

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра экологии и рационального использования водных ресурсов

В. С. ДЕЦУК

ОХРАНА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Учебно-методическое пособие



Гомель 2013

УДК 502.3 (075.8)
ББК 20.1
Д 39

Р е ц е н з е н т – заведующий кафедрой «Строительство и эксплуатация
дорог» УО «Белорусский государственный
университет транспорта» П.В. Ковтун

Децук В. С.

Д 39 Охрана земельных ресурсов: учеб.-метод. пособие/ В. С.
Децук; М-во образования Респ. Беларусь, Беларус. Гос. Ун-т
трансп. – Гомель: БелГУТ, 2013 – 52 с.
ISBN 978-985-554-146-3

Приведены теоретические и практические аспекты рекультивации, включающие определение и обоснование направлений рекультивации, современные методики расчета земляных работ. Представлено описание технологии работ на всех этапах рекультивации, основанное на нормативных документах. Пособие снабжено необходимым для расчетов приложением.

Предназначено для студентов технических специальностей.

УДК 574+502(075.86)
ББК 20.1

© Децук В.С., 2013

© Оформление. УО «БелГУТ» 2013

ВВЕДЕНИЕ

При строительстве автомобильных и железных дорог на каждые 100 погонных километров приходится в среднем 400 га уничтоженного почвенного покрова, при прокладке трубопроводов – 450, при сооружении мелиоративных каналов с выемкой – 250.

Преобразование нарушенных в результате производственной деятельности земель в состояние, пригодное для использования их в народном хозяйстве, предотвращение их отрицательного воздействия на прилегающие ландшафтные комплексы, охрана этих комплексов, оптимизация сочетания техногенных и природных ландшафтов достигается рекультивацией нарушенных земель.

Рекультивация включает в себя комплекс работ, направленных на устранение последствий воздействия промышленного производства на окружающую среду, в первую очередь на земли, восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды, и рассматривается как основное средство воспроизводства земель.

Восстановлению нарушенных земель должны предшествовать работы по геолого-почвенному обследованию нарушаемой и восстанавливаемой территории и обоснованию направления рекультивации.

Таким образом, представляется возможность постоянно улучшать качество, продуктивность и экологическую ценность восстанавливаемых земель. Следовательно, от исходных компонентов природного ландшафта и внесенных в них изменений при формировании техногенного ландшафта зависит выбор направления последующего использования земель. В свою очередь, установленное направление рекультивации нарушенных земель определяет требования к их качеству и, следовательно, к технологии рекультивационных работ, т.е. существует прямая и обратная связь между технологией производства, определяющей характеристику техногенного ландшафтного комплекса, и направлением рекультивации.

Рекультивация земель, производится в соответствии с проектом рекультивации, являющимся составной частью рабочего проекта строительства объекта.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШАЕМЫХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Проект рекультивации земель, нарушенных при строительстве, составляется организациями, имеющими лицензию на данные виды проектных работ. По проектам на рекультивацию земель проводится государственная экологическая экспертиза.

Направление рекультивации земель определяется в зависимости от последующего их использования в народном хозяйстве или в качестве природоохранных объектов.

Техническая рекультивация нарушенных земельных участков производится в процессе строительных работ, а при невозможности этого не позднее, чем в месячный срок после их завершения, исключая период замерзания почвы.

Работы по рекультивации земель могут осуществляться хозяйственным или подрядным способом.

Работы по восстановлению рекультивированных земель проводят землевладельцы или землепользователи, которым предлагают земли после технической рекультивации, за счет средств предприятий, проводивших на этих землях работы, связанные с нарушением почвенного покрова.

Субъекты хозяйствования, которым отводятся сельскохозяйственные и лесные угодья для нужд, не связанных с ведением сельского и лесного хозяйства, обязаны возместить потери сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства, а также убытки причиненные землепользователям и землевладельцам изъятием или временным занятием земельных участков.

Потери сельскохозяйственного производства не возмещаются при изъятии сельскохозяйственных угодий для строительства мелиоративных систем, прудовых и озерных рыбных хозяйств и рыбоводных заводов, создания заповедников и национальных парков, жилых домов (в границах населенных пунктов), школ и детских дошкольных учреждений, лечебных заведений и объектов культурно-бытового назначения, кладбищ, восстановления и реставрации памятников истории, архитектуры, археологии и культуры, индивидуального и кооперативного жилищного строительства. Затраты на рекультивацию земель при строительных работах относятся на стоимость объектов строительства.

В соответствии с Кодексом Республики Беларусь о земле контроль за снятием, хранением и рациональным использованием плодородного слоя почвы, а также за своевременной и полноценной рекультивацией земель, нарушенных при проведении строительных и иных работ, осуществляют

местные исполнительные и распорядительные органы, а также землеустроительная служба республики.

2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

Рекультивация земель нарушенных в процессе строительных работ, представляет собой комплекс технических, инженерных, мелиоративных, сельскохозяйственных и иных работ, направленных на проведения их в состояние, пригодное для различных видов использования.

Виды использования рекультивированных земель определяются на стадии проектирования с учетом:

- качественных характеристик нарушенных земель по техногенному рельефу;
- наличию резервов плодородного грунта или потенциально-плодородных пород;
- ожидаемых затрат на восстановление земель и эффективности капиталовложений;
- расположения рекультивируемых земель относительно прилегающих земельных угодий, населенных пунктов;
- схемы районной планировки и планов внутрихозяйственного землеустройства.

Выбор направления рекультивации во многом определяется требованиями местных органов управления и охраны природы и землепользователей.

В зависимости от последующего целевого использования нарушенных земель в РБ выделяют 7 направлений рекультивации.

Рекомендации по направлению рекультивации земель при строительстве линейных сооружений представлены в таблице Б.1.

1 Сельскохозяйственное направление

Сельскохозяйственное направление – это восстановление нарушенных земель для использования под сельскохозяйственные угодья (пашню, сенокосы, пастбища).

Критерии выбора сельскохозяйственного направления:

1 Густонаселенные районы, где производство сельскохозяйственной продукции имеет важное народнохозяйственное значение.

2 Земли, временно изымаемые из сельскохозяйственного оборота, как правило, восстанавливаются под сельскохозяйственные угодья.

3 Уровень грунтовых вод должен обеспечивать оптимальные условия для произрастания сельскохозяйственных культур: не ниже 0,6-0,8 м от поверхности.

4 Наличие грунтов, пригодных к биологической рекультивации.

В первую очередь это плодородный слой почвы – верхняя гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений химическими, физическими и биологическими свойствами.

Кроме того, по степени пригодности вскрышных территорий и вмещающих пород для биологической рекультивации нарушенных земель выделяют три группы пригодности грунтов – пригодные, малопригодные и непригодные.

Грунты пригодные к биологической рекультивации

Грунты пригодные к биологической рекультивации – это потенциально-плодородные породы – горные породы, обладающие ограниченно благоприятными для роста растений химическими или физическими свойствами:

а) плодородный слой почвы, представленный гумусированными горизонтами различных типов почв с содержанием гумуса более 1%, активной реакцией водородной вытяжки (рН) 5,5 – 8,2, незасоленные;

б) связанные несцементированные осадочные породы (потенциально – плодородные грунты) с содержанием гумуса до 1%, активной реакции водной вытяжки от слабокислой до щелочной (рН 5,5-8,4), незасоленные. По гранулометрическому составу эти породы должны содержать фракции менее 0,01 мм в пределах 10-75%, содержание валунов крупнее 200 мм не должно превышать 10%.

Потенциально плодородные грунты рекомендуется использовать при рекультивации нарушаемых земель под пашню, сенокосы и пастбища при выполнении специальных агротехнических мероприятий (нанесение плодородного грунта, внесение извести, удобрений, посев сидератов и др.); в качестве подстилающих пород под пашню, под лесонасаждения. Типичными представителями потенциально – плодородных грунтов являются лессовидные супеси и суглинки, в определенных случаях моренные супеси и суглинки, ленточные глины.

Для сельскохозяйственного направления использования хороши торфяники низинного типа, но не подстилаемые сапропелем.

Грунты малопригодные для биологической рекультивации

Малопригодные для биологической рекультивации породы – горные породы, обладающие неблагоприятными для роста растений физическими или химическими свойствами.

Малопригодные породы **по физическим свойствам** – быстро выветривающиеся сцементированные осадочные породы, которые не

содержат примеси гумуса, характеризуются активной реакцией (рН) от слабокислой до щелочной.

Эти породы рекомендуется использовать после улучшения физических свойств и специальных агротехнических мероприятий под лесонасаждением различного назначения, сенокосы; травосеяние с противоэрозионной целью; под ложе водоемов. К ним относятся песчаники, глины озерно-ледниковые, моренные, ленточные, супеси и суглинки моренные со значительной (более 10%) примесью валунно-галечникового материала, пески золотые, водно-ледниковые, моренные, аллювиальные, озерные, песчано-гравийные и гравийно-песчаные породы, мел, известняки, доломиты.

Малопригодные породы **по химическим свойствам** – кислые связные несцементированные породы (рН от 3,5 до 5,5), связные несцементированные породы, содержащие легкорастворимые соли, гипс, карбонаты. После улучшения химических свойств и специальных агротехнических мероприятий эти породы пригодны для биологической рекультивации под лесонасаждением различного назначения, сенокосы, пастбища, в качестве подстилающих под пашню.

К ним относятся торф озерно-болотный верховой, глины средnezасоленные и загипсованные, супеси и суглинки средnezасоленные, загипсованные.

Грунты непригодные для биологической рекультивации.

Непригодные для биологической рекультивации породы – горные породы, гранулометрический состав и физические или химические свойства которых препятствуют росту и развитию растений.

Непригодные породы **по физическим свойствам** – трудно выветриваемые скальные магматические, метаморфические, осадочные сцементированные породы и несвязные несцементированные осадочные породы (граниты, базальты, гнейсы, кристаллические сланцы, песчаники, кварциты, диориты и известняки крепкие, конгломераты, песчано-гравийные и гравийно-песчаные породы со значительным (более 10%) содержанием валунов, галечники).

Непригодные породы **по химическому составу** – связные и несвязные, несцементированные и сцементированные осадочные породы, содержащие сульфиды, легкорастворимые соли, гипс, карбонаты.

Не пригодны торфяники верхового типа или залегаемые в замкнутых пространствах, где невозможно регулирование водного режима самотечным сбросом воды.

При наличии непригодных для биологической рекультивации пород на поверхности рекомендуется глинование, перекрытие их потенциально-плодородными грунтами с мощностью слоя благоприятствующего нормальному произрастанию растений.

2 Лесохозяйственное направление

Лесохозяйственное направление – это создание лесонасаждений различного направления: противоэрозионных, водоохраных, лесопарковых, насаждений производственного назначения.

Критерии выбора лесохозяйственного направления

1 Земли, изымаемые из государственного лесного фонда, рекультивируются для посадки лесных культур.

2 Когда рекультивация под сельхозугодья малоэффективна или нецелесообразна по природным и хозяйственным условиям.

3 На участках, где имеется незначительное количество плодородного грунта, но при наличии корнеобитаемого слоя, обеспечивающего нормальное произрастание древесно-кустарниковой растительности.

4 В местах, требующих оздоровления санитарно-гигиенической обстановки.

5 На эрозионно-опасных территориях.

6 С активной реакцией водородной вытяжки (рН) 5,5 – 8,5.

7 Незасоленные.

Для лесонасаждений подойдут лессовидные супеси и суглинки.

3 Рыбохозяйственное направление

Рыбохозяйственное направление – это создание водоемов для рыборазведения.

4 Водохозяйственное направление

Водохозяйственное направление – это создание водоемов различного назначения (противопожарных, для орошения, водопоя скота и т. д.)

Критерии выбора рыбо- и водохозяйственного направления

1 При наличии глубоких замкнутых карьерных выемок, засыпка которых связана с необходимостью выполнения значительных объемов земляных работ.

2 Обводные котлованы и выработки, глубокие прогибы и провалы, засыпка которых технически невыполнима и экономически не оправдана.

3 Выработанные площади, отметки высот которых позволяют создать акваторию водохранилища с санитарными глубинами без дополнительных мероприятий по заполнению с помощью механического водоподъема.

Чем больше размеры карьера, тем больше возможностей для последующего использования его как водоема. В небольших водоемах, образовавшихся в карьерах площадью до 3 га, наиболее вероятен

экологический дисбаланс, и их рекультивация менее эффективна по сравнению с рекультивацией водоемов, образуемых в крупных карьерах.

5 Рекреационное направление

Рекреационное направление – это создание зон отдыха. Рекреационная зона – территория любой величины, используемая преимущественно для рекреационных целей. Она может составить часть региона, района, курорта, обычного города, даже участка. При узкой специализации называется "зоной отдыха", "спортивной зоной", "зоной туризма".

Критерии выбора рекреационного направления

- 1 Вблизи населенных пунктов, предпочтительно рядом с водоемами.
- 2 Зона рекреации должна быть размещена за пределами санитарно-защитных зон промышленных предприятий и с наветренной стороны по отношению к источникам загрязнения окружающей среды и источникам шума.
- 3 Соответствие качества воды водного объекта и санитарного состояния территории требованиям стандарта.
- 4 Наличие или возможность устройства удобных и безопасных подходов к воде.
- 5 Наличие подъездных путей в зону рекреации.
- 6 Безопасный рельеф дна (отсутствие ям, зарослей водных растений, острых камней и пр.).
- 7 Благоприятный гидрологический режим (отсутствие водоворотов, течений более 0.5 м/с, резких колебаний уровня воды).
- 8 Отсутствие возможности неблагоприятных и опасных процессов (оползней, лавин, обвалов, селей).

6 Природоохранное (санитарно-гигиеническое) направление

Санитарно-гигиеническое направление – это подготовка поверхности нарушенных земель для восстановления биологического разнообразия и гидрологического режима.

Критерии выбора природоохранного направления

- 1 Когда до освоения эти земли выполняли важные природоохранные функции.
- 2 При необходимости ликвидации отрицательного воздействия нарушенных земель на окружающую территорию.
- 3 При принятии решения о создании гидрологических, биологических и др. заказников, в которых будут происходить естественные болотообразовательные процессы и лесовозобновление.

7 Строительное направление

Строительное направление – это приведение нарушенных земель в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства.

Критерии выбора строительного направления

Решение принимается в соответствии с планами экономического развития региона и в соответствии с техническими условиями строительства конкретного объекта (жилой район, промышленное предприятие и т.д.)

Любое из направлений рекультивации должно преследовать единую цель: рациональное и эффективное использование рекультивированных земель, наиболее полно отвечающим хозяйственным или эстетическим потребностям.

Направление рекультивации и вид последующего использования определяется в каждом конкретном случае.

3 СНЯТИЕ И СОХРАНЕНИЕ ПОЧВ И ПЛОДОРОДНЫХ ГРУНТОВ

Снятие почвы и плодородных грунтов должно производиться перед началом земляных и вскрышных работ.

Землевладельцы и все субъекты хозяйствования, проводящие работы, связанные с нарушением почвенного покрова, обязаны снимать, хранить и рационально использовать плодородный слой почвы.

3.1 Снятие почв и плодородных грунтов

Плодородный слой почвы рекомендуется снимать с карьерного поля, зон выполаживания откосов бортов карьера, с площадок, отводимых под отвалы вскрыши, с участков, отводимых под штабели намываемого грунта, с трасс подъездных дорог и других территорий, на которых возможны нарушения почвенного покрова.

Перед снятием плодородного слоя почвы необходимо предусматривать работы по уборке строительного мусора, камней, металлолома и т.п.

Снятие плодородного слоя почвы производится в теплый и сухой период времени.

Снятие и рациональное использование плодородного слоя почвы при проведении земельных работ следует производить на землях всех категорий.

При разработке мелиорированных торфяных почв пахотный слой снимается поверхностно-послойным способом и используется для компостирования или улучшения малопродуктивных земель.

Снятие почв и плодородных грунтов производится следующим образом.

1 По генплану определяют площадь S застраиваемой территории, с которой предварительно необходимо снять плодородный слой, m^2 .

2 Определяют глубину снятия плодородного слоя почвы с учетом материалов крупномасштабных почвенных обследований. Установление параметров мощности снимаемого плодородного слоя почвы осуществляется путем оценки и определения целесообразности или нецелесообразности снятия плодородного слоя почвы, в зависимости от уровня плодородия почв и структуры почвенного покрова.

Мощность плодородного слоя почв, рекомендуемого к снятию, составляет не менее:

бурых лесных суглинистых	– 20 см;
дерново-подзолистых суглинистых	– 20 см;
дерново-палево-подзолистых суглинистых	– 20 см;
дерновых и дерново-карбонатных суглинистых	– 30-40 см;
дерново-подзолистых вторично оподзоленных на лесах	– 30 см;
пойменных дерновых суглинистых	– 30-40 см;
торфяных мелиорированных	– 15-20 см.

Нецелесообразно снимать плодородный слой на почвах:

песчаных слабообразованных;

щебнистых;

гравийно-хрящеватых;

почвах с низким (менее 1%) содержанием гумуса;

на участках, занятых лесом, мощность плодородного слоя почвы которых меньше 10 см.

3 Рассчитывают объем снимаемого плодородного слоя V , m^3

$$V = \sum_{i=1}^n S_i h_i K_{\text{пот}}, \quad (1)$$

где S_i – площадь i -го участка, с которого снимаются плодородный слой, m^2 ,

h_i – мощность снимаемого плодородного слоя с i -го участка, м.

$K_{\text{пот}}$ – коэффициент потерь плодородного грунта при снятии:

0,7 – для площадей, занятых древесно-кустарниковой растительностью;

0,9 – для площадей, занятых сельхозугодиями.

4 Определяют площадь бурта S_b , необходимую для временного складирования плодородного слоя, m^2

$$S_b = b \cdot l, \quad (2)$$

где b – ширина бурта, м,

l – длина бурта, м.

Длина бурта определяется по формуле

$$l = \frac{V}{S_{\text{осн}}}, \quad (3)$$

где $S_{\text{осн}}$ – площадь поперечного сечения бурта, м^2 .

$$S_{\text{осн}} = \frac{h_0 b}{2}, \quad (4)$$

где h_0 – высота бурта (временного отвала), обычно 2-10 м, а угол откоса не более 30° .

Ширину бурта b определяют по углу откоса и высоте бурта, м

$$b = \frac{2h_0}{\text{tg}\alpha}, \quad (5)$$

Схема бурта представлена на рисунке 1.

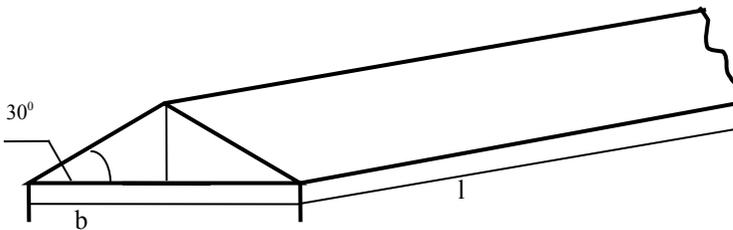


Рисунок 1 – Схема бурта

Места размещения буртов указывают на генплане в масштабе.

3.2 Хранение снятых почв и плодородных грунтов

Участки, намеченные для складирования снятого плодородного слоя почвы, рекомендуется располагать на сухих и ровных местах за пределами зоны выполаживания откосов бортов карьера и в границах установленного земельного отвода.

Снятый плодородный слой почвы и вскрышные потенциально плодородные породы надлежит хранить в буртах отдельно, по форме, удобной для последующей их погрузки и транспортировки.

При снятии, складировании и хранении плодородного слоя почвы принимаются меры, исключаящие ухудшение его качества (смешивание с

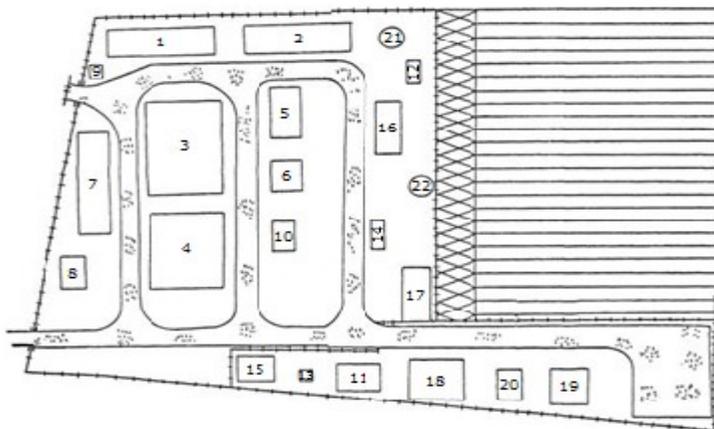
подстилающими породами, загрязнение маслами и топливом, другими загрязнителями), а также предотвращающие размыв и выдувание складированного плодородного слоя почвы путем закрепления поверхности отвала.

При длительном хранении грунтов поверхность отвалов плодородной почвы рекомендуется укреплять посевом многолетних трав для предотвращения развития эрозии откосов, разрушения гумуса и распространения сорных растений.

Снятый верхний плодородный слой почвы используется для рекультивации нарушенных земель или улучшения малопродуктивных угодий. Использование плодородного слоя почвы для целей, не связанных с сельским и лесным хозяйством, допускается только в исключительных случаях, при экономической нецелесообразности или отсутствии возможностей его использования для улучшения земель сельскохозяйственного назначения и лесного фонда.

Для озеленения и благоустройства территорий населенных пунктов и других целей, не связанных с сельским и лесным хозяйством, преимущественно используются соответствующие санитарно-гигиеническим и экологическим требованиям потенциально-плодородные слои и породы, а также плодородный слой почвы, снимаемый в черте населенных пунктов при проведении строительных и иных работ.

Пример размещения снятых грунтов и почв при строительстве нелинейных сооружений представлены на рисунке 2. Для линейных сооружений бурты обычно размещаются по обе стороны от строительного объекта.



Условные обозначения

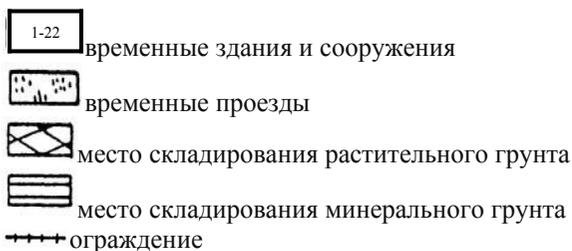


Рисунок 2 – План размещения буртов

4 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Проведению рекультивации по любому из направлений предшествует подготовительный этап, который включает в себя:

- обследование территории и осуществление проектно-изыскательских работ, в том числе почвенных и других полевых обследований, лабораторных анализов, картографирование;
- выбор направления рекультивации;
- составление технического проекта рекультивации;
- проведение государственной экологической экспертизы проекта рекультивации;

В техническом проекте должны быть определены:

- 1 Границы угодий, в пределах которых необходимо проведение рекультивации;
- 2 Мощность снимаемого плодородного слоя почвы и потенциально плодородных пород по каждому нарушенному участку;
- 3 Срок нанесения плодородного слоя почвы с учетом уплотнения грунта, уложенного в траншею;
- 4 Место расположения буртов для временного хранения плодородного слоя почвы и потенциально плодородных пород;
- 5 Способ снятия, хранения, транспортировки и нанесения плодородного слоя почвы и потенциально плодородных пород;
- 6 Мощности наносимого плодородного слоя почвы и потенциально плодородных пород;
- 7 Перечень и описание работ технического и биологического этапа рекультивации.

5 ТЕХНИЧЕСКИЙ ЭТАП РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Главной целью технической рекультивации является приведение земель при работах, связанных с нарушением почвенного покрова, в состояние пригодное для использования их в народном хозяйстве.

Техническая рекультивация включает в себя следующий комплекс работ:

1 Очистку рекультивируемой территории от производственных отходов, в том числе строительного мусора, с последующим их складированием в установленном месте или транспортировкой на утилизацию;

2 Завоз грунта для засыпки трещин и провалов;

3 Планировку поверхности нарушенных земель (грубую и чистовую);

4 Выполаживание или террасирование откосов отвалов и бортов карьерных выемок с нормативным углом наклона.

5 Ликвидацию последствий усадки отвалов;

6 Противоэрозионные мероприятия;

7 Комплекс мелиоративных мероприятий (при необходимости), направленных на улучшение химических и физических свойств пород и их смесей, слагающих поверхностный слой рекультивируемых земель;

8 Строительство и прокладку дорог и прочих инженерных коммуникаций (при необходимости);

9 Нанесение на рекультивируемые земельные участки почвенно-растительного слоя и (или) пригодных (плодородных и потенциально плодородных) пород;

10 Послойное разравнивание отсыпанного грунта. Толщина слоя определяется в зависимости от направления рекультивации;

11 Вспашка, боронование, внесение в нижних слоях грунта минеральных или органических удобрений.

Технология работ по рекультивации зависит от вида нарушений почвенного покрова поверхности, принятого направления рекультивации, используемой на землеройных работах техники. В зависимости от этого на рекультивируемых территориях проводятся сплошное или частичное выравнивание поверхности, неполаживание откосов, террасирование.

5.1 Планировка поверхности под сельскохозяйственную рекультивацию

Сплошное **выравнивание** производится при рекультивации нарушенных земель под сельскохозяйственные угодья.

Уклоны поверхности рекультивируемых земель должны исключать возможность развития эрозионных процессов и не должны превышать 1°-2°. Уклон более 1° уже считается эрозионно-опасным. Рельеф спланированных участков не должен иметь замкнутых углублений и больших уклонов.

В поверхностном рекультивационном слое не должно быть включений скальных горных пород, препятствующих нормальной работе машин и механизмов.

Создаваемая поверхность должна быть на 0,5-1 м выше уровня грунтовых вод.

При рекультивации земельных участков из-под торфоразработок мощность придонного (защитного) слоя торфяной залежи в осушенном состоянии должна быть для возделывания сельскохозяйственных культур – 0,5 м.

Крутизна откосов и другие параметры на участках, рекультивируемых под садоводство представлены на рисунке 3.

При невозможности выполаживания откосов с заданным уклоном для предупреждения развития эрозионных процессов на откосах крутизной 35°-40° применяют террасирование. Выполаживание откосов – это земляные работы с целью уменьшения углов откосов, отвалов и бортов карьерных выемок.

Террасирование целесообразно особенно в случаях, когда выполаживание затруднено или полностью исключается, а устойчивость пород, слагающих борт карьера, вполне достаточна для применения техники.

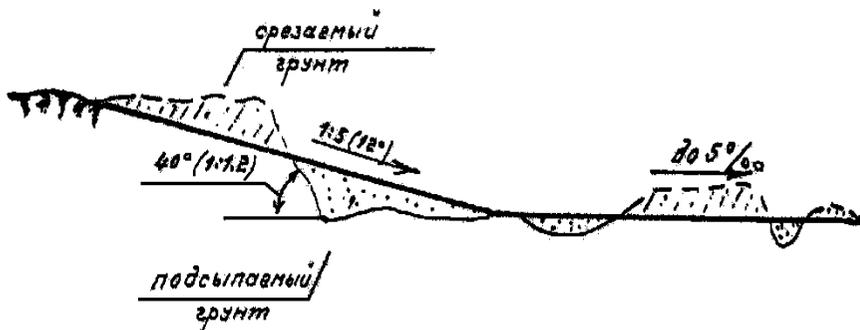


Рисунок 3 – Выполаживание откосов для садов

На склонах крутизной 15°- 20° применяются запашные террасы, на более крутых склонах – выемочно-насыпные. Расстояние между террасами должно быть таким, чтобы, стекая по откосу, вода не вызвала размыва его поверхности.

ГОСТ 17.4.4.03 – 86 (действующий) устанавливает метод определения потенциальной опасности эрозии почв под воздействием дождя. Метод основан на определении факторов атмосферных осадков, устойчивости почв, длины и крутизны склона, севооборота, агротехники и зависимости между ними.

Террасы следует предусматривать с обратным поперечным уклоном до 2°, продольный уклон 3°- 4°. Ширина террас назначается в зависимости от применения механизмов и может составлять от 2,3 до 7 м. Высота до 5 м.

Вид сельскохозяйственной террасы представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Вид сельскохозяйственной террасы

5.2 Планировка поверхности под лесохозяйственную рекультивацию

На участках, подготавливаемых под лесопосадку, **должен быть создан умеренно расчлененный рельеф**, допускающий механизированную обработку земель и посадку лесных культур. Для лесопосадок не проводится полное выравнивание поверхности, так как проведенными исследованиями установлено, что приживаемость и скорость роста древесных культур выше при частичной планировке, в результате которой рекультивируемая поверхность, приобретает волнистый рельеф.

Незначительную верхнюю часть гребней срезают, а почвенный слой размещают в понижениях между ними. Дождевые воды стекают по откосам гребней, увеличивая, таким образом, увлажнение почвы. Для предотвращения водной и ветровой эрозии поверхность гребней обрабатывают вязущими материалами.

Уклоны поверхности рекультивируемых земель должны исключать возможность развития эрозионных процессов и не должны превышать 2° - 5° . Крутизна откосов и другие параметры на участках, рекультивируемых под лесохозяйственное направление представлены на рисунке 5.

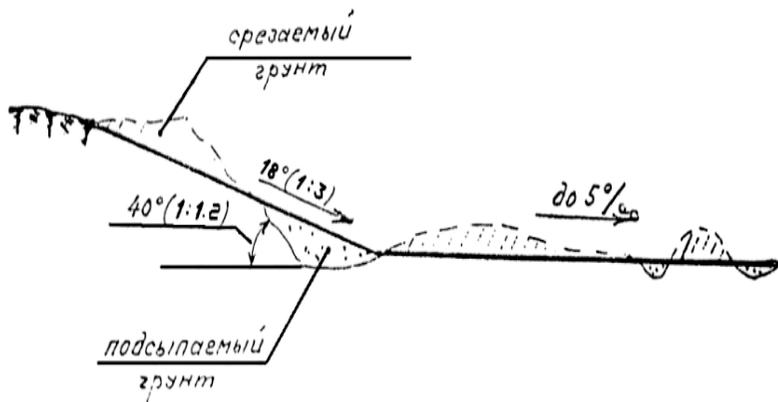


Рисунок 5 – Выполяживание откосов для лесопосадок

При песчаном составе пород откосы должны быть не более 1:4.

При невозможности выполяживания откосов с таким уклоном, откосы могут быть выполяжены с более крутым уклоном, но не более угла естественного откоса для данных грунтов, с устройством террас. Поперечный уклон на террасах должен составлять 2°-3° в сторону вышележащей террасы. Посадка лесных культур в таких случаях производится вручную.

Различают следующие виды террас: гребневые, [ступенчатые](#), [траншейные](#), террасы-канавы.

Разновидности террас представлены на рисунке 6.

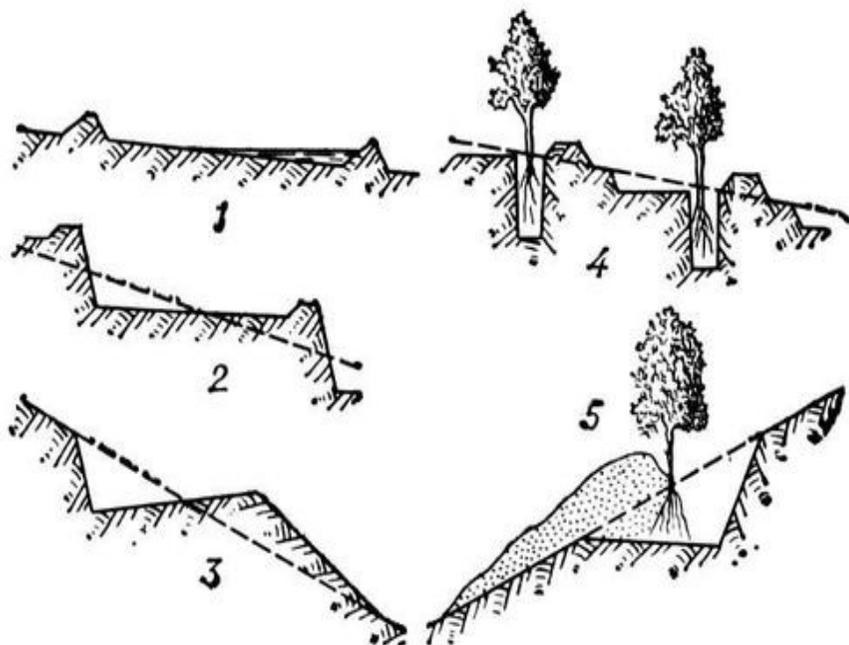


Рисунок 6 – Устройство террас на склонах

1– гребневые; 2 и 3– ступенчатые; 4 – траншейные; 5 – террасы-канавы

Выполаживание откосов бортов карьера производят следующими методами: сплошная срезка, полувыемка-полунасыпь, насыпь. Работы выполняются обычно бульдозерами в соответствии с рисунком 7.

Выполаживание сверху вниз, т. е. когда грунт, срезаемый с верхней бровки неполаживаемого откоса, помещается к его подошве, производят при $H_0 < 1,5$ м. Соответственно неполаживание снизу вверх при $H_0 > 1,5$ м. В этом случае грунт перемещается от подошвы к верхней бровке.

При рекультивации земельных участков из-под торфоразработок мощность придонного (защитного) слоя торфяной залежи в осушенном состоянии должна быть для лесоразведения – 0,3 м.

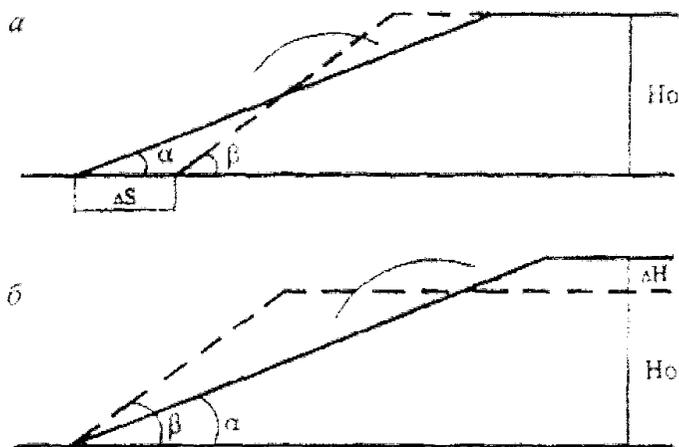


Рисунок 7 – Схемы выполаживания откосов отвала
 а – при перемещении породы сверху вниз; б – снизу вверх

5.3 Планировка поверхности под водохозяйственную рекультивацию

Горнотехническая рекультивация водохозяйственного назначения заключается в проведении работ по устройству дна ложа водоема, выполаживанию надводных и подводных откосов, устройству противодиффузионных и гидротехнических сооружений, нанесению и разравниванию плодородного грунта на береговых откосах и прилегающих площадях. Обязательным условием создания водоемов является наличие благоприятных геологических и гидрологических условий, которые изучаются в процессе изыскательских (геологоразведочных) работ, особенно при устройстве водоемов в сухих и слабо обводненных выработках.

Откосы водоемов для рыбохозяйственного использования должны быть спланированы:

- подводные до глубины 3 м не круче 10° (1:6);
- надводные на высоту до 2 м не круче 5° (1:11) и выше – до 30° (1:2) (рисунок 8).

Откосы водоемов противопожарного назначения должны быть спланированы не круче 30° с обязательным укреплением береговых откосов в местах намечаемых подъездов пожарных машин для забора воды.

Съезды к урезу воды водоема должны устраиваться не реже, чем через 500 м. Ширина проезжей части съезда не должна превышать 5 м.

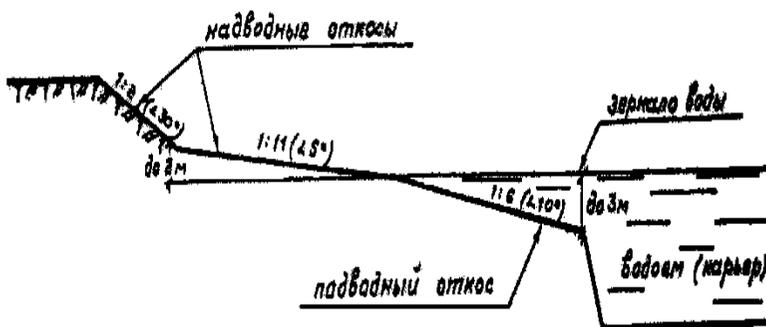


Рисунок 8 – Выположивание откосов рыбохозяйственных водоемов

Подводные откосы водоемов рекреационного назначения должны быть спланированы до глубины 5 м не круче 8°, а пляжей в пределах полосы шириной 30 м – до 5° (рисунок 9).

Глубина водоема должна быть не менее 1,5 м.

На создаваемых водоемах должен быть обеспечен водообмен в пределах санитарных норм.

Расчет водопотока в планируемый водоем определяется:

- водопотоком за счет грунтовых вод;
- водопотоком за счет атмосферных осадков;
- водопотоком за счет весеннего стока площади водосбора.

Водоемы, устраиваемые в карьерных выемках, подразделяются на сточные и бессточные. Сточные водоемы характеризуются сбросом части водонакопления за пределы своего контура путем устройства водосбросных канав, плотин с водопропускными трубами и т. д.

Водоемы бессточного функционирования (карьеры) – ограничены по контуру естественными склонами или возведены в состояние пригодное для промышленного, гражданского и иного строительства. Так, например, отработанные и выровненные площади карьеров вблизи строящихся автомобильных дорог, могут быть использованы под площадки для временных АБЗ. На площади отработанных карьеров можно размещать отвалы горных пород, отвалы песка-отсева. На отработанных участках действующих гравийно-песчаных карьеров могут быть размещены гравийно-сортировочные заводы или установки.

Водоемы, создаваемые в отработанных карьерах и на выработанных торфяниках, должны иметь не только выположенные берега, но и соответствующую защиту дна и берегов с целью предотвращения

оползания, фильтрации или прорыва воды в смежные выработки. Водоемы должны быть оборудованы необходимыми гидротехническими сооружениями, удобными подъездными путями и другими видами благоустройства, позволяющими использовать водоемы в рекреационных, рыбохозяйственных, водохозяйственных и иных целях в соответствии с утвержденным проектом.

При рекультивации земельных участков из-под торфоразработок мощность придонного (защитного) слоя торфяной залежи в осушенном состоянии должна быть для водохозяйственного и рыбохозяйственного использования – 0,15 м;

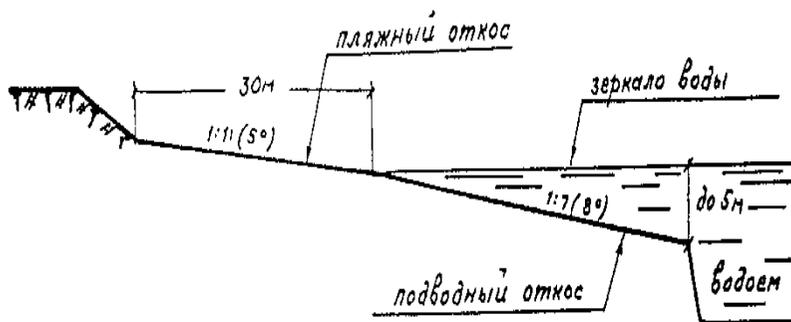


Рисунок 9 – Выполяживание откосов рекреационных водоёмов

При выборе участков под карьеры общераспространенных полезных ископаемых (песок, глина, гравий и т.п.) следует учитывать дополнительную площадь, необходимую для выполнения рекультивационных работ (выполяживание откосов, складирование плодородного слоя почвы и вскрышных пород, устройство подъездных дорог).

Для определения ориентировочной площади земельного отвода под карьеры с учетом их рекультивации рекомендуется проводить предварительные расчеты. Окончательная площадь необходимого земельного отвода под карьеры дорожно-строительных материалов определяется проектом рекультивации.

5.4 Методика расчета площадей необходимого земельного отвода под карьеры с учетом их рекультивации

Общая площадь необходимого земельного отвода под карьеры грунта с учетом их рекультивации определяется как сумма площадей под разработку

карьера, выполаживание откосов, отвалы плодородного грунта, площадки для маневрирования бульдозера.

Площадь разработки определяется в зависимости от требуемого объема грунта, заданной глубины разработки. Угол заложения добычных откосов принят равным 40° . Форма предполагаемых к отводу участков принята в виде прямоугольника с одной стороны равной 100м.

Приращение площадей при выполаживании откосов отработанного карьера, подсчитывается по формулам

$$\Delta S = LP + \pi L^2, \quad (6)$$

$$L = 0,5h(ctg\alpha_1 - ctg\alpha_2), \quad (7)$$

где L – увеличение заложения откоса рекультивируемого карьера после выполаживания, м;

h – средняя глубина карьера, м;

P – периметр карьерного поля после завершения горных работ, м;

α_1 – угол откоса карьера после выполаживания, градус;

α_2 – угол откоса карьера после горных работ, градус.

Для определения площадей, занимаемых под отвалы плодородного грунта, прежде всего, определяется объем снимаемого плодородного грунта по формуле (1).

Далее принимаем среднюю высоту отвала плодородного грунта 3м. При такой высоте, ширина отвала с соблюдением правил техники безопасности при работе на бульдозере (плодородный грунт, как правило, снимается бульдозером), составит 10 м. Тогда площадь подошвы определяется по формуле

$$S_{отв} = L \cdot 10, \quad (8)$$

где L – общая длина отвалов, м;

10 – ширина отвалов, м.

Площадь, занимаемая под площадки маневрирования бульдозеров и других механизмов, используемых для разработки и рекультивации карьера, подсчитывается по формуле

$$S = 3P,$$

(9)

где 3 – средняя ширина площадки, м;

P – периметр обрабатываемого карьера, м.

Расчет необходимого земельного отвода для разработки и рекультивации нарушенных земель приведен в таблицах Б.2 (под сельскохозяйственные угодья), Б.3 (под лесопосадку).

При определении площадей под карьеры, в которых полезное ископаемое перекрыто вскрышными породами мощностью больше 0,2 м, необходимо учитывать дополнительные площади для размещения отвалов вскрышных пород.

Схема карьера для расчета объема работ по снятию плодородного слоя представлена на рисунке 10.

5.5 Определение объема перемещения земляных масс при рекультивации

Для определения объема перемещения земляных масс при организации рельефа стройплощадки, карьера или другого объекта рекультивации, составляется **план земляных масс** на основе существующих и проектных отметок.

Исходными материалами для составления плана земляных масс являются топографический план объекта и план проектируемой организации рельефа этого объекта.

План земляных масс и план организации рельефа выполняются согласно ГОСТ 21.508 – 93.

Проектирование рекультивируемой поверхности рекомендуется выполнять, как правило, по поперечным сечениям бортов карьера и по сетке элементарных фигур (квадраты, треугольники). В процессе проектирования определяют положения границ рекультивируемой поверхности в плане и по высоте, вычисляют объемы земляных работ.

Площадь рекультивируемого объекта разбивается обычно на квадраты со сторонами 10, 25, 40 или 50 м, в зависимости от характера рельефа и требуемой точности подсчета объемов земляных масс.

Допускается, в зависимости от конфигурации проектируемой территории, для подсчета объема земляных масс применять фигуры отличные от квадрата. Размер фигур указывается на чертеже.

Проектирование необходимо выполнять так, чтобы с учетом заданных параметров (угол вылаживания откосов бортов карьера, проектируемый уклон поверхности дна карьера) объем разрабатываемых земляных масс был

по возможности минимальным, кроме этого, по возможности, соблюдено равенство объемов выемки и насыпи земляных масс.

Разбивочная сетка на плане земляных масс, как правило, привязывается к геодезической координатной сетке топоплана М 1:500, 1:1000, 1:2000 или другим объектам, имеющим твердый базис на местности (линии электропередач, капитальные железобетонные ил кирпичные строения и т. д.).

Объемы грунта при организации рельефа дна карьера или стройплощадки чаще всего подсчитываются методом суммирования рабочих отметок или методом средних рабочих отметок, исходными данными при этом служат отметки, расположенные в узлах сетки квадратов.

Метод средних рабочих отметок

Объем работ в квадрате определяется по формуле

$$V = \frac{a^2}{4} \sum h, \quad (10)$$

где $\sum h$ – алгебраическая сумма рабочих отметок в вершинах квадрата.

Если $\sum h < 0$, то получим срезку (V^-), если $\sum h > 0$, то получим насыпь (V^+).

a – сторона квадрата, м

Суммируя объемы грунта от всех видов работ, определяют разность между выемкой и насыпью. Выравнивание поверхности нарушенных земель должно удовлетворять нулевому балансу земляных масс. Если этого не произошло, то вводят поправку и пересчитывают картограмму (план земляных масс).

Метод суммирования рабочих отметок

Подсчет объемов срезов и насыпей в одном квадрате со стороной «а» производится по формулам

$$V^- = \frac{a^2}{4} \sum h^- ; V^+ = \frac{a^2}{4} \sum h^+ \quad (11)$$

Объем земляных работ при выполаживании откосов определяется чаще всего методом суммирования рабочих отметок отдельно фигур срезки и насыпи в узловых точках проектируемого откоса, по приведенным выше формулам.

В том случае, когда рекультивируемая поверхность у верхней бровки выполаживаемого откоса и у его подошвы представляет собой ровную (выровненную) площадку, то объем земляных работ по выполаживанию откосов можно определить по формуле

$$V = 0.125h^2 (ctg\alpha_1 + ctg\alpha)P_0, \quad (12)$$

где h – высота откоса, м;

α – фактический угол откоса после горных работ, град;

α_1 – угол откоса после выполаживания, град;

P_0 – периметр откоса, м.

Выполаживание откосов производится в соответствии с рисунком

7.

При выравнивании поверхности нарушенных земель необходимо учитывать объемы грунта на остаточное разрыхление или уплотнение – в зависимости от назначения рекультивируемых площадей.

Площадь планировочных работ на откосе карьера, отвала и других объектов определяется по формуле

$$S_{\text{планировки}} = \frac{h}{\sin\alpha} L, \quad (13)$$

где h – средняя высота откоса, м;

α – угол откоса;

L – длина откоса, м.

В целях предотвращения деформаций поверхности рекультивационного слоя на участках с большими объемами насыпи планировку поверхности следует предусматривать в два этапа: сначала предварительную (грубую) и через год – окончательную планировку.

Поверхность нарушенных земель выравнивают, как правило, бульдозерами. На участках со сложным рельефом и большими перепадами высот применяются экскаваторы в комплексе с бульдозерами.

5.6 Противозэрозийные и мелиоративные мероприятия

Площади рекультивируемых карьерных земель являются в большей степени эрозийно-опасными, чем другие с нарушенным почвенным покровом. Это связано, прежде всего, с тем, что рекультивируемые карьерные земли имеют уклоны не только по дну, но и на откосах, которые в большей степени подвержены эрозийным процессам.

Основой успешного решения задач по защите земель с нарушенным покровом от водной и ветровой эрозии, является научно-обоснованная противозэрозийная организация территории, решаемая в процессе выполнения работ горнотехнического и биологического этапов рекультивации.

К комплексу противозэрозийных мероприятий относятся:

- обработка почвы – вспашка, культивация, одноразовый посев сельскохозяйственных культур поперек склона, а так же рыхление, щелевание, кротование и другие приемы, снижающие скорость стекания воды и увеличивающих скорость впитывания влаги в почву путем улучшения ее водопроницаемости;

- фитомелиоративные мероприятия, включающие в себя приемы по защите почв от эрозии путем высева однолетних или многолетних трав;

- создание на более крутых склонах кустарниковых и травяных полос, через небольшие интервалы, на пути склонового потока, что не только снижает скорость стекания воды и защищает почву от смыва, но и улучшает ее плодородие;

- агротехнические приемы, основанные на внесении повышенных доз органических, минеральных удобрений и известковании кислых почв;

- задержание ливневых и паводковых потоков путем устройства водоотводных канав, валов, кулис;

- лесомелиоративные противоэрозионные мероприятия, которые заключаются в посадке лесных полос (водорегулирующих, водоохраных) и сплошных противоэрозионных посадок на особенно крутых склонах.

В целях защиты выположенных откосов бортов карьеров от ветровой и водной эрозии необходимо предусматривать мероприятия по их укреплению. Ведущим и преобладающим способом укрепления выположенных откосов бортов карьеров является биологический: посев многолетних трав, посадка древесно-кустарниковой растительности.

Посев многолетних трав рекомендуется производить по слою плодородной почвы. При отсутствии плодородного слоя почвы укрепление откосов многолетними травами следует производить методом гидропосева. Технологию работ, условия их выполнения, требуемое количество необходимых материалов устанавливаются в соответствии с действующими рекомендациями по укреплению откосов земляного полотна железных и автомобильных дорог.

Водорегулирующие лесополосы, закладываемые на склонах, должны иметь ширину не менее 12,5 м. Их формируют с шириной междурядий 1,5 - 2 м из дуба черенчатого, клена, липы мелколистной, груши лесной. Помимо древесных пород высаживают кустарники – акацию желтую, шиповник, лещину, облепиху и другие культуры, которые сокращают или прекращают смыв почвы и улучшают водный режим почв.

Водоохранные лесные насаждения вокруг водоемов создаются для защиты их берегов от разрушения и водоемов – от заиления продуктами эрозии. Ширина водоохраной лесной полосы вокруг водоемов, в зависимости от крутизны склона и механического состава почв может составлять 10- 20 м. Для посадки вокруг водоема рекомендуются

влаголюбивые лесные и кустарниковые культуры – тополь волосисто-плодородный, ольха, ива пурпурная.

Талые и ливневые воды, с рекультивируемых площадей, должны отводиться за их пределы.

Эффективными противозерозийными мероприятиями для сельскохозяйственных и лесохозяйственных угодий является устройство водоотводных канав, валов, кулис.

Противозерозийный вал представлен на рисунке 11.

Ширина вала обычно 1-2 м, а высота – 0,7м.



Рисунок 11 – Противозерозийный вал

Рекультивируемые участки, расположенные на склонах с большой площадью водосбора, должны быть защищены от стока талых и ливневых вод нагорными канавами. Поперечные сечения канав принимают трапециевидными. В легко размываемых грунтах необходимо предусматривать укрепление дна и откосов канавы.

Вертикальные стенки террас могут укрепляться природными и геосинтетическими материалами, например, габионами. Пример укрепления террас представлен на рисунке 12.

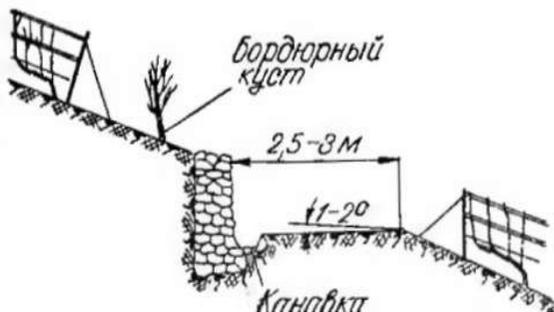


Рисунок 12 – Укрепление террас

Основным мелиоративным мероприятием является устройство в соответствии с проектом рекультивации дренажной и водоотводящей сети,

необходимой для последующего использования рекультивированных земель;

На земельных участках торфяных месторождений, рекультивируемых для сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования предусматривается комплекс противопожарных мероприятий, включающий создание сети противопожарного водоснабжения, полезащитных лесных полос шириной 10-15 м из деревьев лиственных пород.

5.7 Нанесение слоя плодородных грунтов

На участках, рекультивируемых для лесохозяйственного и сельскохозяйственного использования, в комплекс работ технического этапа рекультивации входят работы по созданию плодородного слоя почвы, которые проводятся после окончательной планировки поверхности. Создание корнеобитаемого слоя должно обеспечивать нормальное произрастание древесно-кустарниковой растительности и сельскохозяйственных культур.

Чтобы предотвратить уплотнение грунта и ухудшение водно-физических свойств при ведении основных планировочных работ, перед нанесением плодородного слоя почвы рекомендуется предусматривать **вспашку спланированной поверхности**.

Отсыпку плодородного слоя почвы при использовании автомобильного транспорта следует предусматривать с дальнего края культивируемой площади, что позволит разравнивать его одновременно с отсыпкой. Расстояние между отсыпаемыми кучами плодородного слоя надлежит определять расчетом.

Для обеспечения подъезда к рекультивированному участку необходимо предусматривать **временные дороги**. Для полного сохранения или восстановления естественного состояния почвенно-растительного слоя временные автодороги должны быть инвентарными, полностью удаляемыми после окончания строительства, например, из сборных решетчатых плит, поднятых над поверхностью земли на небольшую высоту, путем укладки плит на промежуточные П-образные или Т-образные опоры. Все стоянки могут быть выполнены из решетчатых железобетонных плит с озеленением проемов, причем размер проема должен быть меньше отпечатка колеса автомобиля.

При отсутствии инвентарных дорог устраивают строительство грунтовых профилированных дорог. При наличии слабых грунтов или в поймах подъездные дороги следует устраивать на насыпях толщиной не менее 1 м, используя в их основании геотекстиль, хворостяные выстилки или слани. После прекращения эксплуатации временные дороги в пойменных зонах следует ликвидировать, местность заровнять и распахать.

Уклоны, профили дорог, радиусы поворота и т.д. проектируют с учетом прохода сельскохозяйственных и лесохозяйственных машин и механизмов.

Запрещается использовать плодородный слой почвы для устройства перемычек, подсыпок и других постоянных и временных земляных сооружений.

5.8 Определение объема плодородных грунтов, необходимого для рекультивации

Определение объема плодородных грунтов, необходимого для рекультивации производят по формуле, м³

$$V_p = S_p H_{\text{общ}} \quad (14)$$

где S_p – площадь рекультивируемого участка, м²

$$S_p = S - S_{\text{застр}} \quad (15)$$

S – общая площадь нарушенных земель, м²,

$S_{\text{застр}}$ – площадь застроенных земель, м²,

$H_{\text{общ}}$ – высота (толщина, мощность) насыпаемого слоя, (зависит от направления рекультивации).

В общем виде мощность насыпного рекультивационного слоя $H_{\text{общ}}$, м, поверхность которого сложена непригодными для биологической рекультивации породами, рассчитывается по формуле

$$H_{\text{общ}} = H_{\text{экр}} + H_{\text{к}} + H_{\text{п}}, \quad (16)$$

где $H_{\text{экр}}$ – мощность экранирующего слоя,

$H_{\text{к}}$ – мощность корнеобитаемого слоя,

$H_{\text{п}}$ – мощность наносимого слоя почвы.

Мощность экранирующего слоя зависит от типа подстилающих пород и принимается в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1– Мощность экранирующего слоя

Подстилающие породы	Мощность экранирующего слоя, м
глины (уплотненные)	0,4-0,5
пески	0,5-1
супеси	1-1,5
суглинки	1,5-3
щебень, галька	0,4-1,0

При непромывном водном режиме почвы мощность экранирующего слоя уменьшается до 0,2-0,3м, при выпотном режиме – увеличивается на 20-40 %.

Корнеобитаемый слой формируется из биологически пригодных пород, а мощность корнеобитаемого слоя и наносимого слоя почвы зависит от направления рекультивации и составляет (после усадки) не менее представленных в таблице 2.

После определения объема плодородных грунтов, необходимого для рекультивации определяется избыток (недостаток) перегнойного слоя, м³

$$V_{\text{н}} = V - V_{\text{р}}, \quad (17)$$

где V – объем снимаемого плодородного слоя, определенный по формуле (1),

$V_{\text{р}}$ – объем плодородных грунтов, определенный по формуле (14).

В любом случае мощность наносимых слоев не должна быть меньше мощности снимаемого слоя.

Таблица 2 – Мощность корнеобитаемого и почвенного слоя

Направление рекультивации	мощность корнеобитаемого слоя, м	мощность наносимого слоя почвы, м
пашни	0,6-1,0	0,3-0,4
сенокосы	0,6-0,7	0,1
многолетние насаждения	1,0-1,5	почва вносится только в ямы при посадке
лесные насаждения:		
хозяйственного назначения	2,0-2,5	не вносится
озеленения	1,0-1,5	не вносится

6 БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭТАП РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Земли, на которых выполнен первый этап рекультивации – технический (горнотехнический), передаются землепользователю для выполнения второго этапа рекультивации – биологического в соответствии с Положением о порядке передачи рекультивированных земель землевладельцам и землепользователям хозяйствующими субъектами, разрабатывающими месторождения полезных ископаемых и торфа, а так же проводящими геологоразведочные, изыскательные, строительные и другие работы, связанные с нарушением почвенного покрова.

Биологический этап включает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почв, необходимых для восстановления плодородия нарушенных земель.

Основными видами работ при проведении биологического этапа рекультивации являются:

- 1 Оторфовывание участка.
- 2 Известкование кислых почв.
- 3 Внесение минеральных удобрений.
- 4 Приготовление торфо-песчаного субстрата.
- 5 Предпосевная обработка субстрата.
- 6 Посев семян многолетних трав.
- 7 Технология гидропосева.
- 8 Уход за посевами (подкормка).

При выборе пути освоения территорий, нарушаемых при дорожном строительстве, используются два основных критерия: биоэкологический, характеризующий вид рекультивации и освоение нарушенных земельных угодий с точки зрения нейтрализации вредных воздействий нарушенных земель на окружающую природную среду и создание условий для самовозобновления био- и агроценозов, и технико-экономический, обосновывающий вид освоения рекультивируемых земель.

Земли, изымаемые у землепользователей под временное пользование для целей дорожного строительства, обычно используются под карьеры грунта или другие временные объекты (стройплощадки, объезды).

Земли, изъятые под временное пользование, после окончания работ восстанавливаются, как правило, под те же виды угодий, что были до начала строительных работ. В тех случаях, когда на карьерах добыча полезного ископаемого ведется из-под воды, предпочтение отдается водохозяйственному или рекреационному освоению земель.

Биологическая рекультивация осуществляется организацией, которой рекультивируемый участок передается в постоянное пользование.

Технология биологической рекультивации зависит от выбранного направления рекультивации:

- мощности создаваемого корнеобитаемого слоя и его структуры;
- агрохимических и водно-физических свойств пород, в пределах карьерного поля;
- мощности и качества наносимого плодородного слоя.

Карьеры песчано-гравийных материалов, песков, глины, в зависимости от конкретных условий можно рекультивировать как для сельскохозяйственных нужд, так и для посадки леса. Там, где есть условия для создания устойчивых и биологически здоровых водоемов со стабильным уровнем воды, карьерные выработки целесообразно использовать для водохозяйственного и рекреационного строительства.

Основная задача биологической рекультивации состоит в создании биологически активного плодородного слоя, способного обеспечить

получение экономически оправданного урожая сельскохозяйственных культур или пригодного для посадки лесных культур.

Затраты на биологический этап, направленные на осуществление агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, проводимых с целью восстановления плодородия нарушенных земель, определяются составом агротехнических мероприятий и продолжительностью биологического этапа в зависимости от выбранного направления.

Проект биологической рекультивации является составной частью проекта «Рекультивации нарушенных земель».

6.1 Восстановление плодородия нарушенных земель под сельскохозяйственные угодья (пашню, сенокос, пастбище)

К участкам приводимым в состояние, пригодное для использования в сельском хозяйстве, предъявляются требования, обеспечивающие оптимальные организационные территориальные условия. Размер участков в данном случае не играет большой роли, так как они могут быть присоединены к любому прилегающему полю севооборота или к севооборотному массиву в качестве самостоятельного поля.

Сельскохозяйственную рекультивацию проводят в две стадии.

Первая стадия – мелиоративная. На земельных участках, рекультивируемых под сельскохозяйственные угодья в течении 2-5 лет, в зависимости от мощности наносимого плодородного слоя, возделывают культуры нетребовательные к почвенным условиям, способные повысить биологическую активность рекультивируемых земель, улучшить их структуру. В качестве таких культур, следует использовать бобовые – люпин, люцерну, клевер красный, люцерна рогатый. Эти культуры высевают как в чистом виде, так и в смеси со злаковыми травами, что способствует сбалансированному накоплению элементов питания и улучшению плодородия рекультивируемых земель. Из злаковых трав для посева рекомендуется ежа сборная, костер безостый, овсяница луговая, пырей безкорневищный, райграс пастбищный, мятлик луговой.

Набор травосмесей подбирают с учетом свойств грунтов, слагающих рекультивируемые территории. В первый год высевают люпин однолетний или люцерну синегибридную, зеленую массу которых прикатывают и запахивают в качестве сидерального удобрения. Зеленые удобрения активно участвуют в улучшении химических и биологических свойств почв, обогащают их органическими веществом. Под воздействием бобовых трав особенно люцерны, бедные песчаные почвы уже после одной фитомелиоративной стадии значительно улучшают свое плодородие.

При рекультивации под сельхозугодья участков без нанесения плодородного слоя почвы рекомендуется вторая сидерация – на 4-5-й годы.

Плодородие рекультивируемых земель зависит от мощности и качества наносимого плодородного слоя, а недостающие элементы плодородия восполняются за счет внесения минеральных удобрений. Дозы удобрений в период восстановления земель, должны в 1,5-2 раза превышать зональные нормы для целинно-профильных почв.

Дозы внесения известковых материалов определяют в зависимости от кислотности нанесенного плодородного слоя почвы.

Нормы высева семян также рекомендуется принимать в 1,5 – 2 раза выше зональных.

Период биологического этапа рекультивации нарушенных земель устанавливается с учетом:

- мощности и качества наносимого плодородного слоя почвы и потенциально-плодородных пород;
- биологических особенностей культур, возделываемых на первом этапе мелиоративной стадии;
- условий увлажнения участка и уровня залегания грунтовых вод.

Для восстановления плодородия рекультивируемых земель при их дальнейшем использовании в сельском хозяйстве продолжительность биологического этапа рекультивации составляет: на землях с нанесенным плодородным слоем – 4-6 лет; на землях с небольшой мощностью плодородного слоя (10-20 см) – 5-6 лет; на землях, поверхность которых сложена потенциально-плодородными породами без нанесения плодородного слоя почвы – 8- 10 лет.

На втором этапе сельскохозяйственного освоения после 3-5-летнего возделывания злаково-бобовых трав в ассортимент возделываемых культур на рекультивируемых землях можно включать зерновые культуры (овес, рожь, ячмень).

Выращивание пропашных культур не рекомендуется в связи с опасностью эрозии почв и большим выносом питательных веществ.

При сельскохозяйственном освоении под пастбище или сенокос компонент злаково-бобовых трав и их процентное соотношение устанавливаются с учетом их использования. Во избежание разрушения поверхностного слоя рекультивируемых земель при их сенокосно-пасбищном использовании пастбу скота можно начинать только после 4-5 летнего использования этих земель для сенокосения.

При обработке рекультивируемых земель особое внимание следует уделять защите их от водной и ветровой эрозии, проведению агротехнических мероприятий, важнейшими из которых являются внесение повышенных доз минеральных удобрений и вспашка поперек склонов.

Нормы внесения минеральных удобрений и известки, а также высева семян трав берут согласно рекомендаций Министерства сельского хозяйства Республики Беларусь.

6.2 Восстановление плодородия нарушенных земель под лесопосадку

Плодородный грунт на площадях, занятых лесом в период подготовки их к строительству, или вообще не снимается – там, где его мощность менее 10 см или же снимается в незначительных объемах из-за потерь при снятии, которые зависят от характеристики леса (густоты и диаметра деревьев). Создание лесных культур на таких площадях, после возвращения их землепользователю, связано со значительными трудностями, так как с поверхности снят верхний наиболее плодородный слой почвы, а оставшиеся горизонты биологически малоактивны. В таких случаях в системе **агротехники выращивания лесных культур** особое место занимают методы интенсификации их роста – посев сидератов, введение в культуры почвоулучшающих древесных и кустарниковых растений, а так же создание культур посадочным материалом с закрытой корневой системой, выращенных в бумажных стаканчиках на торфяном субстрате.

Посевы бобовых растений оказывают большую почвоулучшающую и мелиоративную роль при их предварительном и промежуточном использовании в лесных культурах.

Для улучшения питательной среды сеянцев, выращиваемых в бумажных стаканчиках, торфяной субстрат, которым они заполняются, обогащается мочевиной, калием, суперфосфатом, что обеспечивает хорошую приживаемость и развитие лесокultur на первом этапе. Посадка осуществляется вручную специальным посадочным приспособлением. Среди кустарников, обладающих почвоулучшающими свойствами, рекомендуются акация желтая, облепиха обыкновенная, шиповник, боярышник, смородина золотистая, лещина, ольха.

Внесение минеральных удобрений и извести на карьерах, рекультивируемых под лесопосадку не будет иметь ни биологического, ни экологического эффекта, так как после первого выпадения осадков, а на территории Беларуси доминирует промывной тип водного режима почв, питательные вещества будут вынесены во вниз лежащие слои, куда не будет доступа еще слабо развитой корневой системы.

Сидерация (запашка зеленой массы люпина, люцерны и т. д.) нарушенных земель на первом этапе восстановления их плодородия перед посадкой лесных культур, является важнейшим агротехническим приемом, способствующим обогащению почвы питательными веществами. В зеленой массе люпина содержится азот, фосфор, калий и прочие элементы питания, необходимые для роста саженцев лесных культур. Зеленые удобрения по эффективности почти равноценны органическим удобрениям, они не только улучшают агрохимические свойства рекультивируемых земель, но и улучшают водный, воздушный и тепловой режим почв.

Значение зеленых удобрений особенно велико для дерново-подзолистых, песчаных и супесчаных почв. Норма высева люпина однолетнего в качестве сидеральной культуры составляет 150-200 кг/га. Зеленую массу люпина однолетнего запахивают на суглинистых в фазу цветения и начала завязывания бобов, на песчаных почвах – в начале образования блестящих бобов.

Ассортимент древесных пород для посадки на рекультивируемых площадях подбирают отдельно для каждого типа грунтов с учетом особенностей рельефа, мощности создаваемого корнеобитаемого слоя, степени гумусированности верхнего слоя и целевого назначения лесонасаждений.

На рекультивируемых площадях, не зависимо от физических свойств пород, которыми они сложены, лучшие результаты по приживаемости и росту дают облепиха крушиновидная, акация белая и желтая, ольха серая, а при избыточном увлажнении (у водоемов) – тополь и ива белая. При рекультивации песчано-гравийных и песчаных карьеров рекомендуется посадка сосны обыкновенной, шелюги, березы бородавчатой, облепихи. На карьерах глин и суглинков предпочтение отдается посадкам вяза обыкновенного, дуба черешчатого, яблони лесной, березы бородавчатой, груши обыкновенной, бузины красной, рябины обыкновенной.

Размещение посадочных мест может быть самым различным. Так для сосны – 2,5 x 0,5 м; березы – 2,5 x 1 м; тополя – 2,5 x 0,75 м; облепихи – 3 x 2,5 м. Необходимое количество посадочного материала, для посадки культур по указанным схемам, колеблется от 5 до 40 тыс. штук на 1 га. Кроме того, в первые три года отпавшие культуру необходимо дополнить в пределах 10-20% от исходного количества посадочного материала.

При посадке лесных культур в рекреационных целях используют более широкий ассортимент пород – различные виды сосны, клена, липы, березы, а также рябин, яблоню, черемуху, акацию белую и желтую, боярышник, сирень, жасмин, тую. Около 30% рекультивируемых площадей следует оставлять под залужение, при котором рекомендуется высевать костер безлистный, овсяницу луговую, пырей, бес корневищный, клевер. В лесных массивах рекреационного назначения проводят уход с учетом рекомендаций по содержанию лесопарков

Посадка лесных культур производится ранней весной, вслед за снеготаянием, хорошо развитыми саженцами двухлетнего возраста. Ручная посадка допускается только в тех местах, где работа машин затруднена. Механизированная посадка культур, в сравнении с ручной, обеспечивает более качественную засадку корневой системы и более высокую приживаемость посадочного материала. Посадка лесных культур производится лесопосадочной машиной.

Перед посадкой лесных культур рекультивируемые земли вспахивают или рыхлят специальными рыхлителями.

Для улучшения роста лесных культур и активизации биологических процессов через 3-4 года в междурядья лесных культур вводят люпин многолетний. Перед посадкой люпина почву в междурядьях обрабатывают фрезами или культиваторами на глубину 8 см. Ширина обрабатываемой полосы 70 см. Посев можно производить весной со скарификацией семян, под зиму без скарификации.

6.3 Благоустройство водоема

Биологический комплекс рекультивационных работ, при устройстве водоема, включает мероприятия по укреплению откосов водоема (береговых и прибрежных) и залужению прилегающих к водоему площадей.

В целях предотвращения обрушения и стабилизации поверхности береговых откосов их площади укрепляются посевом трав пластообразователей.

Для залужения прибрежных откосов производится подбор трав способных выдерживать краткосрочное затопление до 2 недель. Для залужения прилегающих к водоему нарушенных площадей за пределами берегового откоса рекомендуется подбор трав способствующих восстановлению плодородия этих земель с целью последующего использования их в сельскохозяйственном производстве (сенокос). Посев семян трав на откосах рекомендуется производить вручную и механизированным способом – там, где это возможно.

Для укрепления откосов водоема могут быть использованы черенки ивы пурпурной и других влаголюбивых древесных или кустарниковых культур.

За границей береговых откосов вдоль водоема могут быть высажены саженцы лесных культур и кустарников (акация, тополя и др.).

Внесение минеральных удобрений при посеве трав не рекомендуется в связи с опасностью выноса питательных веществ в водоем.

Рекомендуемые семена трав и нормы их высева при благоустройстве береговых, прибрежных откосов водоема:

- клевер красный – 15 кг/га;
- житняк - 10 кг/га;
- костер безостый – 10 кг/га.

Благоустройство прибрежной зоны водоема с посевом семян трав при норме:

- люцерна синегибридная – 14 кг/га;
- костер безостый – 9 кг/ га;
- канареечник тростниковидный – 6 кг/га.

Залужение прилегающих к водоему рекультивируемых площадей при норме:

- тимофеевка луговая – 8 кг/га;
- овсяница луговая – 12 кг/га;
- клевер красный – 8 кг/га.

7 ПОРЯДОК ПРИЕМКИ РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ

В соответствии с требованиями Кодекса республики Беларусь о земле устанавливается порядок передачи земель соответствующим землевладельцам и землепользователям субъектами хозяйствования, разрабатывающими месторождения полезных ископаемых и торфа, проводящими геологоразведочные, изыскательские, строительные и другие работы, связанные с нарушением почвенного покрова на предоставленных им в пользование землях, которые приведены в состояние, пригодное для использования в сельском, лесном, рыбном хозяйстве, или иное, оговоренное условиями предоставления.

Передаче соответствующим землевладельцам и землепользователям подлежат земли, на которых выполнен весь комплекс работ, предусмотренный проектом технической рекультивации. В зависимости от технологических условий производства работ рекультивируемые земли могут передаваться (по договоренности с землепользователями и землевладельцами) отдельными участками, по мере выполнения на них восстановительных работ.

Приемка – передача рекультивированных земель постоянным землепользователям производится комиссией, назначаемой районным (городским) исполнительным комитетом, или сельским (поселковым) Советом, на территории которого находятся эти земли, и оформляется актом. В состав комиссии по приемке-передаче рекультивированных земель района (города) включаются заместитель председателя рай(гор)исполкома (председатель комиссии), заведующий отделом по земельным ресурсам и землеустройству рай(гор)исполкома, начальник рай(гор)инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды, представители субъектов хозяйствования, передающих земли, и землевладений, землепользований, принимающих земли.

В состав комиссии по приемке-передаче рекультивируемых земель на территории сельского населенного пункта (поселка) включаются: председатель сельского (поселкового) Совета депутатов (председатель комиссии), инженер-землеустроитель сельского (поселкового) Совета депутатов, представитель районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды, представители субъектов хозяйствования, передающих земли, и землевладений, принимающих земли.

При необходимости к участию в работе комиссии в установленном порядке привлекаются специалисты проектных и иных организаций, участвующих в разработке проектов рекультивации земель, эксперты.

Комиссия назначается районным (городским) исполкомом или сельским (поселковым) Советом депутатов не позднее чем в пятидневный срок после получения письменного извещения субъектов хозяйствования, проводившего рекультивацию земель, о готовности объекта к передаче.

Запрещается приемка-передача рекультивированных земельных участков с несанкционированными отклонениями от утвержденного проекта рекультивации, а также с недоделками и дефектами.

Мероприятия по восстановлению плодородия рекультивируемых земель для использования их в сельском хозяйстве после премки-передачи осуществляется землепользователями, землевладельцами, которым передаются (возвращаются) земли за счет средств субъектов хозяйствования, проводивших на этих землях работы, связанные с нарушением почвенного покрова. В этот период земли находятся в стадии биологической рекультивации до полного восстановления плодородия. Продолжительность нахождения рекультивируемых земель в стадии биологической рекультивации устанавливается проектом рекультивации земель.

В период прохождения рекультивируемых земель в стадии биологической рекультивации в случае образования провалов, просадок, оползней, развития процессов, ухудшающих состояние почв (заболачивание, засоление), а также выхода из строя дренажных систем, гидротехнических, других сооружений и коммуникаций по вине субъектов хозяйствования, выполняющих работы по рекультивации, устранение недостатков осуществляется силами и за счет средств этих субъектов хозяйствования.

Обязанности комиссии при приемке-передаче рекультивированных земель и порядок работы.

При приемке – передаче выполненных работ по рекультивации земель комиссия обязана:

- проверить соответствие выполненных работ по рекультивации земель утвержденному проекту;
- дать заключение о готовности объекта к проведению работ по восстановлению плодородия нарушенных земель;
- уточнить продолжительность периода биологической рекультивации.

Все затраты по апробированию (испытанию) при проверке противоэрозионных, мелиоративных и других сооружений на рекультивированных землях производится за счет средств субъектов хозяйствования, осуществляющих рекультивацию земель.

Субъекты хозяйствования представляют комиссии следующие документы и материалы:

- документы, удостоверяющие право пользования землей;
- проект рекультивации нарушенных земель;
- чертежи исполнительной съемки;

- характеристику мощности, агрохимических и водно-химических свойств нанесенного плодородного слоя почвы или оставшейся залежи торфа;

- акты приемки противозерозионных, мелиоративных и других сооружений, строительство которых предусмотрено проектом.

При наличии дефектов и недоделок комиссия устанавливает сроки их исправления. Акт приемки – передачи рекультивированных земель не позднее чем в двухнедельный срок после устранения дефектов и недоделок утверждается решением исполнительного комитета района (города) или сельского (поселкового) Совета депутатов.

Рекультивированные земли для использования в сельском хозяйстве до полного восстановления плодородия учитываются в земельно-учетной документации отдельной графой как земли, находящиеся в стадии восстановления плодородия. После завершения биологической рекультивации земельные участки переводятся в соответствующие виды угодий.

Акт приемки-передачи рекультивированных земель составляется в трех экземплярах. Один экземпляр направляется в рай(гор)исполком отделу по земельным ресурсам и землеустройству, второй – землевладельцу или землепользователю, третий – субъекту хозяйствования, передающему рекультивированные земельные участки. К акту прилагается план передаваемого участка. В случае приемки-передачи земель на территорию сельского населенного пункта – в 4-х экземплярах, при этом 4-й экземпляр хранится в сельском исполнительном комитете.

В случае отказа прежнего землепользователя или землевладельца в приемке рекультивированных земель окончательное решение о дальнейшем использовании этих земель по видам угодий, установленных проектом рекультивации, принимает рай(гор)исполком.

Ответственность строительных субъектов хозяйствования и землепользователей за выполнение работ по рекультивации земель и их освоению.

Строительные субъекты хозяйствования, осуществляющие рекультивацию земель, несут ответственность:

- за качественное выполнение в установленные сроки всех планировочных, строительного-монтажных, мелиоративных и других работ в соответствии с утвержденным проектом;

- за своевременное перечисление средств землепользователям на осуществление мероприятий по восстановлению плодородия рекультивируемых земель (в соответствии с утвержденным проектом) после завершения работ по рекультивации и передачи (возврату) этих земель для использования в сельском хозяйстве.

Землепользователи, которым передаются (возвращаются) рекультивируемые земли для последующего использования в сельском хозяйстве, несут ответственность за качественное выполнение работ по восстановлению их плодородия (внесение удобрений, известкование, посев сельскохозяйственных культур и др.) в соответствии с утвержденным проектом, а также за своевременное вовлечение их в хозяйственный оборот.

Несвоевременный возврат временно занимаемых земель или не приведение их в состояние, пригодное для использования по назначению, либо невыполнение условий снятия, хранения и нанесения плодородного слоя почвы на рекультивируемые земли, согласно Кодекса Республики Беларусь об административных правонарушениях (статья 54) влечет наложение штрафа на должностных лиц в размере от трех до десяти минимальных заработных плат.

Основные требования при проверке комиссией работ по рекультивации земель для сельскохозяйственного использования.

При приемке рекультивированных участков для сельскохозяйственного использования комиссия проверяет:

- соответствие выполненных работ утвержденному проекту;
- качество планировочных работ;
- мощность и равномерность нанесения плодородного слоя почвы и потенциально плодородных почв;
- качественный состав плодородного слоя почвы, потенциально плодородных и подстилающих пород на корнеобитаемой глубине;
- качество работ по созданию гидротехнических, противоэрозионных, противопожарных и других сооружений;
- уровень залегания грунтовых вод;
- наличие подъездных дорог.

Основные требования при проверке комиссией работ по рекультивации земель для лесохозяйственного использования.

При приемке рекультивированных участков для лесохозяйственного использования комиссия проверяет:

- соответствие выполненных работ утвержденному проекту;
- качество корнеобитаемого горизонта на глубину, необходимую для произрастания древесно-кустарниковой растительности;
- выполнение необходимых мелиоративных и других мероприятий по улучшению малопригодных по физическим свойствам пород;
- выполнение мероприятий по устранению токсичных пород;
- выполнение и качество работ по созданию гидротехнических, противоэрозионных, противопожарных и других сооружений;
- уровень залегания грунтовых вод.

Основные требования при проверке комиссией работ по рекультивации земель для водохозяйственного и рыбохозяйственного использования.

При приемке рекультивированных участков для рыбохозяйственного использования (до затопления водой водоемов) комиссия проверяет:

- соответствие выполненных работ проекту;
- качество работ на сооружениях и узлах, затапливаемых водой;
- выполнение работ по сводке леса;
- выполнение работ по выносу сооружений, строений, материальных ценностей из зоны затопления и снятию плодородного слоя почвы;
- наличие инженерной защиты населенных пунктов, различных сооружений, линий коммуникаций, а также сельскохозяйственных угодий от подтопления и затопления, оползне образований, эрозии, засоления и других вредоносных процессов;
- выполнение мероприятий по защите от переработки береговой полосы водоема;
- санитарную подготовку ложа водоемов;
- мероприятия по поддержанию благоприятного режима и состава воды.

Основные требования при проверке комиссией работ по рекультивации земель при иных видах использования.

При приемке рекультивированных участков для иных видов использования (рекреационное, природоохранное, санитарно-гигиеническое и другое, предусмотренное условиями предоставления участка) комиссия проверяет:

- соответствие выполненных работ утвержденному проекту;
- качество инженерных мероприятий по обеспечению функционирования данной территории в режиме предусмотренном утвержденным проектом, и определяет дополнительные условия по закреплению статуса принятого объекта.

При приемке рекультивируемых участков из-под торфоразработок комиссия проверяет:

- толщину придонного (защитного) слоя торфяной залежи в осушенном состоянии, который должен быть не менее: на предназначенных для возделывания сельскохозяйственных культур – 0,5 м, лесоразведения – 0,3 м, водохозяйственного и рыбохозяйственного и других целей – 0,15 м;
- наличие работоспособных систем противопожарного водоснабжения.

Таким образом, рекультивация земель является составной частью технологических процессов, связанных с нарушением земель и должна проводиться с учетом местных почвенно-климатических условий, степени повреждения и загрязнения, ландшафтно-геохимической характеристики нарушенных земель, конкретного участка, требований инструкции.

Рекультивируемые земли и прилегающая к ним территория после завершения всего комплекса работ должны представлять собой **оптимально организованный и экологически сбалансированный устойчивый ландшафт**.

Приложение А
(обязательное)

Таблица А.1 – Содержание гумуса в почвах

Кислотность почвы, рН	Содержание гумуса, %									
	до 1,20	1,21-1,40	1,41-1,60	1,61-1,80	1,81-2,00	2,01-2,20	2,21-2,40	2,41-2,60	2,61-2,80	2,81 и выше
до 4,5	0,771	0,811	0,851	0,891	0,931	0,971	1,011	1,051	1,091	1,131
4,6-4,8	0,794	0,834	0,874	0,914	0,954	0,994	1,034	1,074	1,114	1,154
4,9-5,1	0,817	0,857	0,897	0,937	0,977	1,017	1,057	1,097	1,137	1,177
5,2-5,4	0,840	0,880	0,920	0,960	1,000	1,040	1,069	1,120	1,160	1,200
5,5-5,7	0,863	0,903	0,943	0,983	1,023	1,063	1,103	1,143	1,183	1,223
5,8-6,0	0,886	0,926	0,966	1,006	1,046	1,086	1,126	1,166	1,206	1,246
6,1-6,3	0,909	0,949	0,989	1,029	1,069	1,109	1,149	1,189	1,229	1,269
6,4-6,6	0,932	0,972	1,012	1,052	1,092	1,132	1,172	1,212	1,252	1,292
6,7-6,9	0,956	0,995	1,035	1,075	1,115	1,155	1,195	1,235	1,275	1,315
7,0 и выше	1,018	1,018	1,058	1,098	1,138	1,178	1,218	1,258	1,298	1,338

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Таблица Б.1– Земли, нарушенные при строительстве линейных сооружений

Группы нарушенных земель	Характеристика нарушенных земель по форме рельефа	Техногенные факторы, обуславливающие формирование рельефа	Преобладающие элементы рельефа	Морфометрические характеристики рельефа			Возможное использование при прочих благоприятных условиях
				Глубина или высота относительно естественной поверхности, м	Параметры склоновых элементов рельефов		
					ширина берм, м	крутизна откосов, град	с частичной планировкой
Выемки и земляные	Резервы	Извлечение горных пород для сооружения насыпи	Днища, откосы	5 - 10	-	Свыше 45	Водоемы многоцелевого водопользования; противоизносные лесонасаждения

	Каналы, кюветы	Строительство водоулавливающих и водоотводящих сооружений	Откосы	До 5	-	Свыше 30	Определяется в соответствии с условиями организации территории
Насып и земляные	Кавальеры, дамбы	Строительство гидротехнических сооружений, складирование избыточного объема горных пород, удаляемых из выемок	Откосы	До 15	-	Свыше 30	Определяется в соответствии с условиями организации территории
	Увалообразные	Размещение избыточного объема горных пород при сооружении трубопроводов	Не определяется	До 0,5	-	До 3	Пашня, сенокосы, пастбища

Таблица Б.2 – Расчет площадей, необходимых для земельного отвода под карьеры при последующей рекультивации их под сельскохозяйственные угодья (заложение откосов рекультивации 1:5)

Требуемый объем грунта, тыс. м ³	Предполагаемая средняя глубина разработки, м	Необходимая площадь разработки (площадь горного отвода), га	Площадь участка после выколаживания откоса. га	Площадь, необходимая под отвалы плодородного грунта и площадки для маневрирования механизмов, га	Необходимая площадь земельного отвода, га
1	2	3	4	5	6
50	2	2,58	2,85	0,48	3,3
	3	1,76	2,08	0,36	2,4
	4	1,36	1,72	0,30	2,1
	5	1,12	1,52	0,27	1,8
	6	0,95	1,47	0,26	1,7
75	2	3,90	4,28	0,69	5,0
	3	2,63	2,92	0,49	3,4
	4	2,01	2,44	0,41	2,9
	5	1,65	2,18	0,36	2,5
	6	1,41	2,00	0,33	2,3
	7	1,25	1,91	0,31	2,2
100	2	5,14	5,61	0,89	6,5
	3	3,49	4,01	0,64	4,7
	4	2,67	3,25	0,52	3,8
	5	2,18	2,81	0,45	3,3

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6
150	6	1,86	2,56	0,41	3,0
	7	1,63	2,39	0,38	2,8
	2	7,70	8,37	1,3	9,7
	3	5,22	5,94	0,92	6,9
	4	3,98	4,75	0,7	5,5
	5	3,24	4,08	0,63	4,7
	6	2,75	3,65	0,56	4,2
200	7	2,41	3,37	0,52	3,9
	2	10,26	11,12	1,71	12,8
	3	6,94	7,86	1,21	9,1
	4	5,29	6,27	,096	7,2
	5	4,30	5,34	0,82	6,2
	6	3,65	4,75	0,72	5,5
	7	3,18	4,35	0,68	5,0
250	8	2,84	4,08	0,61	4,7
	9	2,57	3,89	0,57	4,5
	10	2,36	3,76	0,55	4,3
	2	12,82	13,87	2,12	16,0
	3	8,67	9,79	1,49	11,3
	4	6,60	7,78	1,19	9,0
	5	5,36	6,6	1,0	7,6
	6	4,54	5,85	0,88	6,7
	7	3,96	5,33	0,80	6,1
	8	3,52	4,87	0,73	5,7
300	9	3,19	4,72	0,69	5,4
	10	2,92	4,53	0,65	5,2
	2	15,38	16,63	2,53	19,2

Продолжение таблицы Б. 2

1	2	3	4	5	6
350	3	10,40	11,71	1,77	13,5
	4	7,91	9,29	1,41	10,7
	5	6,42	7,89	1,19	9,1
	6	5,43	6,94	1,04	7,9
	7	4,73	6,31	0,94	7,3
	8	4,21	5,87	0,86	6,7
	9	3,80	5,54	0,81	6,4
	10	3,48	5,30	0,76	6,1
	2	17,94	19,39	2,95	22,3
	3	12,12	13,63	2,06	15,7
450	4	9,22	10,80	1,62	12,4
	5	7,48	9,12	1,36	10,5
	6	6,33	8,06	1,19	9,2
	7	5,50	7,29	1,07	8,4
	8	4,89	6,76	0,98	7,7
	9	4,42	6,37	0,92	7,3
	10	4,04	6,08	0,87	7,0
	2	20,50	22,14	3,36	25,5
	3	13,85	15,55	2,34	17,9
	4	10,53	12,31	1,84	14,2
450	5	8,54	10,38	1,54	11,9
	6	7,22	9,14	1,34	10,5
	7	6,28	8,28	1,21	9,5
	8	5,58	7,65	1,10	8,8
	9	5,03	7,19	1,03	8,2
	10	4,60	6,85	0,92	7,8
	2	23,06	24,9	3,76	28,7

Окончание таблицы Б. 2

1	2	3	4	5	6
500	3	15,58	17,48	2,63	20,1
	4	11,84	13,82	2,06	15,9
	5	9,60	11,65	1,73	13,4
	6	8,11	10,23	1,50	11,7
	7	7,05	9,25	1,34	10,6
	8	6,26	8,54	1,24	9,8
	9	5,65	8,02	1,15	9,2
	10	5,16	7,62	1,08	8,7
	2	25,62	27,65	4,18	31,8
	3	17,30	19,40	2,90	22,3
	4	13,15	15,33	2,28	17,6
	5	10,66	12,91	2,10	14,8
	6	9,01	11,34	1,66	13,0
	7	7,83	10,24	1,53	11,8
	8	6,95	9,45	1,36	10,8
	9	6,26	8,84	1,27	10,1
	10	5,72	8,38	1,18	9,56

Таблица Б.3 – Расчет площадей, необходимых для земельного отвода под карьеры при последующей рекультивации их под лесопосадку (заложение откосов рекультивации 1:3)

Требуемый объем грунта, тыс. м ³	Предполагаемая средняя глубина разработки, м	Необходимая площадь разработки (площадь горного отвода), га	Площадь участка после выполаживания откосов, га	Площадь необходимая под отвалы плодородного грунта и площадки для маневрирования механизмов, га	Необходимая площадь земельного отвода, га
1	2	3	4	5	6
50	2	2,58	2,70	0,44	3,14
	3	1,76	1,91	0,34	2,25
	4	1,36	1,54	0,28	1,82
	5	1,12	1,32	0,26	1,56
	6	0,96	1,18	0,24	1,42
75	2	3,90	4,04	0,62	4,66
	3	2,63	2,81	0,46	3,27
	4	2,01	2,22	0,39	2,61
	5	1,65	1,89	0,35	2,24
	6	1,41	1,68	0,32	2,00
	7	1,25	1,55	0,30	1,85
100	2	5,14	5,31	0,78	6,09
	3	3,49	3,70	0,58	4,28
	4	2,67	2,91	0,47	3,38
	5	2,18	2,45	0,42	2,87

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6
150	6	1,86	2,17	0,38	2,55
	7	1,63	1,96	0,35	2,31
	2	17,70	7,90	1,08	8,98
	3	5,22	58,47	0,79	6,26
	4	3,98	4,27	0,65	4,92
	5	3,24	3,57	0,56	4,13
	6	2,75	3,12	0,50	3,52
200	7	2,41	2,81	0,46	3,27
	2	10,26	10,49	1,37	11,86
	3	6,94	7,23	1,00	8,23
	4	5,29	5,63	0,82	6,45
	5	4,30	4,68	0,70	5,38
	6	3,65	4,07	0,62	4,69
	7	3,18	3,65	0,57	4,22
250	8	2,84	3,34	0,53	3,87
	9	2,57	3,11	0,50	3,61
	10	2,36	2,94	0,47	3,41
	2	12,82	13,08	1,65	14,73
	3	8,67	8,99	1,20	10,19
	4	6,0	6,36	0,89	7,25
	5	5,36	5,79	0,83	6,62
	6	4,54	5,01	0,74	5,75
	7	3,96	4,48	0,67	5,15
	8	3,52	4,08	0,62	4,70
9	3,19	3,79	0,58	4,37	
	10	2,92	3,56	0,56	4,12

300	2	15,38	15,56	1,94	17,60
-----	---	-------	-------	------	-------

Продолжение таблицы Б.32

1	2	3	4	5	6
350	3	10,40	10,75	1,39	12,14
	4	7,91	8,32	1,13	9,45
	5	6,42	6,89	0,96	7,85
	6	5,43	5,95	0,85	6,80
	7	4,73	5,29	0,77	6,06
	8	4,21	4,82	0,71	5,53
	9	3,80	4,46	0,67	5,13
	10	3,48	4,18	0,64	4,82
	2	17,94	18,25	2,21	20,46
	3	12,12	12,50	1,59	14,09
	4	9,22	9,66	1,27	10,93
	5	7,48	7,96	1,09	9,07
	6	6,33	6,89	0,95	7,84
	7	5,50	6,11	0,87	6,98
	8	4,89	5,55	0,80	6,35
	9	4,42	5,13	0,75	5,88
	10	4,04	4,79	0,71	5,50
	2	20,50	20,83	2,49	23,32
	3	13,85	14,26	1,78	16,04
	4	10,53	11,00	1,43	12,43
	5	8,54	9,08	1,21	10,29
	6	7,22	7,81	1,06	8,87
	7	6,28	6,93	0,97	7,90
	8	5,58	6,28	0,87	7,15
	9	5,03	5,78	0,83	6,60

450	10	4,60	5,40	0,78	6,18
	2	23,06	23,41	2,77	26,18

Окончание таблицы Б. 3

1	2	3	4	5	6
500	3	15,58	16,01	1,97	17,98
	4	11,84	12,34	1,57	13,91
	5	9,60	10,17	1,33	11,50
	6	8,11	8,74	1,17	9,91
	7	7,05	7,74	1,05	8,79
	8	6,26	7,00	0,97	7,97
	9	5,65	6,45	0,91	7,36
	10	5,16	6,01	0,85	6,86
	2	25,62	25,99	3,04	29,03
	3	17,30	17,76	2,17	19,93
	4	13,15	13,68	1,72	15,40
	5	10,66	11,26	1,46	12,72
	6	9,01	9,67	1,27	10,94
	7	7,83	8,55	1,15	9,70
	8	6,95	7,73	1,05	8,78
	9	6,26	7,10	0,98	8,08
	10	5,72	6,61	0,93	7,54

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Общие положения рекультивации земель, нарушаемых при строительстве.....	4
2 Определение направления рекультивации земель.....	5
3 Снятие и сохранение почв и плодородных грунтов.....	10
3.1 Снятие почв и плодородных грунтов	10
3.2 Хранение снятых почв и плодородных грунтов.....	12
4 Подготовительный этап рекультивации.....	14
5 Технический этап рекультивации.....	14
5.1 Планировка поверхности под сельскохозяйственную рекультивацию.....	15
5.2 Планировка поверхности под лесохозяйственную рекультивацию.....	17
5.3 Планировка поверхности под водохозяйственную рекультивацию.....	19
5.4 Методика расчета площадей необходимого земельного отвода под карьеры с учетом их рекультивации.....	21
5.5 Определение объема перемещения земляных масс при рекультивации.....	23
5.6 Противоэрозионные и мелиоративные мероприятия.....	26
5.7 Нанесение слоя плодородных грунтов.....	28
5.8 Определение объема плодородных грунтов, необходимого для рекультивации.....	29
6 Биологический этап рекультивации.....	31
6.1 Восстановление плодородия нарушенных земель под сельскохозяйственные угодья (пашню, сенокос, пастбище).....	32
6.2 Восстановление плодородия нарушенных земель под лесопосадку.....	34
6.3 Благоустройство водоема.....	36
7 Порядок приемки рекультивированных земель.....	37
Приложение А.....	43
Приложение Б.....	44
Список использованной и рекомендуемой литературы.....	53

Учебное издание

Децук Валерия Сергеевна

Охрана земельных ресурсов
Учебно-методическое пособие

Редактор И. И. Эвентов
Технический редактор В. Н. Кучерова

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. ТКП 45-1.03-161-2009 - Организация строительного производства. Утвержден и введен в действие с 1 мая 2010 г. приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 7 декабря 2009 г. № 396. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.komt-sz.brest.by/in-dex.php/usloviya>. – Дата доступа: 03.10.2012.
2. Кодекс Республики Беларусь о недрах от 14.07.2008 N 406-3. [Электронный ресурс] Режим доступа: [HTTP://WWW.TAMBY.INFO/KODEKS/O_NEDRAH.HTM](http://WWW.TAMBY.INFO/KODEKS/O_NEDRAH.HTM). – Дата доступа: 03.10.2012.
3. Кодекс Республики Беларусь о земле от 23. 07. 2008 г. № 425- (с дополнениями и изменениями 2011 г.) [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://pravo.levonevsky.org/kodeksby/koz/indexkoz.htm>. – Дата доступа: 03.10.2012.
4. РД 0219.1.26-2002 - Руководство по рекультивации земель, нарушаемых при дорожном строительстве. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/Tematiceskayapodbor-kaUch.html>. – Дата доступа: 03.10.2012.
5. Приказ Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь от 25 апреля 1997 г. №22 "Положение о рекультивации земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа, проведении геологоразведочных, строительных и других работ" (с изменениями и дополнениями 2007 года). [Электронный ресурс] Режим доступа: [HTTP://WWW.LEVONEVSKI.NET/PRAVO/TEMU/TEMA06/GLAV/DOCM0229.HTML](http://WWW.LEVONEVSKI.NET/PRAVO/TEMU/TEMA06/GLAV/DOCM0229.HTML). – Дата доступа: 03.10.2012.
6. Приказ Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь от 25 апреля 1997 г. №22 «Положение о порядке передачи рекультивированных земель землевладельцам, землепользователям субъектами хозяйствования, разрабатывающими месторождения полезных ископаемых и торфа, а также проводящими геологоразведочными, изыскательские, строительные и иные работы, связанные с нарушением почвенного покрова» (с изменениями и дополнениями 2007 года). [Электронный ресурс] Режим доступа: [HTTP://WWW.SPRAVKA-JURIST.COM/BASE/PART-PD/TX_ZSWSRE.HTM](http://WWW.SPRAVKA-JURIST.COM/BASE/PART-PD/TX_ZSWSRE.HTM). – Дата доступа: 03.10.2012.
7. Приказ Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь от 24.05.1999 №01-4/78 «Об утверждении Положения о снятии, использовании и сохранении плодородного слоя почвы при производстве работ, связанных с нарушением земель». [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.minpriroda.by/ru/legislation/deistv_zakon/?cat_id=615. – Дата доступа: 03.10.2012.
8. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29.02.2000 № 260 «Об утверждении Положения о порядке размещения объектов внутрихозяйственного строительства на землях сельскохозяйственного назначения» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.pravo.by/web-nya/text.asp?RN=C20000260>). – Дата доступа: 03.10.2012.