности, для пылеподавления. Часть воды теряется за счёт её испарения из конечной продукции, однако максимум потерь обычно приходится на сброс хвостов. Всем горнодобывающим предприятиям следует уделять первостепенное внимание управлению своим водным балансом. Горнодобывающие предприятия, сталкивающиеся с проблемами избыточного обводнения, например, расположенные в местностях с влажным тропическим климатом либо в зонах таяния снега и льда, могут быть подвержены интенсивному водопритоку, требующему тщательно продуманного регулирования.

В целях обеспечения рационального водопользования рекомендуется, в частности:

- Разработать водный баланс (с учётом возможных климатических явлений) для технологического процесса горнодобывающего предприятия и сопутствующей обогатительной фабрики, и руководствоваться им при проектировании объектов инфраструктуры;
- Разработать план обеспечения экологически устойчивого водоснабжения, направленный на минимизацию воздействия на природные экосистемы за счёт рациональной организации водопользования, недопущения истощения водоносных горизонтов и минимизации воздействия на водопользователей;
- Свести к минимуму объём подпиточной воды;
- Рассмотреть возможность повторного использования, рециркуляции и очистки отработанной воды (например, повторного использования обогатительной фабрикой осветлённой надосадочной воды из хвостохранилища) в случае технико-экономической обоснованности таких мер;
- До начала любых мероприятий по осушению изучить их возможное влияние на водный баланс;
- Проводить консультации с основными заинтересованными сторонами (например, государственными органами, гражданским обществом и потенциально затрагиваемыми группами населения) для выявления 1) любых конкурентных потребностей в водопользовании, 2) зависимости местного населения от водных ресурсов и/или 3) природоохранных требований, имеющих место в данном районе.

### *Качество воды*

В целях нейтрализации воздействия на качество воды рекомендуется, в частности:

- Обеспечивать удаление и очистку сбрасываемых в окружающую среду стоков горнодобывающих предприятий, в том числе ливневых стоков, стоков с площадок для выщелачивания, сточных вод, образующихся в рамках производственного процесса или эксплуатации горнодобывающих предприятий в целом, для соблюдения в количественном и качественном отношении применимых значений нормативов для сточных вод, содержащихся в разделе 2.0;
- Кроме того, за пределами определённой научными методами зоны смешивания концентрация загрязняющих веществ вследствие сброса сточных вод в водоёмы не должна превышать установленных на местном уровне критериев качества природной воды. В качестве факторов, влияющих на приемлемый уровень содержания загрязнений и качества стоков, следует учитывать характер пользования водоприёмником и его ассимилирующую способность, принимая во внимание иные источники поступающих в него стоков, как описано в **Общем руководстве по ОСЗТ**;
- На заправочных станциях, в цехах, в местах хранения горючего и защитных обваловках следует устанавливать эффективные нефте- и маслоуловители или отстойники и обеспечивать их надлежащее техническое обслуживание, а также разрабатывать планы аварийных мероприятий и устанавливать устройства сбора разлитых жидкостей;
- В открытых хранилищах (например, местах сбора фильтрата, растворных прудках, хвостохранилищах либо отстойных прудах) качество воды следует обеспечивать, исходя из результатов оценки конкретных рисков по данному хранилищу, путём принятия надлежащих мер по смягчению риска либо

соблюдению значений нормативов для сточных вод, содержащихся в разделе 2.0,

- Хозяйственно-бытовые стоки следует использовать повторно направлять в септики или на очистку, как описано в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### *Ливневые сточные воды*

К числу основных проблем управления ливневыми сточными водами относятся отделение чистой воды от загрязнённой, минимизация поверхностного стока, предотвращение эрозии незащищённых участков почвы, предотвращение заиливания дренажных систем и сведение к минимуму попадания ливневых сточных вод на загрязнённые участки. Рекомендуемые стратегии управления ливневыми сточными водами были подразделены на широкие категории согласно этапам осуществления проекта (хотя некоторые меры распространяются сразу на несколько этапов, включая этап вывода из эксплуатации и ликвидации предприятия). Таким образом, к числу стратегий, рекомендуемых к применению на этапе эксплуатации и последующих этапах, относятся:

- Повышение защищённости осадкообразующих материалов от воздействия ветра или воды (например, правильное размещение отвалов породы и грунта);
- Отведение поверхностного стока с ненарушенных участков в обход нарушенных участков, в том числе и выровненных, засеянных или озеленённых. Следует обеспечить очистку таких стоков от взвеси;
- Сокращение или предотвращение попадания взвеси осадка за пределы объекта (например, с помощью прудов-отстойников, илоуловителей);
- Ливнестоки, траншеи и русла водотоков следует защищать от эрозии за счёт сочетания таких мер, как придание им надлежащих размеров, ограничение

крутизны склонов, применение отмостки и облицовки. Временные дренажные системы должны быть рассчитаны исходя из повторяемости суточного объёма осадков не менее 1 раза в 25 лет, а постоянные дренажные системы должны быть рассчитаны исходя из повторяемости суточного объёма осадков не менее 1 раза в 100 лет. Кроме того, требования к конструкции временных дренажных сооружений следует формулировать исходя из оценки рисков, с учётом предполагаемого срока службы водоотводящих сооружений, а также повторяемости максимального расхода воды, на которую рассчитаны любые объекты, стоки из которых поступают в данные водоотводящие сооружения.

К числу стратегий, рекомендуемых к применению на этапе строительства и последующих этапах, относятся:

- Установление водоохранных зон;
- Своевременное осуществление комплекса надлежащих мер по оконтуриванию, террасированию, уменьшению либо минимизации крутизны склонов, ограничению объёма поверхностного стока и устройству надлежащих дренажных сооружений в целях сокращения масштабов эрозии, как в рабочей, так и в нерабочей зоне;
- Подъездные дороги и пути подвоза должны иметь уклон или проходить поверхностную обработку для ограничения эрозии; следует также оснащать дороги дренажными сооружениями;
- Дренажные сооружения должны быть рассчитаны на полную гидравлическую нагрузку, включая сток с водосборной поверхности, расположенной выше по течению, и с участков, где горные работы не ведутся;
- Проектирование отстойников для ливневых сточных вод и технический уход за ними следует осуществлять

в соответствии с международно признанными принципами надлежащей строительной практики, в том числе предусматривать сбор мусора и плавающих примесей. При проектировании и эксплуатации оборудования для обработки осадка следует обеспечить, чтобы окончательное общее количество взвешенных твёрдых веществ в стоках на выходе не превышало 50 мг/л, а прочие применимые параметры и рекомендуемые показатели соответствовали приведённым в разделе 2.0, с учётом фоновых уровня и возможностей улучшения качества воды в водоприёмнике, как описано в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Следует также обеспечить соответствие качества сбрасываемых сточных вод виду водопользования, установленного для водоёма, в который они сбрасываются.

К числу стратегий, рекомендуемых к применению на этапе эксплуатации и последующих этапах, относятся:

- Окончательное выполаживание нарушенных земель, включая подготовку перекрывающих пород перед нанесением верхнего слоя плодородной почвы, следует, насколько это позволяют соображения безопасности и практической осуществимости, производить по периметру зоны нарушенных земель;
- Восстановление растительного покрова на нарушенных землях, включая посев, следует, во избежание эрозии, производить сразу же после нанесения плодородной почвы.

#### *Отвод кислых вод и выщелачивание металлов*

Понятие кислых стоков (КС) относится к образованию кислот вследствие реакций окисления в присутствии кислорода и воды, когда содержащиеся в минералах кислотообразующие сульфиды превышают объёмы

нейтрализующих кислоты минералов (главным образом, карбонатов). В кислой среде происходит растворение металлосодержащих пород и высвобождение металлов (процесс, известный под названием выщелачивания металлов, или ВМ), которые затем могут свободно перемещаться в поверхностных и подземных гидрологических системах. Следует предотвращать КС и ВМ и осуществлять управление ими, как описано в разделе «Твёрдые отходы» настоящего документа. Управление потенциально кислотообразующими материалами (ПКО-материалами) и предупреждение КС и ВМ необходимо, пока требуется поддерживать качество стоков на уровне, необходимом для охраны окружающей среды в данной местности, в том числе при необходимости и на этапах вывода горнодобывающего предприятия из эксплуатации, его ликвидации, а также на последующих этапах.

КС и ВМ подвержены: пустая порода, отвалы и любые незащищённые участки скальных пород, например, выемки грунта под дороги и борта карьеров.

### *Защита ресурсов подземных вод*

В дополнение к предупреждению и предотвращению сброса жидких стоков, твёрдых отходов и возможных утечек опасных веществ, ниже приводятся следующие дополнительные рекомендации по нейтрализации потенциальных источников загрязнения подземных вод, касающиеся, прежде всего, выщелачивания и добычи растворением, а также обращения с «хвостами»<sup>2</sup>:

Выщелачивание: При разработке и осуществлении технологического процесса кучного выщелачивания на

<sup>2</sup> Дополнительные сведения о мерах по защите подземных вод при подземном выщелачивании и добыче растворением можно найти в Рекомендациях АОС США (US EPA Guidance), доступных по адресу: <http://www.epa.gov/safewater/uic/classv/pdfs/sol-fact.pdf>; <http://www.uic.com.au/nip40.htm>; и <http://www.saltinstitute.org/12.html>.

открытых площадках горнодобывающим компаниям следует предусматривать следующие меры:

- Следует предупреждать инфильтрацию токсичных выщелачивающих растворов в грунт путём устройства соответствующих противоточных экранов и закрытых дренажных систем, предназначенных для сбора или рециркуляции раствора для очистки и минимизации его инфильтрации в почву;
- Трубопроводы для подачи насыщенного раствора следует проектировать с двойной защитной оболочкой, предохраняющей от утечек;
- Следует установить оборудование для обнаружения утечек из трубопроводов и установок, а также соответствующие системы устранения утечек;
- Хранилища технологического раствора и иные бассейны-накопители для хранения неочищенной воды либо неочищенных стоков, образовавшихся в процессе выщелачивания, следует гидроизолировать и оборудовать наблюдательными скважинами в количестве, достаточном для мониторинга уровня и качества воды.

Добыча растворением: Горнодобывающим компаниям следует разрабатывать и реализовывать проекты добычи полезных ископаемых растворением с учётом нижеследующего:

- Расположение объекта и его технологический режим должны соответствовать характеристикам ограничивающих горизонтов, водоупорных пластов, чтобы свести к минимуму выход выщелачивающего раствора за пределы зоны добычи и защитить водоносные слои, прилегающие к объекту;
- По периметру полостей выщелачивания следует оборудовать наблюдательные скважины в количестве,

достаточном для мониторинга уровней давления, а также количества и качества воды.

## Отходы

В процессе эксплуатации горнодобывающих предприятий образуется большое количество отходов. При планировании размещения, проектировании и эксплуатации таких объектов, как породные отвалы, хвостохранилища / дамбы и накопители отходов, следует надлежащим образом обеспечивать оценку инженерно-геологического риска и воздействия на окружающую среду, а также управление ими на всех этапах проектного цикла.

Горнодобывающее предприятие может быть источником твёрдых отходов на любом этапе проектного цикла. При этом наиболее значительное количество отходов, как правило, образуется на этапе эксплуатации такого предприятия, когда технологический процесс предполагает перемещение больших объёмов вскрышных пород и накопление отвалов и хвостов. Прочие виды твёрдых отходов могут, в зависимости от применяемой технологии добычи полезных ископаемых, включать отходы выщелачивания, металлолом, бытовые отходы и промышленные отходы, не связанные с технологическим процессом; также отходы могут включать отработанные масла, химикалии и прочие потенциально опасные отходы.

### *Породные отвалы*

В зависимости от коэффициента вскрыши (в разрезах и карьерах), для доступа к полезным ископаемым часто возникает необходимость перемещения больших объёмов вскрышных пород или пустой породы. Для складирования такой породы часто создаются породные отвалы. Рациональная эксплуатация этих отвалов в течение всего срока осуществления проекта добычи полезных

ископаемых имеет важное значение для обеспечения безопасности, охраны здоровья населения и окружающей среды.

В целях рациональной эксплуатации породных отвалов рекомендуется, в частности:

- В целях минимизации эрозии и уменьшения угрозы безопасности при проектировании отвалов устанавливать высоту ярусов и крутизну откосов, соответствующую характеру породы и местным инженерно-геологическим условиям;
- Обращение с ПКО–отходами должно быть организовано, как описано в настоящем руководстве;
- Принять во внимание потенциальное изменение инженерно-геологических условий в отвалах вследствие разрушения породы под влиянием биологических или химических процессов. Это может привести к существенному уменьшению крупности частиц отвальной породы и изменению её минералогических свойств в сторону значительного роста доли глинистой составляющей и существенного снижения устойчивости к обрушениям. Такие изменения инженерно-геологических свойств (в частности, связности, угла внутреннего трения) особенно вероятны у отвалов, которые при выводе из эксплуатации не защищаются надлежащим покрытием, препятствующим инфильтрации атмосферных осадков в толщу отвала. При проектировании новых объектов необходимо предусматривать повышенные коэффициенты запаса прочности с учётом потенциальной возможности такого ухудшения инженерно-геологических свойств. Такие потенциальные изменения следует учитывать и при оценке устойчивости и безопасности существующих объектов.

## Хвосты

Стратегии обращения с хвостами различаются в зависимости от ограничений, характерных для конкретного участка, и характера и вида хвостов. Их воздействие на окружающую среду потенциально может проявиться в форме загрязнения поверхностных и подземных вод стоками, содержащими кислые воды (КВ) и продукты ВМ, заиливания гидрографической сети, образования пыли и возникновения потенциальных инженерно-геологических факторов риска, связанных с избранным способом обращения. При разработке стратегии обращения с хвостами следует учитывать планируемые способы обращения с хвостами и их обезвреживания в процессе эксплуатации объекта, а также постоянного хранения хвостов после его вывода из эксплуатации. При разработке стратегий следует также учитывать топографию объекта, состояние водоприёмников, расположенных ниже по течению, и физические свойства хвостов (например, среди прочего, расчётный объём, гранулометрический состав, плотность, содержание воды)<sup>3</sup>.

К числу рекомендуемых стратегий обращения с хвостами относятся:

- Проектирование, эксплуатация и обслуживание сооружений в соответствии со спецификациями ICOLD3 и ANCOLD4, либо иными международно признанными стандартами, основанными на стратегии оценки риска. На этапах проектирования и строительства следует организовать соответствующую

независимую экспертизу, а на этапах эксплуатации и вывода из эксплуатации – постоянный мониторинг физического состояния сооружений и качества воды<sup>4</sup>;

- Если сооружения располагаются в сейсмоопасных районах, в рамках независимой экспертизы следует провести проверку допущений максимального расчётного сейсмического воздействия и стабильности сооружения, чтобы проект исключал возможность неконтролируемого прорыва хвостов в случае сейсмических явлений;
- При проектировании хвостохранилищ следует учитывать конкретные факторы риска / угрозы, связанные со стабильностью геотехнических параметров или возможностью выхода из строя гидротехнических сооружений, и сопутствующие факторы риска для нижерасположенных экономических объектов, экосистем, а также для здоровья и безопасности граждан. Таким образом, при анализе экологических аспектов следует также рассматривать вопросы готовности к аварийным ситуациям и планирования противоаварийных мероприятий, а равно мероприятия по локализации аварийных прорывов хвостов или осветлённой воды и уменьшению их воздействия на окружающую среду;
- Деривационные коллекторы, каналы и водотоки, предназначенные для отведения от хвостового хозяйства воды с близлежащих водосборных площадей, следует сооружать в соответствии с изложенными в настоящем разделе нормативами повторяемости наводнений;
- Одним из важнейших факторов, подлежащих учёту при проектировании и эксплуатации хвостовых хозяйств,

<sup>3</sup> Дополнительные сведения имеются в документах Ассоциации горнопромышленников Канады (Mining Association of Canada (MAC) – [www.mining.ca](http://www.mining.ca)): «Руководство по безопасной эксплуатации хвостовых хозяйств» (A Guide to the Management of Tailings Facilities, 1998) и «Разработка инструкций по эксплуатации, обслуживанию и техническому надзору за состоянием хвостовых хозяйств и гидротехнических сооружений» (Developing an Operations, Maintenance and Surveillance Manual for Tailings and Water Management Facilities, 2003).

<sup>4</sup> Документы Международной комиссии по крупным плотинам (ICOLD) доступны по адресу <http://www.icold-cigb.net>, а Австралийского национального комитета по крупным плотинам (ANCOLD) – по адресу <http://www.ancold.org.au/>



должна быть организация противофильтрационных мероприятий и сопутствующего анализа устойчивости. По всей вероятности, это потребует создания специальной пьезометрической системы мониторинга уровня фильтрационной воды в теле дамбы хвостохранилища и ниже по течению, и поддержания работоспособности такой системы в течение всего срока службы хвостохранилища;

- Рассмотрение возможности создания бессточного хвостового хозяйства с замкнутым водным циклом и оценка рисков, связанных с эксплуатацией водного хозяйства горнодобывающего предприятия, включая резервуары для хранения и дамбы хвостохранилищ. Рассмотрение возможности применения в целях минимизации риска природного или синтетического гидроизоляционного слоя;
- В техническом задании на разработку проекта следует учесть вероятный максимальный уровень паводка, а также запас превышения гребня дамбы над уровнем воды, необходимого для безопасного приёма паводковых вод (исходя из факторов риска, характерных для данного объекта), на весь расчётный срок службы дамбы хвостохранилища, в том числе и после его вывода из эксплуатации;
- При наличии потенциальных рисков разжижения, включая риски, связанные с сейсмической активностью, в техническом задании на разработку проекта следует учесть максимальную расчётную магнитуду землетрясения;
- Наземное складирование хвостов, если применяемая технология позволяет предохранять материалы, способные образовывать кислый фильтрат, от окисления или инфильтрации воды, например, путём сброса в обвалованное хвостохранилище с последующим осушением и нанесением защитного

слоя. Объекты с технологией, альтернативной наземному складированию хвостов, следует проектировать, сооружать и эксплуатировать в соответствии с международно признанными нормами геотехнической безопасности;

- Сгущение пульпы или изготовление раствора для заполнения шурфов и подземных выработок при проходке шахт.

Захоронение хвостов во внутренних водоёмах (например, в реках, озерах и прудах) либо на морском мелководье не считается надлежащей международной отраслевой практикой. В расширительном смысле, не считается надлежащей международной отраслевой практикой и драгирование со сбросом хвостов в водоёмы.

Глубоководное захоронение хвостов (ГВЗХ) можно рассматривать в качестве альтернативы лишь в отсутствие экологически и социально устойчивого способа наземного складирования хвостов и при наличии независимого научного заключения о последствиях такого захоронения. В случае рассмотрения возможности ГВЗХ оно должно проводиться на основе детального технико-экономического обоснования и оценки экологического и социального воздействия всех альтернативных вариантов размещения хвостов, и только в случае, если оценка воздействия покажет малую вероятность того, что такое захоронение окажет существенное неблагоприятное воздействие на морские и прибрежные природные ресурсы либо на местное население.

### *Отходы кучного выщелачивания*

К рекомендуемым методам обращения с отходами кучного выщелачивания относятся:

- Следует проводить сбор и очистку продуктов выщелачивания, пока характеристики сточных вод не будут соответствовать значениям нормативов, приведённых в Разделе 2.0;
- После выведения площадок для кучного выщелачивания из эксплуатации их следует оборудовать системами контроля за состоянием поверхности, сбора инфильтрата, а также активными или пассивными системами очистки, чтобы не допустить ухудшения качества водных ресурсов после вывода площадок из эксплуатации.

### Определение геохимических характеристик отходов

Горнодобывающим предприятиям следует разрабатывать и внедрять методы определения геохимических характеристик руды и отходов для надлежащей маршрутизации ПКО-минералов и программы управления КС, включающие следующие компоненты:

- Проведение комплексной серии ускоренных испытаний на выщелачивание по международно признанным методикам, начиная с этапа подготовки ТЭО, с целью оценки потенциальной возможности КС во всех пластах, которые предположительно будут нарушены или иным образом обнажены в ходе горных работ<sup>5</sup>;
- Проведение на постоянной основе испытаний на КС / ВМ и картирования соответствующих объектов с увеличением масштаба по мере перевода пластов из

долгосрочного плана горных работ в среднесрочный, а затем и в краткосрочный план;

- Осуществление мероприятий по профилактике КС и ВМ с целью минимизации КС, в том числе:
  - Ограничение внешнего воздействия на ПКО-минералы за счёт поэтапного проектирования и строительства с одновременным нанесением покрытия и/или отведением стоков для очистки
  - Внедрение методик рационального водопользования, например, отвода чистых стоков от ПКО-минералов и изоляции загрязнённых стоков от ПКО-минералов для последующей очистки; разравнивания отвалов из ПКО-минералов во избежание застаивания и инфильтрации воды; а также оперативного отведения рудничной воды для минимизации образования кислоты
- Регулируемое захоронение ПКО-минералов (включая отходы) для создания и постоянного поддержания условий, исключающих одновременный контакт с кислородом и водой, в том числе<sup>6</sup>:
  - Погружение и/или затопление ПКО-минералов путём помещения их в бескислородную среду, обычно под слой воды
  - Изоляция ПКО-минералов, находящихся выше уровня подземных вод, с помощью водонепроницаемого покрытия с целью ограничения инфильтрации воды и доступа воздуха. Обычно такие покрытия не столь необходимы в сухом климате с малым количеством осадков; они должны соответствовать местным климатическим условиям и растительности (если таковая имеется)

<sup>5</sup> См. документ Управления по открытой разработке полезных ископаемых Министерства внутренних дел США *Acid Mine Drainage Prevention and Mitigation* («Предотвращение и смягчение последствий сброса кислых вод»), доступный по адресу: <http://www.osmre.gov/amdpvm.htm>, и документ *Policy for Metal Leaching and Acid Rock Drainage at Mine Sites in British Columbia* («Основные принципы управления процессами отвода кислых вод и выщелачивания металлов на горнодобывающих предприятиях провинции Британская Колумбия», ВС MEM 1998) доступный по адресу: [www.em.gov.bc.ca/Mining/MinePer/ardpolicy.htm](http://www.em.gov.bc.ca/Mining/MinePer/ardpolicy.htm)

<sup>6</sup> Там же (см. дополнительные сведения о захоронении).

- Для предотвращения образования кислоты можно также соответствующим образом смешивать ПКО-минералы с веществами, не относящимися к ПКО, или щелочными породами. Смешивание следует проводить с учётом всей совокупности характеристик каждого из смешиваемых веществ, соотношения щелочных и кислотообразующих минералов, результатов неудачных операций такого рода и необходимости статических и долгосрочных динамических испытаний.

### *Безопасные бытовые отходы*

К рекомендуемым методам обращения с бытовыми отходами и промышленными отходами, не связанными с технологическим процессом, относятся следующие:

- Удаление безопасных твёрдых отходов следует организовывать в соответствии с рекомендациями, содержащимися в **Общем руководстве по ОСЗТ**;
- Следует организовать сбор безопасных твёрдых отходов для их переработки или захоронения на разрешённом к эксплуатации полигоне. Горнодобывающему предприятию, намеревающему воспользоваться услугами независимого полигона, следует провести его аудит на предмет применения им надлежащих методов обращения с отходами. Если же удалённость существующих объектов такого рода от данного горнодобывающего предприятия превышает экономически обоснованную, такому предприятию следует обустроить и эксплуатировать собственный полигон, получив соответствующие лицензии регулирующих органов и проведя научно обоснованные изыскания, подтверждающие, что размещение опасных

отходов не нанесет ущерба здоровью людей и окружающей среде<sup>7</sup>;

- Не следует производить захоронение безопасных твёрдых отходов вместе с пустой или вскрышной породой, иначе как в исключительных обстоятельствах, наличие которых необходимо всесторонне документально обосновать в экологической и социальной оценке проекта.

### *Опасные отходы*

К рекомендуемым методам обращения с опасными отходами относятся следующие:

- Удаление опасных отходов, включая отработанные масла и химикалии, использованные упаковочные материалы и тару, следует осуществлять в соответствии с **Общим руководством по ОСЗТ**;
- Переработку опасных отходов следует осуществлять силами специализированных предприятий (в соответствии с лицензиями регулирующих органов), эксплуатирующих установки утилизации опасных отходов, специально спроектированные и эксплуатируемые в этих целях. Если же удалённость объектов, оказывающих такие услуги, от данного горнодобывающего предприятия превышает экономически обоснованную, такому предприятию следует обустроить и эксплуатировать собственный объект утилизации отходов, получив соответствующие лицензии;
- Отработанные масла предпочтительно сжигать в энергоустановках в виде дополнительного топлива, с соблюдением нормативов по выбросам для источников

<sup>7</sup> Подробные указания по проектированию и эксплуатации объектов ликвидации отходов содержатся в Руководстве по ОСЗТ для объектов, занимающихся утилизацией отходов.

горения (см. **Общее руководство по ОСЗТ** и **Руководство по ОСЗТ для тепловых электростанций**).

### **Опасные материалы**

Обращение с опасными материалами, их хранение и перевозку следует организовывать таким образом, чтобы избежать их утечек, разливов или иных случайных сбросов на почву, в поверхностные и подземные воды. В целях минимизации риска случайных разливов из резервуаров-хранилищ и трубопроводов (например, пульповодов для транспортировки хвостов) рекомендуется применять следующие меры:

- Использование вторичных средств локализации утечек (например, отстойников, участков временного хранения, герметичных облицовочных материалов) с целью ограничения попадания опасных материалов в водоприёмники, например:
  - При прокладке трубопроводов сооружать в зонах особого риска (например, в местах переходов через крупные водотоки) секции с двойными стенками либо стенками повышенной толщины
  - установка в местах особого риска автоматических запорных клапанов для минимизации разливов и отсечки потока

Дополнительные подробные указания по обращению с опасными веществами, включая предотвращение утечек и планирование мероприятий по ликвидации их последствий применительно к обращению с такими материалами, как топливо и химикалии, их хранению и транспортировке содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### *Цианид*

Цианид следует применять в соответствии с принципами, нормами и приёмами, предусмотренными Международным

кодексом использования цианида<sup>8</sup>. Кодекс использования цианида содержит принципы и нормы, касающиеся нескольких аспектов использования цианида, включая его приобретение (происхождение), транспортировку, обращение / хранение, использование, выведение установок из эксплуатации, технику безопасности, ликвидацию аварий, обучение, консультации с общественностью и раскрытие информации. Кодекс представляет собой добровольную отраслевую программу, разрабатываемую в рамках многостороннего диалога под эгидой Программы Организации Объединённых Наций по окружающей среде и управляемую Международным институтом использования цианида.

### **Землепользование и биоразнообразие**

Изменение среды обитания – это одна из наиболее существенных потенциальных угроз биоразнообразию, связанных с добычей полезных ископаемых. Изменение среды обитания может произойти на любом этапе производственного цикла, однако возможность временного или необратимого изменения водных или наземных местообитаний наиболее реальна на этапе строительства и эксплуатации горнодобывающего предприятия. Кроме того, геологоразведочные работы часто требуют прокладки подъездных дорог, транспортных коридоров и строительства временных поселков для рабочих – всё это может в той или иной мере привести к расчистке земельных участков и притоку населения в данную местность.

В зависимости от способа добычи полезных ископаемых, подготовка месторождения и строительство часто требуют расчистки земельных участков под шахту, разрез или карьер, а также под обогатительную фабрику, хвостовое хозяйство, отвалы и полигоны для отходов, равно как и под

<sup>8</sup> Международный кодекс использования цианида (International Cyanide Management Code) доступен по адресу: <http://www.cyanidecode.org/>

объекты инфраструктуры, такие, как здания, дороги, временные поселки строителей, городки, водохозяйственные объекты, электростанцию, линии электропередач и подъездные пути к месту добычи.

Защита и сохранение биоразнообразия имеют основополагающее значение для устойчивого развития. Увязка потребностей охраны природы с приоритетами развития таким образом, чтобы учесть потребности местного населения в землепользовании, зачастую оказывается серьезнейшей проблемой для проектов в области добычи полезных ископаемых. При разработке стратегий деятельности рекомендуется учитывать следующие аспекты:

- Будет ли оказано негативное воздействие на какой-либо ключевой биотоп<sup>9</sup>, либо произойдет сокращение популяций видов, исчезающих или находящихся под угрозой исчезновения;
- Существует ли вероятность того, что проект окажет воздействие на какие-либо охраняемые природные территории;
- Возможность осуществления проектов компенсации ущерба биоразнообразия (например, предусматривающих активные действия по сохранению альтернативных территорий с высоким биоразнообразием в случаях, когда на основной проектной площадке вследствие подготовки месторождения имела место утрата биоразнообразия) или принятия иных смягчающих мер;
- Будет ли реализация проекта или развитие сопутствующей инфраструктуры способствовать притоку населения в данную местность, который может

<sup>9</sup> Как определено в Стандарте деятельности (СД) 6 МФК «Сохранение биологического разнообразия и устойчивое управление природными ресурсами». Читателям следует ознакомиться с определением ключевого биотопа и применимыми к нему требованиями СД 6.

отрицательно сказаться на состоянии биоразнообразия и положении местного населения;

- Возможность формирования партнерских отношений с пользующимися международным признанием научными организациями, например, для проведения оценок биоразнообразия, организации постоянного мониторинга, управления программами сохранения биоразнообразия;
- Консультации с основными заинтересованными сторонами (например, государственными органами, гражданским обществом и потенциально затрагиваемыми группами местного населения) для выявления любых конкурентных потребностей в землепользовании, зависимости местного населения от природных ресурсов и/или природоохранных требований, имеющих место в данном районе.

### *Наземные местообитания*

Временные и необратимые изменения наземных местообитаний следует, насколько это практически осуществимо, сводить к минимуму и обеспечивать их соответствие требованиям защиты и сохранения ключевых биотопов. Для защиты наземных местообитаний рекомендуется применять следующие стратегии<sup>10</sup>:

- Размещать подъездные пути и объекты таким образом, чтобы не нанести ущерба критической наземной среде обитания наземным ключевым биотопам и не планировать геологоразведочные и строительные

<sup>10</sup> Дополнительные сведения о стратегиях сохранения биоразнообразия содержатся в материалах «Как совместить добычу полезных ископаемых с сохранением биоразнообразия? Примеры из практики со всего мира» (“Integrating Mining and Biodiversity Conservation – Case Studies from around the world”, МСОП (IUCN) и МСГПМ (ICMM), 2004) и «Руководство по надлежащей практике добычи полезных ископаемых и сохранения биоразнообразия» (“Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity”, МСГПМ (ICMM), 2006).

- работы на периоды повышенной уязвимости окружающей природной среды;
- Сводить к минимуму нарушение растительности и почв;
  - Осуществлять соответствующие типу биотопов меры по смягчению потенциального воздействия на биотопы, в том числе, например, восстановление биотопов по завершении проекта (которое может включать проведение обследования исходного состояния местообитания, оценки и, в зависимости от обстоятельств, спасение тех или иных видов); компенсировать нанесённый ущерб или предоставлять компенсацию непосредственным потребителям биоресурсов;
  - Не допускать или сводить к минимуму создание препятствий для перемещения диких животных или угроз мигрирующим видам (таким, как птицы), а если создания препятствий невозможно избежать – создавать альтернативные миграционные пути;
  - Учитывать наличие экологически уязвимых территорий при планировании, избегать ведения в них хозяйственной деятельности и создавать буферные зоны;
  - При ведении работ сводить к минимуму риск возникновения оползней, селевых и грязевых потоков, нарушения устойчивости откосов и конусов выноса;
  - Осуществлять мероприятия по охране и рациональному использованию почв (например, разделение, правильное размещение и укладку в отвалы чистого грунта и вскрышной породы для рекультивации разрабатываемого участка); следует учесть такие ключевые факторы, как размещение, расположение, конструктивное решение, сроки, масштаб, повторное использование и единая схема обработки;
  - В случае предварительного съёма верхнего слоя почвы его следует сохранить для последующей рекультивации данного участка. Одной из составляющих рационального обращения с верхним слоем почвы должно быть поддержание целостности почвы, её готовность к будущему использованию. Для предотвращения эрозии места хранения такой почвы следует оборудовать временным защитным покрытием либо задерновать;
  - Поддерживать качество и состав плодородного слоя почвы для его использования (например, в виде покрывающего пласта) во время рекультивации участка и закрытия предприятия;
  - Обеспечить достаточность плодородного слоя почвы для произрастания местных видов растений, соответствующих климатическим условиям данной местности и предполагаемому будущему виду землепользования. Толщина плодородного слоя почвы должна, в целом, соответствовать его толщине на соседних ненарушенных участках и будущему виду землепользования;
  - Наладить управление растительным покровом вдоль подъездных путей и вокруг постоянных наземных сооружений. Удалять заносные виды растений и реинтродуцировать местные виды. Для ограничения развития растительности следует применять биологические, механические и термические методы, избегая, насколько это возможно, применения гербицидов.
- Если же будет доказано, что для борьбы с растительностью вдоль подъездных путей и на объектах необходимо использовать гербициды, следует обучить персонал их применению. В число гербицидов, использования которых следует избегать, входят относящиеся к классам опасности

1a и 1b согласно рекомендованной Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) Классификации пестицидов по степени опасности, а также к классу опасности II согласно рекомендованной ВОЗ Классификации пестицидов по степени опасности (если в стране, где реализуется проект, не предусмотрены ограничения на распространение и использование этих химикатов, или если они с большой долей вероятности будут доступны для персонала, не имеющего соответствующей подготовки, оборудования и снаряжения для надлежащего обращения, хранения, применения и утилизации этих продуктов), и перечисленные в Приложениях А и В к Стокгольмской конвенции, за исключением их использования на условиях, предусмотренных конвенцией<sup>11</sup>.

### *Водные местообитания*

Изменения в водных местообитаниях могут наступить вследствие изменения режимов поверхностных и подземных вод, которое может привести к усилению неблагоприятного воздействия на рыб и иных представителей водного зооценоза. Работы по перемещению грунта могут придать подвижность осадочным отложениям, которые способны, попав в водотоки, ухудшить качество воды и повлиять на её объём. Для защиты этих местообитаний рекомендуется применять следующие стратегии:

- Сводить к минимуму создание новых подъездных путей и их протяжённость;
- Выводить из эксплуатации и заново озеленять подъездные пути, использовавшиеся при проведении геологоразведочных работ, и устанавливать барьеры в целях ограничения доступа;

- По мере возможности поддерживать естественные трассы дренажа и восстанавливать их в случае их нарушения;
- Поддерживать водосборные площади водоёмов в размере, равном существовавшему до начала разработки месторождения, или сопоставимом с ним;
- Поддерживать устойчивость русел водотоков за счёт ограничения нарушений русел и берегов, а также размещения объектов на надлежащем удалении от водоохраных зон;
- Демпфировать поверхностный сток в случае выпадения большого количества осадков с использованием систем водосбора и водоотведения предприятия (например, прудов-накопителей, водосборных колодцев, дренажных канав с пологим уклоном, водоотводов для чистой воды);
- С учётом сопутствующего потенциального риска, проектировать временные и постоянные мосты и водопропускные трубы для пропуска паводкового стока;
- Сооружать, поддерживать и восстанавливать переходы через водотоки, обеспечивая их устойчивость, безопасное использование по назначению и сведение к минимуму риска эрозии, оползней или ухудшения состояния русла водотока либо дна озера.

### *Морские местообитания*

Изменения в водных местообитаниях в морской среде могут наступить вследствие морского драгирования, глубоководной добычи полезных ископаемых, погрузочных работ в прибрежной зоне, строительства портов и захоронения хвостов. Воздействие на морскую среду могут оказать также реки и стоки, загрязнённые отходами добычи полезных ископаемых. Особую озабоченность вызывают такие виды воздействия на морскую среду, как нанесение

<sup>11</sup> Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях (2001).

вреда биотопам, разрушение биотопов, присутствие осадочных отложений в толще воды в виде взвеси, изменение температуры воды и её качественного состава. Разработчикам проекта следует нанять соответствующих специалистов для проведения экспертной оценки воздействия на морскую среду, включая оценку социально-экономического воздействия (например, последствий для рыбопромысловых районов). Эта оценка и мероприятия по нейтрализации последствий должны соответствовать применимым обязательствам, которые страна осуществления проекта взяла на себя в соответствии с международными конвенциями, в том числе Конвенцией Организации Объединённых Наций по морскому праву<sup>12</sup>.

### Качество воздуха

Обеспечение надлежащего качества окружающего воздуха в местах добычи полезных ископаемых важно на всех этапах реализации такого проекта. Выбросы в атмосферу могут иметь место на любом этапе реализации проекта добычи полезных ископаемых, однако они особенно вероятны во время геологоразведочных работ, подготовки месторождения, строительства и эксплуатации горнодобывающего предприятия. Главным образом, выбросы представляют собой пыль из неорганизованных источников, таких, как взрывные работы, открытые поверхности – хвостовые хозяйства, отвалы, свалки, подъездные дороги, объекты инфраструктуры и пр., – а также, в меньшей степени, газообразные продукты сгорания топлива в стационарном оборудовании и транспортных средствах. Рекомендации по учёту различных аспектов качества окружающего воздуха содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

<sup>12</sup> Конвенция Организации Объединённых Наций по морскому праву (1982) содержит многочисленные требования, касающиеся мореплавания, использования ресурсов и охраны ресурсов в территориальных и примыкающих к ним водах государств-участников. Полный текст конвенции доступен по адресу: <http://www.un.org/russian/document/convents/lawsea.html>

### Пыль

Выбросы пыли из неорганизованных источников, представляющих собой сухие поверхности, – хвостовых хозяйств, отвалов, свалок и прочих открытых участков, – следует сводить к минимуму. Для нейтрализации пыли рекомендуется применять следующие стратегии:

- Методы пылеподавления (например, увлажнение, применение всепогодных покрытий, использование агломерирующих присадок) на дорогах и рабочих площадках, оптимизация схем движения и снижение скорости движения транспортных средств;
- Открытые участки почвы и прочие подверженные эрозии участки следует озеленять либо оперативно защищать покрытием;
- Новые участки следует расчищать и вскрывать только в случае насущной необходимости;
- Неиспользуемые поверхности следует заново озеленять либо предотвращать образование на них пыли каким-либо иным образом;
- Пылеобразующие материалы следует хранить в закрытых помещениях, либо применять при эксплуатации таких хранилищ эффективные меры пылеподавления;
- Погрузку, перемещение и разгрузку материалов следует производить при минимальной высоте падения, обеспечивая при этом защиту от ветра; следует также рассмотреть возможность применения систем пылеподавления водяным орошением;
- Конвейеры для перемещения пылеобразующих материалов должны быть закрытыми и оборудованными устройствами очистки холостой ветви ленты.

### Газообразные выбросы



Основной объём газообразных выбросов приходится на процессы сжигания топлива в энергетических установках, подвижные источники, выбросы метана и выбросы, связанные с технологическими процессами сушки, обжига и плавки. Рекомендуемые стратегии сокращения и ограничения выбросов из стационарных источников, представляющих собой паровые и энергетические установки мощностью не выше 50 мегаватт тепловой энергии (МВт тепл.), и из подвижных источников изложены в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Энергетические установки мощностью свыше 50 МВт тепл. рассматриваются в Руководстве по ОСЗТ для тепловых электростанций.

### *Плавка и обжиг*

Общие рекомендации по вопросам плавки и рафинирования содержатся в Руководстве по ОСЗТ для плавки и рафинирования цветных металлов. Однако для процессов обжига и плавки драгоценных металлов характерен ряд специфических особенностей.

Многие производители драгоценных металлов выплавляют металл на месте добычи и затем вывозят его за пределы объекта на аффинажные заводы. Золото и серебро обычно выплавляется в малых плавильных печах; объём выбросов от таких печей ограничен, однако при работе с некоторыми видами руды возможны выбросы ртути. До начала плавки необходимо провести испытание, чтобы определить, не требуется ли установить сосуд для сбора ртути.

Для технологических процессов, связанных с обжигом концентрата, часто характерны повышенные уровни выбросов ртути, мышьяка и других металлов, а также SO<sub>2</sub>. Для их нейтрализации рекомендуется применять следующие стратегии:

- Контроль температуры технологического процесса (обжигные печи с повышенной рабочей температурой обычно создают больше проблем с точки зрения нейтрализации загрязняющих веществ)
- Установка скруббера соответствующей конструкции для очистки газа

Плавление металлов платиновой группы (МПГ) схоже с плавлением никеля и алюминия. Следует принимать меры к недопущению образования в процессе плавки карбонила никеля и шестивалентного хрома. В случае применения технологии дренирования (вытяжки) метана следует рассмотреть возможность полезного применения отводимого газа.

### **Шум и вибрация**

К источникам шума, связанного с процессом добычи полезных ископаемых, могут относиться двигатели транспортных средств, погрузка породы в стальные вагонетки и её выгрузка из них, рудоспуск, энергетические установки и иные источники, связанные со строительными и добычными работами. В число дополнительных примеров источников шума входят работа экскаваторов, подрывка кровли, бурильные работы, взрывные работы, транспортные средства (в том числе железнодорожные пути, автодороги и конвейеры), дробление, размол и ссыпка породы в отвал. Надлежащую практику предотвращения шума и контроля над источниками его возникновения следует вырабатывать исходя из преобладающего вида землепользования и близости нахождения рецепторов шума, таких, как населённые территории или места общественного пользования. Для нейтрализации воздействия шума рекомендуется применять следующие стратегии:

- Необходимо, чтобы уровень шума в ближайшей наиболее чувствительной точке восприятия соответствовал рекомендуемым показателям уровня шума, приведённым в **Общем руководстве по ОСЗТ**;
- Там, где это необходимо, воздействие источников шума следует свести к минимуму и контролировать, применяя, в частности, следующие способы:
  - Установку звукоизолирующих экранов и покрытий на обогатительные установки
  - Установку соответствующих шумозащитных барьеров и/или звукоизолирующих модулей с экранами и покрытиями на оборудование, являющееся источником шума (например, дробилки, мельницы и грохоты), или вблизи такого оборудования
  - Устройство естественных барьеров по границе объекта, например, шумозащитных лесополос или земляных насыпей
  - Оптимизация маршрутов движения транспорта на объекте, особенно в целях уменьшения необходимости разворотов транспортных средств (уменьшения шума от предупредительных сигналов о развороте) и максимального увеличения расстояния до ближайших наиболее чувствительных точек восприятия
- По мере возможности, следует использовать механические способы вскрыши и проходки, избегая применения взрывчатых веществ или сводя его к минимуму;
- Применять специальные схемы проведения взрывных работ, соответствующий порядок подготовки заряда и расчёт силы взрыва, детонаторы замедленного / короткозамедленного действия либо электронные детонаторы, а также проводить опытные взрывания непосредственно на месте (размещение зарядов в шпурах и использование детонаторов короткозамедленного действия сокращает количество осколков и уменьшает вибрацию почвы);
- Разработать проект производства взрывных работ, включая обследование поверхности участка во избежание чрезмерной концентрации зарядов и обследование скважин на случай их возможного отклонения и необходимости перерасчёта параметров взрыва;
- Принять меры по нейтрализации вибрации почвы и избыточного давления при помощи соответствующей сетки скважин;
- Обеспечить надлежащую конструкцию фундаментов дробильных установок и иных существенных источников вибрации.

Источником наиболее существенной вибрации являются взрывные работы; в то же время, её источником может быть и разнообразное оборудование. Горнодобывающим предприятиям следует сводить к минимуму число существенных источников вибрации, например, за счёт надлежащей конструкции фундаментов дробильных установок. Явления, связанные со взрывными работами (например, вибрацию, взрывную волну, избыточное давление или разлет осколков породы), рекомендуется нейтрализовать следующим образом:

### **Энергопотребление**

Наиболее существенное потребление энергии в горнодобывающей отрасли характерно, в частности, для транспортных средств, геологоразведочных работ и таких технологических процессов, как бурение, выемка породы, выемка минерального сырья, размол, дробление, обогащение, водоотлив и вентиляция. К числу рекомендуемых мер энергосбережения относятся:

- Использование неинвазивных технологий, например, дистанционного зондирования и наземных методик с целью минимизации прокладки разведочных выработок и бурения разведочных скважин;
- Правильный подбор мощности двигателей и насосов для выемки минерального сырья, его перемещения, дробления и погрузки, а также использование приводов с регулируемой скоростью (ПРС) в установках со значительными колебаниями нагрузки.

### **Воздействие на визуальное восприятие**

Работы по добыче полезных ископаемых способны оказать негативное воздействие на визуальное восприятие ресурсов, связанных с иными видами использования ландшафта (например, рекреационной деятельностью, туризмом). Это негативное воздействие может быть связано с такими объектами и явлениями, как уступы карьеров, эрозия, необычный цвет воды, подъездные дороги, породные отвалы, шламовые отстойники, брошенное горное оборудование и заброшенные сооружения, мусорные свалки, открытые горные выработки и обезлесение. Горнодобывающим предприятиям следует предотвращать и сводить к минимуму негативное воздействие на визуальное восприятие путём консультаций с местным населением о возможном характере использования данных земельных участков после закрытия предприятия, включения оценки воздействия на визуальное восприятие в процесс рекультивации территории предприятия. После рекультивации такие участки земли должны, насколько это практически возможно, соответствовать внешнему виду окружающего ландшафта. При разработке проекта и порядка рекультивации следует учитывать близость участка к общественным обзорным площадкам и его визуальное восприятие с учётом

расстояния до таких площадок<sup>13</sup>. К числу мер по смягчению могут относиться применение в стратегически важных точках элементов маскировки, например, высадка деревьев, и использование соответствующих видов растений во время рекультивации, а также внесение изменений в размещение вспомогательных объектов и расположение подъездных дорог.

### **1.2 Охрана труда и техника безопасности**

Горнодобывающим предприятиям следует стремиться к созданию рабочей среды, в которой работники имеют возможность трудиться без риска получить производственную травму, и в которой проявляется забота о здоровье персонала. Выявлять характерные для конкретного предприятия опасные и вредные производственные факторы следует, опираясь на результаты изучения безопасности труда или комплексной оценки опасных факторов либо рисков с использованием общепризнанных методик – таких, как выявление опасных факторов (ВОФ), анализ эксплуатационных характеристик и опасных факторов (АЭХОФ) или количественная оценка рисков (КОР). В концептуальном смысле, при планировании мероприятий по обеспечению охраны труда и техники безопасности следует придерживаться систематического и структурированного подхода к профилактике и защите от физических, химических, биологических и радиологических опасных и вредных производственных факторов, описанных в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

<sup>13</sup> Одним из примеров методики оценки воздействия на визуальное восприятие, которая может помочь в распределении профилактических и смягчающих мер по степени важности, является разработанная Бюро по управлению государственными землями (США) система контрастной оценки визуального восприятия элементов ландшафта (Visual Resource Contrast Rating, <http://www.blm.gov/nstc/VRM/8431.html>)

Вопросы обеспечения охраны труда и техники безопасности встают на всех этапах реализации проектов по добыче полезных ископаемых. Эти вопросы можно подразделить на следующие категории:

- Общие аспекты охраны труда и техники безопасности на рабочих местах
- Опасные вещества
- Применение взрывчатых веществ
- Электробезопасность и изоляция
- Физические опасные факторы
- Ионизирующее излучение
- Работоспособность
- Вопросы охраны труда, связанные с командировками и работой в отдалённых районах
- Тепловой стресс
- Шум и вибрация
- Опасные производственные факторы, характерные для подземных горных работ (пожары, взрывы, работа в замкнутом пространстве и в условиях недостатка кислорода)

### **Общие аспекты охраны труда и техники безопасности на рабочих местах**

Для нейтрализации общеопасных производственных факторов на рабочих местах рекомендуется применять следующие стратегии:

- Работу по нейтрализации вредных и опасных производственных факторов в процессе разведки и добычи полезных ископаемых следует организовать в рамках комплексного плана обеспечения охраны труда и техники безопасности, включающего следующие аспекты:
  - Разработка планов ликвидации аварий, непосредственно ориентированных на разведку и

добычу полезных ископаемых (с учётом того факта, что горнодобывающие предприятия часто располагаются в труднодоступных районах) и предусматривающих поставку и поддержание работоспособности необходимого аварийно-спасательного оборудования;

- Достаточное количество работников, обученных приемам оказания первой помощи и готовых участвовать в ликвидации аварий;
- Организация инструктажа персонала по конкретным вопросам обеспечения охраны труда и техники безопасности на рабочих местах. Необходима информационно-разъяснительная программа с чёткими инструкциями по необходимости обеспечения руководством компании охраны труда и техники безопасности. Частью данной информационно-разъяснительной программы должны быть регулярные встречи, например, ежедневные «летучки» перед началом рабочих смен;
- Учёт поведенческих аспектов при разработке мер обеспечения охраны труда и техники безопасности, включая процессы наблюдения за поведением на рабочих местах;
- Обучение работников способам опознания и профилактики вредных или опасных факторов на производстве, характерных для работы в отдалённых районах, – таких, как безопасность в условиях дикой природы, защита от стихийных бедствий, тепловой стресс, акклиматизация, повышенный риск заболеваний и использование навигационных приборов во избежание потери ориентировки на местности;
- Системы освещения должны соответствовать планируемым условиям труда и обеспечивать

безопасность<sup>14</sup> в проходах, рабочих зонах шахты (карьера, разреза), а также в наземных производственных помещениях, на отвалах и вокруг них (см. рекомендуемые показатели освещённости в разделе 2.0). К числу дополнительных рекомендаций по вопросам освещения относится необходимость соблюдения местных норм освещённости при эксплуатации самоходного оборудования на поверхности земли и на дорогах общего пользования<sup>15</sup>;

- Знаки и таблички, предупреждающие об опасных зонах, установках, материалах, мерах безопасности, аварийных выходах и прочих подобных участках должны соответствовать международным стандартам (включая нормы чистоты, различимости и отражающей способности для мест, которые могут быть слабо освещены или являться источниками пыли и загрязнения), быть узнаваемыми и понятными для работников, посетителей и, если это уместно, для широкой публики;
- Если альтернативные технологии, планы и порядок проведения работ недостаточны для устранения или снижения уровня опасности или последствий её воздействия, администрации горнодобывающего предприятия следует обеспечивать работников и посетителей необходимыми средствами индивидуальной защиты (СИЗ), проводить инструктаж по их надлежащему использованию и техническому обслуживанию, а также мониторинг такого использования и обслуживания. В число применимых СИЗ, помимо средств защиты слуха, глаз и кистей рук, входят, как минимум, защитные каски и спецобувь.

- Следует регулярно проводить профилактические осмотры работников (сообразно их подверженности факторам риска) с целью выявления профессиональных заболеваний. Медицинские карты следует хранить не менее 20 лет.

### Опасные вещества

Рабочие зоны следует оборудовать надлежащими системами вентиляции, обеспыливания и отвода газов, обеспечивая и поддерживая безопасную для органов дыхания концентрацию потенциально агрессивных (коррозионно-активных), окисляющих, высокоактивных либо кремнийсодержащих химических веществ, как предусмотрено **Общим руководством по ОСЗТ**. Кроме того, в местах, где возможно попадание химических веществ в глаза или на кожу работников, и может потребоваться неотложная помощь, следует устанавливать умывальники для промывания глаз и аварийные душевые. Предприятие должно располагать паспортами безопасности вещества (ПБВ) на все имеющиеся на объекте опасные вещества.

### Применение взрывчатых веществ

Если взрывные работы приводят к отрицательным последствиям с точки зрения безопасности труда, то это, как правило, происходит вследствие случайных взрывов, неудовлетворительной координации взрывных работ и ненадлежащего оповещения о них. Рекомендуется применять следующие стратегии рационального управления взрывными работами:

- Применение взрывчатых веществ, обращение с ними и их транспортировка должны соответствовать местным и/или национальным правилам безопасного обращения со взрывчатыми веществами;

<sup>14</sup> С учетом необходимости исключить такие факторы, как ослепляющее освещение или потенциальные источники возгорания.

<sup>15</sup> По общему правилу, источники света самоходного оборудования должны обеспечивать по ходу движения уровень освещенности в 50 лк на расстоянии, превышающем тормозной путь в 1,5 раза.

- Поручать проведение взрывных работ сертифицированным взрывникам или специалистам по взрывным работам;
- Наладить действенный контроль за проведением взрывных работ - заряданием, установкой детонаторов, взрыванием зарядов, буровыми работами вблизи взрывчатых веществ, невзорвавшимися зарядами и их ликвидацией;
- Последовательно придерживаться установленного графика проведения взрывов, сводя изменения времени проведения взрывов к минимуму;
- Перед проведением взрывных работ в каждом случае следует подавать специальные предупредительные сигналы (например, звуковые, мигающие световые) и выполнять установленные действия по оповещению всех работников и третьих лиц на прилегающих участках местности (например, местное население). В число предупредительных действий может входить ограничение движения транспорта по автомобильным и железным дорогам в данной местности;
- Следует организовать специальный курс обучения работников обращению со взрывчатыми веществами и обеспечению безопасности;
- Следует ввести практику получения допуска к взрывным работам для всех работников, осуществляющих какие-либо операции со взрывчатыми веществами (погрузочно-разгрузочные работы, транспортировка, хранение, зарядание, взрывание и ликвидация невзорвавшихся или излишних взрывчатых веществ);
- До возобновления работы после проведения взрыва работникам соответствующей квалификации следует проверить место взрыва на предмет выявления сбоев и невзорвавшихся зарядов;
- Следует внедрить конкретный согласованный порядок осуществления всех операций со взрывчатыми веществами (погрузочно-разгрузочные работы, транспортировка, хранение, зарядание, взрывание и ликвидация невзорвавшихся или излишних взрывчатых веществ), удовлетворяющий соответствующим национальным или признанным международным сводам норм пожарной безопасности и охраны труда;
- К контролю за транспортировкой, хранением и использованием взрывчатых веществ на объекте следует привлекать квалифицированных сотрудников службы безопасности.

### **Электробезопасность и изоляция**

Электробезопасность и изоляцию всех опасных энергоисточников и источников опасных веществ следует обеспечивать в соответствии с **Общим руководством по ОСЗТ**. В этих целях на горнодобывающих предприятиях рекомендуется применять следующие меры:

- Разработать квалификационные нормы и безопасный порядок действий для всех электротехнических работ, включая установку электрооборудования, его вывод из эксплуатации и демонтаж;
- Установить предохранители на всех оконечных распределительных цепях и ввести практику регулярной проверки таких предохранителей;
- Для всех опасных энергоисточников и источников опасных веществ следует подготовить документ с изложением процедуры их изоляции, в котором должен быть описан порядок обеспечения и поддержания безопасности данной системы, установки или оборудования.

## Физические опасные факторы

В число физических опасных факторов в горнодобывающей промышленности могут, в частности, входить: угроза обвала, камнепада, обрушения забоя или оползня в наземных или подземных горных выработках; опасные факторы, связанные с транспортными средствами (например, грузовики, подъездные дороги на эстакадах и железные дороги), опасные факторы, связанные с работой на высоте и риском падения, использованием стационарных и самоходных агрегатов, подъемных устройств и движущихся элементов оборудования. К числу рекомендуемых стратегий профилактики и защиты относятся:

### *Инженерно-геологическая безопасность*

- Планировать, проектировать и эксплуатировать все объекты, такие, как разрезы (карьеры), породные отвалы, дамбы хвостохранилищ, накопительные емкости и подземные горные выработки таким образом, чтобы обеспечить надлежащее управление геотехническими рисками в течение всего срока реализации проекта добычи полезных ископаемых. В сейсмически активных и потенциально подверженных экстремальным климатическим явлениям районах необходимо принимать повышенные меры безопасности. Следует организовать систематический мониторинг и регулярный анализ данных о геотехнической устойчивости. Следует надлежащим образом решать вопросы долговременной устойчивости выработанных шахт и разрезов (карьеров);
- Статический запас прочности для породных отвалов, насыпей и прочих накопителей следует устанавливать исходя из уровня риска в период эксплуатации объекта и на момент его закрытия;

- Принять во внимание потенциальное изменение инженерно-геологических условий в отвалах вследствие разрушения породы под влиянием биологических или химических процессов. При проектировании новых объектов необходимо предусматривать повышенные коэффициенты запаса прочности с учётом потенциальной возможности такого ухудшения инженерно-геологических свойств. Такие потенциальные изменения следует учитывать и при оценке устойчивости и безопасности существующих объектов;
- Следует проводить тщательную оценку защищённости рабочей зоны от обвалов породы и/или оползней. Особое внимание этому следует уделять после сильных ливней, сейсмических явлений и проведения взрывных работ. Риски следует минимизировать за счёт соответствующей конструкции уступов и откосов карьеров (разрезов), схем расположения зарядов при взрывных работах, оборки кровли, устройства защитных берм и минимизации движения транспортных средств.
- Составной частью анализа геотехнической стабильности должна быть оценка рельефа местности вокруг места добычи, а также вокруг сопутствующих объектов инфраструктуры, например, откосов выемок, трасс дорог. В ряде случаев, особенно в условиях тропического климата или в районах повышенной сейсмической активности, с сильно эродированными землями и обильными осадками, естественные геотехнические риски могут присутствовать ещё до начала горных работ. В этих условиях особенно серьезным может быть риск для поселков и жилья горнорабочих. В качестве стандартных средств мониторинга устойчивости, прежде всего, подземных выработок, но также и наземных объектов, следует

использовать современные методы замеров деформаций на основе трехмерных топографических планов и сопутствующее специальное программное обеспечение для обработки и оценки данных.

### *Безопасность машин и оборудования*

В целях профилактики и защиты от опасных факторов, связанных с использованием машин и оборудования, на всех участках горнодобывающего предприятия следует принимать меры по повышению заметности. В число конкретных решений по обеспечению заметности могут входить:

- Окраска оборудования / механизмов в контрастные цвета, в том числе снабжение их светоотражающими опознавательными знаками для повышения их заметности;
- Использование самоходного оборудования / механизмов с улучшенной обзорностью<sup>16</sup>;
- Выдача работникам хорошо заметной спецодежды;
- Снабжение светоотражающими опознавательными знаками сооружений, транспортных развязок и других зон, где возможны аварии либо несчастные случаи (например, стены стационарных объектов следует выкрасить в белый цвет для повышения их отражательной способности);
- Надлежащее освещение непосредственных рабочих зон оборудования и механизмов, которые при работе часто разворачиваются либо движутся задним ходом;
- Устройство защитных ограждений на опасных участках дорог либо зон движения транспортных средств на территории объекта. Ограждения могут сооружаться из

пустой породы или иных материалов, способных остановить транспортное средство.

Рекомендации по организации работ в замкнутом пространстве, горных выработках и на высоте содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### **Ионизирующее излучение**

В случае опасности радиационного излучения из естественных источников рекомендуется применять, в частности, следующие меры по смягчению данного риска:

- Осуществление программы дозиметрического радиационного контроля на всех участках, где работники предположительно могут получить дозу облучения всего организма, превышающую 6 миллизивертов за 12 месяцев (см. Пределы эффективной дозы ионизирующего излучения при производственной деятельности в разделе 2.0). В программу должны входить аттестация рабочих мест, а также личный радиационный контроль.

### **Работоспособность персонала**

На горнодобывающих предприятиях часто встречаются различные виды работ, на которых усталость или недостаточная работоспособность по иным причинам может создать возможность серьезного увечья, повреждения оборудования либо нанесения ущерба окружающей среде. Необходимо проводить оценку риска для выявления ситуаций, в которых для выполнения поставленной задачи с минимальным риском необходима «работоспособность» (включая хорошее физическое состояние работника). Рекомендуется применять, в частности, следующие меры по смягчению данного риска:

- Анализ систем организации сменной работы с целью минимизации риска усталости работников;

<sup>16</sup> Обзорность нового оборудования следует оценивать с использованием таких средств, как разработанный Национальным институтом профессиональной безопасности и здоровья (США) программный комплекс для анализа заметности (Visibility Analysis Software), доступный по адресу: <http://www.cdc.gov/niosh/mining/mining/illum/>.



- Адаптация медицинского обследования при приёме на работу к требованиям, предъявляемым к конкретной должности (например, необходимость хорошего зрения для водителя);
- Разработка политики борьбы с алкоголизмом и наркоманией на предприятии.

### **Вопросы охраны труда, связанные с командировками и работой в отдалённых районах**

Горнодобывающие предприятия часто располагаются в отдалённых районах с ограниченным доступом к качественной неотложной помощи или общей медицинской помощи. В целях минимизации риска расстройства здоровья вследствие частых командировок (характерных, например, для сотрудников геологических партий) и работы в отдалённых районах можно рекомендовать применение следующих смягчающих мер:

- Разработка программ профилактики острых и хронических заболеваний за счёт внедрения соответствующих систем санитарии и борьбы с переносчиками инфекции;
- Выявление рисков, связанных с работой в высокогорной местности;
- Если пища готовится непосредственно на объекте горнодобывающей промышленности, порядок приготовления и хранения пищи, а также обращения с пищевыми отходами следует регулярно проверять и подвергать мониторингу с целью минимизации риска заболеваний.

### **Тепловой стресс**

При добыче полезных ископаемых работники могут подвергаться воздействию экстремальных погодных условий. Следует также принимать во внимание, что некоторые технологические процессы могут привести к

существенному повышению температуры, способному вызвать тепловой стресс. Вопросы возникновения теплового стресса при работе под землей рассматриваются в настоящем документе ниже.

### **Шум и вибрация**

Нейтрализацию источников шума и вибрации следует проводить, как описано выше в разделе 1.1. К числу дополнительных рекомендаций по нейтрализации воздействия шума и вибрации на работников относятся:

- Уменьшение уровня шума до приемлемых величин воздействия на рабочем месте, как описано в **Общем руководстве по ОСЗТ**;
- Установка кабин со звукоизоляцией на крупногабаритную технику (например, экскаваторы, самосвалы, бульдозеры, передвижные буровые станки и иное автоматизированное оборудование, управляемое оператором);
- После опробования и внедрения всех прочих решений – применение индивидуальных средств защиты слуха, как описано в **Общем руководстве по ОСЗТ**;
- Следует надлежащим образом ограничить воздействие вибрации ручного и приводного инструмента на руки работников, а также вибрации поверхности, на которой стоит или сидит работник, на всё его тело, за счёт подбора и поддержания работоспособности оборудования, соответствующего нормам воздействия вибрации на рабочем месте.

### **Опасные производственные факторы, характерные для подземных горных работ**

Перечисленные ниже вредные и опасные производственные факторы характерны для подземных горных работ. В порядке обеспечения общей безопасности

следует внедрить систему идентификации для учёта всех лиц, перемещающихся по шахте.

### *Вентиляция*

- Системы вентиляции и кондиционирования воздуха должны соответствовать характеру работ на рабочих местах и быть в состоянии поддерживать на безопасном уровне температуру в рабочей зоне и концентрацию загрязняющих веществ. Система вентиляции считается важнейшей и неотъемлемой частью проекта шахты в целом и должна восприниматься как таковая. Операторы и обслуживающий персонал вентиляционной системы должны проходить надлежащее обучение по таким вопросам, как взрывоопасная атмосфера, продукты сгорания, пыль (особенно при наличии кремнезема) и выхлопы дизельных двигателей;
- В шахтах должна обеспечиваться подача воздуха из безопасного и чистого источника на все участки, где могут находиться работники. С этой целью рекомендуется, в частности, применять следующие стратегии:
  - Обеспечить такое расположение поверхностных вентиляционных установок и сопутствующего вспомогательного оборудования, и управление ими, чтобы исключить воздействие опасных факторов, способных ухудшить работоспособность вентиляционного оборудования или качество вентилируемого воздуха (так, вблизи воздухозаборников не следует допускать наличия источников выбросов в атмосферу либо хранения легковоспламеняющихся или взрывчатых веществ);

- Во избежание неконтролируемой рециркуляции воздуха задействовать установки местного проветривания;
- В случае отключения основной вентиляционной системы (за исключением кратковременного перерыва в её работе) вывести весь персонал из шахты, либо перевести его в убежище (с надлежащим запасом воды и питания);
- Перекрыть доступ во все непроветриваемые участки шахты и установить предупредительные знаки для предотвращения случайного попадания туда людей.
- Воздух, отводимый из мест расположения трансформаторов, компрессоров, резервуаров для хранения топлива и иных особо опасных зон, следует выводить непосредственно в вентиляционные выработки для исходящей струи;
- Следует наладить соответствующий мониторинг температурных условий для выявления лиц, на которых может отрицательно повлиять стрессовое воздействие высоких или низких температур, а также реализовать защитные меры. Температуру следует поддерживать на разумном, соответствующем характеру ведущихся работ уровне. Помимо этого, следует внедрить такую практику, как проверки на переносимость высокой температуры, акклиматизация, «перерывы на воду» и рациональный режим труда и отдыха.

### *Пыль*

- Помимо учёта связанных с пылью рисков, о которых шла речь выше в настоящем документе и в Общем руководстве по ОСЗТ, пылеподавление следует полностью интегрировать в порядок проведения подземных горных работ, особенно буровзрывных работ, транспортировки минерального сырья и

формирования отвалов. Минимизация содержания пыли играет ключевую роль в улучшении видимости в подземных горных выработках, а также в улучшении состояния здоровья работников.

### *Пожары и взрывы*

Администрации шахт следует разрабатывать и осуществлять планы профилактики и выявления возгораний, борьбы с пожарами и их распространением. К числу стратегий профилактики пожаров и взрывов и борьбы с ними относятся:

- Регулярное проведение оценок пожароопасности с целью заблаговременного выявления и сведения к минимуму участков, где существует риск «быстрого распространения пожара» (например, участков, где используется безрельсовая дизельная техника);
- Идентификация пожароопасных участков при помощи предупреждающих знаков и введение в установленных пожароопасных зонах общего запрета на курение, использование ламп с открытым пламенем, спичек или иных источников воспламенения, за исключением работ, выполняемых в соответствии с жёстким регламентом (например, сварки);
- Отказ от использования в подземных условиях масляных трансформаторов;
- Хранение легковоспламеняющихся материалов в огнестойких помещениях с защитой от утечек и разливов. Каждое такое хранилище следует оборудовать соответствующей системой обнаружения и тушения пожара;
- Любые хранилища легковоспламеняющихся или опасных материалов, включая взрывчатые вещества, следует размещать, проектировать, оборудовать и эксплуатировать, руководствуясь соответствующими национальными или пользующимися международным

признанием сводами правил пожарной и общей безопасности. Хранилища взрывчатых веществ следует размещать на поверхности, за исключением случаев, когда их размещение в шахте оправдано местными условиями (например, соображениями безопасности или низкой температурой воздуха);

- Предотвращать и подавлять возгорания конвейерной ленты, обеспечивая размещение вдоль конвейеров пожарных рукавов и поддержание их в работоспособном состоянии.

В шахтах, относящихся к категории «опасных по газу» (то есть, в большинстве угольных шахт) следует принимать дополнительные меры предосторожности, в том числе:

- Предотвращать воспламенение путём установки автоматических детекторов газа в местах использования оборудования с электроприводом и других детекторов газа во всех подземных рабочих зонах (например, в забоях);
- Предупреждать возгорание путём ограничения использования предметов, изготовленных из алюминия, магния, титана, сплавов легких металлов, или содержащих такие металлы или сплавы, кроме случаев, когда такие предметы не подвергаются трению либо ударному воздействию, либо они защищены надлежащим покрытием из неискрящего материала;
- Ручной инструмент следует поместить в хранилище из неискрящего материала и получать соответствующие разрешения на его использование;
- Применять во всём используемом на подземных работах оборудовании огнестойкую гидравлическую жидкость;
- Принимать меры по борьбе с легковоспламеняющимися и взрывоопасными газами

как на разрабатываемых, так и на выработанных участках шахты, если такие участки не были полностью запечатаны, а возможные источники возгорания – удалены. Когда содержание метана = 1%, следует отключить всё электрическое и механическое оборудование. Когда содержание метана = 1,5%, необходимо эвакуировать всех работников, за исключением специально обученных и экипированных лиц, чье присутствие необходимо для нормализации ситуации, а также отключить и обесточить все потенциальные источники возгорания. В случаях выделения метана следует установить в соответствующих местах датчики и тревожную сигнализацию;

- Установить и применять противопожарные двери.

### *Убежища и самоспасатели*

- При проектировании и сооружении шахт следует предусматривать дополнительные или вспомогательные выходы и камеры-убежища, которые должны:
  - Быть четко обозначены;
  - Находиться на расстоянии, преодолеваемом не более чем за 15 минут из любой точки шахты работниками, чьи рабочие места удалены более чем на 300 м от устья шахты или околоствольного двора, используемого для доступа к рабочему месту;
  - Сооружаться из негорючего материала, оснащаться системой герметичного закрытия для предотвращения проникновения газа и иметь размеры, достаточные для размещения всех лиц, работающих в непосредственной близости;
  - Иметь независимые каналы сообщения с поверхностью для связи (например, телефонной),

подачи воздуха, воды, а также средства первой помощи;

- Исходя из оценки потенциального риска ведения работ в условиях недостатка кислорода (например, в шахтах, где используется безрельсовое дизельное оборудование), следует выдавать подземным горнорабочим автономные самоспасатели (АСС), время функционирования которых должно не менее чем в два раза превышать время, необходимое для достижения убежища или выхода из шахты (минимум 30 минут), и обучать рабочих пользованию ими. АСС следует постоянно носить с собой; в противном случае, они должны быть легко доступны и находиться в пределах досягаемости работника.

### *Освещение*

Системы освещения должны соответствовать планируемым условиям труда и обеспечивать безопасность<sup>17</sup> в проходах и рабочих зонах шахты (см. рекомендуемые показатели освещенности в разделе 2.0). К числу дополнительных рекомендаций по вопросам освещения, особо касающихся подземных горных работ, относятся следующие:

- Освещенность подземных выработок должна надлежащим образом обеспечивать безопасное ведение всех видов работ и безопасное передвижение работников и оборудования<sup>18</sup>;
- Постоянные системы освещения, обеспечивающие надлежащую освещенность, следует обустроить в следующих местах: во всех цехах, гаражах для

<sup>17</sup> С учетом необходимости исключить такие факторы, как ослепляющее освещение или потенциальные источники возгорания.

<sup>18</sup> По общему правилу, подземным горнорабочим следует обеспечивать головными лампами средней силой света в 1 канделу (12,57 люмен) с аккумуляторной батареей, обеспечивающей питание лампы в течение 10 часов. Добычные агрегаты и транспортные средства всех видов должны обеспечивать уровень освещенности по меньшей мере в 10 люкс на 20 м перед агрегатом и в 10 люкс на 5 м позади него при развороте.

технического обслуживания и иных местах, в которых имеют место перемещения механизмов, либо в которых оборудование может оказаться фактором риска; в подземных околоствольных дворах главных шахтных стволов и пунктах высадки в используемых стволах; в пунктах первой помощи, а также транспортёрных галереях, горизонтальных выработках и пересадочных пунктах;

- Отдельные и независимые аварийные источники света следует обустроить во всех местах, где отказ основной системы освещения может создать опасную ситуацию. Такое аварийное освещение должно включаться автоматически, надлежащим образом обеспечивать работникам возможность произвести аварийное отключение оборудования и проходить регулярную поверку;
- При нахождении под землей подземные горнорабочие должны постоянно носить шахтерскую головную лампу установленного образца. Лампа должна обеспечивать максимальную светимость не менее чем в 1500 люкс на расстоянии 1,2 м от источника света в течение всей смены.

### **1.3 Охрана здоровья и обеспечение безопасности местного населения**

К числу проблемных вопросов в плане здоровья и безопасности населения, которые могут возникнуть в связи с добычей полезных ископаемых, относятся безопасность дорожного движения на путях доступа, транспортировка, погрузка и разгрузка опасных материалов, воздействие на количественные и качественные параметры водных ресурсов, непреднамеренное создание новых очагов размножения переносчиков инфекционных заболеваний, а также возможность распространения инфекционных

заболеваний, например, передающихся воздушно-капельным и половым путём, вызванная притоком рабочей силы в связи с реализацией проекта. Кроме того, возможно существенное воздействие – на уровне домохозяйств и населённых пунктов – на социальные детерминанты здоровья, например, такие, как злоупотребление алкоголем, наркотиками, насилие, связанное с половой принадлежностью, равно как и иные психосоциальные последствия, связанные с быстрым притоком рабочей силы на этапах строительства и эксплуатации. Этот быстрый приток работников и членов их расширенных семей может также лечь существенным бременем на имеющиеся в населённом пункте медицинские учреждения и ресурсы в сфере здравоохранения. Наконец, в силу масштабного и, в целом, позитивного экономического воздействия крупных проектов по добыче полезных ископаемых на соседние населённые пункты характер заболеваемости в этих населённых пунктах может в сжатые сроки измениться – с инфекционных заболеваний, например, малярии, респираторных и желудочно-кишечных заболеваний, на незаразные, например, гипертонию, диабет, ожирение и сердечно-сосудистые заболевания. Во многих развивающихся странах система здравоохранения зачастую не имеет ни достаточных ресурсов, ни опыта для борьбы с незаразными заболеваниями.

Рекомендации по решению этих вопросов содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Дополнительные проблемы, характерные для горнодобывающей отрасли и способные повлиять на здоровье и безопасность населения, а также на состояние ОСЗТ в целом, рассматриваются в нижеследующих разделах:

#### *Безопасность хвостовых хозяйств*

Дамбы хвостовых хозяйств, пруды-накопители жидкой фазы хвостов и прочие крупные резервуары-накопители

представляют собой, в зависимости от их местоположения, потенциальный фактор риска для населённых пунктов и иных ресурсов населения. Вопросы охраны здоровья, труда и окружающей среды, возникающие в связи с эксплуатацией хвостовых хозяйств, рассмотрены в настоящем документе выше.

### *Плотины водохранилищ*

Плотины водохранилищ потенциально способны формировать новые конфигурации очагов размножения переносчиков инфекции и изменять уже существующие. В местах распространения малярии участки вдоль береговой линии плотины водохранилища – обширные мелководья, покрытые растительностью – могут превратиться в рассадник малярийных комаров. Помимо этого, плотины водохранилищ могут стать очагами размножения улиток – хозяев паразита, вызывающего шистосомоз, заболевание, широко распространённое во многих странах с тропическим климатом.

### *Проседание почвы*

Проседание почвы может стать результатом добычи полезных ископаемых подземным методом или методом растворения. Участки, где произошло проседание почвы, могут оказаться подверженными затоплению; собственности может быть нанесен и иной ущерб, если вследствие проседания сельскохозяйственные угодья окажутся непригодными для дальнейшего использования. С целью минимизации изменений ландшафта вследствие проседания почвы и/или борьбы с ними рекомендуется, в частности, принимать следующие меры:

- При подготовке шахты к эксплуатации учитывать расположение / размер рудного тела, перекрывающих пластов и необходимую глубину штреков для добычи

полезных ископаемых (так, чем больше глубина, на которой ведётся добыча, тем, как правило, меньше опасность проседания);

- Вести мониторинг размеров и формы образовавшихся выработок с помощью каротажной аппаратуры и на основании эксплуатационных данных (например, давление раствора и скорость откачки как функция времени, расход жидкости, температура и плотность);
- В целях предотвращения или уменьшения проседания в зонах высокого риска заполнять выходящие на поверхность шахтные стволы, восстающие выработки, открытые забои, штольни и наклонные выработки армированным бетоном или иным материалом;
- На участках, где имело место проседание почвы, следует проводить мероприятия по обеспечению надлежащего дренажа и рекультивации с целью восстановления прежнего вида землепользования или использования их в иных приемлемых для населения целях. На дорогах, проходящих по таким участкам, необходимо установить соответствующие дорожные знаки.

### *Готовность к чрезвычайным ситуациям и аварийное реагирование*

Планирование готовности к аварийным ситуациям и мер реагирования должно быть адекватным потенциалу возникновения аварийных ситуаций и отражать меры, описанные в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Следует разработать План готовности к аварийным ситуациям и мер реагирования, руководствуясь рекомендациями, содержащимися в докладе ЮНЕП «Осведомлённость и готовность к чрезвычайным ситуациям на местном уровне (ОГЧСМ) в горнодобывающей промышленности» (APELL for

Mining: Awareness and Preparedness for Emergencies at the Local Level)<sup>19</sup>.

### *Инфекционные заболевания*

Характер проектов добычи полезных ископаемых (например, размещение горнодобывающих предприятий в отдаленных районах с длинными цепочками поставок материалов и продукции) требует активных и постоянных усилий по минимизации заболеваемости инфекционными болезнями и их распространения, вызванного притоком в места реализации проектов трудящихся-мигрантов, членов их расширенных семей и других работников сферы обслуживания. Каналами распространения заболеваний, особенно распространяемых половым путём, могут оказаться магистральные перевозки. Действенные результаты в плане сокращения заболеваемости трансмиссивными болезнями и инфекционными заболеваниями, передаваемыми через воду, обычно даёт следование на местах добычи полезных ископаемых надлежащей международной отраслевой практике размещения твёрдых отходов, дренирования поверхностных вод и управления обработкой канализационных стоков.

Проектирование и эксплуатацию возводимого в рамках реализации проекта жилья и предприятий общественного питания и оказание соответствующих услуг следует осуществлять в соответствии с принятыми на международном уровне стандартами. Избегая перенаселённости при проектировании и эксплуатации жилья для рабочих, можно сократить распространение

инфекционных респираторных заболеваний, могущих перекинуться на местное население. Проектирование, поддержание и эксплуатация возводимого в рамках реализации проекта жилья и предприятий общественного питания и оказание услуг в соответствии с признанными на международном уровне стандартами анализа опасностей и критических контрольных точек (система HACCP) уменьшает возможность распространения болезней, передающихся через пищу, от персонала проекта к местному населению.

Во многих регионах мира одной из основных проблем, ставящих под угрозу жизнеспособность проектов добычи полезных ископаемых и здоровье местного населения, является потенциально негативное воздействие на ключевые социальные детерминанты здоровья (например, злоупотребление алкоголем, наркотиками, заболевания, передаваемые половым путём, и гендерное насилие).

Во многих развивающихся странах совокупное бремя ЗППП, включая ВИЧ, и без того является весомым, однако при разработке проектов добычи полезных ископаемых следует учитывать потенциальную возможность спровоцировать новый всплеск этих заболеваний. Этому способствуют четыре фактора:

- Работники – приток рабочей силы;
- Финансы – резкое увеличение наличных денежных средств;
- Передвижение – прокладка новых путей сообщения, облегчающих доступ в сельские поселения;
- Контакты – сочетание групп с высоким уровнем заболеваемости ЗППП (например, полицейских, работников охранных предприятий, водителей грузовиков и работников секс-индустрии) с мужчинами и женщинами из числа местного населения с низким уровнем заболеваемости.

<sup>19</sup> «Осведомленность и готовность к чрезвычайным ситуациям на местном уровне (ОГЧСМ) в горнодобывающей промышленности» (APELL for Mining, Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level, Технический доклад № 41, ЮНЕП, 2001 г.). В докладе содержится схема подготовки Плана ликвидации аварийных ситуаций с участием администрации горнодобывающего предприятия, аварийно-спасательных служб, местных властей и населения.

Распространение ВИЧ/СПИДа не только приносит людям огромные невзгоды и страдания, со временем оно способно оказать негативное влияние на положение компании с точки зрения текучести кадров, снижения производительности, роста издержек, изменений на рынках, доступа к контрактам и возможностей осуществления закупок. Предприятиям горнодобывающей промышленности следует определить и прояснить для себя потенциальные последствия распространения ВИЧ/СПИДа и разработать надлежащие меры противодействия этому явлению, включая<sup>20</sup>:

- Стратегии уменьшения уровня заболеваемости посредством экспертных оценок, наблюдения, реализации планов действий и мониторинга;
- Программы действий на рабочих местах по профилактике заражения ВИЧ и предоставления медицинского обслуживания и помощи заражённым и затронутым работникам;
- Информационно-разъяснительная работа среди местного населения, предприятий отрасли и/или широкой общественности.

Меры по сокращению распространённости инфекционных заболеваний обычно включают в себя:

- Профилактику заболеваемости работников, членов их семей и местного населения путём:
  - пропаганды здорового образа жизни и просветительской деятельности
  - профессиональной подготовки медицинского персонала по лечению заболеваний
  - Организация лечения путём стандартного ведения конкретных случаев заболевания либо в лечебном

учреждении объекта, либо в местном учреждении здравоохранения (например, программы иммунизации)

### *Конкретные стратегии профилактики трансмиссивных болезней и борьбы с ними*

Наиболее эффективным способом смягчения последствий трансмиссивных заболеваний (например, малярии) для здоровья рабочих и местного населения в долгосрочной перспективе является комплекс мероприятий, направленных на устранение факторов, приводящих к заболеванию. Важную роль в этом призван сыграть как инженерный, так и медицинский персонал проекта. Организаторы проекта в тесном взаимодействии с местными органами здравоохранения могут использовать стратегию комплексной борьбы с заболеваниями, переносчиками которых являются комары и другие членистоногие. В рамках этой стратегии обычно следует предусматривать:

- Организацию комплексной борьбы с переносчиками инфекции;
- Анализ проектных решений, включая тщательное изучение состояния дорог, водохранилищ и гидротехнических сооружений, стратегий управления поверхностным стоком;
- Взаимодействие и бартерный обмен услугами с другими программами контроля в районе работ для получения максимального положительного эффекта, особенно в части раздачи обработанных инсектицидом противомоскитных сеток;
- Охват всех занятых на проекте работников комплексной программой из четырех направлений: 1) разъяснительная работа, 2) предотвращение укусов насекомых, 3) использование химиопрофилактических

<sup>20</sup>Дополнительные сведения содержатся в публикации МФК «Справочник ресурсов по ВИЧ/СПИД для горнодобывающих отраслей» (HIV/AIDS Resource Guide for the Mining Sector), доступной по адресу: <http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/HIVAIDS>



- лекарств работниками с иммунологической недостаточностью, 4) диагностика и лечение;
- Избирательное применение инсектицидов остаточного действия (ИОД) в жилых помещениях, используемых для нужд проекта. Программы применения ИОД весьма сложны и требуют тщательного анализа проектных решений, в особенности четкого представления о местной популяции комаров – переносчиков инфекции и наличии у них приобретённого иммунитета к имеющимся репеллентам;
  - Разработку эффективных кратко- и долгосрочных программ мониторинга и оценки, ориентированных как на работников, так и на потенциально затрагиваемые населённые пункты .

#### **1.4 Закрытие горнодобывающих предприятий и последующие этапы**

Вопросы закрытия горнодобывающего предприятия и последующих мероприятий следует рассматривать на как можно более раннем этапе планирования и проектирования. Организаторам проекта добычи полезных ископаемых следует подготовить проект плана рекультивации и закрытия горнодобывающего предприятия (ПРЗГП) к началу его эксплуатации, четко определив выделенные и устойчивые источники финансирования реализации плана. Для предприятий с малым сроком эксплуатации к её началу следует подготовить подробный план рекультивации и закрытия предприятия с полной проработкой и указанием гарантированных источников финансирования, как описано ниже. План закрытия горнодобывающего предприятия, предусматривающий как физическую рекультивацию района добычи, так и социально-экономические аспекты, должен быть неотъемлемой составной частью проекта на всём его протяжении и составляться таким образом, чтобы:

- В будущем не были поставлены под угрозу здоровье и безопасность населения;
- Последующее использование участка добычи носило в долгосрочной перспективе устойчивый и выгодный для затронутых групп населения характер;
- Неблагоприятные социально-экономические последствия были сведены к минимуму, а социально-экономические выгоды были максимальными.

В ПРЗГП следует решить вопрос выгодного использования земельного участка в будущем (вид будущего землепользования следует определить в рамках процесса многосторонних консультаций с участием регламентарных органов, местного населения, традиционных землепользователей, владельцев и арендаторов прилегающих земельных участков, гражданского общества и других затронутых сторон). План должен быть предварительно утвержден соответствующими национальными органами власти и разработан в процессе консультаций и диалога с местной общественностью и её представителями в органах власти.

План закрытия следует регулярно обновлять и совершенствовать с целью отражения в нем изменений в проектном решении предприятия и производственном планировании, а также в социальных и экологических условиях и ситуации. Составной частью плана мероприятий на период после закрытия предприятия должно быть сохранение учётной документации о его эксплуатации.

В планы закрытия и последующих мероприятий следует включать надлежащие мероприятия по реабилитации и продолжению мониторинга места добычи, выбросов загрязняющих веществ и потенциального сопутствующего воздействия. Продолжительность мониторинга после закрытия определяется характером рисков; тем не менее,

исходя из условий мест добычи, минимальная продолжительность мониторинга составляет не менее пяти лет после закрытия предприятия.

Сроки выполнения ПРЗГП являются индивидуальными для каждого проекта и зависят от многих факторов – таких, как потенциальный срок эксплуатации предприятия; вместе с тем, всем предприятиям необходимо постепенно проводить часть работ по рекультивации ещё на этапе эксплуатации. Хотя на этапе строительства и эксплуатации в планы могут вноситься необходимые изменения, планы должны предусматривать действия на случай чрезвычайных ситуаций, предусматривающие временное прекращение работ и досрочное окончательное закрытие предприятия, а также отвечать следующим требованиям в части финансовой осуществимости, а также физической, химической и экологической стабильности.

### *Финансовая осуществимость*

Затраты, связанные с закрытием горнодобывающего предприятия и последующими мероприятиями, включая рекультивацию после закрытия, следует учитывать при анализе технико-экономической осуществимости проекта на этапах планирования и проектирования. К числу необходимого минимума условий относятся наличие всех необходимых финансовых средств, с привлечением соответствующих финансовых инструментов, для покрытия расходов на закрытие предприятия на любом этапе проектного цикла, включая средства, необходимые для временного либо досрочного закрытия. Эти мероприятия должны финансироваться либо по системе резервных отчислений, либо за счёт финансовой гарантии. Приемлемыми считаются две системы резервных отчислений – внесение необходимых средств в полном объёме на счёт условного депонирования (включая механизмы, находящиеся под управлением государства)

либо создание фонда погашения. Приемлемую финансовую гарантию должно предоставить первоклассное финансовое учреждение. Требования к закрытию горнодобывающего предприятия следует ежегодно пересматривать и вносить коррективы в финансовые механизмы для отражения любых изменений.

### *Физическая стабильность*

Все объекты (например, хвостохранилища) должны оставаться в устойчивом состоянии, дабы они не представляли риска для здоровья и безопасности населения в случае физического отказа или ухудшения физического состояния. Хвостовые хозяйства следует выводить из эксплуатации таким образом, чтобы накопление воды на поверхности было сведено к минимуму, и чтобы вся вода могла стекать с поверхности через дренажные трубы или водосбросы, которые должны быть в состоянии справиться с максимально возможным паводковым стоком. После закрытия уход за водосбросами, дренажными трубами и отводными коллекторами необходимо продолжать, так как они могут легко засориться во время дождей. Сооружения не должны быть подвержены эрозии либо смещению вследствие экстремальных явлений или постоянного деформирующего воздействия. Следует рассмотреть возможность обратной засыпки горных выработок.

Объекты, представляющие собой фактор физического риска, такие, как неохраняемые дороги, шахтные стволы и входы в иные полости, следует надежно и постоянно заблокировать от любого доступа граждан, пока не будет завершена рекультивация места добычи для нового выгодного вида землепользования, исходя из изменившихся условий на данном участке, а также подготовка дорог, зданий и иных сооружений для альтернативных видов использования местным населением

или другими отраслями промышленности. В случае, если имеется риск выделения метана из неиспользуемых шахтных стволов и иных выработок, следует рассмотреть возможность устройства систем пассивной вентиляции.

### *Химическая стабильность*

Поверхностные и подземные воды следует предохранять от негативных экологических последствий работ по добыче и обогащению минеральных ресурсов. Следует предотвращать просачивание химических соединений в окружающие породы, чтобы исключить угрозы для здоровья либо безопасности населения или несоблюдение нормативов качества поверхностных и подземных водных ресурсов, расположенных ниже места добычи полезных ископаемых.

### *Целостность экологических систем*

Хотя целостность экологических систем в известной мере определяется и вышеперечисленными факторами (например, физическими факторами, такими, как устойчивость откосов) и химическими факторами (например, такими, как присутствие металлов как загрязнителей), эти проблемы решаются также и путём рассмотрения возможности перемещения биоценозов, полезных с экологической точки зрения для будущего использования. В ПРЗГП следует предусматривать комплексные меры по параллельной рекультивации местности в период эксплуатации предприятия в соответствии с планом, утверждённым ведомствами по недрам и по охране окружающей среды, и с участием местных органов власти и общественности.

## 2.0 Показатели эффективности и мониторинг

### 2.1 Охрана окружающей среды

#### **Нормативы выбросов и сбросов**

Значения нормативов выбросов и сбросов для данной отрасли приводятся в Таблице 1. Значения нормативов для сточных вод, образующихся при технологических процессах в данной отрасли, отражают надлежащую международную отраслевую практику, отражённую в соответствующих стандартах стран с пользующейся признанием нормативной базой. Эти нормативы представляются достижимыми при нормальных условиях эксплуатации на надлежащим образом спроектированных и эксплуатируемых объектах с применением методов предупреждения и ограничения загрязнения окружающей среды, рассмотренных в предшествующих разделах настоящего документа.

Нормативы сбросов следует применять к поверхностному стоку с промплощадки и очищенным стокам, сбрасываемым в поверхностные водотоки общего пользования. В зависимости от наличия и условий использования коммунальных систем канализации и очистки сточных вод, а в случае сброса непосредственно в поверхностные водные объекты – в зависимости от вида пользования водоприёмником в соответствии с классификацией, приводимой в **Общем руководстве по ОСЗТ**, для конкретных объектов могут вводиться особые нормативы сбросов.

**Таблица 1. Нормативы загрязнения стоков**

Загрязнители	Единицы	Рекомендуемый норматив
Грубодисперсные примеси, всего	мг/л	50
pH	pH	6 – 9

ХПК	мг/л	150
БПК	мг/л	50
Нефтепродукты	мг/л	10
Мышьяк	мг/л	0,1
Кадмий	мг/л	0,05
Хром (VI)	мг/л	0,1
Медь	мг/л	0,3
Цианид (общее содержание)	мг/л	1
Цианид свободный	мг/л	0,1
Цианид СКД (диссоциация слабой кислоты )	мг/л	0,5
Железо (общее содержание)	мг/л	2,0
Свинец	мг/л	0,2
Ртуть	мг/л	0,002
Никель	мг/л	0,5
Фенолы	мг/л	0,5
Цинк	мг/л	0,5
Температура	°С	разность не более 3°С
Примечание: значения концентрации металлов относятся к их совокупному содержанию.		

Данные уровни следует обеспечивать без разбавления, по меньшей мере в течение 95 процентов времени работы предприятия (исходя из общей продолжительности его работы в течение года). Отклонение от этого уровня ввиду специфичных для данного проекта местных условий следует обосновать при экологической оценке.

Нормативы выбросов из источников сгорания, связанных с производством пара и электроэнергии установками мощностью не выше 50 мВт тепл., приводятся в **Общем руководстве по ОСЗТ**, а выбросов из более мощных установок – в Руководстве по ОСЗТ для тепловых электростанций. Указания по вопросам охраны окружающей среды с учётом совокупного объёма выброшенных в окружающую среду загрязнителей содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

## Мониторинг состояния окружающей среды

Программы мониторинга состояния окружающей среды для данной отрасли следует выстраивать с учётом необходимости охвата всех видов деятельности, у которых выявлен потенциал существенного воздействия на состояние окружающей среды как в нормальном, так и в нештатном режиме. Мониторинг состояния окружающей среды следует вести по прямым или косвенным показателям выбросов, стоков и использования ресурсов, применимым к данному проекту. В некоторых проектах добычи полезных ископаемых мониторинг, если этого требуют условия места добычи, следует продолжать, по меньшей мере, в течение трех лет после закрытия предприятия.

Частота проведения мониторинга должна быть достаточной для получения репрезентативных данных по параметру, мониторинг которого проводится. Мониторинг должны осуществлять специально подготовленные лица, соблюдающие порядок проведения мониторинга и ведения учёта и использующие оборудование, проходящее надлежащее тарирование и техническое обслуживание. Данные мониторинга следует регулярно анализировать и изучать, сопоставляя их с действующими стандартами в целях принятия при необходимости мер по исправлению ситуации. Дополнительные указания по применимым методикам забора проб и анализа выбросов и стоков содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

## 2.2 Охрана труда и техника безопасности

### Указания по охране труда и технике безопасности

Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности следует оценивать на основании опубликованных

международных рекомендаций по показателям воздействия вредных производственных факторов, примерами которых являются, в частности, указания по значениям пороговых пределов (TLV®) воздействия на рабочем месте и показателям биологического воздействия (BEIS®), публикуемые Американской конференцией государственных специалистов по гигиене труда (ACGIH)<sup>21</sup>, Карманный справочник по источникам химической опасности, публикуемый Национальным исследовательским институтом техники безопасности и охраны труда (NIOSH) Соединённых Штатов Америки<sup>22</sup>, показатели допустимых уровней воздействия (ДУВ), публикуемые Управлением охраны труда (OSHA) Соединённых Штатов Америки<sup>23</sup>, индикативные показатели предельно допустимой концентрации в воздухе рабочей зоны, публикуемые странами – членами Европейского союза<sup>24</sup>, или данные из иных аналогичных источников. В Таблице 2 содержатся индикативные нормативы освещённости для горных работ. В Таблице 3 сдержатся индикативные нормативы воздействия ионизирующего излучения для горнорабочих.

**Таблица 2. Минимальные нормативы средней освещённости для некоторых участков горнодобывающих предприятий и некоторых видов работ<sup>25</sup>.**

Участок / вид работ	Минимальная освещённость, лк
Аварийное освещение	5

<sup>21</sup> См. <http://www.acgih.org/TLV/>

<sup>22</sup> См. <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

<sup>23</sup> См. [http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_table=STANDARD&p\\_id=9992](http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARD&p_id=9992)

<sup>24</sup> См. [http://europe.osha.eu.int/good\\_practice/risks/ds/oel/](http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/)

<sup>25</sup> Подробные рекомендации по освещённости разнообразных рабочих мест в шахтах содержатся в документе «Роль освещения в сокращении риска для здоровья и безопасности труда по добыче золота и платины в шахтах ЮАР» (The Role of illumination in Reducing Risk to Health and Safety in South African Gold and Platinum Mines, GAP 804, 2001).

Пешеходные проходы и переходы	5 - 10
Места применения движущихся механизмов – добычные и проходческие участки.	5 - 50
Зоны выполнения несистематических операций и несложного физического труда	50 - 100
Рабочие места и участки выполнения работ, требующих средней и повышенной точности	150 – 400

**Таблица 3. Пределы эффективной дозы ионизирующего излучения при производственной деятельности<sup>26</sup>.**

Средняя эффективная доза за пять лет подряд	20 мЗв/год
Эффективная доза за отдельно взятый год	50 мЗв/год

### Показатели травматизма и частота несчастных случаев со смертельным исходом

Исполнителям проектов следует стремиться к полному искоренению несчастных случаев на производстве с участием занятых в проекте работников (нанятых непосредственно исполнителями проекта либо субподрядчиками), особенно несчастных случаев, способных привести к потере рабочего времени, инвалидности различной степени тяжести или даже смертельному исходу. Показатели частоты несчастных случаев на объекте можно сопоставлять с опубликованными показателями предприятий данной отрасли в развитых странах, которые можно получить из таких источников, как, например, Бюро трудовой статистики

<sup>26</sup> Документ ICRP 60 Международной комиссии по радиологической защите и документ № 115 из серии документов по ядерной безопасности МАГАТЭ (IAEA Safety Series No. 115).

США и Инспекция по промышленной гигиене и охране труда  
Соединённого Королевства<sup>27</sup>.

### **Мониторинг соблюдения норм охраны труда и техники безопасности**

Следует вести мониторинг рабочей среды на наличие вредных производственных факторов, характерных для данного проекта. Процесс мониторинга должны разрабатывать и осуществлять уполномоченные специалисты<sup>28</sup> в рамках программы мониторинга соблюдения норм охраны труда и техники безопасности. Предприятиям следует также вести журналы учёта случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также опасных ситуаций и несчастных случаев. Дополнительные указания по программам мониторинга соблюдения норм охраны труда и техники безопасности содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

<sup>27</sup> См. <http://www.bls.gov/iif/> и <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

<sup>28</sup> К таким уполномоченным специалистам могут относиться сертифицированные специалисты по промышленной гигиене, дипломированные специалисты по гигиене труда, сертифицированные специалисты по охране труда или специалисты аналогичной квалификации.

### 3.0 Справочная литература и дополнительные источники информации

Association of Societies for Occupational Safety and Health (ASOSH), South Africa. Gateway to worldwide web information of Safety Health and Environment for mines. <http://www.asosh.org/WorldLinks/Sectors/mining.htm>

Australian National Committee on Large Dams (ANCOLD) available at: <http://www.ancold.org.au/>

International Institute for Environment and Development (IIED), 2000. Breaking New Ground: Mining, Minerals and Sustainable Development (MMSD). London, UK.

British Columbia Ministry of Energy and Mines, (1998). Policy for Metal Leaching and Acid Rock Drainage at Mine Sites in British Columbia available at: [www.em.gov.bc.ca/Mining/MinePer/ardpolicy.htm](http://www.em.gov.bc.ca/Mining/MinePer/ardpolicy.htm)

Department of the Environment Australia <http://www.ea.gov.au/industry/sustainable/mining/booklets/index.html>

Edgar, T.F. 1983. Coal Processing and Pollution Control. Houston: Gulf Publishing Company.

European Bank for Reconstruction and Development (EBRD). Sub-sectoral Environmental Guidelines: Coal Processing. London: EBRD. Available at <http://www.ebrd.com>

European Commission. 2003. European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (EIPPCB). Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Mineral Oil and Gas Refineries. February 2003. EIPPCB: Seville, Spain. Available at <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>

European Commission. 2006. European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (EIPPCB). Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants. July 2006. EIPPCB: Seville, Spain. Available at <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2006. Special Report, Carbon Dioxide Capture and Storage, March 2006. Geneva: IPCC.

International Cyanide Management Institute. <http://www.cyanidecode.org>

International Labor Office, 1991. Safety and Health in Open Cast Mines. Geneva, Switzerland.

International Union for the Conservation of Nature (IUCN) and International Council for Mining and Metals (ICMM), 2004. Integrating mining and biodiversity conservation: Case studies from around the world. London, UK. Available at: <http://www.icmm.com/publications/767BiodiversityReport.pdf>

International Commission on Large Dams (ICOLD) available at: <http://www.icold-cigb.net>

International Council for Mining and Metals (ICMM), 2006. Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity. London, UK. Available at: <http://www.icmm.com/uploads/1295GPG.pdf>

Kirk-Othmer, R.E. 2006. Encyclopedia of Chemical Technology. 5th Edition. New York: John Wiley and Sons Ltd.

Lighting Handbook, Illumination Engineering Society of North America, 1993.

Lockhart, N. 2002. Advances in Coal Preparation. London: World Energy Council. Available at [http://www.worldenergy.org/wec-geis/publications/default/tech\\_papers/17th\\_congress/1\\_2\\_02.asp](http://www.worldenergy.org/wec-geis/publications/default/tech_papers/17th_congress/1_2_02.asp)

Management and Prevention of Heat Stress, Department of Minerals and Energy, Western Australia, December 1997.

Mineral Resources, Mine Safety and Health Administration, 30CFR Part 48, 56, 57, 58, and 715; U.S. Department of Labor.

Mining Association of Canada (MAC), 1998. A Guide to the Management of Tailings Facilities.

MAC, 2003. Developing an Operations, Maintenance and Surveillance Manual for Tailings and Water Management Facilities.

National Fire Protection Association (NFPA). 2004. Standard 120: Standard for Fire Prevention and Control in Coal Mines. 2004 Edition. NFPA: Quincy, MA.

NFPA. 2000. Standard 850: Recommended Practice for Fire Protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations. 2000 Edition. NFPA: Quincy, MA.

Northeast States for Coordinated Air Use Management (NESCAUM). 2003. Mercury Emissions from Coal-Fired Power Plants: The Case for Regulatory Action. October 2003. NESCAUM: Boston, MA.

Occupational Radiation Protection, Safety Guide No. RS-G-1.1, International Atomic Energy Agency, Vienna, 1999.

Risk Management AS/NZS 4360:1999 Standards Australia, 1999.

Tailings Dams Risk of Dangerous Occurrences, ICOLD Committee on Tailings Dams And Waste Lagoons, UNEP 2001.

The Role of Illumination in Reducing Risks to Health and Safety in South African Gold and Platinum Mines, GAP 804, 2001

Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure; The American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), 2001.

United Nations Environment Programme (UNEP) Mineral Resources Forum <http://www.uneptie.org/pc/mining/mrfvision.htm>

UNEP, 2001. APELL for Mining, Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level, Technical Report No. 41.

United Nations Convention on the Law of the Sea (1982) Available at: <http://www.un.org/Depts/los/index.htm>

U.S. Department of the Interior, Office of Surface Mining. Acid Mine Drainage Prevention and Mitigation (2007) available at: <http://www.osmre.gov/amdpvm.htm>

United States (US) Environmental Protection Agency (EPA). 2005. 40 CFR Part 60, Standards of Performance for New and Existing Stationary Sources: Electric Utility Steam Generating Units, Clean Air Mercury Rule. Washington, DC: US EPA.

United States Congress. 2005. Clean Skies Act of 2005. (Inhofe, S.131 in 109th Congress). Library of Congress: Washington, DC. Available at <http://thomas.loc.gov/cgi-bin/query/z?c109:S.131>: Available at :

US EPA. 40 CFR Part 434—Coal Mining Point Source Category BPT, BAT, BCT Limitations and New Source Performance Standards. Washington, DC: US EPA.

US EPA. 40 CFR Part 60. Standards of Performance for New Stationary Sources. Subpart Y—Standards of Performance for Coal Preparation Plants. Washington, DC: US EPA.

United States National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) Visibility Analysis Software available at: <http://www.cdc.gov/niosh/mining/mining/illum/>.

The Role of illumination in Reducing Risk to Health and Safety in South African Gold and Platinum Mines, GAP 804, 2001 provides detailed recommendations for a variety of underground places of work.



## Приложение А: Общее описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли

Горнодобывающие предприятия классифицируются, прежде всего, по виду и способу добычи полезных ископаемых (например, добыча твёрдых полезных ископаемых, добыча угля, добыча растворением, морская добыча, подземная добыча, добыча открытым способом). Традиционный способ добычи твёрдых полезных ископаемых представляет собой сочетание выемки больших объёмов руды и пустой породы, обогащения [состоящего из измельчения (например, дробления / размола руды) и обогащения минералов] и хранения больших объёмов пустой породы. Metallургическая переработка предполагает геохимическое изменение сырья для извлечения металлов и обычно осуществляется за пределами горнодобывающего предприятия. Metallургическая переработка считается отдельной отраслью промышленности и рассматривается в Руководстве по ОСЗТ для плавки и рафинирования.

Общая цель деятельности горнодобывающего предприятия состоит в извлечении ценной руды и проведении её первичной обработки (например, обогащения), и в то же время – в размещении гораздо бóльших объёмов отходов его деятельности (например, отвальной породы, хвостов, сточных вод, технологических и опасных отходов) способами, обеспечивающими охрану окружающей среды, здоровья людей и безопасность с учётом целого ряда нынешних и будущих условий и временных ограничений.

Горнодобывающие предприятия обычно делятся на четыре основных категории по типу добываемого минерального сырья – на предприятия по добыче драгоценных металлов, цветных и черных металлов, энергетического сырья и промышленных минералов (см. Таблицу А.1).

Горнодобывающее предприятие, как правило, состоит из следующих основных компонентов:

- Шахт, разрезов или карьеров;

- Объектов складирования отходов и хвостового хозяйства;
- Объектов складирования руды и отвалов пустой породы;
- Обоганительных установок (например, дробилок);
- Объектов водного хозяйства (например, прудов-отстойников, дамб, коллекторов, сети трубопроводов);
- Прочей инфраструктуры (например, дорог, линий электропередачи, взлетно-посадочных полос).

Горнодобывающие предприятия всегда располагаются на рудном теле или в непосредственной близости от него с целью минимизации эксплуатационных расходов и затрат на первичную обработку, а также минимизации нежелательного повреждения земельных угодий. Горнодобывающие предприятия располагаются в самых различных местах, фактически, во всех биоклиматических и географических зонах (например, в умеренных широтах, в тропиках, в приполярных областях, в пустынях, высокогорье, на шельфе, на поверхности земли и под землёй). Обогащённая продукция доставляется для дальнейшей обработки или на рынок, в соответствии с экономическими и логистическими соображениями, транспортными средствами в самых различных сочетаниях – в частности, автомобильным, водным, железнодорожным, трубопроводным (пульповоды) транспортом. Площадь разрезов или карьеров обычно варьируется от 100 до 1 000 га, но в исключительных случаях крупные разработки могут превышать и 5 000 га.

### **Геологоразведочные работы**

Геологоразведочные работы на месте будущей добычи, как правило, развиваются по нарастающей: вначале проводится предварительная разведка, затем детальная и, наконец, расширенная. Предварительная разведка зачастую не предполагает ведения обширных работ на месторождении. Однако детальная и расширенная разведка

месторождения требует работ на месте, предполагающих нарушение почвенного покрова вследствие прокладки дорог, бурения скважин и проходки разведочных галерей.

### **Подготовка, строительство и вывод из эксплуатации**

С целью уменьшения экологических рисков следует вести активное планирование стратегии разработки месторождения. При этом могут рассматриваться различные аспекты – от важнейших, определяющих сущность плана будущего предприятия, например, расположения шахт и выбора стратегии погрузки и разгрузки минерального сырья, до размещения отвалов грунта и вскрышных пород против ветра по отношению к хвостовому хозяйству и другим потенциальным источникам пыли.

#### *Этап эксплуатации*

Этап эксплуатации начинается с запуском дробилки и обогатительной фабрики (обогатительных установок). Срок эксплуатации предприятия определяется запасами руды на месторождении. Каждый день из горных выработок поступает пустая порода, а с обогатительной фабрики – хвосты; они размещаются на земной поверхности на объектах хранения отходов вплоть до окончания эксплуатации предприятия. Во время его эксплуатации могут быть обнаружены дополнительные запасы руды, что потребует внесения по ходу дела изменений в общую стратегию эксплуатации предприятия. В ходе эксплуатации может понадобиться приостановить деятельность предприятия (например, вследствие неблагоприятной экономической обстановки либо трудовых споров), и на этот период потребуется обеспечить техническое обслуживание и уход, чтобы не допустить возникновения риска для здоровья и безопасности населения, а также для окружающей среды.

В период эксплуатации горнодобывающего предприятия в породах происходят постепенные физические и геохимические изменения, результатом чего может стать необходимость проведения дополнительной оценки воздействия предприятия на окружающую среду, социальные аспекты и здоровье населения, а также принятия корректирующих мер. Возможно развитие нештатных ситуаций (например, непреднамеренный сброс воды из хвостохранилища или прорыв его дамбы), и такие ситуации, хотя они и редки, потенциально также могут потребовать проведения дополнительной оценки и принятия корректирующих мер.

#### *Ликвидация предприятия и его вывод из эксплуатации*

Как правило, в течение последних пяти лет расчётного срока эксплуатации горнодобывающего предприятия разрабатывается план его ликвидации с целью приведения района добычи в функциональное (по мере возможности) с экологической точки зрения и стабильное с физико-химической точки зрения состояние, обеспечивающее его пригодность для будущих видов землепользования. Одним из важнейших аспектов плана закрытия является обязательство обеспечивать постепенную рекультивацию района добычи силами имеющегося в наличии персонала и с использованием имеющегося оборудования, сводя к минимуму возможность загрязнения окружающей среды и сокращая затраты на окончательное закрытие предприятия либо потребность в сложных и значительных по размеру финансовых гарантиях. К текущим работам по рекультивации обычно относятся:

- Снос строений и объектов материальной инфраструктуры;
- Засыпка разрезов (карьеров);

- Стабилизация подземных горных выработок и шахтных стволов, недопущение доступа в них людей;
- Рекультивация откосов;
- Очистка стоков с территории предприятия и мест хранения отходов, чтобы исключить их отрицательное воздействие на здоровье людей и состояние окружающей среды.

### *Мероприятия после ликвидации предприятия*

Мероприятия, проведение которых необходимо после прекращения добычи и обогащения минерального сырья, в основном, делятся на две категории:

- *Активная фаза:* требует продолжения работ, технического обслуживания и мониторинга с целью обеспечения минимального (приемлемого) уровня риска для здоровья населения и окружающей среды.
- *Пассивная фаза:* по-прежнему требует проведения эпизодического мониторинга и периодического технического обслуживания с целью обеспечения минимального (приемлемого) уровня риска для здоровья населения и окружающей среды.

В третьей фазе реализуется концепция «ухода», подразумевающая, что дальнейшего мониторинга или технического обслуживания не требуется. Опыт показывает, что некоторые объекты на месте добычи или компоненты горнодобывающего предприятия могут быть оставлены в фазе «ухода». Однако случаи оставления в фазе «ухода» всего комплекса горнодобывающего предприятия редки.

### **Способы добычи минерального сырья и виды горных работ**

#### *Добыча открытым способом*

Открытым способом разрабатываются большие рудные тела, залегающие вблизи поверхности земли. Руда и нерудные материалы (к которым относятся верхний слой

почвы, вскрышные породы и пустая порода) извлекаются с помощью карьерной добычной техники, главным образом, экскаваторов и самосвалов. Размеры каждого карьера или разреза зависят от качества и формы рудного тела, геологического строения, прочности горной породы и рельефа местности. Откосы бортов карьера обычно формируются в виде последовательности крутых склонов, обычно высотой до 30 метров, между которыми оборудуются горизонтальные уступы. Высота каждого откоса зависит, главным образом, от размеров применяемой добычной техники, геологического строения и прочности горной породы.

Глубина многих карьеров и разрезов оказывается ниже уровня подземных вод, что приводит к изменению гидрологии подземных вод в период эксплуатации карьера, а в ряде случаев – и после его закрытия. Может быть нарушена и модель поверхностного стока. Зачастую под карьером или разрезом строится шахта, и подземные горные выработки могут соединяться с карьером. Как правило, по завершении добычи минерального сырья карьеры частично заполняются водой, поступающей с поверхности, и подземными водами.

#### *Добыча подземным способом*

Добыча подземным способом обычно требует создания сложной системы горных выработок для доступа, обслуживания и выемки минерального сырья. Рудные тела могут быть непрерывными либо прерывистыми, представляющими собой небольшие включения, перемежающиеся с обширными безрудными участками. При добыче подземным способом обычно стремятся извлечь как можно больше рентабельного минерального сырья, что может привести к формированию подземных выработок очень большой протяженности. Стабильность этих выработок различна. Более объёмные выработки

иногда повторно заполняют породой или не препятствуют их обрушению. Большинство методов добычи минерального сырья подземным способом можно подразделить на следующие обширные категории:

Разработка с одновременным обрушением: минеральное сырьё извлекается, после чего допускается обрушение горных выработок, так что вышележащая горная порода обрушивается одновременно с извлечением минерального сырья. Это означает, что весьма вероятно быстрое смещение пород на поверхности, в зависимости от глубины, на которой ведутся работы.

Разработка с последующим обрушением: извлечение минерального сырья происходит без повторной засыпки выработки, так что обрушение может произойти спустя некоторое время после извлечения сырья. Весьма вероятно быстрое смещение пород на поверхности в будущем.

Очистная выемка с оставлением целиков: при выемке минерального сырья для обеспечения устойчивости в забое оставляются целики. Тем не менее, в будущем может произойти обрушение и смещение пород на поверхности.

Добыча с обратной засыпкой: выработки, оставшиеся после выемки минерального сырья, повторно заполняются материалом – отвальной породой, хвостами или хвостовой пульпой. Добыча с обратной засыпкой намного снижает угрозу смещения пород на поверхности.

## **Другие способы добычи и виды разработок**

### *Добыча промышленных минералов*

Под понятием «промышленные минералы» часто подразумевают минеральное сырьё, не относящееся к руде или энергетическому сырью: например, штучный камень (например, среди прочего, известняк, гранит, сланец); бытовой камень и щебень; песок и гравий; глину, сырьё для

изготовления керамики и огнеупоров (например, каолин, бентонит, сланцевую глину); а также химическое сырьё и минеральные удобрения (например, калийные соли и фосфаты). Это разнообразное минеральное сырьё можно добывать различными способами.

### *Добыча растворением и подземное выщелачивание*

Добычу растворением иногда ещё называют *подземным выщелачиванием*, так как эти способы роднит растворение и выемка ценного сырья (например, поваренной соли, калийных солей, серы, урана, меди и золота) в виде раствора. Добыча растворением заключается в растворении солей посредством впрыска воды в месторождение и создания в подземной полости находящегося под давлением рассола, который выкачивается на поверхность. При подземном выщелачивании к воде добавляют различные реагенты, пробуривается сеть скважин, через которые этот раствор впрыскивается в подземное месторождение для растворения сырья, после чего растворённое сырьё (насыщенный раствор) выкачивается на поверхность через сеть приёмных скважин. *Кучное выщелачивание* – это ещё одна разновидность данного метода: в этом случае необходимые минералы получают из руды, добытой обычным способом (открытым либо подземным), путём её растворения на поверхности.

### *Морское драгирование*

Морское драгирование – это добыча минералов со дна моря путём драгирования. Этот метод может вызвать нарушение структуры донных пород, а также утрату местообитаний и связанной с ними биоты. Кроме того, операции по драгированию минералов, их подъёму на поверхность, транспортировке и размещению либо хранению для дальнейшей обработки может привести к

резкому повышению содержания взвеси осадочных отложений в толще воды. Драгирование может осуществляться стационарными, самоходными или наземными установками, в которых применяются механические, гидравлические либо комбинированные технологии.

### *Глубоководная добыча*

- Глубоководная добыча предполагает применение механизированного добычного оборудования в сочетании с мощными насосами для разработки месторождений полезных ископаемых на дне моря. Минеральное сырье подается при помощи насосов по трубопроводу на находящееся на поверхности судно. Этот метод добычи может привести к нарушению структуры донных пород, изменению температуры воды и формированию седиментационного шлейфа.