

СОГЛАСОВАНО
Технический директор
ООО «ПГ «Фосфорит»
П.П. С.А. Шейбак
02.07.2020



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «ЭПИцентр»
П.П. Р.С. Аптикаев
02.07.2020



Программа проведения опытно-промышленных испытаний, предусмотренных
технологическим регламентом

**«Производство и применение Рекультиванта на основе фосфогипса
нейтрализованного»,**

Основание для проведения испытаний:

Распоряжение от 02.07.2020 № 203

Цель испытаний:

Обоснование технологических решений, предусмотренных Технологическим регламентом **«Производство и применение Рекультиванта на основе фосфогипса нейтрализованного»** (далее – Рекультивант), получаемого из побочного продукта производства экстракционной фосфорной кислоты – фосфогипса нейтрализованного ООО «ПГ «Фосфорит» ТУ 20.13.41-018-56937109-2019, для выполнения технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков.

Содержание опытно-промышленных испытаний (ОПИ):

Выбор земельного участка, нарушенного при разработке месторождений полезных ископаемых, для проведения ОПИ в соответствии с Технологическим регламентом (далее – ТР), для проведения рекультивации в рамках апробации с применением побочного продукта производства фосфорной кислоты – фосфогипса нейтрализованного в производстве **Рекультиванта** в натуральных условиях с учетом требований ТР.

Описание и фотодокументирование выполнения всех работ ОПИ на всех стадиях экспериментальных и опытно-промышленных работ.

Отбор проб фосфогипса нейтрализованного, сырья для производства **Рекультиванта**, отбор проб компонентов природной среды производится в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

Контроль процесса испытаний

Все испытания по химическим, физическим и биологическим показателям производятся в аккредитованной лаборатории с соответствующей областью аккредитации на исследуемые показатели.

Оформление результатов

Результаты исследований и испытаний оформляются:

- актами отбора проб фосфогипса нейтрализованного, готового продукта - Рекультиванта, природных сред;
- протоколами испытательных лабораторий;
- аттестатами аккредитации лаборатории с их областью аккредитации.

Результаты ОПИ (апробации технологии) оформляются в виде материалов апробации технологии в натуральных условиях.

1. Выбор нарушенного земельного участка и оценка его соответствия требованиям к разработке и реализации проекта рекультивации нарушенного земельного участка.

1.1. Выбор нарушенного земельного участка, подлежащего рекультивации, с применением Рекультиванта

К нарушенному земельному участку, подлежащему рекультивации, предъявляются следующие требования:

1. Нарушенный земельный участок расположен в Ленинградской области, в границах земель лесного фонда; земель сельскохозяйственного назначения; земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения; земель населённых пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения в соответствии с Земельным Кодексом РФ;
2. Не допускается использовать Рекультивант на основе фосфогипса нейтрализованного для проведения технических мероприятий по рекультивации земельных участков на землях сельскохозяйственного назначения занятых сельскохозяйственными угодьями и водными объектами; землях населенных пунктов в зонах: жилых, общественно-деловых, рекреационных, сельскохозяйственного использования; землях водного фонда; землях особо охраняемых территорий и объектов.
3. Земельный участок нарушен при разработке месторождений полезных ископаемых, не сопровождающейся загрязнением компонентов природной среды на нарушенном земельном участке. Загрязнение компонентов природной среды определяется по результатам визуальной оценки и отсутствию документально установленных фактов поступления загрязняющих веществ.
4. Конфигурация участка, подлежащего рекультивации, должна обеспечивать возможность его обратной засыпки с применением специализированной автотехники либо она должна быть соответствующим образом подготовлена для указанных целей с соблюдением требований ГОСТ 17.5.3.04-83.
5. На земельном участке, подлежащем рекультивации, не должно быть снега, льда и промерзшего слоя слабого и пучинистого грунта.

1.2. Установление характеристик земельного участка, необходимых для разработки проекта рекультивации нарушенного земельного участка

Обследования нарушенного земельного участка, подлежащего рекультивации, проводят с целью оценки следующих показателей:

- Загрязнение компонентов окружающей среды в соответствии с п.5 программы ОПИ (почвенный покров, природные воды, растительный покров);
- Глубина залегания грунтовых вод от дневной поверхности земельного участка и от нижней точки земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых;
- Конфигурация (установленные границы, нанесенные на кадастровый план земельного участка, топографический план, позволяющий оценить объем обратной засыпки);
- Наличие древесной и травянистой растительности (проективное покрытие, сомкнутость крон древостоя, возраст древесной растительности).
- Коэффициент фильтрации грунта основания земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых.

1.3 Оценка соответствия нарушенного земельного участка требованиям ТР

Оценка соответствия проводится по показателям, предусмотренным разделом 5 ТР:

- Расположение нарушенного карьерными выемками земельного участка в Ленинградской области в границах земель всех категорий и видов хозяйственного использования кроме земель сельскохозяйственного назначения, занятых сельскохозяйственными угодьями и водными объектами; земель населенных пунктов в жилых, общественно-деловых, рекреационных, особо охраняемых зонах; земель водного фонда, земель особо охраняемых территорий и объектов.

- Характер нарушения земельного участка: нарушение только при разработке месторождений полезных ископаемых, не сопровождающейся загрязнением компонентов природной среды на нарушенном земельном участке. Отсутствие загрязнения компонентов природной среды на нарушенном земельном участке: почв; природных вод поверхностных водных объектов, если они распространены на нарушенном земельном участке.

- Конфигурация - обеспечивает возможность обратной засыпки с применением специализированной автотехники.

По результатам оценки принимается решение о возможности применения побочного продукта производства фосфорной кислоты – фосфогипса нейтрализованного в производстве Рекультиванта.

Если хотя бы один пункт из совокупности оцененных показателей не соответствует, то принимается решение о невозможности применения побочного продукта производства фосфорной кислоты – фосфогипса нейтрализованного ООО «ПГ «Фосфорит» в производстве Рекультиванта.

2. Подготовка к производству Рекультиванта и его применение для рекультивации

2.1 Разработка проекта по рекультивации выбранного земельного участка в рамках ОПИ

- 2.1.1. В проекте рекультивации нарушенного земельного участка должно быть предусмотрено:
- Подготовка поверхности (основания) насыпи и обратной засыпки с учетом требований СП 45.13330.2017
 - Подготовка поверхности с учетом глубины залегания грунтовых вод и коэффициента фильтрации грунта:
 - Формирование дренажно-защитного слоя в случае:
 - i) - залегания грунтовых вод на глубине менее 2 м и/или основанием (днищем) выемки, не отвечающим установленным требованиям, до использования таких нарушенных земельных участков на них должен устраиваться искусственный непроницаемый экран. В качестве искусственного непроницаемого экрана могут использоваться:
 - ii) - глиняный экран однослойный, толщиной не менее 0,5 м. Исходная глина ненарушенной структуры должна иметь коэффициент фильтрации не выше 0,001 м/сут. Поверх экрана укладывается защитный слой из местного грунта, толщиной 0,2-0,3 м;
 - iii) - грунтобитумный экран, обработанный органическими вяжущими веществами или отходами нефтеперерабатывающей промышленности, толщиной от 0,2 м до 0,4 м, с одной стороны или двойной пропиткой битумной эмульсией, в зависимости от состава отходов и климатических условий;
 - iv) - экран двухслойный из латекса. Экран состоит из планировочного подстилающего слоя толщиной 0,3 м, слоя латекса, промежуточного слоя из песчаного грунта высотой 0,4 м, второго слоя латекса и защитного слоя из мелкозернистого грунта толщиной 0,5 м;
 - v) - экран из полиэтиленовой пленки, стабилизированной сажей, двухслойный. Двухслойный экран состоит из подстилающего слоя – глинистого грунта толщиной не менее 0,2 м, двух слоев полиэтиленовой пленки, стабилизированной сажей, толщиной 0,2 мм. Между слоями пленки устраивается дренажный слой из крупнозернистого песка, толщиной 0,4 м. На верхний слой пленки укладывается защитный слой ($h = 0,5$ м) песчаного грунта с частицами максимальной крупности до 5 мм. Допускается применение однослойных искусственных экранов без дренажа фильтрата при благоприятных гидрогеологических условиях участка складирования: уровень грунтовых вод не менее 6 м от поверхности основания рабочих карт; наличие в основании карт суглинков с коэффициентом фильтрации не более 10^{-3} см/с и мощностью не менее 6 м.
 - Способ обратной засыпки карьерной выемки и дальнейшее уплотнение с учетом её конфигурации и требований СП 45.13330.2017 (Размеры в плане и по высоте насыпей и обратных засыпок в целом и отдельных их участков с различными по высоте (через 2-4 м)).
 - Способ формирования финального перекрытия
 - Рекомендуемые технологические схемы, типы и виды оборудования для отсыпки и уплотнения отсыпаемого грунта;
 - Толщина отсыпаемых слоев грунтов для каждого вида грунтоуплотняющего оборудования и заданной степени уплотнения грунтов;

2.1.2. Объем **Рекультиванта**, необходимого для рекультивации земельного участка, нарушенного карьерной выемкой определяется объемом рекультивируемой карьерной выемки.

Объем **Рекультиванта** может формироваться из отдельных партий в случае, если проектом рекультивации предусмотрено обратная засыпка отдельных карт карьерной выемки

- В случае небольшого объема карьерной выемки предполагается обратная отсыпка единой партии **Рекультиванта**;
- В ином случае – отсыпка **Рекультиванта** производится самостоятельными партиями, формирующими слои обратной засыпки.

2.1.2. Требования к укладке **Рекультиванта**

2.1.3. Толщину отсыпаемых песчаных грунтов в рыхлом состоянии следует принимать на 10-15 % больше заданных в проекте, которая должна быть уточнена по результатам выполнения опытного уплотнения (Приложение Г к СП 45.13330.2017)

2.1.4. Требования к биологическим мероприятиям рекультивации. По завершению Технического этапа рекультивации проводится комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий.

2.2 *Расчет объема площадки, количества ингредиентов и оборудования, необходимых для приготовления **Рекультиванта** и требования, предъявляемые при обустройстве площадки*

Для производства **Рекультиванта** необходимо использовать специально оборудованную площадку в границах объекта складирования фосфогипса нейтрализованного, характеризующуюся следующими параметрами и определяющимися проектом рекультивации:

- Объем производимого **Рекультиванта** ($V_{\text{рек}}, \text{м}^3$);
- Глубина (h , м) и ширина ($D_{\text{пл}}$, м) специально оборудованной площадки, определяющаяся длиной стрелы экскаватора, м;
- Максимальная длина специально оборудованной карты ($L_{\text{пл}}$, м);
- Площадь (S , м^2) специально оборудованной площадки;
- Угол откоса уступа;
- Высота обвалования – 1 м.

Расчет объема специально оборудованной карты проводится по следующей формуле: Объем сформированного **Рекультиванта** должен соответствовать объему карьерной выемки нарушенного рекультивируемого участка согласно той же формуле:

$$V_{\text{пл.}} = V_{\text{рек}} / \rho_{\text{насып}} \times \frac{4}{3}, \text{ где} \quad (1)$$

$V_{\text{пл.}}$ – объем специально оборудованной площадки, м^3 ;

$V_{\text{рек}}$ – объем **Рекультиванта**, м^3 ;

$\rho_{\text{насып}}$ – насыпная плотность, $\text{г}/\text{см}^3$.

Специально оборудованная площадка для производства **Рекультиванта** в границах объекта складирования фосфогипса нейтрализованного должна соответствовать следующим требованиям:

- Объект производства должен быть предназначен для проведения работ по применению побочного продукта производства фосфорной кислоты –

фосфогипса нейтрализованного ООО «ПГ «Фосфорит» для производства **Рекультиванта**.

- Объем объекта производства должен позволять производить работы по применению побочного продукта производства фосфорной кислоты – фосфогипса нейтрализованного и производству партии **Рекультиванта**, необходимого для рекультивации нарушенных земель.
- При обустройстве площадки необходимо сформировать обваловку по краям карты и провести уплотнение дна карты с применением катка.

Основные метрические характеристики специально оборудованной площадки зависят от параметров секций объекта складирования фосфогипса нейтрализованного, необходимого объема партии **Рекультиванта** и технических характеристик применяемого оборудования для обустройства площадки. Ширина специально оборудованной площадки определяется длиной стрелы экскаватора (радиус копания), согласно следующей формуле:

$$D_{пл.} = 2R \times 0,9, \text{ где} \quad (2)$$

$D_{пл.}$ – ширина специально оборудованной площадки, м;
 R – радиус копания экскаватора, м.

$$L_{пл.} = 0,8 \times l, \text{ где} \quad (3)$$

$L_{пл.}$ – это длина специально оборудованной площадки, м;
 l – длина объекта складирования (секции), м.

2.3. Контроль качества сырья

Исходным сырьем для производства **Рекультиванта** являются побочный продукт производства фосфорной кислоты – фосфогипс нейтрализованный ООО «ПГ «Фосфорит» ТУ 20.13.41-018-56937109-2019 и Песок кварцевый ООО «ПГ «Фосфорит» ТУ 2169-012-56937109-2002. Фосфогипс нейтрализованный должен соответствовать требованиям ТУ 20.13.41-018-56937109-2019, а также требованиям, приведенным в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателей	Единица измерения	Нормативное значение показателя
Водородный показатель водной вытяжки	ед. рН	6,4-8,5

3. Производство Рекультиванта

Количество ингредиентов, необходимых для получения **Рекультиванта**, из расчета общего объема получаемого продукта и выбранной рецептуры, будет вычисляться по формулам:

$$V_{п} = A \times V_{рек}, \quad (4)$$

где $V_{п}$ – объем песка, м³,

A – объемная доля песка согласно выбранной рецептуре, %,

$V_{рек}$ – объем необходимого рекультиванта, м³.

$$V_{нейтр} = B \times V_{рек}, \quad (5)$$

где $V_{нейтр}$ – объем фосфогипса нейтрализованного, м³,

B – объемная доля фосфогипса согласно выбранной рецептуре, %,

$V_{рек}$ – объем необходимого рекультиванта, м³.

Для приготовления **Рекультиванта** фосфогипс нейтрализованный и песок кварцевый доставляются и разгружаются самосвалами в специально оборудованную карту согласно рецептуре приготовления. Производство **Рекультиванта** предполагает наличие следующих этапов:

- Отсыпка слоя фосфогипса нейтрализованного;
- Отсыпка слоя песка кварцевого
- Перемешивание ингредиентов с применением экскаватора для формирования однородной, грунтообразной, не содержащей крупных комьев сырья (не более 60 мм), смеси рыхлой консистенции - **Рекультиванта** (рис. 1).

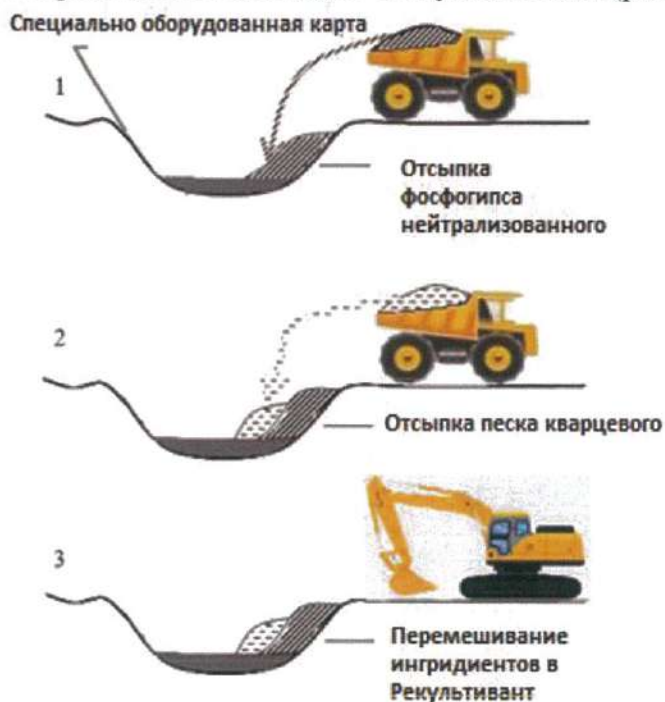


Рисунок 1. Алгоритм выполнения работ по применению побочного продукта производства фосфорной кислоты – фосфогипса нейтрализованного в производстве **Рекультиванта**

Контроль качества, произведенного **Рекультиванта** на соответствие требований, организовывается на основании показателей, изложенных в Таблице 2. В рамках проведения апробации перечень определяемых показателей в готовом продукте включает в себя определение экотоксикологических показателей, для подтверждения отсутствия негативного воздействия. Организация хранения **Рекультиванта** в специально оборудованной карте в границах объекта складирования фосфогипса нейтрализованного с учетом сроков проведения контроля его качества составляет не более двух недель. После подтверждения соответствия свойств показателям качества **Рекультивант** бульдозерами, скреперами или экскаватором перегружают в транспортные средства.

Таблица 2 - Требования к **Рекультиванту** (расширенный список требований, предъявляемый в рамках апробации, для подтверждения отсутствия негативного воздействия)

Наименование показателей, ед. изм.	Значение показателя в Продукте	
	Марка А	Марка Б

Массовая доля $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в пересчете на сухое вещество, %	60-75	70-85
Насыпная плотность, кг/м^3	не нормируется	не нормируется
Влажность, %	не более 30	не более 30
Массовая доля свободной воды, %	не более 30	не более 30
Удельная эффективная активность (Аэфф) радионуклидов природного происхождения, Бк/кг	не более 740 не более 1500	не более 740 не более 1500
Массовая доля водорастворимых фосфатов, в пересчете на пентаоксид фосфора (P_2O_5)	не более 0,5	не более 0,5
Массовая доля фтористых соединений, в пересчете на фтор (F)	не более 0,3	не более 0,3
Кадмий, мг/кг	не более 2,0	не более 2,0
Мышьяк, мг/кг	не более 10	не более 10
Свинец, мг/кг	не более 130	не более 130
Цинк, мг/кг	не более 220	не более 220
Медь, мг/кг	не более 132	не более 132
Никель, мг/кг	не более 80	не более 80

После вывоза всей партии **Рекультиванта** из карты в неё снова может поступать побочный продукт производства фосфорной кислоты – фосфогипс нейтрализованный. Если готовый продукт **Рекультивант** не соответствует требованиям по химическим показателям – он не может быть использован для осуществления технических мероприятий по рекультивации нарушенных земель. В таком случае проводят дополнительное перемешивание массы и повторный контроль на соответствие качества готового Продукта. Если готовый Продукт после дополнительного перемешивания не соответствует требованиям и не может быть доработан до требуемых характеристик, его классифицируют как несоответствующая требованиям ТР продукция. Все дальнейшие действия с несоответствующей требованиям ТР продукцией осуществляются в соответствии с Инструкцией по управлению несоответствующей продукцией № 02-СТП-ПП01-12.

4. Технический этап рекультивации земельного участка, нарушенного карьерной выемкой

Производственная территория рекультивации представляет собой нарушенный земельный участок, на котором производятся работы по рекультивации путем засыпки нарушенного земельного участка **Рекультивантом** в соответствии с проектом, разработанным с учетом требований п. 2 настоящей Программы.

На *техническом этапе* производства работ проектом предлагаются следующие технологические решения по рекультивации нарушенного земельного участка:

- Транспортировка **Рекультиванта** к месту расположения нарушенного земельного участка
- Создание выемки, подлежащей ликвидации, путем организации обваловочных стенок выемки.
- Отсыпка **Рекультиванта** в выемку нарушенного земельного участка
- Разравнивание **Рекультиванта** с применением бульдозера

Обратную отсыпку **Рекультиванта** необходимо производить при его природной влажности (СП 45.13330.2017). При пониженной влажности для уплотнения следует применять более тяжелое грунтоуплотнительное оборудование.

Уплотнение **Рекультиванта** следует выполнять ковшем экскаватора отдельными этапами, с таким расчетом, чтобы на каждом этапе выполнялось по 3 - 6 ударов трамбовки. Уплотнение необходимо производить с перекрытием следов ударов трамбовки грунта, уплотняющего механизма на величину 0,05 - 0,1 ширины следа.

В процессе выполнения обратной засыпки **Рекультиванта** необходимо осуществлять:

- входной контроль за видом и основными физическими показателями поступающего **Рекультиванта**;
- операционный контроль – измерительный и визуальный за видом и влажностью отсыпаемого в каждый слой грунта, толщиной отсыпаемых слоев, контролировать качество производимого уплотнения. Точки определения показателей характеристик грунта должны быть равномерно распределены по площади и глубине.

Планировка дневной поверхности участка рекультивации проводится после засыпки бульдозером готовым **Рекультивантом**. Планировка поверхности может разделяться на грубую и окончательную. Грубая планировка осуществляется «на глаз» с засыпкой впадин, что позволяет создать относительно ровную поверхность с уклоном к краевым частям насыпи в соотношении 1:3 (17-18°). Окончательная планировка производится после осадки **Рекультиванта**.

Биологический этап рекультивации проводится после проведения технического этапа и включает в себя комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на создание условий, обеспечивающих восстановление задернованного почвенного покрова на рекультивируемых земельных участках. Поверх дренирующего слоя укладывается плодородный слой мощностью не менее $0,25 \pm 0,05$ м. Потенциально-плодородный слой после планировки разрыхляется.

Возможно внесение комплексных минеральных удобрений и в дальнейшем для восстановления и формирования корнеобитаемого слоя и его обогащения органическими веществами необходимо проведение интенсивного мелиоративного воздействия с выращиванием однолетних, многолетних злаковых и бобовых культур и применение специальных агрохимических, агротехнических, агролесомелиоративных, инженерных и противозерозионных мероприятий.

5. Программа производственного экологического мониторинга в рамках апробации технологии

Ответственность за проведение мониторинга окружающей среды несет собственник готовой продукции – **Рекультиванта**. Мониторинг состояния окружающей среды проводится на основании договорных отношений между собственником готовой продукции и организацией, владеющей на законном основании лабораторией, аккредитованной в установленном законодательством Российской Федерации порядке на применение методов анализа компонентов природной среды, предусмотренные настоящим разделом.

С учетом воздействия технологии на компоненты природной среды проводится мониторинг состояния следующих компонентов природной среды:

По окончании проведения технических мероприятий по рекультивации нарушенного земельного участка в рамках апробации мониторинг состояния почв, подземных вод, растительности проводится однократно после проведения апробации.

Выбор мест заложения контрольных площадок на прилегающих и фоновых территориях проводится на основании результатов инженерных изысканий для земельного участка, предполагаемого для рекультивации с применением технологии.

Мониторинг состояния почв

Мониторинг состояния почв проводится на территории, прилегающей к земельному участку, на котором применялся Рекультивант, а также на фоновой (или условно ненарушенной) территории, по химическим показателям: водородный показатель водной вытяжки; содержание подвижных форм тяжелых металлов (свинца, никеля, меди, мышьяк, кадмий, марганец, цинк), валовых форм тяжелых металлов (свинца, никеля, меди, мышьяк, кадмий, марганец, цинк), а также массовая доля соединений фосфора (P_2O_5).

Масса каждой отобранной пробы должна быть не менее 1 кг. На каждую отобранную пробу почв составляется акт отбора проб с указанием адреса, точки отбора, расположение мест отбора.

Отбор проб почвы производится не менее чем на трех пробных площадках, заложенных по линии понижения рельефа от рекультивированного земельного участка в градиенте расстояния. Пробные площадки располагаются на расстоянии не более чем в $100,00 \pm 1,00$ м от границы рекультивированного земельного участка и имеют квадратную форму со стороной $1,00 \pm 0,10$ м.

Отбор проб почв на фоновой территории (или условно ненарушенной территории) производится на пробных площадках, заложенных в идентичных условиях (положение в рельефе, тип почв) с пробными площадками, заложенными на территории, прилегающей к рекультивированному участку. Пробные площадки имеют квадратную форму со стороной $1,00 \pm 0,10$ м.

Отобранные пробы почв направляются в аккредитованную лабораторию для определения показателей по аттестованным на данный вид работ методикам.

Интерпретация результатов мониторинга почв территории, прилегающей к земельному участку, на котором применялся Рекультивант проводится на основании ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве», в случае отсутствия утвержденных ПДК - с ОДК на основании ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве» или на основании содержания подвижных и/или, соответственно, валовых форм тяжелых металлов в идентичных фоновых или условно ненарушенных почвах в районе реализации технологии. Определение данных о составе и свойствах проб должно осуществляться с соблюдением установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений требований к измерениям, средствам измерений.

В случае выявления превышения содержания подвижных и/или, соответственно, валовых форм металлов над их ПДК/ОДК или их содержания в идентичных фоновых или условно ненарушенных почвах в районе реализации технологии в исследуемых пробах почвы, на выявленных участках дополнительно проводится мониторинг растительности по показателю содержания тяжелых металлов в золе.

Мониторинг состояния природных вод

Мониторинг состояния поверхностных вод проводится для водных объектов (водотоков, водоемов) в случае расположения рекультивированного земельного участка

выше по рельефу относительно водного объекта на расстоянии не более 100 метров от границы водоохранной зоны этого водного объекта.

В случае выявления многофакторного воздействия на водный объект (иных источников поступления загрязняющих веществ) и невозможности вычленения воздействия, в силу высокой динамичности вод, мониторинг поверхностного водного объекта не проводится.

Пункт контроля включает два створа:

№ 1 – контрольный створ – в месте по условно проведенной линии стока от рекультивированного земельного участка к водному объекту (водотоку, водоему);

№ 2 – фоновый створ – выше по течению от створа № 1 вдали от источников техногенного воздействия.

Отбор проб осуществляется в соответствии с ГОСТ 31861-2012, ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 17.1.5.04-81, Рекомендациями Р 52.24.353-2012. Подготовка емкостей для хранения и транспорта производится в соответствии с ГОСТ 31861-2012. Перед отбором пробы посуда ополаскивается исследуемой водой. Отбор проб производится на глубине 0,3–0,5 м от поверхности. Если проведение химического анализа невозможно в течение первых суток после отбора, то пробы воды необходимо законсервировать по ГОСТ 31861-2012 для предотвращения изменений, происходящих в результате физических, химических, биологических и других реакций.

Отобранные пробы воды направляются в аккредитованную лабораторию для определения следующих показателей: температура; цветность; прозрачность; запах; водородный показатель (рН); содержание фосфат-ионов, кадмия, меди, никеля, свинца, цинка, по аттестованным на данный вид работ методикам.

Решение о наличии воздействия на воды поверхностного водного объекта принимается на основании превышения содержания загрязняющих веществ в пробе воды над их региональными фоновыми значениями, либо значениями для этого водотока, установленного до начала проведения технических мероприятий по рекультивации.

Мониторинг состояния грунтовых и подземных вод проводится по согласованию с гидрогеологической службой, местными органами санэпиднадзора и охраны окружающей среды для контроля за состоянием грунтовых и подземных вод.

В зависимости от глубины залегания грунтовых и подземных вод, проектируются шурфы (колодцы, скважины) на прилегающих к рекультивированному земельному участку территориях.

Количество контрольных шурфов (колодцев, скважин) – не менее 2-х:

№ 1 – выше рекультивированного земельного участка по потоку грунтовых (подземных) вод целью отбора проб воды, на которую отсутствует влияние рассматриваемого участка. Пробы из контрольных шурфов, колодцев, скважин, заложенных выше рекультивированного земельного участка, характеризуют исходное состояние.

№ 2 – ниже рекультивированного земельного участка по течению грунтовых (подземных) вод (на расстоянии 50-100 м, если нет опасности загрязнения грунтовых вод за счет других источников) закладывают 1 -2 колодца (шурфа, скважины) для отбора проб воды, учитывающих влияние рассматриваемого участка.

Конструкция шурфа, скважины или колодца должна обеспечивать защиту грунтовых вод от попаданий в них случайных загрязнений, возможности водоотлива и откачки, а также удобство взятия проб.

Отбор, консервация, хранение и транспортировка проб воды из наблюдательных гидрогеологических скважин, расположенных выше и ниже от рекультивированного земельного участка по потоку грунтовых вод, выполняются в соответствии с ГОСТ 31861-2012, ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 17.1.5.04-81. Отбор проб подземных вод проводится в одно и то же время года после прокачки скважин. Отобранные пробы воды направляются в аккредитованную лабораторию для определения следующих показателей: водородный показатель (рН); содержание аммонийного и нитратного азота, фосфат-ионов, кадмия, меди, никеля, свинца, цинка, ртути, хрома трехвалентного и шестивалентного по аттестованным на данный вид работ методикам.

Если в пробах, отобранных ниже по потоку, устанавливается значительное увеличение концентраций определяемых веществ по сравнению с контрольным, необходимо принять меры по ограничению поступления загрязняющих веществ в грунтовые воды до уровня ПДК.

Мониторинг состояния растительности

Наблюдения за общим состоянием растительности осуществляется на рекультивированном земельном участке путем закладки по одной пробной площадке на прилегающей территории и на фоновой территории.

Наблюдение за состоянием растительности осуществляется посредством визуального осмотра и детального обследования путем подробной съемки состояния растительного покрова в соответствии с РД 52.44.2-94.

Наблюдения за растительностью производятся на контрольной площадке, заложенной на тех же территориях, с которых производился отбор проб почв.

Наблюдение проводят на одной контрольной площадке: за травянистой растительностью – площадью 1х1 м.

Проводятся наблюдения в части установления:

- видového разнообразия растительности, - наличия сплошного или нарушенного травяного покрова,
- наличия некрозных пятен,
- наличия или отсутствия естественного древостоя,

Мониторинг состояния растительности проводится на рекультивированном земельном участке. Мониторинг заключается в контроле состояния растительности, высаженной при осуществлении биологических мероприятий по рекультивации. Проектное покрытие сеяных трав на рекультивированном земельном участке должно быть не менее 85% от проективного покрытия на фоновых территориях.

Мониторинг состояния растительности на пробных площадках заключается в сравнении состояния растительности с растительностью на площадках фоновых территорий.

План-график проведения мониторинга почв, природных вод, растительности приведен в Таблице 3, где в колонке 1 перечисляются объекты – компоненты природной среды, по которым проводится мониторинг; в колонке 2 указывается местоположение пунктов (площадок) контроля и отбора проб; в колонке 3 указывается периодичность

отбора проб контролируемых сред и объектов; в колонке 4 указывается перечень контролируемых показателей.

На рисунке 2 приводится схема заложения пробных площадок для контроля природных сред.



Рисунок 2 – Схема размещения пробных площадок для контроля природных сред, прилегающих к рекультивированному земельному участку

Таблица 3 - План-график мониторинга окружающей среды

Компоненты природной среды	Местоположение пунктов (площадок) контроля и отбора проб	Периодичность отбора проб	Контролируемые показатели
Почвы на территории, прилегающей к рекультивированному земельному участку	Площадка на территории, прилегающей к рекультивированному земельному участку Площадка на фоновой территории	До проведения рекультивации земельного участка и однократно через 1-2 месяца после проведения рекультивации, в завершении апробации	водородный показатель (рН); содержание подвижных форм свинца, цинка, никеля, меди, мышьяк, кадмий, марганца; валовых форм кадмия, никеля, меди, свинца, мышьяка, цинка, массовая доля соединений фосфора (P ₂ O ₅)
Поверхностные воды водного объекта	Поверхностный водный объект – 2 створа: контрольный створ № 1 – в месте по условно проведенной линии стока от рекультивированного земельного участка к водному	До проведения рекультивации земельного участка и однократно через 1-2 месяца после проведения рекультивации, в	температура; цветность; прозрачность; запах; водородный показатель (рН); содержание фосфат-ионов, кадмия, меди,

	<p>объекту;</p> <p>фоновый створ № 2 – выше по течению от створа № 1 вдали от источников техногенного воздействия</p>	завершении апробации	никеля, свинца, цинка
Подземные воды	<p>Контрольные шурфы (колодцы, скважины):</p> <p>№ 1 – выше рекультивированного земельного участка по потоку грунтовых (подземных) вод;</p> <p>№ 2 – ниже рекультивированного земельного участка по течению грунтовых (подземных) вод (на расстоянии 50-100 м, если нет опасности загрязнения грунтовых (подземных) вод за счет других источников)</p>	<p>До проведения рекультивации земельного участка и однократно через 1-2 месяца после проведения рекультивации, в завершении апробации</p>	<p>водородный показатель (рН); содержание фосфат-ионов, кадмия, меди, никеля, свинца, цинка.</p>
<p>Растительность на прилегающей территории к рекультивированному земельному участку</p>	<p>Площадка № 1- прилегающая территория к рекультивированному земельному участку</p> <p>Площадка № 2- фоновая территория</p>	<p>Через 1-2 месяца после проведения рекультивации, в завершении апробации</p>	<p>видовое разнообразие растительности, наличие сплошного или нарушенного травяного покрова, наличие или отсутствие естественного древостоя, соотношение лиственного и хвойного древостоя, процент сухостойности; для лиственных насаждений - наличие некротических пятен на поверхности листьев</p>
<p>Растительность на рекультивированном земельном участке</p>	<p>Рекультивированный участок</p>	<p>Через 1-2 месяца после проведения рекультивации, в завершении апробации</p>	<p>проективное покрытие сеяных трав</p>

**План опытно-промышленных работ для производства Рекультиванта на основе
нейтрализованного фосфогипса**

Таблица 4. Общий план работ по апробации

	Наименование работ	Срок	Исполнитель
1	Подготовительный этап		
1.1.	Выбор нарушенного земельного участка карьерной выемкой и оценка его соответствия требованиям к разработке и реализации проекта рекультивации нарушенного земельного участка;		ООО «ПГ «Фосфорит»
1.2.	Установление характеристик земельного участка, необходимых для проектирования поверхности рекультивируемого участка;		ООО «ПГ «Фосфорит»; ООО «ЭПИцентр»
1.3.	Оценка соответствия нарушенного земельного участка, подлежащего рекультивации, требованиям ТР; Разработка проекта по рекультивации земельного участка в рамках ОПИ; Расчет объема карты, количества ингредиентов и оборудования, необходимых для приготовления Рекультиванта .		ООО «ЭПИцентр»
2	Технический этап		
2.1.	Подготовка специально оборудованной карты для приготовления Рекультиванта ;		ООО «ПГ «Фосфорит»
2.2.	Организация контроля качества сырья для приготовления Рекультиванта в соответствии с ТР;		ООО «ЭПИцентр» с привлечением АНО «Экотерра»
2.3.	Организация доставки самосвалами побочного продукта производства фосфорной кислоты – фосфогипса нейтрализованного ООО «ПГ «Фосфорит» и песка кварцевого (сырья) в специально оборудованную карту; Организация проведения разгрузочных работ с сырьем непосредственно в специально оборудованную карту в границах объекта размещения фосфогипса нейтрализованного; Перемешивание побочного продукта производства фосфорной кислоты – фосфогипса нейтрализованного ООО «ПГ «Фосфорит» и песка кварцевого для получения однородной грунтоподобной смеси Рекультиванта ;		ООО «ПГ «Фосфорит»
2.4.	Организация контроля качества произведенного Рекультиванта на соответствие требований готового продукта (Таблица 2)		ООО «ЭПИцентр» с привлечением АНО «Экотерра»
2.5.	Организация отгрузки и транспортировки партии готового Рекультиванта на объект проведения технических мероприятий по рекультивации нарушенных земель согласно ТР; Проведение технических и биологических мероприятий по рекультивации нарушенного земельного участка		ООО «ПГ «Фосфорит»

3	Заключительный этап		
	Проведение экологического мониторинга		ООО «ЭПИцентр» с привлечением АНО «Экотерра»

Нормативные ссылки:

- ГОСТ 17.5.1.02-85– Охрана природы (ССОП). Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации;
- ГОСТ 17.5.3.04-83 – Охрана природы (ССОП). Земли. Общие требования к рекультивации земель;
- СП 45.13330.2017 – Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87;
- ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве»;
- ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве»;
- СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) «Нормы радиационной безопасности»;
- СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы»;
- ГОСТ 31861-2012 - Вода. Общие требования к отбору проб;
- ГОСТ 17.1.5.05-85 - Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков;
- ГОСТ 17.1.5.04-81 - Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия ;
- Р 52.24.353-2012 - Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод;
- РД 52.44.2-94 – Методические указания. Охрана природы. Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой.

Термины и обозначения:

- **ТР** - Технологический регламент «Производство и применение Рекультиванта на основе фосфогипса нейтрализованного»;
- **ОПИ** – опытно-промышленные испытания;
- **РФ** – Российская Федерация;
- **ООПТ** - особо охраняемые природные территории;
- **ПДК** - Предельно допустимая концентрация;
- **ОДК** - Ориентировочная допустимая концентрация.