

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Каждое горное предприятие располагает земельным отводом, который выделяется ему в соответствии с законодательством. В пределах земельного отвода выделяются участки, занятые промышленными зданиями и сооружениями (промышленные площадки), административными зданиями и жилыми массивами. Эти участки используются постоянно и составляют **постоянный земельный отвод**.

Карьерные выемки, внутренние и внешние отвалы (внутри и за пределами землеотвода), зоны обрушения, дороги и другие технологические объекты составляют участки земельного отвода, предоставляемые горному предприятию на определенный срок. Они составляют **временный земельный отвод**.

Площади земельных отводов, выделяемых горнодобывающим предприятиям, зависят от горно-геологических условий, от выбранного способа отработки месторождения, от параметров схем вскрытия и систем разработки, способа отвалообразования и других технологических факторов.

Например, основными землеёмкими технологическими объектами при открытом способе разработки месторождения являются: вскрывающие траншеи, карьерные выемки, внутренние и внешние отвалы пород, хвостохранилище, технологические дороги, линии электропередач и др.

При интенсивном загрязнении атмосферного воздуха вокруг отдельных технологических объектов выделяются санитарно-защитные зоны (СЗЗ), в пределах которых земли обычно не используются, а если и используются, то с ограничениями (например, для строительства гаражей).

СЗЗ – это территория, отделяющая предприятия, их отдельные здания и сооружения с технологическими процессами, являющимися источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, от жилой застройки, ландшафтно-рекреационной зоны, зоны отдыха, курорта.

Граница СЗЗ может совпадать с границей промышленной площадки, если за ее пределами ПДК и/или ПДУ не превышают 0,1.

Земельный отвод горного предприятия высчитывается из суммы соответствующих зон: технологической, санитарно-защитной и зоны неиспользуемых земель.

$$S_{\text{отв}} = S^T + S^{\text{сзз}} + S^{\text{н.з.}}$$

Технологическая зона – территория занятая зданиями и сооружениями на промышленных площадках, участки нарушенной поверхности, развитые в результате ведения горных работ, участки, занятые линиями электропередач, технологическими дорогами и другими коммуникациями.

Зона неиспользуемых земель – участки, находящиеся между зданиями и сооружениями в пределах промышленных площадок. Общая площадь неиспользуемых земель представляет собой разность между площадью земельного отвода предприятия и площадью, занятой технологическими объектами и санитарно-защитной зоны.

$$S_{\text{н.з.}} = \sum_{i=1}^n \{S_i^{\text{отв}} - (S_i^T + S_i^{\text{сзз}})\}$$

За пределами земельного отвода существует еще зона экологических изменений ($S^{э.и.}$).

Оценка использования земель в пределах земельного отвода выражается **коэффициентом использования земель.**

$$K_{и.з.} = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i^T + S_i^{сзз})}{S_{отв}}, \text{ где}$$

S_i^T – площадь земель, занятых i -ым сооружением или технологическим объектом;

$S_i^{сзз}$ – площадь земель в пределах санитарно-защитной зоны i -го сооружения или технологического объекта;

$S_{отв}$ – площадь земельного отвода предприятия;

n – количество сооружений или технологических объектов.

Этот коэффициент использования земель позволяет дать оценку полноты использования земель на действующих предприятиях и выявить участки, которые досрочно можно вернуть в земельный фонд или прежним землепользователям, а также сравнивать между собой на предпроектной стадии различные варианты размещения технологических объектов будущего горного предприятия.

Для оценки эффективности использования земельных ресурсов применяется показатель **удельная землеемкость**. Это отношение площади различных зон к объему продукции, производимой в единицу времени.

$$K_{\text{уд.з.}} = \frac{S_i}{V}, \text{ где}$$

S_i – площадь земель i -той зоны

V – объем продукции, производимой в единицу времени

Теоретически могут встречаться 4 варианта:

1. Каждый технологический объект горного предприятия имеет свой обособленный земельный отвод и свою зону экологических изменений, т.е. они не перекрывают друг друга.
2. Каждый технологический объект имеет свой земельный отвод, а зона экологических изменений едина, т.е. зоны влияния отдельных объектов сливаются воедино.
3. Часть технологических объектов будет иметь свой земельный отвод и свою зону экологических изменений, а другая часть общий земельный отвод и единую зоны экологических изменений.
4. Технологические объекты предприятия располагаются на одном земельном отводе, а зоны экологических изменений, образуемые вокруг каждого объекта, не пересекаются и существуют обособленно.

1. Каждый технологический объект горного предприятия имеет свой обособленный земельный отвод и свою зону экологических изменений

В этом случае показатель эффективности использования земель будет складываться из коэффициентов эффективности использования земель каждого технологического объекта, т.е.

$$K_{\text{пр.}}^{\text{эф.з.}} = \sum_{i=1}^n K_i^{\text{эф.з.}}$$

$$K_i^{\text{эф.з.}} = K_i^{\text{т}} + K_i^{\text{сзз}} + K_i^{\text{н.з.}} + K_i^{\text{э.и.}}$$

2. Каждый технологический объект имеет свой земельный отвод, а зона экологических изменений едина, т.е. зоны влияния отдельных объектов сливаются воедино. В этом случае интегральный показатель использования земель будет выглядеть так:

$$K_{\text{пр}}^{\text{эф.з.}} = \sum_{i=1}^n (K_i^{\text{т}} + K_i^{\text{сзз}}) + K_{\text{пр}}^{\text{н.з.}} + K_{\text{пр}}^{\text{э.и.}}$$

где

$$K_{\text{пр}}^{\text{н.з.}} = \sum_{i=1}^n \frac{q_i [S_{\text{пр}}^{\text{з.о.}} - \sum (S_i^{\text{T}} + S_i^{\text{с33}})]}{G_i},$$

$$q_i = \frac{S_i^{\text{T}}}{S_{\text{пр}}^{\text{з.о.}}},$$

$$K_{\text{пр}}^{\text{э.и.}} = \sum_{i=1}^n \frac{V_i (S_{\text{пр}}^{\text{э.и.}} - \sum S_i^{\text{з.о.}})}{G_i}, \text{ где}$$

n – количество технологических объектов предприятия, имеющих свой земельный отвод и индивидуальную зону экологических изменений,

$$K_i^{\text{T}}, K_i^{\text{с33}}$$

$$K_{\text{пр}}^{\text{н.з.}}, K_{\text{пр}}^{\text{э.и.}}$$

$$S_{\text{пр}}^{\text{з.о.}}, S_{\text{пр}}^{\text{э.и.}}$$

$$S_i^{\text{T}}, S_i^{\text{с33}}$$

$$q_i$$

$$V_i$$

$$G_i$$

Мероприятия по охране и рациональному использованию земель

Основное направление работ при решении вопросов охраны и рационального использования земель при добыче и переработке полезных ископаемых – это создание техногенных ландшафтов с необходимыми свойствами, удовлетворяющими интересам последующих землепользователей.

Под **рациональным использованием земель** в пределах земельного отвода следует понимать:

- Обеспечение минимально возможных площадей их нарушений.
- Повышение или сохранение их ценности при возвращении прежнему землепользователю.
- Снижение до минимума степени нарушения земель.
- Сокращение срока их изъятия у прежних землепользователей.
- Получение максимально возможной сельскохозяйственной, лесной и другой продукции с угодий, находящихся за пределами зон интенсивного нарушения и загрязнения.

Выбор направлений при проектировании конкретных мероприятий по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и по созданию оптимальных техногенных ландшафтов осуществляется в три этапа:

Первый этап – предпроектный, проводятся необходимые экологические изыскания и даются оценка и прогноз состояния природной среды в пределах границ формируемого или уже сформировавшегося горного комплекса; основная задача этого этапа – получение исходных данных для выбора и проектирования природоохранных мероприятий и создания оптимальных техногенных ландшафтов.

Второй этап – проектирование, выбор оптимального варианта проектного решения по созданию рационального длительно-действующего техногенного ландшафта; основная задача – это выбор технически возможных экологически состоятельных и экономически целесообразных вариантов для достижения поставленных задач.

Третий этап - включает разработку проектов всех мероприятий, входящих в состав выбранного варианта; сюда входят инженерные меры по совершенствованию технологий добычи и переработке полезных ископаемых, по строительству очистных и защитных сооружений, по охране водного и воздушного бассейнов, по рекультивации нарушенных и деградированных земель, по восстановлению и повышению продуктивности угодий.

Все мероприятия по охране и использованию земель делятся на три группы:

- **Технологические** (предусматривают применение таких технологий добычи и переработке полезных ископаемых, которые не связаны с большими площадями отчуждаемых земель и не приводят к значительным экологическим изменениям в зоне вредного влияния; например: изменение параметров массовых взрывов на карьере, а также применение технологий, при которых снижается объем пыли и газа в пылегазовом облаке будет способствовать снижению загрязнения земель на прилегающих земельных участках)
- **Инженерно-профилактические** (направлены на исключение или снижение степени интенсивности нарушения земель и загрязнения почв, как в пределах земельных отводов, так и за их пределами; например: применение различных способов повышения устойчивости бортов карьеров и откосов породных отвалов, а также их защита от эрозии и дефляции, способствует не только снижению общей площади земель, но и сокращает размеры и интенсивность загрязнения окружающей территории)
- **Экологические** (связаны с сохранением и созданием специальных защитных зеленых зон вокруг промышленных объектов и вдоль дорог с рекультивацией нарушенных земель в пределах земельных отводов и с восстановлением деградированных угодий в пределах зоны вредного влияния предприятий)

В районе влияния горных предприятий выделяются **четыре зоны экологических изменений**:

Первая зона - Зона сильных нарушений и загрязнений (характеризуется сплошной гибелью коренных растительных сообществ)

Вторая зона - Зона умеренных нарушений и загрязнений (характерны угнетение и гибель большей части коренных растительных сообществ и замена их более устойчивыми видами к новым условиям среды)

Третья зона - Зона слабых нарушений и загрязнений (наблюдается гибель только отдельных деревьев на фоне общего снижения продуктивности естественных растительных сообществ, обычно внешняя граница этой зоны принимается за внешнюю границу зоны влияния)

Четвертая зона - В данной зоне могут наблюдаться изменения в составе атмосферного воздуха, поверхностных и грунтовых вод в пределах, не превышающих ПДК, но выше фоновых значений для данной местности. Как правило, экологических нарушений растительных сообществ в этой зоне нет.

К экологическим мероприятиям по **охране и использованию земель** относится также снятие и сохранение плодородного слоя почвы при ведение горных пород с нарушением почвенного покрова.

Под **плодородным слоем почвы** понимается верхняя гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений химическими, физическими и аграрными свойствами.

Норма снятия плодородного слоя почв вычисляется по формуле:

$$H = M * S \quad H = M * S * d$$

M – глубина снятия плодородного слоя почвы

S – площадь снимаемого почвенного контура с одинаковыми почвенными характеристиками

d – плотность плодородного слоя почвы в тоннах на метр куб

Существует ГОСТ по нормам снятия плодородного слоя для основных типов и подтипов почв. Нормы снятия не устанавливаются, если почвы не пригодны для землевания, т.е. или это маломощный плодородный слой, или слой сильно загрязнен.

Плодородный слой снимается в оттаявшем состоянии при естественной влажности, поскольку ее плодородие сильно снижается при снятии ее в зимний или дождливый период. Плодородный слой почвы хранят в штабелях круглой или квадратной формы высотой 10-15 метров. Чтобы предохранять такие штабели от эрозии и дефляции, их поверхность выравнивается и засеивается травами. Плодородный слой таким образом храниться может 10 и более лет. Участки под хранение плодородного слоя должны располагаться на ровных и сухих местах. Запрещается организовывать такие штабели в оврагах, в пониженных участках рельефа, где могут скапливаться большие объемы воды. Гумус обычно разлагается при окислении. При уплотнении, когда снижается воздухопроницаемость, интенсивность его разложения сильно снижается. В зависимости от влажности и температуры первые годы хранения теряется от 0.05 до 0.1 %. Потеря плодородного слоя происходит как и потеря полезного ископаемого из-за неполноты его выемки, из-за разубоживания, из-за потерь при транспортировке и хранения, а также и из-за природных факторов – эрозии и дефляции. Качество плодородного слоя на таких складах должно контролироваться, для чего ежегодно делают агрохимические и микробиологические анализы.

Для почв с мощным гумусовым слоем плодородный слой рекомендуется снимать в два приема: сначала снимается верхний, самый плодородный слой, который складывается отдельно, а затем нижний слой, более бедный гумусом, который тоже складывается отдельно. При рекультивации эти слои наносятся в обратном порядке (сначала более бедные, потом более плодородные).

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ.

В соответствии с требованиями природного законодательства все земли, нарушенные в результате добычи и переработке полезных ископаемых, подлежат восстановлению, т.е. рекультивации.

Рекультивация – это комплекс работ, направленный на восстановление продуктивности и ценности нарушенных земель, а также на улучшение экологических условий природной среды. Рекультивация является неотъемлемой частью технологического процесса, его конечным этапом.

К основным **объектам рекультивации** относятся:

- Карьерные выемки
- Участки оседания и зоны обрушения
- Прогибы и провалы
- Отвалы
- Траншеи и канавы
- Участки, нарушенные по трассам трубопроводов
- Загрязненные земли
- Промышленные площадки и коммуникации ликвидированных предприятий, если они в дальнейшем не используются

Основные направления рекультивации:

- Сельскохозяйственная рекультивация.
- Лесохозяйственная рекультивация (создание лесонасаждений различного типа, лесопитомники).
- Рыбохозяйственная рекультивация (создание в карьерах водоемов).
- Рекреационная рекультивация (создание на нарушенных землях объектов отдыха).
- Природоохранная и санитарно-гигиеническая рекультивация (биологическая или техническая консервация загрязненных земель, отвалов и хвостохранилищ, которые оказывают отрицательное воздействие на экологическое состояние природной среды, т.е. являющиеся источниками распространения загрязнений).
- Строительная рекультивация (нарушенные земли приводятся в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства).

Рекультивация проводится в 3 этапа:

- 1. Проектный этап** (проводится на стадии проектирования горного предприятия, разрабатываются проекты и мероприятия предполагаемой рекультивации).
- 2. Технический этап** (проводятся планировочные работы: выравнивание, формирование откосов; это наиболее трудоемкие работы, они занимают до 80% затрат на рекультивацию; после этого наступает период стабилизации, в зависимости от свойств пород, климатических факторов, технологий отсыпки это период может длиться от 0.5 до 5 лет; после этого наносится плодородный слой почвы)
- 3. Биологический этап** (решаются следующие задачи: подбор мелиоративных севооборотов, технология обработки почвы и нормы и периодичность внесения органических и минеральных удобрений; происходит засевание плодородного слоя и выращивание многолетних трав; длится этот этап 3-4 года с ежегодным перепахиванием в течение этого времени; после этого рекультивированные земли готовы к использованию в сельском хозяйстве)