

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Бурятская государственная сельскохозяйственная
академия
имени В.Р. Филиппова»
Институт землеустройства, кадастров и мелиорации
Кафедра Мелиорация и охрана земель

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Рекультивация земель»

Тема: Биологический этап рекультивации земель в условиях
Сибири и Дальнего Востока

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Выполнил: обучающийся группы 6404

Оюн О. Е.

фамилия, имя, отчество обучающегося

Руководитель: к.б.н., доц.

уч. степень, уч. звание

Балданов Н.Д.

фамилия, имя, отчество руководителя

Дата сдачи работы «16» 12 2020 г.

Защита состоялась «18» 12 2020 г.

Оценка 4 (хорошо)

Ж.Б.

г. Улан-Удэ, 2020 г.

Содержание

Введение.....	3
РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ	3
1.1 Правовая основа рекультивации нарушенных земель.....	4
1.2 Научные основы рекультивации нарушенных земель	5
РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ	11
РАЗДЕЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	23
3.1 Природно – климатическая характеристика объекта.....	23
3.2 Техническая характеристика объекта рекультивации	26
Раздел 4. Биологический этап рекультивации	30
РАЗДЕЛ 5. ОБОСНОВАНИЕ ЗАТРАТ НА ПРОВЕДЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭТАПА РЕКУЛЬТИВАЦИИ	36
Заключение	38
Список использованных источников:	38

Введение

Рекультивация земель одно из приоритетных направлений в области охраны земель в России.

Актуальность данной работы связана с тем, что в настоящее время в нашей стране стоит проблема не рационального природопользования, что обусловила значительные масштабы образования нарушенных земель. На участках нарушения и прилегающих землях ухудшается качество окружающей среды и в целом экологическая обстановка. Такое явление стало наиболее характерным при разработке месторождений полезных ископаемых, занимающих большие территории, оказывающих значительное влияние на элементы экосистемы в зоне добычи сырья и на прилегающих территориях.

Целью данной работы является изучение биологического этапа рекультивации земель в условиях Сибири и Дальнего Востока

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- рассмотреть теоретические основы рекультивации нарушенных земель;
- сделать природно – климатическую и техническую характеристику объекта исследования;
- описать технологию биологической рекультивации нарушенных земель на примере объекта исследования.

Объектом данного исследования является породный отвал обогатительной фабрики шахты «Капитальная» Кемеровской области

Выбор данного объекта исследования обусловлено тем, что Кузбасс является одним из самых крупных угольных месторождений мира. По объему добычи угля открытым способом Кузбасс занимает 2-е место в России.

По экспертным оценкам, площадь нарушенных земель в Кузбассе составляет 120–150 тыс. га. Биологическая рекультивация – основное направление восстановления нарушенных угольной промышленностью земель в Кузбассе.

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

1.1 Правовая основа рекультивации нарушенных земель

Правовое регулирование рекультивации нарушенных земель базируется на статье 13 ЗК, которая обязывает лиц, деятельность которых привела к ухудшению качества земель (в том числе в результате их загрязнения, нарушения почвенного слоя), обеспечить их рекультивацию. Рекультивация земель представляет собой мероприятия по предотвращению деградации земель и (или) восстановлению их плодородия посредством приведения земель в состояние, пригодное для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием, в том числе путем устранения последствий загрязнения почв, восстановления плодородного слоя почвы, создания защитных лесных насаждений [1].

Порядок проведения рекультивации и консервации земель определен в Постановлении Правительства РФ О проведении рекультивации и консервации земель. Рекультивации в обязательном порядке подлежат нарушенные земли в случаях, предусмотренных Земельным кодексом Российской Федерации, Лесным кодексом Российской Федерации, другими федеральными законами, а также земли, которые подверглись загрязнению химическими веществами, в том числе радиоактивными, иными веществами и микроорганизмами, содержание которых не соответствует нормативам качества окружающей среды и требованиям законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, нарушенные земли сельскохозяйственного назначения [4].

Действуют также Основные положения, разработанные в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 февраля 1994 г. N 140 "О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы", определяющие общие для Российской Федерации требования при проведении работ, связанных с нарушением почвенного покрова и рекультивацией земель, и являются обязательными для использования всеми юридическими, должностными и физическими лицами, в том числе иностранными юридическими и физическими лицами [5].

В целях восстановления и сохранения биоразнообразия, основные положения по идентификации нарушенных земель и земельных участков и применению наилучших доступных технологий рекультивации нарушенных земель, включая агротехнические приемы, основанные на применении комплекса работ по восстановлению земель, территорий, ландшафтов и экосистем до состояния, приближенного к первоначальному описаны в государственном стандарте [ГОСТ Р 57446-2017 Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия].

1.2 Научные основы рекультивации нарушенных земель

Рекультивация земель - это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных и загрязненных земель, а также на улучшение условий окружающей среды

Рекультивация земель – комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества.

Нарушенными землями являются земли, утратившие в связи с их нарушением первоначальную хозяйственную ценность и являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду [2].

Нарушенные земли образуются при разработке месторождений полезных ископаемых, выполнении изыскательских, геологоразведочных, строительных и других работ. Перед началом рекультивации нарушенных земель выбирается направление рекультивации: сельскохозяйственное, лесохозяйственное, водохозяйственное, рекреационное, строительное или природоохранная и санитарная зоны.

Рекультивация обычно проводится в два этапа: технический на этом этапе проводят планировку поверхности, покрытие плодородным слоем, организация экранирующего слоя и т.д., а также биологический этап – проводят агротехнические и мелиоративные мероприятия по восстановлению плодородия

земель, ускорению почвообразовательных процессов и засев растительностью рекультивируемых земель.

Рекультивации подлежат земли, нарушенные при:

- разработке месторождений полезных ископаемых открытым или подземным способом, а также добыче торфа;
- прокладке трубопроводов, проведении строительных, мелиоративных, лесозаготовительных, геолого-разведочных, испытательных, эксплуатационных, проектно-изыскательских и иных работ, связанных с нарушением почвенного покрова;
- ликвидации промышленных, военных, гражданских и иных объектов и сооружений;
- складировании и захоронении промышленных, бытовых и других отходов;
- строительстве, эксплуатации и консервации подземных объектов и коммуникаций (шахтные выработки, хранилища, метрополитен, канализационные сооружения и др.);
- ликвидации последствий загрязнения земель, если по условиям их восстановления требуется снятие верхнего плодородного слоя почвы;
- проведении войсковых учений за пределами специально отведенных для этих целей полигонов.

Рекультивации подлежат нарушенные земли всех категорий, а также прилегающие земельные участки, полностью или частично утратившие продуктивность в результате отрицательного воздействия нарушенных земель.

Объектом рекультивации являются нарушенные земельные участки, подлежащие рекультивации [2].

Разработка проектов рекультивации нарушенных земель должна проводиться с учетом следующих факторов:

- природных условий района (климатических, педологических, геологических, гидрологических, вегетационных);
- расположения нарушенного (нарушаемого) участка;

- перспективы развития района разработок;
- фактического или прогнозируемого состояния нарушенных земель к моменту рекультивации (площади, формы техногенного рельефа, степени естественного зарастания, своевременного и перспективного использования нарушенных земель, наличия плодородного слоя почвы и потенциально плодородных пород, прогноза уровня грунтовых вод, подтопления, иссушения, эрозионных процессов, уровня загрязнения почвы);
- показателей химического и гранулометрического состава, агрохимических и агрофизических свойств, инженерно-геологической характеристики вскрышных и вмещающих пород и их смесей в отвалах в соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.1.03;
- хозяйственных, социально-экономических и санитарно-гигиенических условий района размещения нарушенных земель;
- срока использования рекультивированных земель с учетом возможности повторных нарушений;
- охраны окружающей среды от загрязнения ее пылью, газовыми выбросами и сточными водами в соответствии с установленными нормами ПДВ и ПДК;
- охраны флоры и фауны.

Нарушенные земли должны быть рекультивированы преимущественно под пашню и другие сельскохозяйственные угодья.

Если рекультивация земель в сельскохозяйственных целях нецелесообразна, создаются лесонасаждения с целью увеличения лесного фонда, оздоровления окружающей среды или защиты земель от эрозии; при необходимости создаются рекреационные зоны и заповедники [3].

Рекультивируемые земли и прилегающая к ним территория после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организованный и экологически сбалансированный устойчивый ландшафт (1).

Выделяются следующие направления рекультивации:

- сельскохозяйственное - с целью создания на нарушенных землях сельскохозяйственных угодий;
- лесохозяйственное - с целью создания лесных насаждений различного типа;
- водохозяйственное - с целью создания в понижениях техногенного рельефа водоемов различного назначения;
- рекреационное - с целью создания на нарушенных землях объекта отдыха;
- санитарно-гигиенические - с целью биологической или технической консервации нарушенных земель, оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду, рекультивация которых для использования в народном хозяйстве экономически неэффективна или нецелесообразна в связи с относительной кратковременностью существования;
- строительное - с целью приведение нарушенных земель в состояние пригодное для промышленного и гражданского строительства.

Требования к рекультивации земель при **сельскохозяйственном** направлении должны включать:

- формирование участков нарушенных земель, удобных для использования по рельефу, размерам и форме, поверхностный слой которых должен быть сложен породами, пригодными для биологической рекультивации;
- планировку участков нарушенных земель, обеспечивающую производительное использование современной техники для сельскохозяйственных работ и исключаящую развитие эрозионных процессов и оползней почвы;
- выполнение ремонта рекультивируемых участков;
- проведение интенсивного мелиоративного воздействия с выращиванием однолетних, многолетних злаковых и бобовых культур для восстановления и формирования корнеобитаемого слоя и его обогащения органическими веществами при применении специальных агрохимических, агротехнических, агролесомелиоративных, инженерных и противозэрозионных мероприятий;

– получение заключения агрохимической и санитарно-эпидемиологической служб от отсутствия опасности выноса растениями веществ, токсичных для человека и животных.

Требования к рекультивации земель при **лесохозяйственном** направлении должны включать:

– создание насаждений эксплуатационного назначения, а при необходимости, лесов защитного, водорегулирующего и рекреационного назначения;

– создание рекультивационного слоя на поверхности откосов и берм отвалов из мелкоземистого нетоксичного материала, благоприятного для выращивания леса;

– определение мощности и структуры рекультивационного слоя в зависимости от свойств горных пород, характера водного режима и типа лесонасаждений;

– планировку участков, не допускающую развитие эрозионных процессов и обеспечивающую безопасное применение почвообрабатывающих, лесопосадочных машин и машин по уходу за посадками;

– создание в неблагоприятных почвенно-грунтовых условиях лесонасаждений, выполняющих мелиоративные функции;

– подбор древесных и кустарниковых растений с классификацией горных пород, характером гидрогеологического режима и других экологических факторов;

– организация противопожарных мероприятий.

Требования к рекультивации земель при **водохозяйственном** направлении должны включать:

– создание водоемов различного назначения в карьерных выемках, траншеях, деформированных участках шахтных полей;

– комплексное использование водоемов преимущественно для водоснабжения, рыбоводческих и рекреационных целей, орошения;

- строительство соответствующих гидротехнических сооружений, необходимых для затопления карьерных выемок и поддержания в них расчетного уровня воды;
- мероприятия по предотвращению оползней и размыва откосов водоемов;
- экранирование токсичных пород, ложа и бортов водоемов и пластов, склонных к самовозгоранию, в зоне переменного уровня и выше уровня воды;
- защиту дна и берегов от возможной фильтрации;
- мероприятия по предотвращению попадания в водоемы кислых или щелочных подземных вод и поддержанию благоприятного режима и состава воды в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами;
- мероприятия по благоустройству территории и озеленению откосов.

Требования к рекультивации земель при **санитарно-гигиеническом** направлении должны включать:

- выбор средств консервации нарушенных земель в зависимости от состояния, состава и свойств слагаемых пород, природно-климатических условий, технико-экономических показателей;
- согласование всех мероприятий по технической и биологической рекультивации при консервации нарушенных земель с органами санитарно-эпидемиологической службы;
- применение вяжущих материалов для закрепления поверхности нарушенных земель, не оказывающих отрицательного воздействия на окружающую среду и обладающих достаточной водопрочностью и устойчивостью к температурным колебаниям;
- нанесение экранирующего слоя почвы из потенциально плодородных пород на поверхность промышленных отвалов, сложенных непригодным для биологической рекультивации субстратом;
- выполнение мелиоративных работ;
- консервацию шламоотстойников, хвостохранилищ, золоотвалов и других промышленных отвалов, содержащих токсичные вещества, с соблюдением санитарно-гигиенических норм;

- закрепление промышленных отвалов техническими, биологическими или химическими способами.

Требование к рекультивации земель при **рекреационном** направлении должны включать:

- вертикальное планирование территории с минимальным объемом земляных работ, сохранение существующих или образованных в результате производства работ форм рельефа на стадии технического этапа;

- обеспечение стабильности грунтов при строительстве сооружений для отдыха и занятий спортом;

- проектирование, строительство и эксплуатация зон рекреации водных объектов для организованного массового отдыха и купания

Внешние породные отвалы, золо-, шлаконакопители и другие промышленные отвалы должны располагаться преимущественно на неудобных землях (в отработанных карьерах, провалах, оврагах, балках) с соблюдением установленных для этих объектов санитарно-защитных зон [3].

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Биологический этап рекультивации - этап рекультивации земель, включающий мероприятия по восстановлению их плодородия, осуществляемые после технической рекультивации.

Биологическая рекультивация нарушенных земель является завершающим этапом восстановления нарушенных земель. Биологический этап рекультивации нарушенных земель включает комплекс агротехнических, биологических и фитомелиоративных мероприятий по восстановлению утраченного

качественного состояния земель (в том числе плодородия), направленных на создание условий для восстановления экологических функций почв и биологической продуктивности, а также видового разнообразия экосистем.

Биологический этап рекультивации нарушенных земель включает мероприятия по восстановлению хозяйственной и экологической ценности нарушенных земель, их озеленение, возвращение в сельскохозяйственное, лесное или иное пользование, создание благоприятного для жизни и деятельности человека ландшафта. К нему относится комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий: внесение органических и минеральных удобрений, посев и посадка растений, уход за растениями до сдачи земель собственнику. Проводимые на биологическом этапе мероприятия направлены на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почвы и создании условий для восстановления видового разнообразия флоры и фауны.

При проведении биологической рекультивации земель и земельных участков используют ассортимент видов растений, рекомендованный специалистами по рекультивации земель для конкретного региона.

Повышение продуктивности земель осуществляют путем внесения органических и минеральных удобрений, проведения необходимых мелиоративных мероприятий, посева различных травянистых растений и сельскохозяйственных культур, высадки лесных культур, применения специальных агротехнических приемов.

Выбор способов биологической рекультивации определяют с учетом климатической зоны, зонального биологического разнообразия, экономической целесообразности, целевого назначения и разрешенного использования.

Период восстановления почвенно-растительного покрова после биологического этапа рекультивации нарушенных земель устанавливают с учетом природно-климатических условий, в том числе скорости и направленности процессов почвообразования биологической активности почв, условий увлажнения, температурных условий, длительности вегетационного

периода, оптимальных для данной территории видов удобрений (органических и минеральных), возможности использования, а также мощности и качества нанесенного плодородного слоя почвы и потенциально плодородных пород, особенностей растительности прилегающей территории и естественных ландшафтов, последующего хозяйственного использования рекультивируемых земель и земельных участков.

Длительность формирования устойчивого растительного покрова после завершения биологического этапа рекультивации составляет на землях с нанесенным плодородным слоем почвы или потенциально плодородных пород:

мощностью 20 и более см под кормовые культуры — 4—6 лет.

мощностью 40 и более см под лесные культуры — 6—8 лет.

При проведении биологической рекультивации участков после добычи полезных ископаемых учитывают положения [Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах европейской части Российской Федерации (утв. Приказом Рослесхоза от 13 декабря 1993 г. N 328)]

При проведении биологической рекультивации отработанных золошлакоотвалов тепловых электростанций используют положения [РД 34.02.202-95 Рекомендации по рекультивации отработанных золошлакоотвалов тепловых электростанций]

Использование для биологической рекультивации нарушенных земель осадков сточных вод и продуктов их утилизации в качестве почвогрунтов осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54534 [ГОСТ].

В целях биологического рекультивирования земель, на них высаживают растения, которые могут выживать на загрязненной почве и повышать уровень ее плодородия. Это могут быть следующие растения, относящиеся к олиготрофным (не требуют от почвы особой плодородности), солеустойчивым и засухоустойчивым видам: сосна, береза, лиственница, клевер, люцерна.

При выполнении действий по биологической рекультивации земель, следует учесть загрязненность атмосферы отходами промышленных предприятий.

Насаждения, не обладают способностью приспосабливаться к данному вредному воздействию, поэтому, необходимо внимательно выбирать растения, если на нарушенных землях был обнаружен данный негативный фактор.

Биологическое рекультивирование становится наиболее эффективным, если применять виды с широкой экологической амплитудой, они обладают способностью быстро формировать устойчивые к загрязнениям растения.

Биологическая рекультивация имеет два направления: для сельского хозяйства и для лесного хозяйства.

2.1 Сельскохозяйственное направление биологической рекультивации

Сельскохозяйственное направление биологической рекультивации - создание на нарушенных землях сельскохозяйственных угодий (пашен, сенокосов, пастбищ и др).

В числе наиболее стойких и перспективных растений, которые рекомендуются для посевов и посадок на отвалах хозяйственно ценные растения: люцерна синегридная, эспарцет песчаный, клевера белый и луговой и т.п.

Горнотехнический этап рекультивации включает в себя работы по планировке поверхности отвалов (созданию рельефа), нанесению плодородного или потенциально плодородного слоя, внесению основного минерального удобрения.

Биологический этап рекультивации включает в себя посев многолетних трав, посадку древесных и кустарниковых видов, уход за ними.

В ходе длительных исследований была доказана возможность улучшения свойств субстратов с помощью различных приемов. Возможны следующие основные приемы обогащения поверхности отвалов необходимыми для роста и развития растений питательными веществами.

1. Прием землевания - нанесение на поверхность отвалов почвы, торфа или потенциально плодородного грунта, толщина слоя которых может колебаться от 2-4 см (на золоотвалах) до 20-50 см и более (на породных отвалах). При землевании поверхность отвалов может покрываться как равномерно по всей площади, так и полосами, причем полосы с покрытием шириной 6-10 м каждая

чередуются с такими же по размеру полосами без покрытия. Оба типа полос располагаются поперек господствующего направления ветров. Полосы с покрытием засеваются многолетними травами, а также практикуются посадки деревьев и кустарников. Такой способ покрытия дает экономию как посадочного материала, так и наносимого покрытия.

2. Внесение полного минерального удобрения (NPK) с учетом имеющегося содержания питательных веществ в субстрате, слагающем отвал, которое делится на два этапа: осенью вносятся фосфорные и калийные удобрения из расчета 60-90 кг действующего начала на гектар; весной внести азотные удобрения - 90-120 кг/га из расчета 30-45 кг действующего начала на гектар. Ежегодная подкормка посевов способствует лучшему развитию культур и скорейшему задернению отвалов.

3. Полив поверхности отвалов, в частности золоотвалов, в течение вегетационного периода обезвреженными сточными водами (после прохождения их через очистные сооружения). Полив следует проводить как до посева, так и после, начиная с 10-го дня после посева, в течение всего вегетационного периода (с мая по сентябрь) из расчета 200-500 м³/га за один раз, согласуя его с фазами развития растений. Состав применяемых сточных вод должен соответствовать нормам санитарно-эпидемиологической службы по содержанию вредных веществ.

Предпосевная обработка подготовленных площадей в зависимости от вида освоения, свойств субстрата может включать как безотвальную вспашку с почвоуглубителем, так и дискование или боронование тяжелыми боронами в 2-4 следа.

Семена злаковых трав не требуют предварительной обработки, но для улучшения всхожести их можно подвергнуть воздушно-тепловому обогреву. Семена бобовых по правилам следует подвергать скарификации. Но при посеве на отвалах этот прием можно не проводить, т. к. семена, не проросшие в первый год, пополняют количество растений в последующие годы. Хорошие результаты дает обработка семян бобовых бактериальными удобрениями, в частности

нитрагином, из расчета 1 кг (2 бутылки) на рекомендуемую гектарную норму высева семян.

Посев семян проводится или рано весной- с 25 апреля до 15 мая или летом - с 20 июля по 10 августа, т. е. в период выпадения осадков. Посев семян можно проводить как вручную, так и механизированным способом с последующим боронованием и прикатыванием гладким катком.

Мелкие семена заделываются на глубину 1-2 см, крупные- 3-4 см.

Одновременно с посевом многолетних трав следует проводить посадку деревьев и кустарников, формируя из них защитные полосы или небольшие колки, что будет способствовать накоплению снега, уменьшению водной и ветровой эрозии поверхности отвалов.

Для этого рекомендуются следующие деревья и кустарники: тополь бальзамический, яблоня мелкоплодная, осина, береза бородавчатая, береза пушистая, ива козья, ива пятитычинковая., сосна обыкновенная, карагана желтая, шиповник коричный, раkitник русский, малина лесная, облепиха, смородина золотистая, клен американский, лох узколистный и др. Возможно создание крупно площадных культур дендроценозов.

Посадку древесных и кустарниковых видов на отвалах как правило проводят в ямки или траншеи с внесением плодородной почвы. Культур фитоценозы, формируемые на отвалах путем посева многолетних трав уже на третий год жизни дают прочную дернину, сомкнутый травостой и пригодны для сенокошения. Урожайность сена колеблется от 10,5 до 26 ц/га(злаки); от 20 до 45,5 ц/га (бобовые).

2.2 Лесохозяйственное направление биологической рекультивации

Лесная (лесохозяйственная) рекультивация предполагает создание и выращивание лесных культур мелиоративного, противоэрозионного, полезного, ландшафтно-озеленительного, санитарно-гигиенического, рекреационного и других назначений. В конечном счете речь идет о конструировании искусственного лесного биогеоценоза.

Лесная рекультивация состоит в высаживании растений, характерных для лесов, для защиты полей, препятствию распространения эрозии почвы, озеленения, для санитарно - гигиенических и рекреационных нужд. Как итог – образуется рукотворный биогеоценоз леса.

На отвалах, образовавшихся в результате промышленной деятельности человека, высаживают растения, которые быстро растут и не требуют особых условий и ухода (акация, ольха, тополь), а затем их со временем заменяют более нужными растениями.

Когда подбирают деревья и кустарники для высаживания на нарушенных землях, то в основном выбирают смешанные растения, такие насаждения являются наиболее устойчивыми к неблагоприятным условиям окружающей среды, а также они наиболее полно пользуются почвенными и атмосферными ресурсами. При этом от 30% до 50% этих насаждений должны состоять из кустов.

Обычно за такими насаждениями нет необходимости ухаживать. Здесь почти нет травы. А если и есть, то она не особо густая и не наносит вреда деревьям и кустарникам. В редких случаях, если сорняки особенно густые, то их выпалывают.

Если почвы являются глинистыми, то их рыхлят, из-за возможности появления плотной грунтовой корки на поверхности почвы.

Как уже было сказано, лесные насаждения, на нарушенных землях высаживают для защитного, санитарно-гигиенического и рекреационного применения. Однако их применяют и в лесохозяйственных целях.

Требования к горнотехническому этапу рекультивации включают снятие плодородного слоя почвы, селективную выемку пород вскрыши, транспортировку и использование для рекультивации плодородного почвенного слоя и потенциально плодородных вскрышных пород, формирование рельефа и структуры поверхностного слоя, создание подъездных путей и противозерозионных сооружений.

Поверхностный слой служит основой для формирования корнеобитаемого горизонта некультивируемого участка. При проведении биологической рекультивации внимание обращается на поверхностный слой, качество которого определяет возможность создания растительного покрова, трудоемкость мелиоративных мероприятий. Состав и структура верхнего слоя определяют виды освоения некультивируемой территории. Мощность этого слоя для выращивания древесных и кустарниковых растений должна составлять не менее 1,5-2 м. Искусственно формируемый при рекультивации верхний горизонт (Р-горизонт) создают по схеме, близкой к природной (нижний слой - благоприятные водно-физические свойства, верхний-гумусированный горизонт).

Из всего вышесказанного, можно сделать вывод: все работы по биологическому рекультивированию земель направлены на ускорение почвенного самоочищения, мобилизации собственных биологических ресурсов живых организмов данной территории. Чтобы восстановить первоначальные функции для роста, развития и размножения почвенных компонентов и окружающих биогеоценозов, а также для создания густой растительности на загрязненных землях и дальнейшего использования восстановленных земель для хозяйственной деятельности человека (в основном для сельского хозяйства).

2.3 Рекультивация нарушенных земель и земельных участков в целях восстановления биологического разнообразия

1. Рекультивация нарушенных земель в целях восстановления биологического разнообразия предусматривает проведение реставрационно-ландшафтной рекультивации земель, являющейся разновидностью биологической рекультивации земель и земельных участков.

2. Реставрационно-ландшафтная рекультивация земель может предусматривать восстановление биологического разнообразия непосредственно на техногенном объекте (например, отвале) без

восстановления исходной структуры ландшафта, если невозможно полное восстановление структуры ландшафта.

3. В целях комплексной экологической оценки промышленных территорий и разработки рекомендаций по рекультивации отдельных участков на основе климатических, литологических, орографических, агрохимических, биологических показателей используют интегральный показатель состояния техногенных территорий и пригодности нарушенных земель для рекультивации, который рассчитывают по аккумулятивной формуле, учитывающей сумму баллов по всем показателям, подробно рассмотренный в приложении Б. В зависимости от суммы баллов определяют класс состояния экосистем территории, позволяющий провести зонирование промышленной территории по следующим группам: невозстанавливающиеся и самовосстанавливающиеся (в категории слабо, частично и достаточно). В зависимости от класса определяют уровень сложности рекультивационных мероприятий от комплексного до незначительного. Использование интегрального показателя состояния техногенных территорий и пригодности нарушенных земель для рекультивации применимо на территории России в лесной и лесостепной зонах.

4. В целях восстановления биологического разнообразия при биологической рекультивации отвалов вскрышных горных пород используют очаговую технологию рекультивации, заключающуюся в следующем. Во впадинах технологических гребней, образованных при отсыпке отвала, осуществляют посев комплексного семенного материала (трав, кустарников и деревьев), обработанного биодинамическими стимуляторами (из состава арбускулярных микориз, адаптивных микроорганизмов, сине-зеленых водорослей, группы цианидов, аккумулярованных на модифицированном древесном угле). Посев производят в осенний или ранневесенний период с помощью ручных сеялок. Технологию можно сочетать с другими направлениями рекультивации в целях повышения флористического разнообразия и проективного покрытия травяного яруса. Сложная форма рельефа обеспечивает растения необходимым количеством влаги, а

биодинамический комплекс - минеральным питанием. Технология позволяет восстанавливать травянистые экосистемы в течение 7-10 лет.

5. Для восстановления первоначального травянистого покрова на территориях, нарушенных угледобычей, используют технологию реставрации растительного покрова, заключающуюся в следующем. На выположенную поверхность отвала вскрыши наносят слой потенциально плодородных пород (20-30 см). На эталонных участках лугово-степной растительности проводят сбор травяно-семенной смеси в разные сроки плодоношения растений, которую после просушки наносят на подготовленный участок. Нанесение травяно-семенной смеси можно осуществлять механизированно с применением погрузчиков, тракторов, измельчителей соломы. Время проведения работ - осень, после окончания вегетации растений.

6. При невозможности провести на крутых склонах отвалов вскрыши выполаживание до приемлемых значений уклона поверхности ($5-10^\circ$) применяют метод озеленения склона укорененными черенками деревьев и кустарников из родов ива (*Salix*) и тополь (*Populus*). Длина черенка составляет 40 см, диаметр - 11-16 мм. Посадку проводят в ранневесенний период после оттаивания субстрата. Глубина посадки - 25-30 см. Способ посадки - рядовой, по траверсу склона из расчета 3 тыс. черенков на 1 га. Посадку проводят вручную, силами специализированной бригады. Важным условием применения метода является достаточная выветрелость горных пород на поверхности отвала, в составе которого присутствуют щебень, дресва и мелкозем в соотношении 1:1:2. Каменистый субстрат для данного способа рекультивации не пригоден.

7. На объектах, подлежащих рекультивации, при наличии достаточных лесорастительных условий, применяют метод создания лесопарковых насаждений на отвалах. Основную площадь внешнего отвала должна занимать ровная не наклонная (плакорная) поверхность (от 60% до 80% территории). Остальная часть может быть представлена бугристой поверхностью (2-3 м) в соответствии с дизайном участка. Лесопарковый характер создаваемых

лесонасаждений предопределяет широкий ассортимент деревьев и кустарников. Расчет необходимого количества посадочного материала зависит от возможностей приобретения тех или иных видов деревьев и кустарников. На участках отвала (100-200 м) создают пейзажные группы, на каждой из них размещается 30-50 посадочных мест. Оптимальное соотношение основной и сопутствующей лесообразующей породы и кустарников: 2:1:1. Состав деревьев и кустарников определен природно-климатическими условиями местности. Посадку деревьев и кустарников осуществляют вручную, силами специализированных бригад [24].

8. В целях улучшения экологического эффекта при создании сосновых насаждений необходимо придерживаться нормы посадки сосновых культур от 0,5 до 1 тыс. шт. на 1 га. В качестве кустарникового яруса в дополнение к сосновым культурам целесообразно использовать теневыносливые виды: рябину сибирскую, бузину сибирскую, карагану древовидную и лох серебристый и иные виды кустарников, составляющих подлесок местных типов лесов. Для активизации почвообразовательного процесса требуется в молодых посадках производить посев многолетних трав: злаковых, бобовых, сложноцветных. При проведении лесного направления рекультивации во всех случаях необходимо предусматривать меры противопожарной безопасности.

9. Технология создания сложных форм рельефа на отвалах обеспечивает создание благоприятных местообитаний на отвалах путем проведения селектирования горных пород, формирования поверхности для улучшения условий обводнения и исключения эрозионных процессов. В результате происходит формирование мозаичного бугорчато-западинного рельефа, обеспечивающего максимальный весенний и летний поверхностный сток. В пониженных частях отвала следует проводить отсыпку глинистых горных пород для формирования водоупорных слоев, где будет происходить накопление атмосферных осадков и развитие процессов организации водоносных горизонтов. Для снижения затрат по данной технологии работы следует проводить на этапе отсыпки отвала железнодорожным и

автомобильным транспортом с последующим созданием заданных форм рельефа экскаватором или бульдозером.

10. Ускорение темпов восстановления растительного покрова достигается посредством внесения минеральных удобрений и углесодержащих (агрохимикаты на основе гуминовых комплексов) пород. Для посадки используют семена диких и культурных растений, характерных для района работ. Рекомендованы семена овсяницы красной, мятлика лугового, райграса, пырейника, иван-чая. Норма высева травосмеси равна 20 ц/га. Из ассортимента деревьев и кустарников наилучшие результаты наблюдаются при использовании различных видов ив, тополя, лиственницы, ольховника и сосны обыкновенной. Формирование устойчивого растительного покрова происходит в период от 5 до 7 лет.

11. Технология восстановления популяций редких и исчезающих видов растений на отвалах предполагает увеличение флористического разнообразия на рекультивированных и старовозрастных отвалах при проведении компенсационных мероприятий. Редкие виды растений можно пересаживать в подходящие местообитания на отвалах как с естественных территорий (подлежащих разрушению), так и с мест искусственного выращивания растений (ботанические сады, дендрарии, питомники). Для этого требуется предварительная консультация со специалистами, которые определяют экологические требования, технологию пересадки и мониторинг состояния популяций после пересадки. Данным способом достигаются минимальные потери редких видов растений при промышленных разработках, за счет дополнительных местообитаний на нарушенных землях.

12. Корнеобитаемый слой поверхности отвалов, образованных при открытой разработке месторождений полезных ископаемых, формируется посредством создания гумусо-аккумулятивного технозема за счет нанесения верхнего плодородного слоя почвы на подстилающие породы при одновременном снятии, погрузке, транспортировании и нанесении верхнего вскрышного уступа на спланированную поверхность отвала мощностью не

менее 2 м, с последующим формированием растительного покрова с использованием посадочного материала, обработанного комплексным биопрепаратом.

Технология позволяет полностью использовать запасы плодородного слоя почвы и потенциально плодородных пород и сформировать корнеобитаемый слой с благоприятными свойствами на этапе формирования отвала и снятия плодородного слоя почвы без его длительного хранения в буртах. При включении технического этапа рекультивации в технологическую схему разработки месторождения значительно сокращается время формирования растительного покрова на поверхности отвала и обеспечивается снижение затрат в пять раз.

РАЗДЕЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

3.1 Природно – климатическая характеристика объекта

Город Осинники расположен на юге Кемеровской области (рис. 2,3), в 232 километрах от областного центра и в 25 км к юго-востоку от Новокузнецка, у впадения р. Кандалеп в р. Кондому. Со всех сторон территория городского округа граничит с землями Новокузнецкого района. Площадь 79,4 кв. км. В юго-восточной части города, вдоль полотна железной дороги, протекает река Кондома, впадающая в реку Томь. Имеется большое количество подземных и

грунтовых вод. На рисунке 2 показано расположение Кемеровской области на карте России. На рисунке 3 указано местоположение города осинники в Кемеровской области.



Рис. 2 – Кемеровская область на карте Российской Федерации

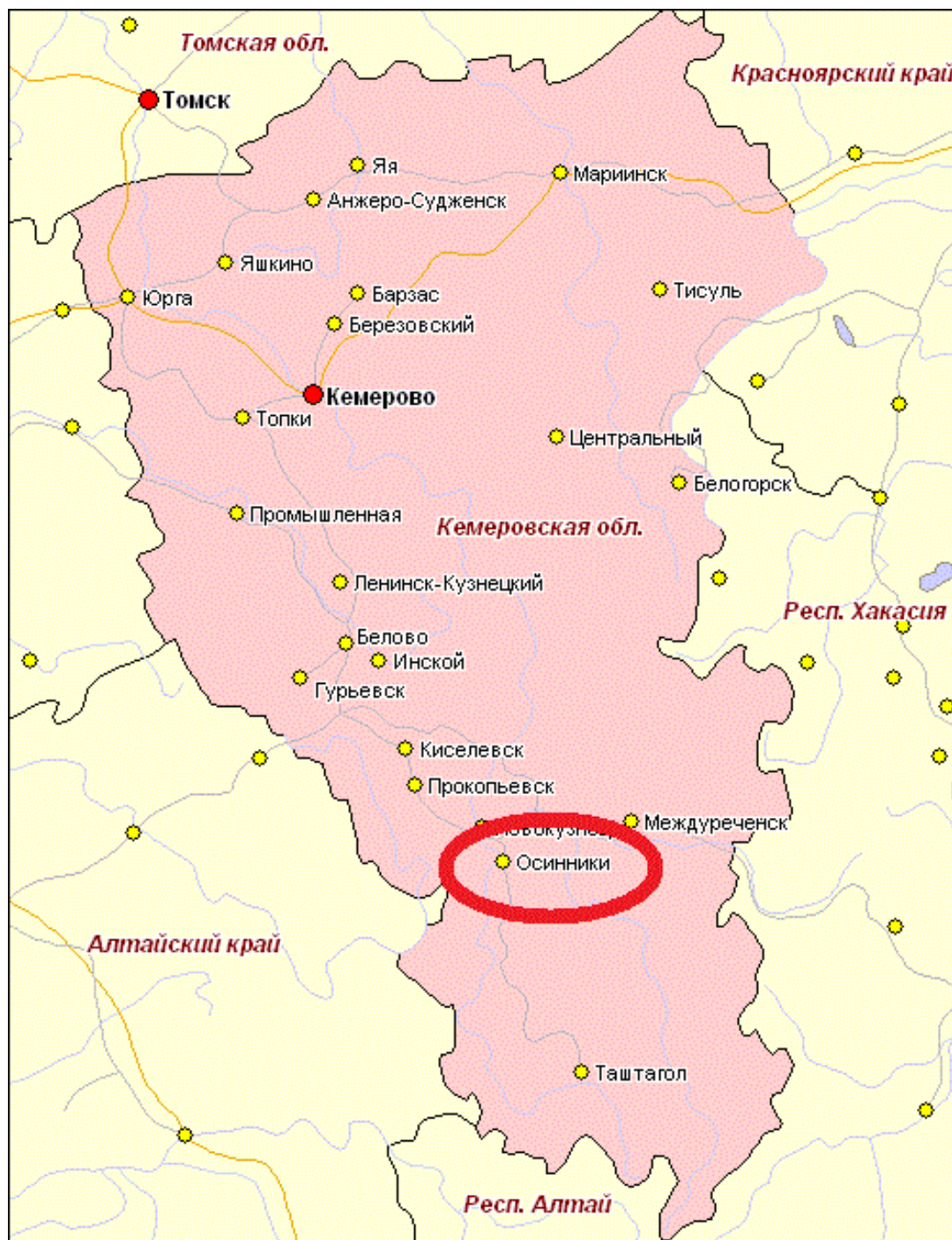


Рис. 3 – Город Осинники на карте Кемеровской области

Основу экономического потенциала городского округа составляют предприятия таких видов экономической деятельности как добыча угольного топлива, производство готовых металлических изделий, производство пищевых продуктов, одежды, мебели, производство и распределение электроэнергии, воды.

Численность постоянного населения городского округа по состоянию на 1 января 2012 года составила 49,828 тыс. человек.

Территория города характеризуется резко расчлененным крутосклонным рельефом с относительными превышениями отметок 300-350 метров.

Климат района резко континентальный, с продолжительной морозной зимой и коротким, но жарким летом. Средняя годовая температура атмосферного воздуха составляет 0,7°C, абсолютный максимум +36°C, абсолютный минимум – 52°C. Наиболее теплым месяцем является июль, самым холодным – январь. Продолжительность снежного покрова составляет 174 дня в году. Глубина промерзания грунтов может достигать 2,2 метра. Среднее годовое количество атмосферных осадков 546 мм, средняя годовая относительная влажность воздуха 76%.

Для района характерны сильные ветры южных и западных направлений, со среднегодовой скоростью 2-3 метра в секунду, максимальной 17-25 метров в секунду.

Основное естественное богатство г. Осинников – каменный уголь. Его месторождение растянулось с юго-запада на северо-восток 14 км полосой, ширина которой 1,5-2,5 км. На угольных предприятиях городского округа добываются главным образом коксующиеся угли марок «Ж» и «К», энергетические угли марок «ТКО» и «ТОМСШ». Теплотворная способность углей колеблется от 7800 до 8600 калорий, содержание серы в пределах 0,4-1,22%. Кроме того, имеются залежи гончарной глины, бутового камня и гравия.

3.2 Техническая характеристика объекта рекультивации

Ликвидированная ОАО «Шахта «Капитальная» располагается в центральной части Осинниковского каменноугольного месторождения Кузбасса. Ближайшие города Калтан и Новокузнецк связаны с Осинниками автомобильной и железной дорогами.

В шахте добывали дефицитные коксующиеся угли марок «Ж» и «КЖ» – высококачественное сырьё для получения металлургического кокса. В 2010 г. ОАО «Шахта «Капитальная» ликвидирована.

Обследование фактического состояния породного отвала обогатительной фабрики проведено комиссией в составе представителей заинтересованных

организаций: администрации г. Осинники, ФГУГУРШ, ОАО «МНИИЭКО ТЭК», ОАО «Кузнецкая проектная компания», Кузбасский центр мониторинга.

Породный отвал занимает площадь 22,6 га. Расположен он в западной части горного отвода ОАО «Шахта «Капитальная» в непосредственной близости от жилых строений. Участок обеспечен подъездной автодорогой в хорошем состоянии. Отвал обогатительной фабрики представляет пониженный терриконт.

По всему периметру и верхнему плато отвала проводилась несанкционированная разработка перегоревшей породы. В связи с этим все откосы отвала обрывистые, представляющие опасность внезапного обрушения. Углы естественного откоса перегоревшей породы 37–43°. В целом это площадь, изрытая многочисленными забоями, на ее поверхности имелись очаги разогретых пород и видимые очаги горения.

Характеристика породного отвала представлена в таблице 1.

Форма отвала	Плоский 2-ярусный террикон
Объем породы	3061,9 тыс. м ³
Площадь основания	22,6 га
Средняя высота	21,5 м
Максимальная высота	58 м
Углы бортовых откосов	от 37–43 до 90°
Год пуска отвала в эксплуатацию	1952 год
Год прекращения подачи породы	1998 год
Состояние отвала	Имеются очаги горения

Таблица 1 – Характеристика породного отвала

По петрографическому и минеральному составу отвальная масса терриконтка представлена, в основном, глинистыми, песчано-глинистыми и углистыми сланцами, реже песчаниками с включениями угля и пирита. Горючие

материалы в отвальной массе – в виде чистого угля, сростков угля и породы, углистых сланцев, остатков лесоматериалов и элементной серы.

Всю породную массу, слагающую отвал, можно условно разделить на три группы, отличающиеся по гранулометрическому составу, зольности, содержанию серы: полностью перегоревшая порода, негоревшая и горящая породная масса.

На отвале обогатительной фабрики проводился отбор проб для определения агрохимического состава пород. Основная фракция породы представлена в виде таблицы 2.

Наименование	Количество
Агрегаты размером более 5 мм	50,5%,
Мелкозема (частицы размером менее 1 мм)	0,6%.

Таблица 2 – Основная фракция породы на отвале обогатительной фабрики.

Порода слабо засолена сульфатами, не токсична для растений, содержание тяжелых металлов в подвижных формах не превышает ПДК, принятых для почв [7].

Общий вид породного отвала обогатительной фабрики «шахта «Капитальная» показан на рисунках 4 и 5.



Рис. 4 – Породный отвал обогатительной фабрики «шахта «Капитальная»



Рис. 5 – Породный отвал обогатительной фабрики «шахта «Капитальная»

Отвал, по данным температурной съемки, характеризуется как горящий [7].

Раздел 4. Биологический этап рекультивации

Исходя из «Акта полевого обследования нарушенных земель ОАО «Шахта «Капитальная» было предусмотрено санитарно-гигиеническое направление рекультивации. Рекультивация отвала горных пород обогатительной фабрики ОАО «Шахта «Капитальная» включала два основных этапа: технический и биологический.

В соответствии со степенью и характером нарушений выделенных участков предусматривалась технология технической рекультивации отвала:

- обрушение опасных нависающих массивов отвала безопасным методом;
- послойная разборка предотвала с предварительным охлаждением слоев методом дождевания с применением известковой суспензии, вывозка потушенной породы на прилегающую территорию;
- послойное понижение породного отвала с предварительным охлаждением слоев методом дождевания с применением известковой суспензии;
- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- складирование потушенной породы на прилегающую территорию с осуществлением противорецидивных мероприятий самовозгорания;
- формирование изоляционного слоя из суглинка на всей территории размещения отвала и предотвала (не менее 0,5 м);

- уплотнение сформированных плато и откосов отвала;
- посев многолетних трав с применением илового осадка [7].

При выборе направления рекультивации учитывались факторы:

- фактическое и прогнозируемое состояние нарушенных земель к моменту рекультивации (площади, формы техногенного рельефа, степени естественного зарастания, современного и перспективного использования нарушенных земель, наличия ПСП и ППП, прогноза уровня грунтовых вод, эрозийных процессов, уровня загрязнения почвы);
- продолжительность восстановительного периода;
- дальнейшее использование земель [6].

Проанализировав вышеизложенные факторы, а также на основании «Акта полевого обследования нарушенных земель ОАО «Шахта «Капитальная», были предусмотрены санитарно-гигиеническое направление рекультивации и использование рекультивируемой территории в целях, направленных на защиту природы и уменьшение вредного воздействия отвалов на экологию региона.

Требования к рекультивации земель при санитарно-гигиеническом направлении:

- выбор метода консервации нарушенных земель в зависимости от состояния, состава и свойств субстратов, природно-климатических условий, технико-экономических показателей;
- согласование мероприятий по технической и/или биологической рекультивации при консервации нарушенных земель с заинтересованными органами;
- применение, например, вяжущих материалов, не оказывающих отрицательного воздействия на окружающую среду и обладающих достаточной водопрочностью и устойчивостью к температурным колебаниям, для закрепления поверхности нарушенных земель;
- нанесение экранирующего слоя почвы из потенциально плодородных пород на поверхность участков, сложенных непригодными для биологической рекультивации субстратами;

- консервация шламоотстойников, хвостохранилищ, золоотвалов и других накопителей отходов, содержащих токсичные вещества, с соблюдением норм санитарно-эпидемиологической службы и нормативных документов;
- закрепление поверхности накопителей отходов техническими или химическими способами для предотвращения эрозионных процессов [8].

После завершения горно-технического этапа рекультивации настоящим проектом предусмотрена биологическая рекультивация по санитарно-гигиеническому направлению.

Работы по рекультивации следует начинать через 2-3 суток после нанесения и формирования изолирующего слоя глины и осуществлять методом гидропосева.

Гидросмесь представляет собой смесь мульчирующего материала, семян многолетних трав, минеральных удобрений и воды. В качестве мульчирующего материала для гидросмеси используется ил с очистных сооружений города Осинники.

Гидросмесь готовится с использованием гидросеялки или миксера.

В данном проекте гидросмесь готовится в бетоносмесителе СБР-1200. Из бетоносмесителя гидросмесь подается в стационарный бетононасос БН-80, затем по шарнирно-сочлененному ставу через рукавную магистраль со стволом лафетным переносным ПЛС – П20 осуществляется нанесение гидросмеси на отвал.

Нанесение гидросмеси на сформированный слой глины следует производить методом дождевания в несколько приемов для предотвращения стекания гидросмеси с откосов и формирования стекающих потоков.

Засеваемая площадь при одной заправке бетоносмесителя зависит от объема загруженного мульчирующего материала и толщины наносимого слоя. Рекомендуемая толщина наносимого слоя гидросмеси при пригодных для биологической рекультивации грунтах должна составлять не менее 1,0 см.

Мульчирующий материал используется в гидросмеси как среда для роста и развития семян, сохранения влаги, защиты высеваемых семян от выдувания и смыва атмосферными осадками. Кроме того, мульчирующий материал способствует более равномерному нанесению семян на залужаемую поверхность. При разложении мульчирующего материала образуется питательная среда для растений.

Ориентировочное соотношение мульчирующий материал: вода – 1:1.5.

Условия произрастания трав на откосах отвалов, по сравнению с равнинными площадями, неблагоприятны. В первую очередь, это неблагоприятный режим увлажнения. Особенно резкий недостаток влаги растения испытывают в жаркий период.

В травосмесь для гидропосева следует включать преимущественно долголетние, засухоустойчивые и морозоустойчивые травы. Особенно важно учитывать при выборе трав скорость прорастания семян. Это связано с быстрым высыханием верхнего слоя породы на откосах.

В травосмесь включают травы местных районированных сортов, которые наиболее приспособлены к климатическим условиям района, малотребовательные к почвенному плодородию, с мощной корневой системой. Они хорошо развиваются на слабокислых, нейтральных и слабощелочных почвах, имеют способность в симбиозе с микроорганизмами фиксировать атмосферный азот и длительный период произрастания. В состав травосмеси включены травы различных биологических групп, что делает травостой более устойчивым и долговечным.

В проекте [8] как наиболее перспективный для условий зоны лесостепи Сибири принят следующий состав травосмеси (62 кг/га):

- люцерна пестрогибридная – 12 кг/га;
- кострец безостый – 25 кг/га;
- пырей бескорневищный – 25 кг/га.

При гидропосеве (70 кг/га):

- люцерна синяя – 21 кг/га;

– кострец безостый – 20 кг/га;

– овсяница луговая – 29 кг/га.

Биологический этап рекультивации представлен на рисунке 8 и 9.

Внесение минеральных удобрений производится с учетом обеспеченности грунтов элементами питания и биологических особенностей растений в травосмеси. Минеральные удобрения вносятся одновременно с посевом трав. При выборе удобрений предпочтение должно отдаваться тем, которые более полно растворяются в воде.

Перед проведением посевов поверхность отвала разбивается на участки, площадь которых равна площади, засеваемой при одной заправке бетоносмесителя.

В качестве плодородного слоя использовался иловый осадок с очистных сооружений города Осинники.

По агрохимическим свойствам техногенный элювий пригоден для целей биологической рекультивации и развития любого вида растительности при обязательном проведении мелиоративных мероприятий по компенсации условий азотного питания [8].



Рис. 8 – Породный отвал обогатительной фабрики «Шахта «Капитальная» после проведения биологического этапа рекультивации



Рис. 9 – Породный отвал обогатительной фабрики «Шахта «Капитальная» после проведения биологического этапа рекультивации

На данный момент терриконт полностью разобран, вывезен, площадка выровнена и рекультивирована по всем правилам, в соответствии с требованиями. Выполнены температурная и газовая съемки для подтверждения того, что они не горят. Проведена биологическая рекультивация (завезен плодородный слой, засеяны многолетние травы).

Для сохранения результатов работ по рекультивации породного отвала необходимо:

- организовать мониторинг состояния этой территории для исключения возможности повторного возгорания;
- провести разъяснительную работу среди землепользователей рекультивированных участков о том, что нельзя нарушать целостность почвы и допускать попадания воздуха и влаги;
- горелую породу при проведении разработки терриконтника использовать для отсыпки дорог в частном секторе.

Сегодняшний вид терриконики – на рисунке 10.



Рис. 10 – Породный отвал обогатительной фабрики «Шахта «Капитальная» на сегодняшний день

РАЗДЕЛ 5. ОБОСНОВАНИЕ ЗАТРАТ НА ПРОВЕДЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭТАПА РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Основные виды работ, такие как: разборка илового осадка, его транспортирование, нанесение гидросмеси, посев многолетних трав, внесение фосфорных, калийных и азотистых удобрений требуют точного количественного подсчета. Объем работ по биологической рекультивации представлен в таблице 1. Выполнили температурную и газовую съемки для подтверждения того, что они не горят. Проведена биологическая рекультивация (завезен плодородный слой, засеяно многолетними травами).

Табл. 1 – Ведомость основных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Разработка илового осадка с погрузкой в транспортные средства	тыс.м ³	1,11
Перевозка илового осадка автомобилями	тыс.м ³ /тыс.	1,11/1.9

		т	
	Нанесение гидросмеси	га	11
	Иловый осадок	м ³	1110
	Вода	м ³	1665
	Посев многолетних трав в том числе:	кг/га	70
	Люцерна синяя	кг/га	21
	Кострец безостый	кг/га	20
	Овсянка луговая	кг/га	29
	Внесение фосфорно-калийных удобрений	кг/га	80
	Внесение азотистых удобрений	кг/га	46

Локальная смета и ведомость потребных ресурсов представлена в приложениях А и Б.

Заключение

В результате написания данной курсовой работы были рассмотрены и изучены правовая и научные основы рекультивации нарушенных земель.

Был описан биологический этап рекультивации на примере породного отвала фабрики «шахта «Капитальная» в городе Осинники Кемеровской области.

Биологическая рекультивация – приоритетное направление охраны земель нарушенных угольной промышленностью земель в Кемеровской области.

Выбор санитарно - гигиенического направления рекультивации отвала связано с неэффективностью использования рекультивированных земель в народном хозяйстве. Также это связано с расположением вблизи угольных месторождений.

Рекультивация отвалов горных пород способствует улучшению состояния окружающей среды. Так, в результате рекультивации ликвидирован горящий терриконт, уменьшились выбросы по оксидам азота на 0,003459 т/год, ангидриду сернистому – на 0,861464 т/год, сероводороду – 3,2131 т/год, оксиду углерода – на 121,2887 т/год.

Список использованных источников:

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 03.08.2018) ст.13 п.5

2. ГОСТ 17.5.1.01-83 Межгосударственный стандарт Охрана природы Рекультивация земель Термины и определения
3. ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы Общие требования к рекультивации земель
4. Постановление Правительства РФ от 10.07.2018 N 800 "О проведении рекультивации и консервации земель" (вместе с "Правилами проведения рекультивации и консервации земель")
5. Приказ Минприроды РФ N 525, Роскомзема N 67 от 22.12.1995 "Об утверждении Основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы"
6. Методические указания по проектированию рекультивации нарушенных земель на действующих и проектируемых предприятиях угольной промышленности. ВНИИОСуголь. – Пермь, 1991. – 290 с.
7. Рекультивация нарушенных земель (2-й этап) ОАО «Шахта «Капитальная» ОАО УК «Кузнецкуголь». Рабочая документация. – Том 2. – Пояснительная записка. – Книга 3.
8. Технологические решения по рекультивации нарушенных земель при ликвидации шахт и разрезов: отраслевой нормативно-методический документ / ФГУП «МНИИЭКО ТЭК», Пермь, 2002.
9. Колесников Б.П., Пикалова Г.М. К вопросу о классификации промышленных отвалов как компонентов техногенных ландшафтов // Растения и промышленная среда. - Свердловск, 1974. - С. 3-28.
10. Махнев А.К., Чибрик Т.С., Трубина М.Р., Лукина Н.В. и др. Экологические основы и методы биологической рекультивации золоотвалов тепловых электростанций на Урале. - Екатеринбург: УрО РАН, 2002. - 356 с.
11. Чибрик Т.С. Основы биологической рекультивации.: Учеб. пособие. - Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2002. - 172 с.
12. Чибрик Т.С., Елькин Ю.А. Формирование фитоценозов на нарушенных промышленностью землях (биологическая рекультивация). - Свердловск: УрГУ, 1991. - 220 с.

13. Голованов А.И., Зимин Ф.М., Козлов Д.В. и др. Природообустройство. - Москва «КолосС», 2008. - 551 с.
14. Сметанин В.И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель.: учеб. пособие. - Москва: «КолосС», 2003. - 94с.
15. ГОСТ 17.5.1.03-86. Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель.
16. Зайцев Г.А. Лесная рекультивация. - Москва: Лесная промышленность, 1997. - 129 с.
17. Трифонова Н.В., Шкура В.Н. Мелиорация, рекультивация и охрана земель.: Терминологический словарь. - Новочеркасск: НГМА, 2007.- 237с.
18. Черемисинов А.Ю. и др. Рекультивация нарушенных земель. - Москва, 2000.