



МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
**Полиметалл**

## Экологические вопросы при работе с цианидами - практика ОАО «МНПО «Полиметалл»

*Кулешова Т.В., начальник отдела охраны окружающей среды ОАО «МНПО «Полиметалл», член-корреспондент международной академии «КОНТЕНАНТ».*

В настоящее время в золотодобывающей промышленности для извлечения золота из руды нашли широкое применение цианиды. В своей деятельности ОАО «МНПО «Полиметалл», являющийся одним из крупнейших холдингов в сфере добычи драгоценных металлов, самым серьезным образом подходит к вопросам экологического характера при работе с опасными реагентами.

Цианид представляет собой весьма часто встречающееся в природе соединение, образующееся в процессе различных биохимических реакций. Большинство растений синтезируют органические соединения, содержащие цианистые гликозиды. Многие хорошо известные продукты, такие как салат, кукуруза, сладкий картофель, фасоль, миндаль содержат цианиды. Есть цианистый водород и в сигаретном дыме. Химический анализ показывает общее содержание цианида в миндале около 2 ppm., а в сигаретном дыме 1600 ppm.

Цианид натрия – это ключевой ингредиент раствора, применяемого для процесса извлечения золота методом кучного выщелачивания. Цианидный ион  $CN^-$



*Подготовка основания штабеля. Месторождение «Воронцовское» (Свердловская область)*

образует с золотом и серебром настолько прочные комплексные соединения, что становится возможным процесс окисления благородных металлов кислородом воздуха и их переход из руды в раствор. Помимо  $NaCN$  (концентрация 0.1%) в выщелачивающий раствор обязательно добавляется щелочь (гидроксид натрия или кальция) для предотвращения выделения из него цианистого водорода.

Одно из дочерних предприятий холдинга «ОАО «МНПО «Полиметалл», ЗАО «Золото Северного Урала», которое осуществляет добычу и переработку золотосодержащих руд месторождения «Воронцовское» в Свердловской области, для обогащения руды применяет цианид натрия.

Возможными источниками выделения цианидов в окружающую среду в процессе получения золота и серебра может являться узел приготовления раствора цианида натрия и участок кучного выщелачивания. На участке приготовления раствора предусмотрены специальные средства для сокращения выбросов аэрозоля цианистого натрия и паров цианистого водорода. Вскрытие стальных барабанов с цианидом

натрия производится в контактном чане с залитым в него раствором гидроксида натрия. После загрузки барабана контактный чан герметически закрывается, специальным устройством производится вскрытие барабана и вымывание цианистого натрия в циркуляционном режиме, что предотвращает попадание вредных веществ непосредственно в производственное помещение. Пары цианистого водорода удаляются из контактного чана системой вентиляции и подаются на очистку в насадочный скруббер со щелочным орошением.

Для обеспечения защиты подземных вод при эксплуатации участка кучного выщелачивания приняты следующие природоохранные инженерные решения по гидроизоляции объектов:

- на площадку размещения рудных штабелей КВ укладывается усиленный многослойный противодиффузионный экран. Для предотвращения утечек технологических растворов в подземные воды и для выполнения оперативного контроля ненарушенности гидроизоляции под гидроизолирующий экран укладывается контрольно-дренажный слой, обеспечивающий сбор растворов, в случае нарушения целостности верхнего слоя гидроизоляции;
- для защиты подземных вод от инфильтрационных утечек цианидсодержащих растворов в ложе технологических емкостей и шламонакопителя предусмотрен противодиффузионный экран с битумным покрытием;
- для предотвращения аварийных утечек цианидных растворов трубопроводы для перекачки рабочих растворов укладываются в бетонированные лотки, покрытые внутри полиэтиленовой пленкой;
- для контроля за состоянием подземных вод ниже по гидравлическому уклону предусмотрена закладка контрольно-дренажных скважин. В случае аварийной утечки технологических растворов скважины могут быть использованы для их откачки и возврата загрязненных вод в буферные емкости участка кучного выщелачивания;
- для предотвращения выделения цианистого водорода в атмосферный воздух в штабелях кучного выщелачивания поддерживается щелочная среда.



*Из этой руды будет извлечено золото методом кучного выщелачивания. месторождение «Воронцовское»*

разнообразные реакции с окружающей средой с образованием менее токсичных или безвредных соединений. Таким образом, HCN является недолговечным токсином, и многие происходящие естественным путем геохимические и биохимические процессы с течением времени снижают концентрацию цианистого водорода в системе кучного выщелачивания. С этим обстоятельством связан широко применяющийся в мировой практике метод пассивного обезвреживания площадок кучного выщелачивания после завершения извлечения золота из рудных штабелей.

По окончании циклов выщелачивания производится обезвреживание отработанных руд и сбрасываемого раствора. Обезвреживание цианидов и перевод тяжелых металлов в нерастворимые формы производится при помощи гипохлорита кальция, в результате чего происходит осаждение осадка гидроксидов цветных металлов. Осадок собирается с помощью механических приспособлений в специальные контейнеры и отправляется на утилизацию.

В процессе извлечения драгоценных металлов на всех производственных участках, где

Химия цианидных растворов осложнена тем обстоятельством, что цианид-ион образует соединения с очень многими элементами. Некоторые виды цианидов высокотоксичны, другие относительно безопасны. Наиболее токсичной формой является молекулярный цианистый водород (HCN). При самых разных условиях цианистый водород существует в виде газа, который вступает в

возможно выделение цианидов, предусмотрены меры, направленные на улавливание и обезвреживание цианистых соединений, предотвращение вредных последствий техногенного воздействия на окружающую среду.

Аттестованная экологическая лаборатория ЗАО «Золото Северного Урала» осуществляет производственный экологический контроль: за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух; сбросами загрязняющих веществ со сточными водами в природные водные объекты; за соблюдением норм предельно допустимого сброса и выбросов загрязняющих веществ; эффективности работы очистного оборудования; объемов и условий размещения отходов.

Контролю за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух подлежат все источники выбросов, для которых установлены нормативы. Все виды сточных вод, которые образуются в процессе эксплуатации предприятия, подвергаются эффективной очистке на очистных сооружениях. Контроль за содержанием вредных веществ в сточных водах производится как на входе, так и на выходе с очистных сооружений.

В соответствии с согласованной в Управлении природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Свердловской области программой, экологическая лаборатория предприятия осуществляет мониторинг окружающей природной среды. В рамках мониторинга контролируется качество атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны предприятия, качество воды в реке Какве, принимающей сточные воды предприятия; проводятся наблюдения за качеством подземных вод в районе размещения штабелей кучного выщелачивания.

По договору с научно-исследовательскими организациями Екатеринбурга проводится мониторинг загрязнения снежного покрова и фитомониторинг. Поводятся ихтиологические исследования водотоков в районе предприятия.

Регулярный контроль за состоянием окружающей среды позволит оперативно в случае обнаружения вредных веществ в концентрациях, превышающих предельно допустимые, принять меры по предотвращению загрязнения компонентов природной среды.

Анализ результатов контроля состояния объектов окружающей природной среды показал, что за весь период эксплуатации предприятия, содержание цианидов в воде р. Каква не было обнаружено или их концентрация не превышала предельно допустимые значения для водных объектов рыбохозяйственного значения. По данным регулярных лабораторных исследований концентрация цианистого водорода в атмосферном воздухе значительно ниже предельно допустимых концентраций (ПДК) для населенных пунктов. Подземные воды в районе размещения штабелей кучного выщелачивания не содержат цианидов.