

4. ОХРАНА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ

4.1. Нарушение земной поверхности при ведении горных работ

Основные нарушения поверхности при разработке месторождений заключаются в образовании различного вида углублений (выемок, впадин, провалов) и возвышенностей (отвалов).

Снижение площадей таких нарушений может быть достигнуто за счет организации производства и совершенствования технологий добычи полезных ископаемых.

При открытой разработке месторождений расположение вскрышных пород во внутренних отвалах является оптимальным в отношении снижения площадей нарушаемых земель. При расположении отвалов вскрышных пород за пределами контура карьерного поля могут быть выделены два варианта, характеризующиеся различным влиянием на изменение качества и масштабов нарушений земной поверхности.

1. Расположение отвалов на землях, непригодных для сельского и лесохозяйственного производства и других целей (овраги, балки, впадины и провалы, образовавшиеся вследствие подземной разработки месторождений, пустоши, заболоченные плато).

2. Границы отвалов должны быть представлены слабо наклонными поверхностями, сnivelированными с окружающим рельефом местности.

При подземной разработке месторождений в последние годы наблюдается переход от традиционных терриконов и хребтовых отвалов к плоским отвалам, в которых складированные породы размещаются или слоем небольшой мощности на малоценных относительно ровных участках земной поверхности или в различных впадинах, оврагах и т.п. Формирование плоских отвалов связано со значительными капиталовложениями, однако экологические преимущества их неоспоримы.

4.2. Рекультивация нарушенных земель

При проведении работ, связанных с нарушением почвенного покрова и рекультивацией земель, соблюдение установленных экологических и других стандартов, правил и норм является обязательным.

Рекультивация нарушенных и нефтезагрязненных земель – это комплекс мероприятий, направленных на восстановление утраченного качественного состояния земель, достаточного для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием (ГОСТ Р 59070-2020 «Охрана окружающей среды. Рекультивация земель. Термины и определения»; далее – ГОСТ Р 59070-2020).

Проведение работ по рекультивации нарушенных земель предусмотрено в [Федеральном законе "Об охране окружающей среды"](#), [Лесном](#) и [Земельном](#) кодексах Российской Федерации.

Рекультивации подлежат нарушенные земли всех категорий, включая земли, загрязненные нефтью и нефтепродуктами, а также прилегающие земельные участки, полностью или частично утратившие продуктивность в результате негативного воздействия хозяйственной деятельности. В [статье 9 Конституции Российской Федерации](#) закреплено, что земля наравне с другими природными ресурсами используется и охраняется в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории.

Согласно ГОСТ Р 59070-2020 этапы рекультивации земель – последовательно выполняемые комплексы работ по рекультивации земель.

Рекультивацию земель выполняют в два этапа:

✓ Технический – этап рекультивации земель и земельных участков, включающий мероприятия по подготовке поверхности для проведения биологического этапа с учетом выбранного направления рекультивации земель и для последующего целевого назначения и разрешенного использования. Этап предусматривает комплекс работ по ликвидации источников и последствий негативного воздействия на земли, включая перемещение грунтов и горных пород, планировку рельефа, снятие и нанесение плодородного слоя почвы и/или почвогрунтов, устройство гидротехнических и мелиоративных систем, а также проведение других работ, создающих необходимые условия для дальнейшего восстановления и последующего использования таких земель в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием.

✓ биологический — этап рекультивации земель и земельных участков, включающий комплекс агротехнических, биологических и фитомелиоративных мероприятий по восстановлению утраченного качественного состояния земель (в том числе плодородия) с учетом выбранного направления рекультивации для определенного целевого назначения и разрешенного использования. Биологический этап предусматривает комплекс агротехнических, фитомелиоративных и иных мероприятий, направленных на восстановление экологических функций почв, биологической продуктивности и видового разнообразия экосистем.

Согласно ГОСТ Р 59070-2020 при проведении *технического этапа рекультивации земель* в зависимости от направления рекультивируемых земель должны быть выполнены следующие основные работы:

грубая и чистовая планировка поверхности отвалов, засыпка нагорных, водоподводящих, водоотводных каналов; выполаживание или террасирование откосов; засыпка и планировка шахтных провалов;

освобождение рекультивируемой поверхности от крупногабаритных обломков пород, производственных конструкций и строительного мусора с последующим их захоронением или организованным складированием;

- строительство подъездных путей к рекультивированным участкам, устройство въездов и дорог на них с учетом прохода сельскохозяйственной, лесохозяйственной и другой техники;
- устройство, при необходимости, дренажной, водоотводящей оросительной сети и строительство других гидротехнических сооружений;
- устройство дна и бортов карьеров, оформление остаточных траншей, укрепление откосов;
- ликвидация или использование плотин, дамб, насыпей, засыпка техногенных озер и протоков, благоустройство русел рек;
- создание и улучшение структуры рекультивационного слоя, мелиорация токсичных пород и загрязненных почв, если невозможна их засыпка слоем потенциально плодородных пород;
- создание, при необходимости, экранирующего слоя;
- покрытие поверхности потенциально плодородными и (или) плодородными слоями почвы;
- противоэрозионная организация территории.

В соответствии с ГОСТ Р 59070-2020 при проведении *биологического этапа рекультивации* должны быть учтены требования к рекультивации земель по направлениям их использования. Биологический этап должен осуществляться после полного завершения технического этапа. Земельные участки в период осуществления биологической рекультивации в сельскохозяйственных и лесохозяйственных целях должны проходить стадию мелиоративной подготовки.

В зависимости от природных и социальных условий района, в котором нарушены земли, а также от вида нарушений целенаправленность рекультивационных работ может быть различной.

В соответствии с этим выделяют следующие направления:

- 1) *сельскохозяйственное*, заключающееся в подготовке нарушенных земель под сельскохозяйственные угодья;
 - 2) *лесохозяйственное*, включающее подготовку нарушенных земель для создания на них лесных насаждений различного назначения;
 - 3) *строительное*, состоящее в подготовке нарушенных земель к промышленному и гражданскому строительству;
 - 4) *водохозяйственное* (включая рыбохозяйственное), заключающееся в подготовке нарушенной земной поверхности для создания водоемов различного назначения.
- и др.

4.3. Утилизация отходов горнодобывающих производств

Из огромных объемов добываемого в мире минерального сырья, исчисляемого десятками миллиардов тонн, используется лишь 5-10 %. Остальное количество представляет собой отходы горнодобывающего и

горноперерабатывающего производств. Они представлены отвалами некондиционных полезных ископаемых, вскрышных и вмещающих пород, отходами обогатительного производства (хвосты, шламы), металлургического (шлаки, золы), энергетического (золы, пыли) и др. производств. Накопление в отвалах, хвостохранилищах и других складированных отходах горных производств огромных объемов полиминеральных образований вызывает нарушения природных ландшафтов, загрязнение воздушного и водного бассейнов, приводит к изъятию из хозяйственного оборота земельных площадей.

Вместе с тем многие отходы горнодобывающих и перерабатывающих минеральное сырье предприятий могут служить дополнительным источником получения полезных компонентов, т.е. использоваться как минеральное сырье. Безрудные отходы могут использоваться для производства строительных материалов, закладки выработанного пространства, рекультивации земель. Утилизация отходов позволила бы на 15-20 % расширить сырьевую базу горно-металлургической, угольной, горно-химической промышленности. Во многих видах техногенного минерального сырья содержание ценных компонентов в ряде случаев находится на том же уровне или даже превышает их концентрацию в рудах природных разрабатываемых месторождений.

Для производства различных строительных материалов возможна утилизация до 30 % извлекаемых из недр вскрышных и вмещающих пород, а также отходов обогащения. Скальные породы вскрыши после дробления применяются в качестве балласта при сооружении автомобильных и железных дорог, а также для производства строительного щебня и песка. Рыхлые вскрышные породы (глины, суглинки, песок) находят применение в производстве цемента, керамических изделий, керамзита, известковой муки и других материалов. Отходы добычи и обогащения угля, золы и шлаки, образующиеся при его сжигании, используются при производстве керамики, огнеупоров, тепло- и звукоизоляционных материалов (стекловаты, керамзита, пенопласта), применяются при балластировке дорожных покрытий, сооружении плотин, дамб. Углесодержащие отходы, богатые органическими соединениями, используются в качестве минеральных удобрений и для улучшения структуры почвы.

В результате переработки шлаков металлургического производства получают цемент, пемзу, минеральную вату, щебень. В Кузбассе из доменного шлака (отход металлургического производства) получают цементно-шлаковую черепицу, не уступающую по своим свойствам цементно-песчаной черепице, которая широко используется в Европе.

Шлак – ценное сырье для строительной и дорожно-строительной отраслей. Шлаковый щебень в 1,5-2 раза дешевле природного, шлаковая пемза – втрое дешевле керамзита и требует меньше удельных затрат. Использование гранулированного шлака в цементной промышленности увеличивает выход цемента, снижает себестоимость и удельные затраты на его производство по сравнению с естественным сырьем

– цементным клинкером. Применение шлаков при вторичной переработке металлов для раскисления стали сокращает расход дефицитного ферросилиция. Допустимо даже применение металлургических шлаков в качестве абразивного материала для очистки днищ судов. Шлаки могут использоваться в гидротехническом строительстве для обсыпки дамб вместо грунта.

Вопросы для самоконтроля

1. Вследствие чего возникают нарушения земной поверхности при ведении горных работ?
2. Какие существуют виды и направления рекультивации нарушенных земель?
3. Какие требования предъявляются к рекультивируемым землям в зависимости от направления рекультивации?
4. Назовите способы утилизации отходов горнодобывающих производств.