МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К. Л. ХЕТАГУРОВА»

С. А. Бекузарова А.Д. Бекмурзов

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ»

По направлениям подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование 05.04.02 – География

Квалификация выпускника – магистр

Б 42 **Бекузарова С. А. Бекмурзов А.Д.** Учебно-методическое пособие по курсу «Патентоведение» : учебно-методическое пособие. Сев.-Осет. гос. ун-т им. К. Л. Хетагурова. Владикавказ: ИПЦ СОГУ, 2019. – 100 с.

Репензенты:

- кандидат географических наук, зам. директора по научной работе Северо-Кавказского научно- исследовательского института Владикавказского научного центра Российской Академии Наук Айларов А.А.;
- начальник патентного отдела ГГАУ Хубулова Н.Д.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта. В нем рассмотрены основные вопросы интеллектуальной собственности, правила проведения патентного поиска, оформление заявки на изобретение. Приводятся конкретные примеры описания изобретений.

Основное внимание уделено проведению патентного поиска, анализу известных технических решений, и на их основе, создания новых направлений в исследованиях изобретательского уровня.

При написании данного пособия авторами использован практический опыт оформления заявок на изобретение и составления отчетов о патентном поиске.

Пособие предназначено для магистрантов факультета географии и геоэкологии СОГУ. Учебно-методическое пособие может быть использовано обучающимися бакалавриата, магистратуры и аспирантуры других направлений подготовки.

Печатается по решению научно-методического совета ФГБОУ ВО «СОГУ».

ББК 26

Содержание

Введение	. 4
1 Общие сведения об изобретательской деятельности и системе	
патентоведения	. 5
1.1 Изобретение	. 5
1.2 Патент	. 6
1.3 Патентный поиск	. 7
1.4 Подача заявки	. 8
1.5 Объекты изобретения	. 8
2 Международная патентная классификация	. 10
2.1 Индексация изобретений	
2.2 Уровни патентного поиска	. 11
3 Проведение патентного поиска	. 12
3.1 Патентный поиск на российских сайтах	. 12
3.2 Патентный поиск на зарубежных сайтах	. 13
3.3 Информационно-поисковые системы и бд зарубежных патентных	
ведомств	. 15
3.4 Сравнительный анализ заявленного изобретения с аналогами	. 15
4 Патентный поиск в базах данных федерального института	
промышленной собственности	
5 Объекты интеллектуальной собственности	. 19
6 Срок действия патентного права и срок	
патентования	. 22
7 Процедура патентования	. 23
8 Как оформить заявку на получение патента	. 27
9 Примеры оформления заявок на изобретение	. 29
Список литературы	. 99

ВВЕДЕНИЕ

Интеллектуальная деятельность является результатом рациональных мыслей человека, неразрывно связана с информацией и его знаниями. Охрана и защита прав на интеллектуальную собственность является объектом гражданского права, которое регламентируются законами государства, и позволяет обладателю правомерно использовать данные результаты, предотвращать посягательство третьих лиц на свои права, а также получать экономическую прибыль от его использования.

В результате изучения данного курса магистранты должны знать:

- виды информационных ресурсов и интернет;
- процессы управления;
- правовые основы интеллектуальной собственности;
- процессы создания и использование информационных сервисов;
- методы защиты прав, особенности правового регулирования интеллектуальной собственности:
 - современные методы ведения предпринимательской деятельности в интернете;
 - сущность и значение информации в развитии информационного общества.

уметь:

- применять основные законы гражданского права в интеллектуальной собственности:
 - применять методы и средства познания для профессионального развития;
 - анализировать процессы и явления, происходящие в обществе;
 - ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов;
 - защищать права интеллектуальной собственности;

владеть навыками:

- философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества;
 - ведения дискуссии;
 - профессиональной нормативно-правовой деятельности.

В предлагаемой работе даются правовые основы патентоведения, правила проведения патентного поиска в сети интернет. Дается краткая характеристика международной патентной классификации. Практическая направленность курса реализуется в форме тренинга патентного поиска на сайтах различных стран. Для более глубокого усвоения материала приводятся описания и анализ конкретных изобретений.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И СИСТЕМЕ ПАТЕНТОВЕДЕНИЯ

1.1 Изобретение

Научные исследования, расширяя и углубляя познание окружающего мира, создают условия для решения множества практических задач. Научные проблемы и их технические решения всегда были тесно связаны друг с другом и развивались как единое целое. Так, без понимания электричества невозможны были бы изобретения ни двигателей. ни электрических осветительных обогревательных устройств и электрических средств связи (телеграф, телефон и др.). Без открытия электромагнитных волн были бы невозможны беспроводная радиосвязь. телевиление, радиолокания и т.п. и т.п. Решения практических задач зачастую требуют не меньших творческих усилий, чем сами теоретические исследования, на которых они базируются. Это могут быть не только рядовые догадки, но и гениальные решения, влияющие на развитие всего человеческого общества (микроскоп, паровая машина, радио, реактивные двигатели, лазеры и т.д.). В целом для исследователя, работающего в сфере технических наук, умение увязывать познавательную сторону НИР с решением практических задач является главным условием эффективности его исследований. По этой причине результатом НИР в сфере технических наук во многих случаях является не только научно-технический отчет, но и заявка (заявки) на предлагаемое изобретение, а иногда и уже полученные к моменту завершения НИР патенты. Иными словами, в сфере технических наук наибольший эффект достигается, когда исследователь одновременно является изобретателем.

В последние столетия деятельность по созданию новых устройств, способов действия, новых веществ и т.д. сформировалась в самостоятельное направление - в деятельность со своими правилами. изобретательскую ценностями. юридической базой. Такие правила возникли на основе обобщения многолетнего опыта инновационной деятельности в самых различных условиях. Они направлены на защиту авторских прав изобретателей, прав пользователей, на повышение эффективности изобретательской деятельности, на обеспечение справедливости во взаимоотношениях между участниками инноваций. Каждое развитое государство имеет свое патентное законодательство, упорядочивающее изобретательскую деятельность, защищающее права своих изобретателей и пользователей изобретений. Вопросам изобретательства посвящены ряд международных договоров и конвенций (Договор о патентной кооперации, Европейская и Евразийская конвенции и др.); функционируют различные международные организации, занимающиеся этими вопросами (Всемирная организация интеллектуальной собственности - ВОИС, Европейское патентное ведомство – ЕПВ и др.). В нашей стране правовые вопросы изобретательской деятельности регулируются (с 2008 г.) главой 72 Гражданского кодекса РФ (часть IV). Этому посвящено множество специальных и популярных книг, позволяющих начинающему изобретателю довольно быстро войти в курс дела и приобрести соответствующие навыки.

В целом сложившиеся правила и система понятий (терминов) в разных странах различаются несущественно.

Результаты интеллектуальной деятельности, направленные на создание новых технических решений, разделяются по степени новизны на четыре уровня:

- 1) изобретение, предлагающее наибольший (изобретательский) уровень новизны;
- 2) полезная модель, предлагающая несколько меньший уровень новизны (например, новизна только в своей стране);

- 3) промышленный образец, относящийся преимущественно к новому внешнему виду изделия;
 - 4) ноу-хау минимальная новизна, не защищаемая патентами.

Эта разновидность интеллектуальной деятельности рассматривается более подробно.

Изобретением называют техническое решение, обладающее достаточной (изобретательской) новизной и полезностью, пригодное для многократного применения. Для того, чтобы предложенное решение было признано изобретением, его необходимо изложить по специальным правилам (составить заявку) и послать на экспертизу в Российское патентное ведомство (Роспатент). В случае положительного решения патентного ведомства, автору или его организации (если заявка исходила не от автора, а от организации) выдается специальный документ – патент.

1.2 Патент

Патент означает, что никто не имеет права бесплатно использовать данное изобретение: с обладателем патента (патентообладателем, патентодержателем) необходимо заключить соответствующий договор и платить ему за использование патента либо единовременно, либо отчислять определенный процент от получаемой прибыли, связанной с этим патентом. Контроль соблюдения этого правила внутри страны осуществляют правоохранительные органы государства, а на международной арене – соответствующие международные организации (ВОИС, ЕВП и др.).

Осведомленность начинающего изобретателя в вопросах патентного права и общая патентная культура имеют большое значение не только для него самого, но и для его страны. Анализируя развитие отечественной техники, легко убедиться, что невнимание к вопросам патентования неоднократно наносило серьёзный урон престижу нашей страны. Так. в 1763 г. И.И. Ползунов впервые в мире разработал проект универсального парового двигателя, который он изложил в специальной докладной записке. До этого примитивные паровые двигатели были известны (с 1698 г.), но они были пригодны лишь в качестве насосов для откачки воды. В 1765 году универсальный паровой двигатель был изготовлен и испытан, а с 1766 г. паровая машина И.И. Ползунова начала эксплуатироваться на одном из рудников Урала. Примерно в это же время (1763-1774 гг.) в Англии Дж. Уатт разработал аналогичную универсальную машину, но, в отличие от И.И. Ползунова, он ее сразу запатентовал (в 1769 г.), в результате чего весь мир за пределами нашей страны считает Дж. Уатта изобретателем паровой машины. И.И. Ползунова за рубежом практически никто не знает. Стоящая в Политехническом музее в Москве модель паровой машины И.И. Ползунова (сделанная через много лет после его смерти), естественно, никого не убеждает в его первенстве. В такой ситуации была повинна существовавшая тогда система, ибо вопросы защиты авторских прав мало волновали современников И.И. Ползунова. Первый патентный закон в России вышел через полвека после упомянутого изобретения паровой машины.

Еще более ярким примером можно считать изобретение радио. 7 мая 1895 г. (24 апреля по старому стилю) на заседании Русского физико-химического общества в Санкт-Петербурге российский физик-электрик А.С. Попов сделал научный доклад об изобретении им системы связи без проводов и продемонстрировал работу сделанного им соответствующего прибора. Содержание доклада через неделю было опубликовано в газете (в сокращенном виде), а спустя 4-5 месяцев полный текст доклада появился в научном журнале. Приёмник А.С. Попова демонстрировался на Всемирной выставке в Париже в 1900 г. и получил Большую золотую медаль. Тем не

менее, патентования беспроводной связи не было сделано. Через полгода после научного доклада A.C. Попова итальянский инженер $\Gamma.$ Маркони патентует свой беспроводной передатчик, принципиально не отличающийся от передатчика A.C. Попова, в результате чего весь мир за пределами нашей страны считает $\Gamma.$ Маркони изобретателем радио.

Такая же судьба постигла многие другие изобретения, сделанные в нашей стране. В советский период патентная активность отечественных специалистов существенно возросла, и СССР в 70-80- е годы занимал в этой сфере одно из ведущих мест в мире. Однако начиная с 90-х годов, началось снижение патентной активности (в 2006 г. Россия уже опустилась на 21-е место в мировом рейтинге). Все это указывает на необходимость повышенного внимания со стороны начинающих исследователей к вопросам патентования, по крайней мере, в сфере технических наук, иначе приведенные выше примеры в будущем будут многократно повторяться в самых различных формах. Круг правовых и технических вопросов, которые необходимо для этого освоить, довольно широк. Подобные вопросы объединяются в виде специальной дисциплины «Патентоведение», которая изучается в большинстве технических вузов. Далее приводятся некоторые сведения, наиболее важные для понимания этой лисциплины.

1.3 Патентный поиск

Перед подачей заявки на выдачу патента на изобретение необходимо убедиться, что предлагаемое решение не выдвигалось ранее другими авторами (ни отечественными, ни зарубежными!). Для этого нужно просмотреть за последние 20 лет зарегистрированные в данной отрасли патенты по 10 странам. Для обеспечения такой возможности периодически (обычно ежемесячно) выходят специальные журналы, в которых публикуются сведения об изобретениях.

К ним относятся:

- Бюллетень изобретений и открытий;
- реферативный журнал «Изобретения стран мира»;
- реферативные журналы ВИНИТИ.

Работа по изучению патентов и выяснению новизны выдвинутого предложения называется патентным поиском. Результаты патентного поиска в обязательном порядке прилагаются к заявке.

В крупных организациях обычно имеются патентные отделы, в которых информация об изобретениях хранится в систематизированном виде, удобном для проведения патентного поиска, т.е. в виде карточек, компьютерных баз данных, составленных на основе изучения упомянутых выше журналов. Такая информация обычно ограничена лишь специальностью организации. Например, в аграрном вузе не следует искать карточек изобретений по авиации или по освоению космоса. В системе Роспатента имеется Всероссийская патентно-техническая библиотека (ВПТБ). На сегодняшний день в фондах патентно-технической библиотеки собрано более 95 миллионов описаний изобретений, авторских свидетельств, патентов и патентных заявок.

Всероссийская патентно-техническая библиотека предоставляет информацию о патентных документах 79 стран и 7 международных патентных ведомств.

1.4 Полача заявки

Оформление и подача заявки на выдачу патента на изобретение может производиться как самим автором предполагаемого изобретения (или авторами, если их несколько), так и организацией-работодателем, от имени которой автор предпочитает действовать. Заявителем может быть и любое третье лицо, которому доверяет автор (правопреемник автора). Если заявителем является организацияработодатель, автор заключает договор с такой организацией, в котором оговаривается, как будет распределяться вознаграждение за использование изобретения (например, автору 95%, а организации 5%).

Патент будет выдаваться не самому автору, а той организации, которая в таком случае будет именоваться *патентообладателем* (патентодержателем). Авторские права на изобретателя при этом сохраняются независимо от того, становится ли патентообладателем сам автор или его организация.

В последние годы, особенно после 2000 г., в нашей стране возникло множество негосударственных патентных организаций (бюро и пр.), которые оказывают высококвалифицированную помощь изобретателям в сфере оформления ими патентов. Естественно, что услуги таких организаций платные.

Если автор сам хочет быть патентодержателем, не связываясь с патентным бюро, то всю процедуру оформления заявки он должен принять на себя. Он должен сам искать соответствующие реферативные журналы или использовать услуги Всероссийской патентно-технической библиотеки, рассчитывать только на свои силы и в патентном поиске, и в последующей переписке с экспертами Роспатента, сам должен заплатить государству пошлину за получение патента и т.д.

Если же автор предпочитает действовать через организацию, то эта организация выделит ему в качестве консультанта опытного патентоведа-профессионала, представит свои каталоги и компьютерные базы данных по изобретениям, оплатит пошлину и т.д. Очевидно, что для начинающего изобретателя, не имеющего опыта подготовки заявок и ведения дискуссий с экспертами Роспатента, целесообразно работать либо в содружестве со своей организацией, имеющей опытных патентоведов, необходимые журналы, картотеки и т.п., либо пользоваться услугами патентных бюро.

1.5 Объекты изобретения

В соответствии с существующим законодательством выделяются следующие объекты изобретения:

- устройство;
- способ;
- вещество;
- использование известного решения по новому назначению;
- биологические объекты штаммы бактерий, культуры клеток тканей

органов растений или животных, генетические конструкции (плазмиды, векторы, стабильно трансформированные клетки и т.д.).

В какой бы области деятельности ни делалось изобретение, оно по своему содержанию (объекту изобретения) всегда относится к одной из перечисленных разновидностей.

Изобретения, связанные с использованием известного решения по новому назначению, встречаются относительно редко, но они могут возникать в любой сфере деятельности. Примерами могут служить использование определенного вида краски

в качестве ядохимиката, использование некоторых машин, применяемых в шахтах, для разработки мерзлого грунта на поверхности земли и т.д.

Контрольные вопросы

- 1. В чем состоит сущность изобретения?
- 2. Для чего нужно патентовать интеллектуальную собственность?
- 3. Кто является обладателем патента?
- 4. В чем выражается научно-технический прогресс государства?
- 5. Каким может быть новое техническое решение?

2 МЕЖДУНАРОДНАЯ ПАТЕНТНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

2.1 Индексация изобретений

В мире ежегодно регистрируются сотни тысяч изобретений, которые чрезвычайно разнообразны. Только в России их насчитывается более двух миллионов. Для того, чтобы ориентироваться в этом многообразии при выполнении патентного поиска, создана специальная классификация изобретений. В нашей стране она ранее именовалась Международной классификацией изобретений (МКИ), в настоящее время — Международной патентной классификацией (МПК), хотя на практике часто используют оба названия. Несмотря на различие названий, это одна и та же система, которая по мере использования постоянно дополняется и совершенствуется. Начиная с 2006 г. действует восьмая редакция этой квалификации, именуемая МПК-8 или МПК (2006).

Согласно МПК-8 (как и в прежних редакциях) каждое изобретение получает свою индексацию из букв и цифр, например E O2 D 7/21

Система индексации имеет 8 разделов, обозначаемых заглавными латинскими буквами:

- А удовлетворение жизненных потребностей человека;
- В различные технологические процессы, транспортирование;
- С химия и металлургия;
- D текстиль, бумага;
- Е строительство, горное дело;
- F механика, освещение, отопление, двигатели и насосы, оружие, боеприпасы, взрывные работы;
 - G физика;
 - Н электричество.

Каждый раздел делится на классы. Индекс класса состоит из индекса раздела и двузначного числа. Например, AOI — сельское хозяйство, лесное хозяйство, животноводство, охота, отлов животных, рыболовство и рыбоводство. В МПК - выделяется 129 классов

На следующей ступени классификации выделяются *подклассы*, т.е. каждый класс содержит подклассы (в МПК -* выделено 639 подклассов). Индекс подкласса состоит из индекса класса и заглавной буквы латинского алфавита. На пример, AOIB — обработка почвы в сельском и лесном хозяйствах; узлы, детали и принадлежности сельскохозяйственных машин и орудий вообще.

Каждый подкласс разбит на группы (основные группы), которые, в свою очередь, подразделяются на подгруппы (в МПК -8 выделено 7314 основных групп и 61397 подгрупп). Индекс группы и соответствующей подгруппы состоит из индекса подкласса, за которым следуют два числа, разделенные наклонной чертой « / » число, состоящее перед наклонной чертой (одно-, двух или трехзначное), отображает номер группы, после наклонной черты (не менее двух цифр) — номер подгруппы. Группы определяет область техники, к которой относится изобретение, подгруппа — тематическую область этого изобретения. Перед текстом подгруппы ставится одна или более точек, которые определяют степень ее подчиненности ближайшей вышестоящей рубрике, т. е. имеющей на одну точку меньше. Например,

1). AOl B.7902 – агроприемы:

1a AOI С 1/00 – обработка семян;

1 в AOI H 1/04 – селекция:

```
1 с AOI M7 /00, AOI M21/00 – борьба с сорняками;
```

- 1 д G 01 С 11/00 оценка земель:
- 1 e AOl F 25/00 хранение продуктов;
- 2). АОІ В... Техника для возделывания с-х. культур;
- **3)**. G01 N 33/00 экологические проблемы;
 - В 07В 9/00 утилизация отходов;
 - G01W 1/00 мониторинг земель, воды, воздуха;
 - C 02 F 5/00 очистка воды;
- **4)** С05Д 11/00, С 05В 11/00, С 05Д 5/00 удобрения;
- **5**) Е 02 В 3/00 ландшафтный дизайн;
- **6)** A 23 K 1/00 кормление животных;
- 7) F25 Д 29/00 , H 05 К 5/00 электроприборы.

2.2 Уровни патентного поиска

Существует два основных уровня патентного поиска:

- 1) базовый (укрупненный) с трехлетним циклом пересмотра;
- 2) расширенный (более подробный).

Базовый уровень включает в себя только наиболее крупные рубрики МПК (18000 рубрик): разделы, классы, подклассы и основные группы. Подгруппы выделяются только в некоторых технических областях.

Расширенный уровень представляет детализацию базового уровня и включает все подгруппы.

При патентном поиске рекомендуется ориентироваться на расширенный уровень. Базовый уровень используется для классификации патентных документов в государственных хранилищах и для решения задач общего характера: комплектования тематических подработок, публикаций в бюллетенях и т.д.

В настоящее время патентная классификация размещается в Интернете.

Контрольные вопросы

- 1. Для чего нужна патентная классификация?
- 2. Какие обозначения имеют классы агрономического профиля?
- 3. Сколько классов имеет патентная классификация изобретений?

3 ПРОВЕДЕНИЕ ПАТЕНТНОГО ПОИСКА

3.1 Патентный поиск на Российских сайтах

В процессе патентного поиска устанавливаются аналогии предлагаемого изобретения. Аналогами называются ранее известные решения рассматриваемой задачи. Аналог, являющийся наиболее близким по содержанию к предлагаемому решению, называется прототипом. Например, если изобретатель предлагает новую конструкцию ковша экскаватора, аналогами будут известные конструкции таких ковшей. Прототипом же будет одна из конструкций – аналогов, отличающаяся от предлагаемой конструкции минимальным числом элементов. Чаще всего это один элемент (единственное существенное различие), но в некоторых случаях различий может быть больше.

Наиболее полную информацию о патентах можно получить на следующий сайтах

http://www.fips.ru/ Федеральное государственное учреждение

Федеральный институт промышленной собственности (ФГУ ФИПС)

 $\frac{\text{http.wwwl.fips.ru/wps/wcm/connect/content}}{\text{system/}} - \text{бесплатный поиск в БД по рефератам российских патентных документов с}}{1994 \, \Gamma.} \, \text{и Международной патентной квалификации.}}$

http.wwwl.fips.ru wps/ portal/ Registers/ – открытие реестры (бесплатный доступ к информации о зарегистрированных российских объектах интеллектуальной собственности с указанием правового статуса и заявках по номерам документов).

http.wwwl.fips.ru wps/ portal/ IPC./IPC200ll extended XML/ — Международная патентная квалификация (МПК).

http.wwwl.fips.ru wps/ portal/ IPC/VKTU9 RTF/ — Международная классификация товаров и услуг МКТУ, 9 редакция., файлы в формате RTF).

http://ep.espacenet.com/ - European Patent Office (Европейское патентное ведомство (на английском языке)

<u>http://ep.espacenet.com/advancedSearch?Iocale = en EP</u> – Advanced Search (Расширенный поиск)

<u>http://ep.espacenet.com/numberSearch? Iocale = tn EP</u> – Number Search (Нумерационный поиск).

http://www.eapo.org/ - Евразийская патентная организация (ЕАПО)

<u>http://www.eapatis.com/</u> – ЕАПАТИС (Евразийская Патентная информационная Система) – региональная поисковая система. В свободном доступе расширенный и нумерационный поиск.

<u>http://www.eapatis.com/g</u> - Заявки и патенты (полные описания) Евразийская патентная документация Поиск по номеру патента/заявки.

http://www.eapo.org/rus/ea/patsys/documents/tabposh.html –пошлины за поддержание евразийских патентов в силе.

http://www.eapo.org/rus/reestr/any request.php? rg=pay - Расчет годовых пошлин и оформление заявления о поддержании в силе конкретного евразийского патента.

http://www.eapo.org/rus/ta/adout/accounts.htmal - Банковские реквизиты ЕАПО

http://rao.ru/orao - Российское Авторское общество

htth:\\raj.ru/autor/ois – Депонирование и регистрация объектов интеллектуальной собственности.

http://www.wipo.int/portal/index.ytml.ru - Всемирная Организация Интеллектуальной Собственности (ВИС)

http://www.wipo.int/romarin/ - БД Международных товарных знаков

<u>http://www.wipo.int/academy/ru/courses/distance</u> learning/catalog/dll0l genip.html – Бесплатный дистанционный курс DL l0l «Основы интеллектуальной собственности» Акалемии ВОИС.

3.2 Патентный поиск на зарубежных сайтах

В случаях, когда нужно провести поиск зарубежных патентов следует обращаться к национальным базам данных. В настоящее время открыты для пользования, следующие Web-сайты национальных патентных ведомств.

Таблица 1 – Адреса патентных ведомств и других БД в INTERNET

	1	T				
Страна	Код	Адреса в INTERNET				
Стрини	страны	TAPOOR BITTERE				
Андорра	AD	http://www.ompa/ad				
Аргентина	AR	http://www.mecon.qov.ar/inpi/defauItl/htm				
Австрия	AT	http://www.patent.bmwa.qv.at/				
Австралия	AU	http://www.ipaustralia./qov./au				
Босния и Герцеговина	BA	http://www.bih.net.ba/~zsmo				
Бельгия	BE	http://www.turopean-pat.e'nt				
		office.org/patib/country/belqium/				
Бразилия	BR	http://www.inpi.gov/br/				
Бенилюкс	BX	http://www.bmb-bbm.org/				
Канада	CA	http://www.opic.qc.ca/				
Швейцария	СН	http://www.iqe.ch/				
Китай	CN	http://www.cipo.qov.cn./				
Чехия	CZ	http://www/ upu.cz/				
Германия	DE	http://www.ltutsches-patentamt.de				
Дания	DK	http://www.dkpto.dk/				
Эстония	EE	http://www.tpa.ee/				
Испания	ES	http://www.tpa.ee/.				
Финляндия	FI	http://www.prh.h/				
Франция	FR	http://www/inpi.fr/				
Грузия	GE	http://www.qlobal-erty.net				
Хорватия	HR	http:// puwww.srce.hr/patent				
Венгрия	НИ	http://www.hpo.hu/				
Исландия	IS	http://www.eIs.stjr.is/				
Италия	IT	http://www.turopean-patent-office.org/it/				
Япония	JP	http://www. ipo.qo.ip/				
Киргизстан	КG	http://www. kyrqyzpatent.orq/				
Корея	KR	http://www.kipo.qo.kr/				
Литва	LT	http://www.vpb.it/				
Люксембург	LU	http://www.etat.Iu/EC/				
Монголия	MN	http://www.monqol.net/ipom				
Марокко	MA	http://www.mocinet.gov.ma/mciweb/sipic/defa				
•		ut.ĥtm				
Македония	МК	http://www.ippo.qov.mk/				
Мексика	MX	http://www.impi.qob.mx/				
Нидерланды	NL	http://www.bie.minez.ni/				
Норвегия	NO	http://www.patentstyret.no/				
Новая Зеландия	NZ	http://www.iponz.qovt/nz/				

Польша	PL	http://www.uprp.pI/
Португалия	PT	http://www.inpi.pt/
Румыния	RO	http://www.osim.ro/
Россия	RU	http://www.rupto.ru/
		http://www.fips.ru/
Швеция	SE	http://www. prv.se/
Сингапур	SG	http://www.qov.sq/minIaw/ipos
Словения	SI	http://www.sipo.mzt.si/
Словакия	SK	http://www.indpor.qov.sk/
США	US	http://www. uspto.qov/
Узбекистан	UZ	http://www.patent.uz/
Всемирная организация	WIPO	http://www.wipo.orq/
интеллектуальной		
собственности		
Европейское Бюро		http://www.epo.co.at/index.htm
Патентов		

ПАТЕНТНЫЕ БЮРО

Российское бюро Патентов и Торговых Справок

http://www.rupto.ru

Европейское Бюро Патентов

http://www.epo.co.at/index.htm

Бюро Патентов и Торговых Марок США

http://www.uspto.gov/

Бюро Интеллектуальной собственности Австралии

http://www.ipaustralia.gov.au/

Бюро Интеллектуальной собственности Канады

http://cipo.qc.ca

Патентное Бюро Дании

http://www.dkpto.dk

Государственное Бюро Интеллектуальной собственности Китайской Народной Республики (SIPO)

http://www.cpo.cn.net/

Франция, Национальный Институт Промышленной Собственности (на французском языке)

http://www.inpi.fr/

Бюро Патентов и Торговых Марок Германии

http://www.deutsches-patentamt.de/index.htm

Патентное Бюро Японии

http://www.jpo-miti.qo.jp/

Бюро Промышленной Собственности Кореи (КІРО)

http://www.kipo.go.kr/english/index-e.html

Регистратура Торговых Марок и Патентов Сингапура

http://www.gov.sq/molaw/ipos/index.htmI

Бюро Патентов И Торговых Марок Испании (на испанском я\зыке)

http://www.oepm.es/

Бюро Патентов Швеции (SPRO)

http://www.prv.se/

Швейцарский Федеральный Институт Интеллектуальной Собственности

http://www.ige.ch/

Бюро Патентов Великобритании

http://www/patent.gov.uk/

3.3 Информационно-поисковые системы и БД зарубежных патентных ведомств

Россия — данный Wсайт является частью WEB сайта <u>РОСПАТЕНТА</u> и предназначен для обеспечения доступа к Российским базам данных по изобретениям, полезным моделям и товарным знакам. Сегодня открыт свободный доступ к БД: «Рефераты Российских заявок и патентов на изобретения на русском языке 1994-2017гг.», «Рефераты Российских патентов на изобретения на английском языке 1994-2017 гг.».

Для осуществления поиска можно воспользоваться двумя интерфейсами: полным и сокращенным. Полный интерфейс позволяет использовать все возможности, заложенные в систему, но требует некоторой начальной профессиональной подготовки. Сокращенный интерфейс позволяет использовать только основные функции системы, но более прост в использовании.

PCT — Patent Coopepation Trety (PCT) System (содержит патенты с 1997 — по настоящее время) возможность бесплатного поиска и просмотра титульной страницы, сайт принадлежит Всемирной Организации Интеллектуальной Собственности (WIPO) http: pctqazette.wipo.int/.

Содержит библиографические данные, рефераты и рисунки патентов, опубликованных с 1 января 1997. Возможность гостевой доступ и доступ зарегистрированного пользователя к базе данных. Для гостевого доступа используют Usemame: quest & Password: quest.

<u>Europe's Network Patent Databases</u> — бесплатный поиск и полный текст, сайт Европейского Патентного Бюро) es@cenet (http://tp.tspacenet.com/

Содержит полные тексты европейских патентов с октября 1997 и национальные патенты европейских стран, мировые патенты, опубликованные Всемирной Организацией Интеллектуальной Собственности (WIPO) с ноября 1997 г., японские патенты с 1980, а также приложения патентов, опубликованные в более чем в 50 странах всего мира.

Возможность бесплатного поиска и просмотра титульной страницы

http://www.patents.ibm.com/. Поддерживается.

Содержит патенты США с 1971 и неполные данные по патентам предыдущих годов, патенты Европейского Патентного Бюро (E3O) с 1979 г. и патенты РСТ (Patent Cooperation Treaty с 1997. На этом сайте доступны титульные страницы и заявки.

<u>USPTO Web Patent Database</u> (с 1976 – по настоящее время, бесплатный поиск и доступ к полному тексту), сайт USPTO http://www.spto/gov/ paatft/index. html.

Содержит полные тексты и рисунки патентов США, начиная с 1976 г. по настоящее время. Поиск по БД может быть проведен по номеру патента, ключевым словам названия и реферата, фамилии и другим полям. Поддерживается USPTO – Бюро Патентов и Торговых марок США.

US Patent and Trademark Office/Official Gazette — официальный бюллетень Бюро Патентов и Торговых марок США (с 1964 по настоящее время), http://www.uspto.qov/web/offices/com/sol/oq бесплатный поиск и просмотр. Официальный бюллетень публикуется каждый вторник для представления патентов, которые будут опубликованы, и торговых марок, которые будут зарегистрированы.

3.4 Сравнительный анализ заявленного изобретения с аналогами

После выявления аналогов выделяют наиболее близкий к заявленному изобретению – прототип и осуществляют сравнение нового и известного табл. 2.

Из Таблицы 2 следует:

- признак 11 (кольцевые выступы на сегментах, предназначенные для уплотнения конца резинового шланга) имеется в аналоге 2. В заявленном же устройстве кольцо обеспечивает прижим концов металлической оплетки к ниппелю обжатием по

металлу после снятия резинового слоя. Не снятый слой резины при эксплуатации шланга разрывается и снимается с металлической оплетки, а рукав вырывается из соединения. Таким образом, признак 12 не соответствует признаку 6 заявленного устройства.

Результаты проведенного сравнительно анализа показали, что их двух известных аналогов у второго имеется максимальное количество признаков, совпадающих с признаками заявленного объекта изобретения. Следовательно, это аналог должен быть выбран за прототип.

Таблица 2 - Анализ признаков заявленного изобретения с признаками выявленных аналогов

Заявленный объект	Аналог 1 (патент РФ)	Аналог 2 (патент ФРГ)
Устройство для соединения	Соединение гибкого	Шланговое соединение,
ниппеля гибкого резинового	шланга с наконечником	преимущественно для
шланга	металлической насадки	высоконапорных шлангов
1. Ниппель (концевая часть	Наконечник насадки	Патрубок (концевая часть
его)		его)
2. Фланец	Фланец	Фланец
3. Сегменты	Сегменты	Сегменты
4. Муфта для зажима	Муфта для зажима	Муфта для зажима
сегментов	сегментов	Сегментов
5. Разъемное соединение	-	-
6.Кольцо для зажима	-	-
металлической оплетки		
7. Коническая поверхность	Цилиндрическая	Цилиндрическая
ниппеля	поверхность	поверхность патрубка
	наконечника	
8. Кольцевые выступы на	Кольцевые выступы на	Кольцевые выступы на
ниппеле	наконечнике	патрубке
9. Коническая поверхность	Цилиндрическая	Цилиндрическая
сегмента	поверхность сегмента	поверхность сегмента
10. Кольцевые выступы на	Кольцевые выступы на	Кольцевые выступы на
внутренней поверхности	внутренней	внутренней поверхности
сегмента	поверхности сегмента	сегмента
11. Уступы на сегменте	-	Кольцевые выступы
создания замкового		сегментов для уплотнения
соединения		конца шланга

Контрольные вопросы

- 1. Для чего проводят патентный поиск?
- 2. Чем отличается аналог от прототипа?
- 3. По каким параметрам проводится патентный поиск?
- 4. Какие известны сайты стран мира?
- 5. Для чего нужно проводить патентный поиск по всем странам мира?
- 6. Как проводится сравнительный анализ нового и известного технического решения?
 - 7. По каким параметрам проводится патентный поиск?

4 ПАТЕНТНЫЙ ПОИСК В БАЗАХ ДАННЫХ ФЕДЕРАЛЬНОГО ИНСТИТУТА ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

По адресу в Интернете (<u>www.fips.ru</u>) осуществляется выход на сайт Федерального института промышленной собственности (ФИПС) Роспатента. На домашней странице представлены основные разделы сайта. Активизировав соответствующий раздел можно получить доступ к информации по нему.

Наибольший интерес для проведения патентного поиска представляет раздел сайта «Информационные ресурсы». Он содержит следующие подразделы: поисковая система, открытые реестры, международные классификации, электронные бюллетени, ru.espacenet.com.

Подраздел «Поисковая система содержит информацию о базах данных ФИПС и условиях доступа к ним. В настоящее время пользователям Интернета предлагается доступ к следующим базам данных:

- доступ к реферативной БД российских заявок и патентов на изобретения на русском языке с 1994 г.;
- доступ к реферативной БД российских патентов на изобретения на английском языке с 1994г.:
 - доступ к полнотекстовой БД российских патентов из последнего бюллетеня;
 - доступ к БД рефератов полезных моделей с 1994 г.;
 - доступ к полнотекстовой БД «Перспективные изобретения».

Кроме большей полноты поиска, платная БД «Полные тексты российских патентных документов за 1994-2017 гг. (рус.)» обеспечивает возможность распечатки полного текста описания интересующего изобретения, формулы изобретения и всех чертежей, иллюстрирующих сущность изобретения.

Определенную ценность представляют БД «Полные тексты российских патентных документов из последнего бюллетеня (рус.)» и «Формулы полезных моделей из последнего бюллетеня», которые представлены как в платных, так и бесплатных БД.

Следующий подраздел «Информационные ресурсы» – «Открытые реестры». В сочетании с возможностями поисковой системы, открытыми реестрами крайне удобно пользоваться для различных видов патентного поиска.

Этот подраздел включает в себя реестры российских патентных документов:

- реестры российских товарных знаков и знаков обслуживания;
- реестр российских изобретений;
- реестр наименований мест происхождения товаров;
- перечень общеизвестных в России товарных знаков;
- реестр российских полезных моделей;
- реестр российских промышленных образцов;
- реестр международных товарных знаков с указанием России, и реестры заявок:
- на регистрацию товарного знака и знака обслуживания;
- на выдачу патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец.

Например, реестр российских изобретений содержит полные тексты российских патентных документов (российские патенты с 1994 г., патенты СССР и авторские свидетельства СССР до 1994 г., графические материалы и информацию о правовом статусе). Особенностью работы с открытыми реестрами является то, что необходимый документ можно получить, только введя его номер в соответствующее окно, при этом использование каких-либо операторов не допускается. Можно также получить список документов, но не более 100 номеров (активизировав «Просмотр списка документов» и уменьшая количество номеров).

информационный pecypc подраздел «Международные классификации». В его подразделе «Изобретения» представлена Международная патентная классификация (МПК) в 6-й, 7-й и 8-й редакции, причём новая, восьмая редакция МПК опубликована в двух версиях: сокращенная версия (или МПК базового уровня) и полная версия (или МПК расширенного уровня). Подраздел «Промышленные образны» солержит Международную классификанию промышленных образцов (МКПО) 7-й и 8-й редакции, подраздел «Товарные знаки» – Международную классификацию товаров и услуг (МКТУ) 7-й, 7-й и 9-й редакции.

Подраздел «Электронные бюллетени» представляет собой электронную версию бюллетеней «Изобретения. Полезные модели» (предоставляется доступ к трем последним бюллетеням), «Товарные знаки и наименование мест происхождения товаров» доступ к двум последним бюллетеням с возможностью бесплатного поиска), «Промышленные образцы» (доступ к последнему бюллетеню). Для пользователей постоянно отслеживающих патентную информацию по определенной тематике, данный ресурс очень удобен.

И наконец, подраздел «ru. espacenet.com» позволяет воспользоваться российским сервером Европейского патентного ведомства (ЕВП) esp@cenet и его поисковой системой для доступа к патентным фондам различных стран и международных организаций с использованием русскоязычного интерфейса. На сервер ЕПВ можно также выйти через домашнюю страницу ФИПС – «Ссылки», «Зарубежные БД». В этом разделе сайта содержатся ссылки на ведущие зарубежные патентные и научнотехнические базы данных, доступ к которым осуществляется как на бесплатной, так и на коммерческой основе.

Еще одна возможность поиска — поиск цитирующих документов. При активизации «View list of citing documents» можно получить список документов, в которых цитируется данный патент. Этот список можно использовать для расширения поиска. В то же время по количеству патентов в списке можно судить о значимости изобретения.

Особенностью поиска в БД esp@cenet является то, что в отображаемой информации о патенте имеются данные, о его правовом статусе (INADOC legal status). Если активизировать названную опцию, то можно получить информацию о правовом статусе соответствующего документа. Такая информация особенно важна при проведении патентных исследований, связанных с экспертизой объектов техники на патентную чистоту.

Контрольные вопросы

- 1. Что считается известным техническим решением?
- 2. Где можно провести патентный поиск в интернете?
- 3. Что является основными источниками информации для оформления заявки на изобретение?
 - 4. Где проводить поиск зарубежных аналогов?

5 ОБЪЕКТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Представим себе ситуацию: у вас родилась прекрасная идея заменить в строительстве раствор на наноклей, способный буквально склеивать кирпич. Идея, согласитесь, хорошая, но не нужно бежать патентовать эту идею. Ведь она не имеет физической реализации, то есть, у вас нет формулы волшебного клея, его образца.

Патентная правовая охрана может быть представлена, если идея будет выражена в виде технического или художественно-конструкторского решения, которое соответствует установленным условиям патентоспособности.

К техническим решениям можно отнести изобретениям и полезные модели. Художественно-конструкторские решения представлены в виде промышленных образцов. Сегодня в России можно запатентовать права на:

- изобретения;
- полезные модели;
- промышленные образцы.

То есть идея должна найти физическое исполнение. Что же такое изобретения, полезные модели и промышленные образцы?

Таблица	3 –	Объекты	патентования

Понятие	Определение								
Изобретени	Новое решение, которое обладает принципиальной новизной,								
e	беспечивающее удовлетворение новой актуальной реализуемой								
	потребности или улучшение каких-либо критериев эффективности								
	и др. показателей существующих объектов при неухудшении или								
	незначительном ухудшении их.								
Полезная	Представляет собой сходный с изобретением нематериальный								
модель	объект интеллектуальных прав(техническое решение),								
	относящийся к устройству.								
Промышлен	Это нематериальный актив, представляющий собой объект								
ный образец	интеллектуальных прав. Промышленный образец имеет отношение								
	к внешнему виду, какого-либо изделия.								
	При этом не важно, какой вид производства применялся:								
	промышленное или кустарно-ремесленное производство. Следует								
	обратить внимание, что условиями патентоспособности								
	промышленного образца являются его новизна и оригинальность.								

Кто имеет право запатентовать изобретение, полезную модель или промышленный образец? Конечно, это может сделать автор.

На основании ст. 1345 ГК РФ автору изобретения, полезной модели или промышленного образца принадлежат следующие права:

- 1) исключительное право;
- 2) право авторства.

Согласно Γ ражданскому кодексу $P\Phi$, в качестве автора изобретения, полезной модели или промышленного образца признается физическое лицо, творческим трудом которого создан соответствующий результат интеллектуальной деятельности. То есть компания не является автором изобретения.

Граждане, создавшие изобретение, полезную модель или промышленный образец совместным творческим трудом, признаются соавторами (ст. 1348 ГК РФ).

Каждый из соавторов вправе использовать изобретение, полезную модель или промышленный образец по своему усмотрению, если соглашением между ними не предусмотрено иное.

Однако не каждую идею или продукт можно запатентовать.

Родовой кодекс РФ запрещает патентовать следующие объекты:

- 1) способ клонирования человека;
- 2) способ модификации генетической целостности клеток зародышевой линии человека:
- 3) использование человеческих эмбрионов в промышленных и коммерческих целях;
- 4) иные решения, противоречащие общественным интересам, принципам гуманности и морали.

Данное ограничение содержится в ст. 1349 ГК РФ.

Итак, если вы придумали что-то необходимо оформить ваше изобретение, промышленный образец или полезную модель.

Условия патентоспособности установлены в ст. 2350-1352 ГК РФ.

Рекоменлании:

- 1. Прежде чем оформить какую-либо идею, нужно, чтобы идея имела материальную форму.
- 2. Перед патентованием необходимо удостовериться, что возможно предоставление правовой защиты промышленного образца, изобретения или полезной модели.

Таблица 4 – Условия патентоспособности

Что можно	При каких условиях	Что не подлежит
запатентовать		патентованию
В качестве изобретения	Изобретению	Не являются изобретениями:
охраняется техническое	предоставляется правовая	1) открытия;
решение в любой	охрана, если оно является	2) научные теории и
области, (относящееся к	новым, имеет	математические методы;
продукту(в частности,	изобретательский	3) решения, касающиеся
устройству, веществу,	уровень и промышленно	только внешнего вида
штамму	применимо	изделий и направленные на
микроорганизма,		удовлетворение эстетических
культуре клеток		потребностей;
растений или животных)		4) правила и методы игр,
или способу (процессу)		интеллектуальной или
осуществления действий		хозяйственной деятельности;
над материальным		5) программы для ЭВМ
объектом с помощью		6) решения, заключающиеся
материальных средств)		только в представлении
		информации.
В качестве полезной	Полезной модели	Не представляется правовая
модели охраняется	предоставляется правовая	охрана в качестве полезной
техническое решение,	охрана, если она является	модели:
относящееся к	новой и промышленно	1) решениям, касающимся
устройству	применимой	только внешнего вида
		изделий и направленным на
		удовлетворение эстетических

		потребностей; 2) топологиям интегральных микросхем
промышленного образца охраняется о художественно-конструкторское решение изделия промышленного или кустарно-ремесленного производства, определяющее его внешний вид.	Промышленному образцу предоставляется правовая охрана, если по своим существенным признакам он является новым и оригинальным. К существенным признакам промышленного образца относятся признаки, определяющие эстетическое и (или) эргономические особенности внешнего вида изделия, в частности, форма, конфигурации, орнамент и сочетание цветов.	Не представляется правовая охрана в качестве промышленного образца: 1) Решениям, обусловленным исключительно технической функцией изделия; 2) объектам архитектуры (кроме малых архитектурных форм), промышленным, гидротехническим и другим стационарным сооружениям; 3) Объектам неустойчивой формы из жидких, газообразных, сыпучих или им подобных веществ.

Контрольные вопросы

- 1. Какие объекты материальной собственности можно запатентовать?
- 2. Что представляет собой промышленный образец для получения охранного документа?
 - 3. Какую полезную модель можно запатентовать?
 - 4. Какую интеллектуальную собственность представляет товарный знак?
 - 5. В чем заключается новизна изобретения?
 - 6. Как оформить заявку по базе данных?

6 СРОК ДЕЙСТВИЯ ПАТЕНТНОГО ПРАВА И СРОК ПАТЕНТОВАНИЯ

Если вы пришли к мысли о том, что можете запатентовать образец, изобретение или полезную модель, то необходимо задуматься и над тем, на какое время можно оградить патентом объект патентного права. В действительности для разных объектов патентного права установлены различные сроки.

В законодательстве установлены следующие сроки правовой защиты патентных прав.

Таблица 5 – Сроки защиты патентных прав

Вид объекта	Срок действия	Пояснение
патентного права	патента	
Изобретение	20 лет с даты	Данный срок устанавливается для
	подачи заявки	изобретений, которые относятся к
		лекарственному средству, пестициду или
		агрохимикату. Для лекарственных
		средств требуется получение разрешения,
		при этом срок действия патента может
		быть продлен не более чем на 5 лет.
Полезная модель	10 лет с даты	В отношении продления срока
	подачи заявки	необходимо отметить, что при
		патентовании полезной модели срок
		может быть продлен по ходатайству
		патентообладателя, не более чем на 3
		года.
Промышленный	15 лет с даты	В отношении промышленных образцов
образец	подачи заявки	срок может быть продлен, но не более
		чем на 10 лет. Продление осуществляется
		по ходатайству патентообладателя

7 ПРОЦЕДУРА ПАТЕНТОВАНИЯ

В целом процедура патентования подразделяется на 4 этапа.

- 1. На первом этапе необходимо составить и подать заявку в патентное ведомство.
- 2. На втором этапе Роспатент осуществляет проведение формальной экспертизы.
- 3. На третьем этапе ведомство проводит экспертизу заявки по существу.
- 4. По результатам рассмотрения заявки производится выдача патента.

Административные процедуры исполнения государственной функции более запутанные и включают в себя:

- прием и регистрацию заявки;
- внесение изменений в документы заявки;
- передачу права на получение патента;
- ознакомление заявителя с материалами заявки;
- ознакомление с патентными материалами, указываемыми экспертизой в процессе рассмотрения заявки:
- рассмотрение заявки с участием заявителя (переговоры, экспертные совещания):
 - продление срока представления документов и запрашиваемых материалов:
 - восстановление пропущенного срока рассмотрения заявки;
 - отзыв заявки:
 - формальную экспертизу заявки;
 - экспертизу заявки по существу;
 - проведение информационного поиска;
 - ознакомление с материалами заявки;
 - регистрацию и выдачу патента.

Такие процедуры строго регламентированы.

Вместе с тем нужно начать патентование с составления заявки: - на получение патента. Оформление заявки на выдачу патента и дальнейшее взаимодействие с патентным ведомством может осуществлять как сам заявитель — физическое или юридическое лицо, - так и его представитель или патентный поверенный.

Конкретный порядок получения патентов установлен в соответствующих регламентах:

- Приказ Минобрнауки от 29 декабря 2008 г. №327 «Об утверждении Административного регламента исполнения Федеральной службой по интеллектуальной собственности патентам и товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на изобретение и их рассмотрения, экспертизы, и выдачи в установленном порядке патентов Российской Федерации на изобретение»:
- Приказ Минобрнауки от 29 декабря 2008 г. № 325 «Об утверждении Административного регламента исполнения Федеральной службой по интеллектуальной собственности патентам и товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на промышленный образец и их рассмотрения, экспертизы и выдачи в установленном порядке патентов Российской Федерации на промышленный образец»:
- Приказ Минобрнауки от 29 декабря 2008 г. № 326 «Об утверждении Административного регламента исполнения Федеральной службой по интеллектуальной собственности патентам и товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на полезную модель и их рассмотрения, экспертизы и выдачи в установленном порядке патентов Российской Федерации на полезную модель».

Патент можно получить:

- в определенном регионе, например, в России;
- на определенной территории;
- в международном порядке.

По общему правилу действие патента распространяется только на территории страны, в которой он выдан. Данный вид следует из ст. 4 Парижской конвенции об охране промышленной собственности, Конвенция была подписана в Париже 20.03. 1883г. Иными словами, патент, выданный в России, не сможет защитить права его владельца в других странах мира, например, в США, Франции или Италии (при отсутствии специальных соглашений). И, наоборот, патент, выданный в таких странах, не будет действовать в России (при отсутствии специальных соглашений). Что же делать в подобной ситуации? Пройти процедуру международного патентоведения.

Для получения международного патента необходимо подать международную заявку во Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС). Такая заявка подается так же через Роспатент, то есть ехать в другую страну для подачи заявки не нужно. Заявка должна включать в себя: - перечень стран, интересующий заявителя;

Заявление, которое подается на специальном бланке или в виде компьютерной распечатки и должно содержать: ходатайство о том, чтобы международная заявка рассматривалась согласно Договору о патентной кооперации, указание договаривающего государства или государств, в которых на основе международной заявки запрашивается охрана изобретения, название изобретения, имя и другие установленные сведения об изобретателе.

Однако процедура получения международной заявки довольно-таки сложная и продолжительная, поэтому многие компании ограничиваются получением российских патентов.

После того как выбрали, какая процедура регистрации вам подходит, заполнили заявку на патент, необходимо подать и зарегистрировать заявку.

Поступившие в Роспатент документы регистрируются как заявка с простановкой даты их поступления, если эти документы содержат, как минимум, заявление о выдаче патента на русском языке.

Заявке в день регистрации присваивается десятизначный регистрационный номер. В день регистрации нужно записать себе данный номер, поскольку в случае затягивания сроков регистрации патента можно либо подать жалобу, либо отследить судьбу заявки, либо обратиться в суд.

Если вы подали заявку, то ее нельзя вернуть обратно. Изменения в заявку могут быть внесены в особом порядке отдельной заявкой. Например, лицо, которое подало заявку, однако в дальнейшем поменяло фамилию, должно предоставить особое ходатайство. Ходатайство об изменении имени автора, имени или наименования заявителя, представителя заявителя должно содержать указание причины изменений. Роспатент вправе затребовать документальное подтверждение наличия указанной причины.

Подав заявку, необходимо помнить, что информация о состоянии делопроизводства по заявкам на изобретения размешается на интернет –сайте Роспатента

Представим ситуацию, что вы обнаружили ошибки в заявке. В этом случае необходимо подать соответствующее ходатайство.

При этом следует учитывать следующее:

1. Изменение сведений о заявителе может быть произведено до регистрации

изобретения в соответствующем государственном реестре. Исправление очевидных и технических ошибок в документах заявки также может быть произведено до регистрации изобретения в соответствующем Государственном реестре изобретений Российской Федерации.

- 2. Ошибка считается очевидной, если специалист в данной области техники понимает, что на дату подачи заявки подразумевалось нечто иное, чем то, что написано в заявке, и никакое иное исправление, кроме предложенного, не может быть произведено.
- 3. Ошибка считается технической, если она обусловлена неправильным написанием слов, неправильной расстановкой знаков препинания (грамматические), наличием отпечатков и погрешностей.

Еще одной особенностью является случай, когда заявку подаёт одно лицо, а патент получает другое. Если после подачи заявки заявитель передаст свое право на получение патента иному лицу, в Роспатент подается ходатайство, содержащее указание на передачу права иному лицу, согласие лица, указанного в этом ходатайстве.

При подаче заявки необходимо помнить, что заявитель (его представитель) может знакомиться с поданной им заявкой и материалами переписки по этой заявке как непосредственно в Роспатент, так и путем выдачи копий заявки, указанных материалов или их частей при условии соответствующей оплаты.

Общий срок рассмотрения заявки составляет два месяца. Если Роспатент запросит дополнительные материалы, то в этом случае срок рассмотрения заявки будет продлен на время представления заявителем запрашиваемых документов или дополнительных материалов. Срок продлевается как по ходатайству заявителя, так и по требованию Роспатента

Далее проводится экспертиза заявки.

Если Роспатент обнаружит, что заявка была подана с явным нарушением требования к единству документов или, например, они будут направлены не в полном комплекте, то заявителю в двухмесячный срок со дня поступления документов заявки будет направлено уведомление с предложением исправить документы. В уведомлении предлагается внести изменения в заявку в течение двух месяцев со дня его получения. Если рассматривается несколько изобретений, то необходимо сообщить, какое из изобретений будет рассматриваться, и, при необходимости, внести уточнения в документы заявки.

Если установлено, что дополнительные материалы в целом или в части изменяют сущность заявленного изобретения, заявитель в месячный срок со дня их поступления уведомляется о том, что они не могут быть в целом или в соответствующей части приняты во внимание при экспертизе.

Если заявка содержит все необходимые документы и соблюдены требования к ним, в двухмесячный срок со дня поступления документы заявки Роспатент должен уведомить заявителя о положительном результате формальной экспертизы заявки и о дате подачи заявки.

Рекомендации:

- 1. Если ваш товар или идея будут пользоваться только на территории России, то достаточно зарегистрировать патент на территории Российской Федерации.
- 2. Если вы продаете товар, например, в странах СНГ, то необходимо региональная регистрация патента.
- 3. Если компания продает товар и в другие страны, например, в Америку или Европу, то в этом случае необходима международная регистрация.
- 4. Если вы обнаружили ошибки в заявке, необходимо подать соответствующее ходатайство.

Контрольные вопросы

- 1. Что включают в себя административные процедуры исполнения государственной функции?
 - 2. Как проходит экспертиза заявки на выход патента?
 - 3. Как осуществляют патентный поиск заявленного объекта?
 - 4. Какой срок действия патента в РФ?
 - 5. Что требуется для того, чтобы получить международный патент?
 - 6. Какие бывают ошибки в поданном изобретении?
 - 7. Как можно получить сведения о процедуре заявки в патентовании?

8 КАК ОФОРМИТЬ ЗАЯВКУ НА ПОЛУЧЕНИЕ ПАТЕНТА

Заявку можно подать лично в Роспатент или через представителя, имеющего соответствующую доверенность. Доверенность должна быть удостоверена нотариально или же иметь печать компании.

Кроме того, в настоящее время развиваются электронные услуги, поэтому заявку, возможно, подать и в электронном виде.

Согласно ст. 1734 ГК РФ заявление о выдаче патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец представляется на русском языке, вне зависимости от того, кто является автором – российской или иностранный гражданин. А вот приложения к заявке могут представляться на русском или другом языке. Если документы заявки представлены на другом языке, к заявке прилагается их перевод на русский язык.

Таблина 6 – Состав заявки

Заявка на изобретение	Заявка на промышленный образец	Заявка на полезную модель
Заявление о выдаче патента на изобретение с указанием автора изобретения и лица, на имя которого испрашивается патент (заявителя), а также их места жительства или места нахождения; описание изобретения, раскрывающее его с полнотой, достаточной для осуществления; формула изобретения, выражающая его сущность и полностью основанная на его описании; чертежи и иные материалы, если они		_
необходимы для понимания сущности изобретения; реферат.	промышленного образца; перечень существенных признаков промышленного образца.	понимания сущности полезной модели; реферат.

Заявление о выдаче патента (форму заявления) можно найти, а в качестве приложения к регламенту патентования.

Приведем пример формы заявки на изобретение.

Форма заявки установлена законодательно.

В случае подачи заявки на изобретение в обязательном порядке необходимо приобщить формулу изобретения.

Почему очень важно представить формулу изобретения?

Дело в том, что согласно ст.1354 ГК РФ охрана интеллектуальных прав на изобретение или полезную модель предоставляется на основании патента в объёме, определяемом содержащейся в патенте формулой изобретения или соответственно

полезной модели. Для толкования формулы изобретения и формулы полезной модели могут использоваться описание и чертежи.

В данной формуле описываются основные особенности и новизна изобретения. Приведём несколько примеров описания изобретений из различных областей экологии, биологии, сельского и лесного хозяйства, инженерии.

Контрольные вопросы

- 1. Какие документы подаются для получения патента на изобретение?
- 2. Перечень документов на получение патента на промышленный образец?
- 3. Перечень документов на получение патента на полезную модель?

9 ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАЯВОК НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

СПОСОБ ЗАЩИТЫ СКЛОНОВЫХ ЗЕМЕЛЬ ОТ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ

МПК В 0 9 С 1/00 G 01 N 33/00 G 21 F 9/34 AO 1B 13/16

Изобретение относится к геоэкологии и может найти применение при снижении стрессовых природных и техногенных факторов окружающей среды.

Известен способ, при котором в почву вносят сорбирующие вещества, снижающие радионуклиды (патент № 2033647 от 20.04.1996г. МПК G 21 F9/34).

Однако известный способ сложный, поскольку отбор для конкретной местности агроприемы, внесения сорбентов или химических веществ, переводящие радионуклиды в ионообменную форму с одновременным удалением растительной биомассы, причём осуществляют этот приём многократно.

Известен также способ, когда приводят оценку экологического состояния почв путём отбора проб и оценки их по состоянию микрофлоры, зараженности тяжелыми металлами и нефтью (патент №2501009 от 10.12.2013 МПК G 01 N 33/24).

В известном способе проводят значительное количество наблюдений, и осуществляю мониторинг загрязненного участка. Однако данные технического решения не предусматривают защиту участков от неблагоприятных факторов.

Аналогичный способ по радиационному мониторингу проводят и в техническом решении патента (№215 4937 от 27.08. 2000, МПК AO1 G 23/00, G 01 N 33/00).

Проводимые наблюдения в известных решениях констатируют только факт загрязнения окружающей среды, не предусматривая защитные элементы исследуемых территорий.

Ряд работ, посвященных очитки от радионуклидов и стрессовых факторов, предлагают подсев трав их удаления из радиационной зоны (патент N 1804280 AO1в 79/02) путём создания дренажной сети и внутрипочвенных увлажнителей двууглекислым натрием (патент №2498432 от 18.06.212 МПК G 21 F9/34), формированием кулис в борьбе с эрозией почв (патент №2443093 от 14.04.2010 МПК AO1 В 13/16).

Для защиты склоновых земель и укрепления от эрозии предлагается посев семян древесных растений ивы.

Однако известные технические решения сложны и слабо защищают участки от природных и техногенных катастроф.

Наиболее близким техническим решением является способ, в котором для мелиорации почв формируют траншеи, заполняя их раствором глины (патент № 2253 225 от 10.06.2005 г. МПК АО1 G25/00, АО1 В 79/02). Однако способ — прототип имеет ряд недостатков.

Закладываемые в траншеи глины покрывают гумусовым слоем или крупнозернистым песком:

- траншеи формируют вертикальные, а в них образуют щелевидные траншеи глубиной ниже меженного уровня грунтовых вод;
- в зависимости от особенностей почвенного покрова траншеи образуют на глубину от 10-15 см до 2-3 метров и 8-10 метров.

Указанные элементы способа направлены на сохранение влаги в почве. Между траншеями высаживают деревья, кустарники и травы.

Самым главным недостатком известного способа является отсутствие защиты земель от техногенных и природных катастроф, особенно на склоновых землях при наличии ветровой и водной эрозии.

<u>Технический результат</u> – экологическая защита склоновых земель от природных и техногенных катастроф.

Техническое решение заявленного объекта заключается в том, что для защиты территории каждые 10-12 м поперек склона формируют траншеи глубиной 60-70 см и шириной 50-60 см, дно которых заполняют смесью цеолитсодержащих глин и барита, а между траншеями высаживают хвойные и листопадные деревья, причём вдоль нижней кромки траншеи по склону высевают многолетние травы., используя их в качестве биоиндикаторов при оценке и контроле участка, а после обнаружения загрязненности тяжелыми металлами и радионуклидами, проводят скашивание надземной биомассы, сгребая их в траншеи для полной нейтрализации.

Способ осуществляется следующим образом.

Для предотвращения водной и ветровой эрозий (природные катастрофы) образованные траншеи располагают поперек склона на расстоянии 10-12м. На таких участках размещают деревья сосны, имеющей мощную корневую систему (5-6 м в радиусе) и 10 м в длину. Чередуя сосну обыкновенную (Pinys sylvestzis) и липу мелколистную (......), имеющей глубину корней до 15 м и разветвление в радиусе 6 м. можно снизить амплитуду землетрясения на 1-2 балла (природная катастрофа). Кроме того, листопадное дерево за счет опавших листьев, обогащает почву органическим веществом. Одновременно оба вида деревьев являются биоиндикаторами по оценки окружающей среды.

Размещенная смесь местных цеолитсодержащих глин ирлит-1 и аланит, обладающие высокими сорбционными свойствами, пролонгирующего действия, позволяют снизить загрязненность почв склоновых земель.

Наличие крупных месторождений горных регионов дают возможность использовать для полной рекультивации нарушенных земель. Благодаря удачному сочетанию физико-химических свойств используемых цеолитсодержащих глин (Ирлит-7 - ph - 3.0 и аланит - ph - 9.1) как низко затратных сорбентов, можно снизить количество загрязненных веществ. Размещенный на поверхности глин, барит обладает высокой радиационной защитой. Параметры глубины и ширины траншеи обоснованы необходимостью заполнения их сорбирующими веществами и наполнением скошенной зеленой массы, подверженной накоплению токсических веществ

Барит (тяжелый шпат) употребляется обычно в медицине и сельском хозяйстве для радиационной защиты. В предлагаемом способе барит утяжеляет глины, расположенные на дне траншеи и является сорбирующим веществом. Заполнение траншей баритом на поверхности глин, исключает попадание загрязнителей в атмосферу, и локализовать их на склонных участках (техногенная катастрофа).

Посев семян бобовых трав - биоиндикаторов размещают на нижней кромке траншеи, поскольку верхняя, за счет уклона местности, может не сохранить внесенные и проросшие растения.

Бобовые травы (вязель пестрый, астрагал галеговидный, клевер сходный и другие с корнеотпрысковой системой) позволяют осуществить контроль на склоновых участках, расположенных вблизи горнодобывающей промышленности. При обнаружении в растениях — индикаторах радионуклидов и тяжелых металлов.

превышающих допустимые пределы, их скашивают, сгребая в траншеи, наполненные сорбирующими элементами для минерализации и снижения токсичности участка.

Цеолитсодержащие глины в смеси с баритом обладают высокой поглотительной способностью, что ведёт к связыванию загрязняющих веществ.

Пример. На склоновом участке горной зоны (уклон $10-12^0$) проводили нарезку щелей глубиной 60 см и шириной 60 см поперек склона. Между траншеями оставляли свободные участки шириной 10 м, куда высаживали деревья сосны и липы чередующими рядами. На дно траншеи вносили смесь 2 -х глин (Ирлит- 7 с кислой реакцией среды рН -3,0 и аланит со щелочной реакцией рН — 9.1) слоем 10-15 см. Сверху глин размещали барит слоем 10 см. Остальную часть траншеи (из 60 см) оставляли для трав, обладающих наличием канцерогенных веществ, которые скашивали, сгребая их на поверхность сорбирующих веществ траншеи. На нижней кромке нарезанных траншей высевали многолетние бобовые травы с корневой системой для осуществления контроля загрязнения исследующей территории.

Следовательно, предлагаемый способ позволяет защитить участок, расположенный вблизи горных разработок, от техногенных и природных катастроф.

ПРИМЕР ОПИСАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ СПОСОБ РЕКУЛЬТИВАНИИ ХВОСТОХРАНИЛИШ

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использован для рекультивации техногенных сооружений и закрепления пылящих поверхностей. Техническим результатом является создание почвообразующего слоя за счет внесения цеолитовых туфов на поверхность хвостохранилища, позволяющего исключить внесение удобрений, усилить развитие корневой системы трав, тем самым повысить эффективность биологической рекультивации хвостохранилища. Способ включает обработку заскладированных хвостов связующим составом, посева многолетних трав и уплотнение поверхностного слоя. При этом предварительно, для формирования почвообразующего слоя, производят обработку поверхности хвостохранилища цеолитовой гидросмесью при соотношении «цеолит-вода» 1:2 и рыхление поверхности слоя. А обработку почвы связующим составом, посев многолетних трав и уплотнение поверхностного слоя осуществляют одновременно при этом в качестве связующего состава применяют водорастворимые полимеры.

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано для рекультивации техногенных сооружений и закрепления пылящих поверхностей.

Известен способ рекультивации хвостохранилищ путем защиты грунтов от ветровой эрозии, включающий приготовление водного раствора поливинилового спирта и нанесение его на поверхность грунта. В грунт предварительно вносят влагосорбент, в качестве которого используют порошок бентонитовой глины. Дополнительно в поверхностный слой грунта вносят семена многолетних трав, удобрения и гуматы в виде смеси с порошком бентонитовой глины (см. патент РФ 2267514, МПК С09К 17/40, опубл. 10.01.2006).

Недостатком данного способа рекультивации хвостохранилищ является низкая эффективность защиты поверхностного слоя грунтов от ветровой эрозии вследствие выноса семян из сформированного слоя и неудовлетворительного прорастания семян.

Известен способ рекультивации хвостохранилищ на основе песчаных грунтов, включающий внесение извести и органических удобрений в обедненную гумусом почву, гребневание при предпосевной обработке, при этом на поверхность создаваемой почвы наносят слой кольматанта общим объемом не менее 20% объема пор формируемого плодородного слоя, проводят гребневание, органические удобрения вносят в виде измельченных растительных и/или других форм в количестве

до 40% объема гребней путем распределения их в бороздах между гребнями, проводят развалку ранее сформированных гребней с заделкой органики и с одновременным внесением биологически активного препарата, способствующего быстрому перегниванию органики, через 30-40 суток вновь вносят органику и проводят переформирование гребней с одновременным орошением измельченной органики биологически активным препаратом и высевом семян культурных растений (заявка на изобретение № 2003130388, МПК А01В 79/02 от 10.05.2005).

Недостатком предложенного способа рекультивации хвостохранилищ является трудоемкость и долгосрочность осуществления операций для воспроизводства земель отчуждаемых техногенными объектами горного производства.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению является способ восстановления нарушенных земель при размещении хвостохранилищ, предусматривающий высевание семян многолетних трав с покровной культурой при одновременном внесении минеральных удобрений. Посевы прикатывают и обрабатывают 3-7%-ной водной эмульсией латекса в количестве 1,5-3,0 л/м. Многолетние травы и покровную культуру высевают рядовым способом с чередованием рядков (см. патент РФ 2030851, МПК А01В 79/02, опубл. 20.03.1995).

Недостатками известного способа являются высокие трудозатраты по использованию водорастворимых латексов, добавление минеральных удобрений, низкая эффективность формирования почвообразующего слоя для прорастания семян.

Техническим результатом предлагаемого способа является создание почвообразующего слоя за счет нанесения цеолитовых туфов на поверхность хвостохранилища, позволяющего исключить внесение удобрений, усилить развитие корневой системы трав, тем самым повысить эффективность биологической рекультивации хвостохранилища.

Результат достигается тем, что способ рекультивации хвостохранилищ, включающий обработку заскладированных хвостов связующим составом, посев многолетних трав и уплотнение поверхностного слоя, отличается тем, что предварительно, для формирования почвообразующего слоя, производят обработку поверхности хвостохранилища цеолитовой гидросмесью при соотношении «цеолитвода» 1:2 и рыхление поверхностного слоя, а обработку почвы связующим составом, посев многолетних трав и уплотнение поверхностного слоя осуществляют одновременно, при этом в качестве связующего состава применяют водорастворимые полимеры.

Способ отличается также тем, что нанесение цеолитовой гидросмеси осуществляют в направлении удерживающей плотины хвостохранилища для удаления сточных вод в отстойное сооружение с целью дальнейшего многократного использования ее в технологическом процессе.

Сущность заявляемого изобретения заключается в формировании почвообразующего слоя путем нанесения на поверхность хвостохранилища цеолитовой гидросмеси, внесении семян многолетних трав в сформированный слой, обработке поверхности связующим составом реагентов на основе водорастворимых полимеров и механическим укатыванием полученной почвы для сохранения в ней влажности. Характеристика трав представлена в таблице 7.

Таблиц 7 - Характеристика трав

Рид трори	Содержание компонентов, %							
Вид травы	Протеин	жир	клетчатка	БЭВ	кальций	фосфор		
Костер безостый	11,5	2,3	27,3	40,1	0,4	0,15		
Пырейник сибирский	9,1	1,7	26,2	38,8	0,4	0,49		
Пырей бескорневищный	8,3	1,3	27,0	41,5	0,4	0,13		

Нанесение на поверхность водорастворимых полимеров способствует образованию связанной корочки на поверхности с помощью образования через адсорбируемые макромолекулы мостичных связей между закрепляемыми частицами, что позволяет предотвратить вынос семян из почвообразующего слоя при ветровой эрозии и осадках

Способ осуществляют следующим образом.

Нанесение на поверхность хвостохранилища цеолитовой гидросмеси осуществляют путем измельчения цеолитовых туфов до класса крупности - 0,074 мм с последующим добавлением воды из отстойного сооружения и нанесения гидросмеси землесосом по всей поверхности хвостохранилища по направлению к удерживающей плотине, в которой установлены трубы стока воды.

На фигуре изображен модуль приготовления и нанесения гидросмеси, где 1 - хвостохранилище; 2 - основная дамба; 3 - пруд-отстойник; 4 - насосная станция; 5 - узел приготовления цеолитовой суспензии; 6 - приемный патрубок; 7 - выходной патрубок; 8 - землесос; 9 - поворотная конструкция; 10 - насадка.

Модуль выполнен с использованием водооборотной системы подачи воды. Измельченный цеолит подается в узел приготовления цеолитовой суспензии 5. Вода, закачиваемая насосной станцией 4 из пруда-отстойника 3, с помощью трубопровода также подается в узел приготовления суспензии 5. Далее суспензия с помощью землесоса 8 поступает на поверхность хвостохранилища. Равномерное нанесение суспензии по всей поверхности хвостохранилища осуществляется поворотным механизмом 9 с насадкой 10. Вода на поверхности движется в направлении основной дамбы 2, откуда по трубным смывам 11 стекает в пруд-отстойник 3.

Для приготовления и дозирования реагентов устанавливаем реагентную станцию (УПНД-1)

Весь процесс приготовления заданного раствора реагента на станциях и последующее его дозирование осуществляется в три этапа;

- 1. заполнение баков растворителем (водой) и реагентом;
- 2. приготовление заданной концентрации рабочего раствора;
- 3. оптимизация режимов дозирования рабочих растворов.

Первая стадия перемешивания осуществляется с помощью механических мешалок в растворном баке Вторая стадия перемешивания осуществляется в расходных баках с помощью турбулизации потока и циркуляционных насосов Как правило, этот же насос используется и для закачки свежей воды в растворные и расходные баки.

Транспортирование и нанесение рабочих растворов реагентов и семян на поверхность хвостохранилища осуществляется

устройством для закрепления пылящих поверхностей (см. патент РФ № 2175065), усовершенствованным установкой для внесения семян. Установка позволяет регулировать подачу семян с целью выбора оптимального их расхода.

Устройство для закрепления пылящих поверхностей включает в себя диски, каток, пневматические колеса, расходную ёмкость, подающие трубопроводы, заливное

устройство, сопла для подачи реагента и для очистки внутренних поверхностей дисков, и позволяет производить несколько операций одновременно — рыхление, внесение реагента, внесение семян, укатывание. Использование данного устройства экономически более целесообразно, чем обычной сельскохозяйственной техники.

Пример 1. На участках хвостохранилища площадью 100 м^2 , подлежащей рекультивации, наносили слой цеолитовой гидросмеси, при массе цеолита 160 кг. Затем производили рыхление полученного слоя с поверхностью хвостов, с последующим посевом смеси многолетних трав из расчёта 30 кг/га, с последующей обработкой поверхности полиакриламидом ПАА-ГС 0,1% -ной концентрации из расчета $1,5 \text{ л/m}^2$, После чего проводили укатывание. Все операции производили устройством для закрепления пылящих поверхностей. Всхожесть семян наблюдалась через 5 дней после посадки.

Пример 2.Способ осуществляли по примеру 1, за исключением комплексного использования реагентов: извести и раствора 2540, оптимальный расход 5-%-ного раствора известкового молока составляет 1,5 л/m^2 , 0,1% раствора 35401 -1,5 л/^2 , что гораздо эффективнее снижает запыленность воздуха.

Таблица 8 - Поступление воды в почву путём инфильтрации и фильтрации

	НВ, %											
Слой	ко всем слоям путём инфильтрации) сверху вниз путем фильтрации)							-				
почвы	2	3	4	5	6	7	5	10	21	23	24	HCP
0-5	26,3	22,0	22,0	22,1	22,0	22,0	25,2	23,8	22,1	22,2	22,1	0,2
5-10	25,7	21,1	21,1	21,1	21,1	21,0	24,8	22,5	21,1	21,1	21,2	0,3
10-20	25,3	20,9	20,8	20,9	20,9	24,9	22,9	20,9	20,9	20,9	20,9	0,1
20-30	20,6	19,2	19,1	19,1	19,0	19,0	20,2	19,5	19,0	19,2	19,1	0,2
30-40	21,6	20,6	18,3	18,2	18,2	18,3	21,4	20,8	18,1	18,0	18,1	0,2
40-50	20,8	18,4	18,0	17,2	17,2	17,2	20,6	18,9	17,3	17,1	17,3	0,3
HB	22,9	20,1	19,6	19,4	19,4	19,4	22,4	21,0	19,4	19,4	19,4	0,1

Пример описания способа

СПОСОБ ФИТОИНДИКАЦИИ С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ БЛАГОПРИЯТНОЙ ОБСТАНОВКИ НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ

Известен способ, при котором определяют виды растений в условиях их обитания и по возрасту растений определяют экологическую обстановку определенного участка (патент № 2402897 от $10.11.2010 \, \Gamma_{\rm s}$, МПК A01G 7/00, A01B 79/02).

Однако известный способ основан на залежах растений определенного возраста, от одного до 15 лет. При этом изучают особенности их развития и по ним устанавливают принадлежность каждого растения к конкретному виду. Разделенные на группы растения по признаку долголетия (полынь - Artemisia, ковыль - Stipa, молочай - Euphorbia и другие) - малопоедаемые и ядовитые для животных, что не обеспечивает точное заключение о благоприятной экологической обстановке территории. Известный способ характерен только для степной зоны

Наиболее близким техническим решением является способ, в котором осуществляют оценку горных фитоценозов путем наличия бобовых компонентов и плотности дернины (патент 2108700 от 20.04.1998 г., МПК A01B 79/02).

В способе-прототипе оценка проводится трижды за вегетацию -весной, при отрастании трав, в период цветения основных пастбищных трав и перед уходом в зиму по наличию корневищных кустовых растений. Однако учитываемые некоторые виды бобовых (клевера: луговой, гибридный, эспарцет, донник и другие) под влиянием антропогенных и техногенных факторов быстро выпадают из травостоя, а также вследствие их биологических особенностей (продолжительность жизни 2-3 года). В результате их выпадения из травостоя происходят процессы эрозии (водная и ветровая), что снижает качество оценки, которую осуществляют трижды за сезон и ежеголно.

Технический результат - снижение процессов эрозии, улучшение плодородия почв и экологического состояния территории.

Техническое решение заявленного объекта заключается в том, что в течение вегетации на участках горных склонов измеряют распространение бобовых многолетних трав с корнеотпрысковой системой, таких как клевер ползучий - Trifolium repens, клевер непостоянный - Trifolium ambigum, вязель пестрый - Carolina varia, астрагал солодколистный - Astragalus glycyphyllos,, астрагал угловатый - Astragalus http://waldstetk.it), затем измеряют площадь, занимаемую этими растениями, при наличии количества корнеотпрысковых растений более 10% участок находится в благоприятном экологическом состоянии, при снижении на участке количества бобовых компонентов менее 10% улучшают горные склоны путем подсева трав указанных видов.

Способ осуществляется следующим образом.

Бобовые травы (клевера: ползучий - Trifolium repens, клевер непостоянный - Trifolium ambigum, вязель пестрый - Carolina varia, астрагал солодколистный - Astragalus glycyphyllos, астрагал угловатый - Astragalus http://waldstetk.it) развивают мощную корневую систему (1,5-2,5 м). Размножаются как семенами, так и корневыми отпрысками, укрепляя склоновые земли, предотвращая развитие водной и ветровой эрозий.

Благодаря азотфиксирующим клубеньковым растениям на корнях они накапливают биологический азот, обеспечивая питание и злаковых трав, произрастающих на горных склонах с рыхлокустовой системой (ежа сборная, тимофеевка луговая и другие), принимающих участие в снижении эрозионных процессов.

Существующие бобовые компоненты на склоновых землях в течение ряда лет, размножаясь корневыми отпрысками, создают благоприятные условия для других видов сообщества горных склоновых земель. Благодаря высокому содержанию в зеленой массе бобовых трав протеина, они являются и ценным кормом для животных.

Кроме того, бобовые травы имеют высокую облиственность, за счет чего обладают высокой сорбционной способностью улавливать радионуклиды и тяжелые металлы из почвы и воздуха и дальнейшей их минерализацией. Следовательно, такие виды трав обеспечивают благоприятную экологическую обстановку на склоновых землях.

Наличие в травостое менее 10% бобовых трав с корнеотпрысковой корневой системой оценивается как неудовлетворительное состояние экосистемы.

Присутствие на склоновых землях такого вида растений обеспечивает не только снижение эрозионных процессов, но и увеличивает мощность дернины, достаточное развитие корневой системы, проникающей на значительную глубину.

При наличии такого количества корнеотпрысковых растений (более 10%) отпадает необходимость ежегодной оценки экологического состояния горных склоновых земель.

При снижении количества бобовых компонентов менее 10% участок оценивается как экологическая ситуация и намечаются мероприятия по улучшению горных склонов путем подсева трав указанных видов.

Пример 1. Участок площадью 25 гектар на высоте 1600 м над уровнем моря с уклоном 10-12° обследовали на наличие бобовых трав с корнеотпрысковой системой: клевер ползучий, клевер непостоянный, вязель пестрый, астрагал солодколистный, астрагал угловатый. Измеряли распространение каждого вида, площадь, занимаемую этими растениями. Площадь популяции в общем объеме занимает 3 га или 12%. Делается заключение о благоприятном состоянии участка.

Пример 2. На участке с уклоном 8^0 на высоте 1400 м над уровнем моря осуществляли учет видов бобовых трав с корнеотпрысковой системой. При учёте занимаемой или площади 2,2 га из 25 га оцениваемого участка (8,8%) делают заключение об экологической ситуации, требующей поверхностного улучшения склоновых земель.

Предлагаемый способ упрощается тем, что в течение вегетации, начиная с весны, можно произвести оценку экологического состояния территории по видам растений, снижающих процессы эрозии, улучающие плодородие почв, обеспечивающие ценным кормом сенокосы и пастбища.

Следовательно, предлагаемый способ позволяет повысить точность определения экологического состояния территории, упростить способ за счет определения бобовых трав с развитой корнеотпрысковой системой

СПОСОБ УСКОРЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАГОЁМКОСТИ ПОЧВЫ

Изобретение относится к области сельского хозяйства и почвоведения. Способ включает нарезку канавки вдоль площадки для определения влагоёмкости почвы длиной 0,5-0,7м, шириной 0,25-0,6-30 м на глубину расчетного слоя почвы. Затем канавку заливают водой, подают воду на площадку из канавки инфильтрацией на 7-14 см. освобождают канавку от воды через 30 минут после заливки водой. Закрывают канавку досками или металлическим листом, а прилегающую площадку в радиусе 1,0 м от середины канавки – полиэтиленовой пленкой, 2—сантиметровым слоем соломы и 20 сантиметровым слоем земли. Определяют влажность почвы в стенках канавки по слоям на исследуемую глубину через три, пять, семь суток в четырехкратной повторности до установления постоянной влажности, которая будет считаться ее наименьшей влагоёмкостью (НВ). Воду для увлажнения почвы подают из канавки, нарезаемой сбоку от экспериментальной площадки, инфильтрацией одновременно по всем слоям. Способ позволяет сократить срок определения НВ на 16-18 дней, затраты воды для ее определения в 2,4 раза, потребность в электронных водомерах в 6-11 раз.

Изобретение относится к области сельского хозяйства, в частности к определению физических свойств почвы.

Известен способ определения наименьшей (синонимы: предельная, общая, полевая) влагоемкости почвы в полевых условиях методом заливаемых площадок прототип, включающий выбор площадки в поле на типичном для нее участке размером 1 м« 1 м или 2 м * 2 м, обвалование площадки двойным кольцом уплотненных земляных валиков или рамок из досок, полосового железа высотой 20-30 см, выравнивание поверхности площадки и залива ее водой заранее рассчитанного количества (с учетом содержащихся в ней запасов) до полного насыщения, закрытие клеенкой или полиэтиленовой пленкой, толем, а сверху еще полуметровым слоем соломы или почвы для предотвращения испарения влаги или дополнительного поступления ее при выпадении осадков до тех пор, пока не стечет гравитационная вода (Кауричев, 1980).

После окончания впитывания воды в почву через 1; 3 и 10 суток (Кауричев, 1980; Козлова, 2009) или 1; 3; 10 и 20 суток (Ревут, 1964) влажность в слое 0-5 см, а по нижележащим слоям - через каждые 10 см, определяют до тех пор, пока ее показатель по результатам трех последних определений не приобретет постоянное значение. Это постоянное значение влажности принимают за наименьшую влагоемкость (НВ) для

данного слоя почвы. Такие же принципы заложены в методику определения наименьшей влагоемкости почвы и в более поздних работах Вадюниной А.Ф. и Корчагиной З.А. (1986), Шеина Е.Ф. и Карпочевского Л.О. (2007).

Недостатками указанного способа являются:

- продолжительный срок определения HB 1-2 суток до полного впитывания воды в почву и 20-21 сутки после поглощения поданной на площадку воды (Ревут, 1964), всего 21-24 суток;
- расход большого количества воды на заливку площадки. Кроме того, на тяжелосуглинистых почвах при наличии уплотненного нижележащего горизонта, изза медленной ее фильтрации, большая часть воды теряется на боковой сток;
- необходимость наличия большого количества влагомеров 40-41 шт. (при установке через каждые 5-10 см слоя почвы на глубину до 1,0 м в четырехкратной повторности) в случае, когда для определения ее влажности используются электронные влагомеры, что связано с немалыми затратами на их приобретение.

Целью настоящего изобретения является: изыскание другого, более рационального способа определения HB, позволяющего без ущерба качеству:

- сократить продолжительность периода определения НВ почвы;
- сократить расход воды на заливку площадки, в том числе и за счет исключения образования бокового стока;
- сократить потребность в электронных влагомерах при определении влажности по слоям почвы.

Поставленная цель достигается путем одновременной подачи воды на заливаемую площадку не сверху, как это проводится в прототипе, а одновременно ко всем слоям площадки сбоку от канавки, нарезаемой рядом на ту же глубину, на которую определяется НВ. Ширина ее должна на 3-5 см превышать длину наконечника электронного влагомера со штангой (обычно 6-8 см) с таким расчетом, чтобы наконечник или элемент влагомера можно было вставлять в боковую стенку исследуемой почвы, не задевая стенку с противоположной стороны канавки. Практически она нарезается на ширину штыка лопаты - 25-30 см - с некоторым превышением - на 5-7 см - для удобства копки канавки. Длина канавки для определения влажности почвы на глубину 0-0,5 м достаточна 0,5 м, на глубину до 0-0,7 м - 0,7 м, исходя из тех же соображений - удобства копки канавки. Для определения НВ в слое 0-50 м канавку объемом 0,075 м³ - при длине 0,5 м, глубине 0,5 м и ширине 0,3 м - до краев заливают рассчитанным количеством воды, в данном случае 75,0 литрами.

По истечении 30 минут, в течение которых в почву впитывается 10,0 л воды, остаток ее - 65 л - из канавки вычерпывают. За этот период боковое просачивание воды в слое почвы 0-5 см составляет 15 см, 5-10 см - 13 см, 10-20 см - 10 см, 20-30 см - 9 см, 30-40 см - 8 см, 40-50 ц - 6 см. После вычерпывания воды канавку закрывают деревянной доской или листом из металла, а поверхность почвы в радиусе 1,0 м от середины канавки закрывают полиэтиленовой пленкой, досками, слоем соломы в 20 см и земли в 20 см для предотвращения испарения или попадания воды в случае выпадения осадков.

По истечении 3-5 суток из указанных выше слоев в четырехкратной повторности по всем четырем сторонам канавки берутся образцы почвы для определения ее влажности до установления, по итогам трех последних определений, постоянной величины. Полученный результат является наименьшей влагоемкостью почвы для каждого конкретного слоя почвы.

Приведенные данные показывают, что такая влажность устанавливается в слое 0-20 см по истечении 3 дней, в слое 20-40 см - 4 дней, в слое 40-50 см - 5 дней после заливки и выкачивания воды из канавки. Эта разница в показателях влажности почвы достоверна при HCP0,5=0,1-0,3%. На прототипе постоянная влажность почвы после полного увлажнения ее на экспериментальной площадке устанавливается лишь на 21 сутки, или на 18 и 16 дней позже, чем в заявляемом нами способе. Это первое преимущество предлагаемого нами способа определения НВ.

Вторым преимуществом предлагаемого способа является экономия 7,1 литра воды при каждом определении. Так, для насыщения 1 м^2 (1 м х1 м) тяжелосуглинистой почвы на глубину 0,5 м при средневзвешенной плотности ее в естественном сложении 1,37 г/см³, влажности почвы 17,0%, НВ -19,5% требуется 17,1 л воды. В предлагаемом нами способе для этого требуется всего 10 литров, если исходить из того, что канавка заливается 75 л воды, вычерпывание из нее после насыщения 7-14 см почвы по бокам канавки 65 л, впитывание в почву составляет 10 л.

В случае использования для определения влажности почвы электронных влагомеров в прототипе необходимо иметь по одному влагомеру для каждого слоя. В нашем случае их потребовалось бы 6 штук по слоям 0-5 см, 5-10 см, 10-20 см, 20-30 см, 30-40 см, 40-50 см. Предлагаемый нами способ позволяет определять влажность почвы поочередно в каждом слое в течение 3-5 минут лишь одним влагомером, т.е. влагомеров требуется в 6 раз меньше, чем в прототипе. А в случае определения влажности почвы в слое 0-1 м потребность в них сократилась бы в 11 раз. Это третье преимущество предлагаемого нами способа определения НВ.

Формула изобретения

- 1. Способ ускоренного определения наименьшей влагоемкости почвы в полевых условиях, включающий нарезку канавки вдоль площадки для определения влагоемкости почвы длиной 0,5-0,7 м, шириной 0,25-0,30 м на глубину расчетного слоя почвы, заливку канавки водой, подачу воды на площадку из канавки инфильтрацией на 7-14 см, освобождение канавки от воды через 30 минут после заливки водой, закрытие канавки досками или металлическим листом, а прилегающей площадки в радиусе 1,0 м от середины канавки полиэтиленовой пленкой, 20-сантиметровым слоем соломы и 20-сантиметровым слоем земли, определение влажности почвы в стенках канавки по слоям на исследуемую глубину через три, пять, семь суток в четырехкратной повторности до установления постоянной влажности, которая будет считаться ее наименьшей влагоемкостью (НВ).
- 2. Способ ускоренного определения наименьшей влагоемкости почвы в полевых условиях по п. 1, в котором воду для увлажнения почвы подают из канавки, нарезаемой сбоку от экспериментальной площадки, инфильтрацией одновременно по всем слоям.

СПОСОБ МЕЛИОРАЦИИ ПОЧВ

Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности к способам улучшения водоснабжения растительности, а также к способам выращивания устойчивой и продуктивной растительности деревьев, кустарников и трав. На выбранном участке песчаных почв, с глубокими грунтовыми водами формируют траншеи на глубину гумусированного слоя, по дну сформированных траншей выполняют вертикальные щелевидные траншеи глубиной ниже меженного уровня грунтовых вод. Выполняют наклонные щелевидные траншеи между соседними вертикальными траншеями, заполняют траншеи раствором глины с плотностью 1,2-1,3 г/см³ и покрывают их гумусированным слоем. На выбранном участке в аридных районах с малым количеством годовых осадков на бурых и каштановых почвах с покровными тяжелыми суглинками выполняют непосредственно с поверхности террас вертикальные траншеи на глубину до 2-3-х метров и заполняют их крупнозернистым

песком с размером частиц 0,5 -2 мм. Изобретение позволяет создать условия для непрерывного использования корнями растений ранее недоступной для них влаги.

Изобретение относится к сельскому и лесному хозяйству, в частности к способам улучшения водоснабжения растительности, а также к способам выращивания устойчивой и продуктивной растительности (деревьев, кустарников и трав) на песчаных и супесчаных почвах с глубокими (до 9-10 м) недоступными для растений без мелиорации грунтовыми водами (далее ГВ), (например, в бассейнах рек южного направления) и может быть использован при выращивании искусственной и естественной древесной и кустарниковой растительности (сады, виноградники, лесные культуры), а также сельскохозяйственных растений для промышленных целей. Кроме того, изобретение можно использовать в аридных районах с малым количеством годовых осалков на бурых и каштановых почвах с покровными тяжелыми суглинками.

В южных районах России особую актуальность приобретает освоение под сельскохозяйственное производство новых, ранее не использованных земель, для получения зерновых, сена, разведения садов и виноградников, создания продуктивных и долговечных лесных насаждений. Дефицит влаги в корнеобитаемой толще почвы во время вегетации растений сдерживает освоение засушливых богарных территорий.

Применение орошаемого земледелия устраняет риск в получении ежегодных урожаев, позволяет повысить продуктивность таких земель. Однако из-за специфичности технологии орошения ее применение ограничивается небольшими площадями, которые к тому же обильно зарастают сорной растительностью и подвержены вторичному засолению из-за комплексности почвенного покрова. Кроме того, дорогостоящие по единовременным капитальным и ежегодным энерго- и трудозатратам ирригационные работы окупаются лишь при возделывании немногих видов сельскохозяйственных растений, в основном овощных.

Вовлечение в сельскохозяйственный оборот песчаных земель высоких уровней пойм рек южного направления существенно увеличит резерв почвенных ресурсов страны. Однако непременным условием освоения речных пойм является использование экологически безопасных и рациональных технологий, исключающих загрязнение и истощение речных систем в целом.

Пойменные почвы высоких уровней над меженью, подстилаемые на небольшой глубине (0,5-1 м) перемытыми песчано-гравийными отложениями с глубокими грунтовыми водами (летне-осенний меженный уровень ГВ опускается до 7-9 м) широко распространены в поймах рек среднего и нижнего течения Волги, Дона, Днепра и Урала. Продуктивность древесных, кустарниковых и травянистых растений на них невысокая. Корневые системы растений осваивают только слоистую верхнюю часть почвенного профиля, не проникая в перемытые пески, и уже во второй половине вегетации растения испытывают недостаток влаги в почве, так как в этот период капиллярная связь с ГВ отсутствует из-за их сезонных колебаний.

Известны способы мелиорации песчаных и супесчаных почв, включающие создание сплошных или прерывистых наклонных экранов (глинистых, асфальтобитумных и других водонепроницаемых преград) для задержки стекающей вниз свободной гравитационной влаги, которые повышают влагоемкость почв над ними (SU 589326, 746026). Другие способы включают создание горизонтальных глинистых прослоек разной мощности под корнеобитаемым слоем, которые также служат временным водоупором (SU 683700).

Недостатком известных способов является то, что такие экраны служат только для задержки и аккумулирования стекающей гравитационной влаги. В засушливых условиях гравитационная влага задерживается экранами только за счет ограниченного количества осенних и зимних осадков и быстро расходуется растениями еще в первой

половине вегетационного периода, а во второй половине его растения уже испытывают дефицит влаги в почве. Летние же поливы не везде целесообразно и возможно осуществить. Кроме того, влажные глинистые экраны легко пронизываются многочисленными корнями, что увеличивает их водопроницаемость и сводит в дальнейшем к минимуму их водозадерживающую роль.

Известен способ мелиорации почв, при котором в процессе обработки почвы на дно пахотного горизонта вносят золу сплошным слоем толщиной 4-5 см и нормой 150-200 т/га. Последующие обработки пахотного горизонта проводят на глубину, меньшую залегания слоя золы. Для углубления пахотного слоя запахивают борозды на 10-12 см ниже глубины пахотного слоя и заполняют их золой (RU 2028033, 1995).

Известен способ мелиорации почв, при котором почву структурируют путем внесения продукта высокотемпературного взаимодействия полиметилметакрилата с водным раствором аммиака - аммонийной соли полиметилметакриловой кислоты и ее метилового эфира для увеличения содержания водопрочных агрегатов в почве (RU 94017958, 1996).

Недостатками этих способов является то, что они структурируют почву довольно близко к поверхности и не позволяют поднимать влагу.

Наиболее близким по технической сущности к способу мелиорации песчаных почв с глубокими грунтовыми водами является способ, в котором на выбранном участке выполняют щелевидные траншеи и заполняют их глинистым раствором с плотностью 1,2-1,3 г/см³ ("Техника молодежи", 1990 г., №2, стр.2-4).

Недостатком известного способа является то, что выполняемый с помощью этого способа экран служат только для задержки и аккумулирования стекающей гравитационной влаги, корни растений его пронизывают и водозадерживающая его роль сводится к минимуму.

Известен способ мелиорации глинистых и суглинистых почв, который включает создание в пахотном горизонте биологически активного водорегулирующего слоя на основе глины с монтмориллонитовой добавкой, растительных остатков азотфиксирующих микроорганизмов. В качестве водорегулирующего используют смесь следующего состава, об.%: перегной 30-36, монтмориллонит 10-4. растительные остатки 9,8-9,71, азотфиксирующие микроорганизмы 0,12-0,15, стимулятор роста 0.08-0.14. глина - остальное. Способ позволяет создать более благоприятные водный, воздушный и питательный режимы для развития корневой массы растений и активизировать микробиологические процессы в почве (что обеспечивает получение нормативно чистой сельскохозяйственной продукции и воспроизводит плодородие почвы) (RU 2125583, 1999).

Наиболее близким к способу мелиорации в аридных районах с малым количеством годовых осадков на бурых и каштановых почвах с покровными тяжелыми суглинками является способ, включающий последовательную снизу вверх нарезку выемочных террас, придание полотну террасы обратного уклона, укладывание вдоль выемочного откоса террас дренирующего материала органического происхождения, засыпку его слоем почвогрунта и посадку растений, при этом на террасах создают траншеи, в которые со стороны выемочного откоса укладывают доверху дренирующий материал органического происхождения, а со стороны склона траншеи до верхнего уровня дренажного слоя засыпают ранее извлеченным из траншей грунтом (RU 96101559, 1998).

Недостатком этого способа мелиорации является то, что вода, собираемая террасами, проникает на глубину 1-1,5 м и большей частью расходуется на физическое испарение. Проникновение воды на глубину, достаточную для развития у растений корневой системы, в данном случае невозможно.

Технический результат, достигаемый изобретением, заключается в создании условий для непрерывного использования корнями растений ранее недоступной для них влаги. В способе мелиорации песчаных почв технический результат обеспечивается за счет использования влаги из <u>глубокозалегающих ГВ. В способе мелиорации в аридных районах с малым количеством годовых осадков на бурых и каштановых почвах с покровными тяжелыми</u> суглинками технический результат обеспечивается путем перевода влаги во внутрипочвенный сто ки более глубокого промачивания почвогрунта (до 4-5 м).

Сущность изобретения заключается в достижении упомянутого технического результата в способе мелиорации песчаных почв с глубокими грунтовыми водами, в котором на выбранном участке формируют траншеи на глубину гумусированного слоя, по дну сформированных траншей выполняют вертикальные щелевидные траншеи глубиной ниже меженного уровня грунтовых вод, далее выполняют наклонные щелевидные траншеи между соседними вертикальными траншеями с началом на дне траншеи в гумусированном слое, заполняют траншеи раствором глины с плотностью 1,2-1,3 г/см³ и покрывают их гумусированным слоем.

Траншеи в гумусированном слое формируют параллельно одна другой, при этом расстояние между ними может быть 0,5-2,0 м.

Траншеи можно формировать с образованием квадратной сетки, а наклонные траншеи выполнять с углом между ними и вертикальными траншеями 15-45°.

Вертикальные траншеи формируют шириной 10-15 см.

В способе мелиорации в аридных районах с малым количеством годовых осадков на бурых и каштановых почвах с покровными тяжелыми суглинками технический результат достигается тем, что на выбранном участке выполняют непосредственно с поверхности террас вертикальные траншеи на глубину до 2,0-3,0 метров и заполняют их крупнозернистым песком с размером частиц 0,5-2,0 мм.

Капиллярная кайма в песчаных почвогрунтах поднимается всего лишь до 0,3 м над зеркалом ГВ. Обеспечить корням растений постоянную капиллярную связь с ГВ возможно с помощью устройства в песчаных почвогрунтах серии параллельных вертикальных суглинистоглинистых прослоек толщиной 10-15 см или скважин разного диаметра, также заполненных суглинисто-глинистым материалом. Они должны пройти через всю толщу песчано-гравийных отложений и заглубиться в ГВ ниже их меженного уровня. Положительной особенностью такой мелиорации является непрерывность капиллярного подъема влаги по суглинистоглинистому материалу из ГВ вверх на высоту до 4-6 м (А.А. Роде. Основы учения о почвенной влаге. 1965, стр.334). Чем больше содержание илистой фракции в материале прослоек, тем выше будет подниматься капиллярная кайма от зеркала грунтовых вод к дневной поверхности почвогрунта. При этом увлажняется прилегающая к прослойкам песчаная толша.

Корни растений по мере необходимости, используя влагу из капиллярной каймы, по этим прослойкам легко проникают вниз вплоть до зеркала ГВ. В отличие от орошения в предлагаемом способе мелиорации непроизводительные потери влаги полностью исключаются путем устройства вертикальных прослоек по дну предварительно приготовленных глубоких (до 30-40 см) борозд с последующей их засыпкой. В результате чего сводится к минимуму физическое испарение из прослоек. Кроме того, в предлагаемом способе растения сами регулируют потребление влаги в необходимом оптимуме и в нужное для них время.

В аридных районах с малым количеством годовых осадков не выше 300-400 мм на бурых и каштановых почвах с покровными тяжелыми суглинками мощностью до 8-10 м промачивание в осенне-зимне-весеннее время не превышает 1,5-2 м, что

затрудняет выращивание древесных и плодовых пород, особенно на склонах балок. Здесь вода во время снеготаяния просто стекает в пониженные элементы рельефа увлажняя лишь верхний 0,5-1 - метровый слой почвы, из которого большая часть влаги расходуется на физическое испарение еще в начале периода вегетации растений. Необходимо перевести влагу во внутрипочвенный сток и обеспечить более глубокое промачивание почвогрунта (до 4-5 м), то есть на всю глубину корнеобитаемой толщи.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг.1 изображена принципиальная схема мелиорации на песчаных почвах, на фиг.2 - то же на почвах с покровными тяжелыми суглинками.

Способ осуществляют следующим образом.

На выбранном участке, подлежащем мелиорации (глубокое залегание грунтовых вод, песок - фиг.1) в гумусированном слое 1 почвы прокапывают траншеи 2, в результате чего образуются отвалы 3 из гумусированного слоя. Далее по дну траншей 2 в слое песка 4 формируют щелевидные вертикальные траншеи 5 и наклонные траншеи 6. Последниевыполняют между соседними вертикальными траншеями, при этом начало наклонной траншеи - на дне траншеи 2 в гумусированном слое. Далее щелевидные вертикальные и наклонные траншеи заполняют раствором глины с плотностью 1,2-1,3 г/см³.

Глубина вертикальных траншей - ниже меженного уровня 7 грунтовых вод, их ширина - IQ- 15 см.

Траншеи между собой параллельны, при этом расстояние между траншеями 2 и также расстояние между вертикальными траншеями 5 - 0,5-2,0 м.

При осуществлении способа можно выполнять траншеи с образованием квадратной сетки с тем же расстоянием между траншеями.

Наклонные траншеи выполняют с углом между ними и вертикальными траншеями 15-45°.

Для почв с покровными тяжелыми суглинками на выбранном участке (склон фиг.2) с помощью специального механизма формируют террасы 8 шириной 2,0-2,5 м с уклоном во внутреннюю сторону террасы не менее 5°, в которых непосредственно с поверхности гумусированного слоя выполняют вертикальные траншеи на глубину до 2-3 м и заполняют их крупнозернистым песком с размером частиц 0,5-2,0 мм, ширина траншей - 10-15 см. Расстояние между траншеями - 0.5-2.0 м.

Формирование вертикальных и наклонных траншей можно осуществлять с помощью гидроножа В.В. Мхитаряна (Валерий Кленов. Ж. Техника молодежи. 1990, №2. Стр.2-4.) или с помощью цепной, бурильной техники. Производительность этой машины Мхитаряна ("Экран") в смену в зависимости от схемы насыщения профиля почвогрунта глинистыми прослойками может составлять 0,1-0,5 га.

Способ апробирован в молодых культурах тополя черного (осокоря) на высокой пойме Уральского лесхоза бывшей Уральской (ныне Западно-Казахстанской) области на высокой пойме в серии (10 шт.) глубоких до 7 м скважин диаметром 5 см заполненных глинистым раствором. Через 6 лет после постановки опыта в сентябре проведены раскопки по профилю скважин до уровня меженных ГВ. Все скважины вплоть до УГВ (уровня грунтовых вод) были освоены многочисленными корнями. В песке же корней не было.

Таксационные показатели (диаметр и высота) у 11-летних деревьев осокоря, пустивших корни в скважины были в 2 раза выше в сравнении с 11-летними деревьями, растущими по соседству на таких же почвогрунтах, но без мелиоративных скважин.

Таким образом, на малопродуктивных, не используемых ранее пойменных почвах с глубокими ГВ можно создать дешевую, надежную, постоянно действующую,

экологически чистую, автономную, органически вписанную в природную среду мелиоративную систему для промышленного выращивания разных видов растений. Применение вышеописанного способа мелиорации возможно не только в высоких поймах рек южного направления, но и на других непойменных территориях при залегании пресных ГВ в песке на глубине не более 10 метров.

Формула изобретения

- 1. Способ мелиорации, заключающийся в том, что на выбранном участке песчаных почв с глубокими грунтовыми водами формируют траншеи на глубину гумусированного слоя, по дну сформированных траншей выполняют вертикальные щелевидные траншеи глубиной ниже меженного уровня грунтовых вод, далее выполняют наклонные щелевидные траншеи между соседними вертикальными траншеями, заполняют траншеи раствором глины с плотностью 1,2-1,3 г/см³ и покрывают их гумусированным слоем.
- 2. Способ по п.1, заключающийся в том, что траншеи в гумусированном слое формируют параллельно одна другой.
- 3. Способ по п.1, заключающийся в том, что траншеи в гумусированном слое формируют на расстоянии 0,5-2,0 м.
- 4. Способ по п.1, заключающийся в том, что траншеи в гумусированном слое формируют образованием квадратной сетки.
- 5. Способ по 1., заключающийся в том, что на выбранном участке в аридных районах с малым количеством годовых осадков на бурых и каштановых почвах с покровными тяжелыми суглинками выполняют непосредственно с поверхности террас вертикальные траншеи на глубину до 2-3 м и заполняют их крупнозернистым песком с размером частиц 0,5-2 мм.

СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ НА ПРЕДГОРНЫХ РАВНИНАХ

Реферат: Изобретение относится к области экологии, охраны окружающей среды и рационального природопользования и может быть использовано для очистки речной воды, регулирования климата при засухе, а также способствует созданию запаса пресной воды для хозяйственных и бытовых нужд населения. Сущность технического решения заключается в том, что водохранилища глубиной 2,5-3 м, шириной 120-150 м, длиной 250-280 м, площадью зеркала воды 3-3,5 га формируют в междуречьях на берегах рек на расстоянии 150-200 м от основного русла. Водохранилища соединяют с руслом входными и отводными каналами. На дне водохранилищ располагают цеолитсодержащие глины - ирлиты слоем 10-15 см. Способ позволяет снизить уровень загрязнения речных вод, создать оптимальные климатические условия для жизнеобитания человека, растительного и животного мира, устойчивого развития береговых экосистем и в целом равнинных междуречных ландшафтов, одновременно обеспечивает запас экологически чистых пресных вод для хозяйственных, бытовых и других нужд населения.

,Изобретение относится к области экологии, охраны окружающей среды и рационального природопользования и может быть использовано для очистки речной воды, регулирования климата при засухе, способствует созданию запаса пресной воды для хозяйственных, бытовых и других нужд населения, а также может найти применение в дренажно-оросительных мероприятиях.

Известен способ, при котором формируют распределительный канал с регулятором уровня верхнего бьефа и отводами в поливные каналы, а также сбросного канала в конце оросительной системы (а.с. 1212383 опубликовано 23.02.1986 г.).

Однако известный способ предназначен для полива в закрытом грунте с определенной концентрацией питательного раствора, что усложняет способ.

Известен также способ, в котором формируют гидромелиоративные системы, включающие бассейны-накопители, соединенные между собой (патент №2163068, опубликован 18.06.1998 г., МПК A01G 25/06, E02B 11/00),

Известный способ является многозатратным и сложным, поскольку образованны узлы водоподготовки и водоочистки с оросительной сетью и коллектором.

Известным техническим решением является способ, где создают пруды - накопители, снабженные поливными каналами (патент №2353088, опубликован 27.04.2009, МПК A01G 25/00).

Недостаток способа заключается в том, что каналы формируют по уклону местности. Сама оросительная система сложная, а поливная вода для орошения подается только после прогревания. Техническое решение для осуществления известного способа сложное, а подаваемая вода через пруды-накопители не очищается.

Технический результат - упрощение способа с одновременной очисткой воды.

Техническое решение заявленного объекта заключается в том, что водохранилища глубиной 2,5-3 м, шириной 120-150 м, длиной 250-280 м, площадью зеркала воды в 3-3,5 га формируют (в междуречьях) на берегах рек на расстоянии 150-200 м от основного русла и соединяют с руслом входными и отводными каналами, а на дне водохранилищ располагают цеолитсодержащие глины - ирлиты слоем 10-15 см.

Способ осуществляется следующим образом. В период засухи наличие таких водохранилищ необходимо, так как от недостатка влаги страдает растительность, живые организмы и в целом экосистемы. На расстоянии 150-200 м от основного течения выкапывают котлованы под водохранилища глубиной 2,5-3 м, шириной 120-150 м, длиной 250-280 м, площадью зеркала воды в 3-3,5 га. Во время весеннего разлива через отведенные от реки каналы вода поступает в водохранилище и при наполнении через отведенные от водохранилища каналы возвращается в русло реки ниже по течению примерно в 2 км от водозабора. Благодаря ирлитовому покрытию лна. вола в волохранилище активно очищается.

Параметры глубины в 2,5-3 м обоснованы тем, что глубина более 3 м приведет к застаиванию воды в глубоких частях водоема и, как следствие, к ее быстрому заиливанию и эвтрофикации, а при глубине менее 2 м существует опасность иссушения водохранилища, зарастания и заболачивания береговой зоны во время мелководья в жаркий период. Размеры водохранилища шириной 150-280 м, длиной 250-280 и площадью зеркала воды 3-3,5 га обеспечивают достаточно мощное испарение и увлажнение атмосферного воздуха в радиусе десятков километров по розе ветров. Водохранилище меньших размеров будет менее эффективным по своему целевому назначению - очистке воды и регулированию климата. Водохранилище с большими размерами создает дополнительные сложности по обустройству. техническому обслуживанию и поддерживанию оптимального экологического состояния. Так, с увеличением размеров водохранилища снизится скорость водообмена и, как следствие, активизируется процесс эвтрофикации. Площадь более 3-3,5 га в условиях дефицита плодородных земель, также не отвечает принципам рационального природопользования.

Расстояние от берега не менее 150 м является оптимальным для сохранения поймы и береговой зоны от разрушения и дополнительной боковой эрозии и не более 200 м в

целях более быстрого наполнения и активной циркуляции воды за счет сокращения длин входного и отводного каналов.

Дно каждого водохранилища наполняют цеолитсодержащей глиной - ирлитами слоем в 10-15 см, которые являются сорбентом для очистки воды. Слой ирлитов обеспечивает очистку воды от различных соединений тяжелых металлов, радионуклидов, ПАВ и других производственных загрязнителей, поступающих в речные водные потоки.

Водохранилища регулируют влажность атмосферного воздуха, являются запасом пресной воды для орошения и других хозяйственных нужд, а также очищают воду от физического, химического и бактериального загрязнения.

На расстоянии 150-200 м от русла реки создается искусственный рельеф чашеобразной формы с протяжением вдоль течения с углублением 2,5-3 м, шириной 120-150 м и длиной 250-280 м, общей плошалью 3-3.5 га.

Выкапываемой глиной и аллювиальным материалом приподнимаются и укрепляются берега. Водоем соединяется с руслом реки двумя каналами, проведенными в 1 км выше по течению и в 1 км ниже по течению от создаваемого водохранилища. Во время половодья через верхний входной канал водохранилище заполняется водой и далее через нижний отводной канал вода возвращается в русло реки. Водохранилище остается заполненным и одновременно проточным.

Ирлитовое покрытие дна обеспечивает очистку воды за счет сорбционных свойств, а зеркало воды в период засухи выполняет функции регулирования влагосодержания в атмосферном воздухе и почвогрунтах. Водохранилище также является запасником пресной воды для орошения и других хозяйственных и бытовых нужд населения.

Предлагается формирование подобных водохранилищ на берегах рек первого и второго порядков, в частности притоках реки Терек в пределах предгорной наклонной равнины.

Пример 1. На берегу реки Лескендон на предгорной равнине западной части РСО - Алания формируется проточное водохранилище в 150 м от основного русла, глубиной 2,5 м, длиной 250, шириной 120 м с ирлитовым покрытием в 10 см. Назначается для удовлетворения хозяйственных нужд в экологически чистой воде и регулирования влажности прибрежной зоны.

Пример 2. На правом берегу реки Урух на северной окраине предгорной наклонной равнины на территории Кабардино-Балкарской Республики формируется проточное водохранилище в 200 м от русла основного течения глубиной 3 м, длиной 280 м, шириной 150 м с ирлитовым покрытием в 15 см. В целях балансирования влажности атмосферного воздуха в жаркий период времени и удовлетворения хозяйственных нужд в экологически чистой воде.

Пример 3. На правом берегу реки Камбелеевка в предгорной зоне восточной части РСО - Алания формируется проточное водохранилище глубиной 3 м, длиной 280 м, шириной 150 м с ирлитовым покрытием дна в 15 см, предназначенное в основном для очищения речных вод от химического загрязнения, поступающего с производственного отстойника ОАО «Электроцинк» - «Собачья балка».

Следовательно, формируемые водохранилища на предгорных равнинах способствуют очищению речных вод, сохранению оптимальных климатических условий жизнеобитания человека, растительного и животного мира, устойчивого развития береговых экосистем и в целом равнинных междуречных ландшафтов, одновременно служат запасниками пресных вод для хозяйственных, бытовых и других нужд населения.

Формула изобретения

Способ формирования водохранилищ на предгорной равнине, характеризующийся тем, что водохранилища глубиной 2,5-3 м, шириной 120-150 м, длиной 250-280 м, площадью зеркала воды 3-3,5 га формируют в междуречьях на берегах рек на расстоянии 150-200 м от основного русла, соединяют с руслом входными и отводными каналами, а на дне водохранилищ располагают цеолитсодержащие глины ирлиты слоем 10-15 см.

МПК

СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЕЙ С КОМБИНИРОВАННЫМ ЦИКЛОМ

Настоящее изобретение относится κ способу управления электростанцией с комбинированным циклом, содержащей газовые и паровые турбины, при минимальной нагрузке, без выработки электроэнергии, которая подается в сеть.

ПРЕДШЕСТВУЮШИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В настоящее время, когда неуклонно развивается выработка энергии из возобновляемых источников, от "обычных" электростанций требуется выполнение дополнительных задач, таких как обеспечение дополнительной выработки электричества для сети, к которой их подсоединяют в срочном порядке, особенно в отсутствие крупномасштабных систем аккумулирования энергии, коммерческое использование которых до сих пор еще мало распространено. Большие отклонения в течение дня требуют, чтобы генераторы энергии быстро реагировали для поддержания баланса между потреблением и выработкой. В этих обстоятельствах электростанции должны подавать энергию в сеть гибким образом: например, когда потребности в энергии в сети невелики, они должны быть способны уменьшить подачу энергии в сеть до нуля, а когда потребности в энергии в сети снова возрастают, они должны быть способны обеспечить ее очень быстро (в некоторых случаях они должны быть способны обеспечить десятки мегаватт в секунды).

В последние десять лет ключевым направлением работы в связи с обычными источниками энергии был переход от базового режима работы к режиму работы с промежуточной нагрузкой, и, таким образом, возникла необходимость в быстром линейном измерении нагрузки, меньших периодах малой нагрузки и периодах пусковой нагрузки, а также в стабилизации сети. Кроме того, значительно возросла потребность во вспомогательных службах, таких как обеспечение резервов управления и поддержки частоты, а также резервов третичного управления и работы в режиме следования за нагрузкой. В результате появились новые технические требования, такие как двухсменная работа, работа в режиме следования за нагрузкой, безопасная работа, возможность быстрого пуска, поддержка частоты и очень высокая надежность при пуске и в эксплуатации, чтобы стабилизировать динамику электрической сети и, следовательно, обеспечить надежную и экономичную подачу электричества.

Так как требования к периодическому изменению нагрузки меняются, и увеличивается распространение возобновляемых источников энергии, "обычные" электростанции нужно приспособить для тех периодов времени, когда имеется недостаток или избыток мощности. В зависимости от страны и задействованной электрической сети, требуются различные динамические возможности для обеспечения надежности подачи энергии, такие как первичное управление, вторичное управление, возможность безопасной работы, отключение нагрузки, возможность быстрого пуска, восстановление сети после аварийного отключения, стабилизация

частоты и т.д. Станции с комбинированным циклом (т.е. электростанции, содержащие газовые и паровые турбины) дают возможность более быстрых изменений нагрузки в рамках более широкого диапазона нагрузок, что делает эти электростанции более гибкими

Кроме того, если рассматривать быстрый пуск и эффективность, электростанция с комбинированным циклом занимает особое положение по сравнению с другими способами производства электроэнергии. Кроме того, электростанции с комбинированным циклом обеспечивают значительно более высокую скорость изменения нагрузки, чем обычные электростанции благодаря инновационным и специально разработанным системам.

Если в будущем начнут работать планируемые в настоящее время мощности, использующие возобновляемые источники энергии, то работающие до этого в базовом режиме нагрузки электростанции, такие как электростанции с комбинированным циклом, придется не только свести к частичной нагрузке, но в некоторых случаях их придется полностью отключить, чтобы избежать значительных избыточных мощностей. Затем данные электростанции с комбинированным циклом необходимо будет запускать из отключенного состояния как можно быстрее, чтобы покрыть потребность в случае кратковременной потери возобновляемого источника энергии. Единственным решением в отсутствие подходящих систем аккумулирования энергии является более широкое использование обычных электростанций в режиме так называемой "двухсменной работы", т.е. ежедневный пуск и останов (а иногда несколько раз за день), чтобы компенсировать отклонения в нагрузке. В данных эксплуатационных условиях необходимо, чтобы пуски происходили очень быстро и надежно, что возможно в случае электростанций с комбинированным циклом благодаря относительной простоте их систем подачи и сжигания топлива.

Как уже было упомянуто, надежность пуска становится все более важной задачей, и электростанции с комбинированным циклом в этом отношении обеспечивают значительные преимущества по сравнению с другими традиционными технологиями благодаря тому, что они имеют самую малую сложность. Несколько способов пуска электростанций с комбинированным циклом известны в уровне техники, как, например, описано в EP2423462 A2, EP0605156 A2, CN 202230373 U. Улучшенные способы пуска известны, например, из US 2005/0268594 A1, US 2009/0126338 A1 или WO 2012/131575 A1.

В уровне техники, например, из ЕР 2056421, также известен способ подсоединения электростанции с комбинированным циклом (с газовой турбиной и паровой турбиной) к сети.

Как уже упоминалось, с уменьшением контроля за рынком электрической энергии, повышением цен на топливо и развитием технологий, связанных с возобновляемыми источниками энергии, все больше электростанций работают при пиковых нагрузках, что, следовательно, позволяет регулировать обеспечиваемую ими энергию с необходимой быстротой.

Таким образом, производитель электростанции должен разрабатывать электростанции с комбинированным циклом не только для работы при базовых нагрузках, но также при полупиковых нагрузках или минимально возможных нагрузках, особенно имеющих повышенную гибкость требуемую для как можно более быстрого обеспе^е-ия требуемых эксплуатационных характеристик в определенных ситуациях, таких как отключение электростанц*!, когда от электростанции требуется экономичность или для быстрого пуска станции с обеспечением требуемых эксплуатационных характеристик.

Так как любой пуск электростанции из режима останова связан с определенным

риском задержки или снижения надежности, операторы электростанций предпочитают не запускать электростанцию из полностью отключенного состояния, а запускать ее из состояния работы при минимальной нагрузке. Такая стратегия работы обеспечивает возможность обеспечения корректного расписания работы электростанции, чтобы удовлетворять требованиям электрической сети, в частности, обеспечивая надежный пуск в заданном временном интервале. Однако работа электростанции с минимальной нагрузкой влечет за собой несколько проблем:

- Разгрузка электростанции до работы при минимальной нагрузке ведет к перенапряжению материалов паровой турбины. Ниже определенного эксплуатационного диапазона газовой турбины снижение температуры отработанных газов газовой турбины ведет к уменьшению температуры пара котла-утилизатора, что ведет к охлаждению горячих материалов паровой турбины, таких как ротор и впускные клапаны.
- Газовая турбина не может обеспечить поддержку частоты сети, например, первичный отклик. Работа при минимальной нагрузке не удовлетворяет техническим требованиям системы передачи энергии.
- Следовательно, существует потребность в том, чтобы оператор системы передачи энергии мог использовать обеспеченную минимальную энергию станции. Станция также должна быть способна уменьшать нагрузку до наименьшего возможного уровня. Настоящее изобретение направлено на обеспечение вышеупомянутых нужд.

Краткое изложение сущности изобретения

Настоящее изобретение относится к способу управления электростанцией с комбинированным циклом на минимальной нагрузке, причем станцией, содержащей газовые и паровые турбины, без выработки электроэнергии, которую подают в сеть. Режим данной минимальной нагрузки особенно предпочтителен вместо остановки станции, для последующей загрузки электростанции, отличной от этого режима минимальной нагрузки.

Данный рабочий режим минимальной нагрузки соответствует режиму, в котором все турбины (и газовые, паровые) электростанции работают (подключены), и производимая нагрузка (те. общая выходная нагрузка, генерируемая всеми турбинами в электростанции) не превышает потребления энергии на собственные нужды электростанции (т.е. не превышает нагрузку, необходимую для собственного потребления электростанции). Таким образом, нагрузка, выводимая в сеть, равна нулю.

Способ по изобретению основан на разгрузке электростанции с комбинированным циклом до режима, в котором нагрузка, выводимая в сеть, равна нулю. Газовая турбина разгружается до режима минимальной нагрузки, соответствующего режиму, в котором ее компрессор работает на своей номинальной скорости, или режиму, в котором скорость компрессора ниже его номинальной скорости, в случае, когда паровые турбины также обеспечивают нагрузку, необходимую для поддержания номинальной скорости компрессора в газовой турбине.

Паровая турбина также разгружается согласованно с разгрузкой газовой турбины, т.е. согласованно с нагрузкой, которая обеспечивается газовой турбиной. Режим минимальной нагрузки паровой турбины соответствует режиму, удовлетворяющему требованиям по нагрузке для собственных нужд станции, а при необходимости также удовлетворяет требованиям по дополнительной нагрузке, необходимой для поддержания работы компрессора газовой турбины на его номинальной скорости.

Согласно способу по изобретению разгрузку газовой турбины и паровой турбины согласуют таким образом, что разгрузку паровой турбины и уменьшение давления

пара выбирают таким образом, что минимальная нагрузка на паровую турбину и минимальное давление пара достигаются до уменьшения температуры пара, вызванного уменьшением температуры отработанных газов турбины во время разгрузки газовой турбины. Это позволяет уменьшить напряжения на газовой турбине, сводя их только к термическому напряжению, так как механическое напряжение уменьшается до самого малой возможно величины. Кроме того, в режиме минимальной нагрузки, воздействуя на регулирующий клапан паровой турбины, паровая турбина также может обеспечить поддержку первичной частоты электростанции.

Краткое описание чертежей

Вышеупомянутые задачи и многие из сопутствующих преимуществ данного изобретения станут более очевидными по мере лучшего понимания их со ссылками на прилагаемое подробное описание, если изучать его совместно с прилагаемыми чертежами, где:

на Фиг. 1 показан схематичный вид электростанции с комбинированным циклом, которую можно использовать для практического осуществления способ по изобретению.

ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В настоящем изобретении раскрыт способ управления электростанцией с комбинированным циклом такой как схематично показанная на Фиг. 1. Электростанция 1 содержит газовую турбину 2 и паросиловую систему 10 генерации: газовая турбина 2 и паросиловая система 10 генерации приводят в действие электрогенератор 20 (т.е. обеспечивают для него возбуждение), присоединяемый к электросети 21 посредством электрической линии 22.

Газовая турбина 2 содержит компрессор 3, камеру 4 сгорания и турбину 5. В камеру 4 сгорания подают топливо 6 и окислитель 7 (обычно это воздух, сжатый в компрессоре 3); топливо 6 и окислитель 7 сгорают, вырабатывая горячие газы, которые расширяются в турбине 5 для получения механической мощности.

Турбина 5 выпускает отработанные топочные газы 8, которые затем подаются в паросиловую систему 10 генерации; паросиловая система 10 генерации содержит котел 11 (также называемый котлом-утилизатором), который принимает топочные газы 8 от газовой турбины 2 и вырабатывает пар, который расширяется в паровой турбине 12, содержащей статор 12а и ротор 12b. Обычно, как показано на Фиг. 1, паросиловая система 10 генерации также содержит конденсатор 13 и насос 14. Пар, производимый котлом 11, можно отправлять в конденсатор 13 посредством обводного трубопровода 40.

Для практического осуществления способа по изобретению также можно использовать другие схемы, отличные от представленной на Фиг. 1.

Настоящее изобретение относится к способу управления электростанцией 1 с комбинированным циклом при минимальной нагрузке, при этом газовая турбина 2 и паровая турбина 12 соединены (находятся в работе), и производимая нагрузка (т.е. общая выходная нагрузка, генерируемая газовой турбиной 2 и паровой энергетической установкой 10), не превышает потребления энергии на собственные нужды электростанции (т.е. не превышает нагрузку, необходимую для собственного потребления электростанции 1), причем нагрузка, выводимая в электросеть, равна нулю или, по существу, равна нулю.

Согласно способу по изобретению координируют разгрузку газовой турбины 2 и паровой турбины 12 для достижения эксплуатационного режима минимальной нагрузки в электростанции 1 с комбинированным циклом, и способ отличается тем,

что:

- а) Начиная со станции 1 в режиме базовой нагрузки или частичной нагрузки, газовая турбина 2 и паровая турбина 12 начинают разгружаться.
- б) Паровую турбину 12 разгружают до режима, соответствующего минимальной нагрузке, требуемой для того, чтобы общая нагрузка, выводимая в сеть 21, по существу, была равна нулю.
- в) Газовая турбина 2 разгружается с глубиной снижения нагрузки, которая гарантирует, что температура пара на выходе котла-утилизатора 11 выше допустимой температуры, требуемой для паровой турбины 12, до достижения паровой турбиной 12 режима минимальной нагрузки.
- г) При разгрузке паровой турбины 12 обводной трубопровод 40 открывается, чтобы уменьшить давление пара до фиксированной величины, предпочтительно от 15% до 100% номинального давления, более предпочтительно от 30% до 50% номинального давления.
- д) Разгрузку паровой турбины 12 и уменьшение давления пара путем воздействия на обводной канал 40 в паросиловой системе 10 генерации выбирают таким образом, что минимальная нагрузка на паровой турбине 12 и минимальное давление пара достигаются до уменьшения температуры пара, вызываемого уменьшением температуры отработанных газов турбины 2 во время разгрузки газовой турбины 2.
- ж) Газовая турбина 2 прекращает разгружаться, как только нагрузка газовой турбины 2 плюс нагрузка паровой турбины 12 достигают требуемой нагрузки для вспомогательных систем электростанции, при этом нагрузка, выводимая на сеть 21, по существу, равна нулю.

Согласно способу по изобретению электростанция 1 может работать в условиях нагрузки для собственных нужд (согласно этапу ж), приведенному выше, при этом полная нагрузка, выводимая в сеть 21, по существу, равна нулю), при этом прерыватель соединения (не показанный на чертежах), соединяющий электрический генератор 20 с сетью 21, замкнут, так что генератор 20 соединен с сетью 21, но не подает на нее энергию, хотя станция 1 может обеспечивать нагрузку с помощью паровой турбины 12 и газовой турбины 2, если требуется. В качестве альтернативы, электрический генератор 20 также может быть отсоединен от сети 21, когда упомянутый прерыватель разомкнут: в этом случае, паровая турбина 12 и газовая турбина 2 обеспечивают нагрузку, необходимую для систем собственных нужд электростанции, управляя в то же время частотой станции.

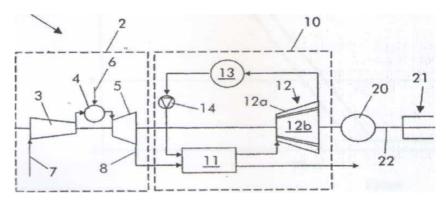
Хотя настоящее изобретение полностью описано в связи с предпочтительными вариантами осуществления, очевидно, что в рамках объема изобретения могут быть внесены изменения, и изобретение ограничивается не только данными вариантами осуществления но также и содержимым приведенной ниже формулы изобретения Номера ссылочных позиций

- 1. Электростанция
- 2. Газовая турбина
- 3. Компрессор
- 4. Камера сгорания
- 5. Турбина
- 6. Топливо
- 7. Окислитель
- 8. Топочные газы
- 9. Паросиловая система генерации
- 10. Котел

- 11. Паровая турбина
- 12. а) Статор
- б) Ротор
- 13. Конденсатор
- 14. Hacoc
- 15. Электрический генератор
- 16. Сеть
- 17. Электрическая линия
- 18. Обводной трубопровод.

Формула изобретения

- 1. Способ управления электростанцией (1) с комбинированным циклом, содержащей, по меньшей мере, газовую турбину (2) и, по меньшей мере, паросиловую систему (10) генерации, при этом станция (1) приводит в действие, по меньшей мере, один электрический генератор (20), соединяемый с электрической сетью (21), при этом газовая турбина (2) содержит компрессор (3), а паросиловая система (10) генерации содержит паровую турбину (12), котел- утилизатор (11) и обводной трубопровод (40); причем способ отличается тем, что газовую турбину (2) разгружают до режима, в котором компрессор (3) работает на своей номинальной скорости, и тем, что паровую турбину (12) разгружают в согласовании с разгрузкой газовой турбины (2), до режима, в котором общая нагрузка, выводимая станцией (1) в сеть (21), по существу, равна нулю, при этом газовая турбина (2) и паросиловая система (10) генерации соединены.
- 2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что паровую турбину (12) разгружают до такого режима, что она обеспечивает требования по нагрузке для собственных нужд станции (1), а также обеспечивает требования по нагрузке, необходимой для поддержания работы компрессора (3) на его номинальной скорости.
- 3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что газовую турбину (2) разгружают с такой глубиной снижения нагрузки, что температура пара на выходе котла-утилизатора (11) выше допустимой температуры, требуемой дляпаровой турбины (12), до того, как паровая турбина (12) достигла режима своей минимальной нагрузки.
- 4. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что при разгрузке паровой турбины (12) обводной трубопровод (40) открывают, чтобы уменьшить давление пара до фиксированной величины относительно номинального лавления.
- Способ по п. 4, отличающийся тем, что обводной трубопровод (40) открывают чтобы уменьшить давление пара до фиксированной величины от 15% до 100% номинального давления.
- 6. Способ по п. 4, отличающийся тем, что обводной трубопровод (40) открывают, чтобы уменьшить давление пара до фиксированной величины от 30% до 50% номинального давления.
- 7. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что разгрузку паровой турбины (12) и уменьшение давления пара путем воздействия на обводной канал (40) в паросиловой системе (10) генерации выбирают таким образом, что минимальная нагрузка на паровой турбине (12) и минимальное давление пара достигаются до уменьшения температуры пара, вызываемого уменьшением температуры отработанных газов газовой турбины (2) во время разгрузки газовой турбины (2).
 - 8. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что генератор (20) соединен с сетью (21).
 - 9. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что генератор (20) отсоединяют от сети (21).
- 10. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что паровая турбина (12) обеспечивает поддержание первичной частоты станции (1) посредством воздействия на регулирующий клапан.



МПК

СПОСОБ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЖЕЛЕЗОМ, ЦИНКОМ, МАРГАНЦЕМ

Реферат:

Изобретение предназначено для использования в области экологии, геоэкологии, природопользования, спектрометрии, научно-образовательной сфере, ресурсоведении (для оценки качества растительного сырья), в частности для определения загрязнения урбанизированных территорий железом (Fe), цинком (Zn), марганцем (Mn). Способ включает регистрацию спектра отражения электромагнитного излучения листьев мать-и-мачехи обыкновенной (Tussilago farfara L.) в видимом диапазоне, измерение коэффициента спектральной яркости, определение спектральных параметров и корреляционный анализ с эталоном. Степень загрязнения окружающей среды определяют по величине отклонения спектральных параметров от эталона. Изобретение позволяет сократить время оценки загрязнения окружающей среды. 2 ил.

Изобретение предназначено для использования в области экологии, геоэкологии, природопользования, спектрометрии, научно-образовательной сфере, ресурсоведении (для оценки качества растительного сырья). В частности, для определения загрязнения урбанизированных территорий железом (Fe), цинком (Zn), марганцем (Mn). Может применяться на всей территории распространения мать-и-мачехи обыкновенной (Tussilago farfara L.) - умеренных широтах Европы, Азии, Северной Америки.

Для определения загрязнения окружающей среды известен способ [Обухов А.И., Атомно-абсорбционный анализ В почвенно-биологических исследованиях. М.: МГУ, 1991], в котором для проведения атомно-абсорбционного анализа сбор проб растений производится на выбранной территории с разных тестовых участков в нескольких экземплярах, причем вручную. Собранные образцы растений помещают в специальную упаковку, на которой подписывается номер тестового участка, и перевозят в лабораторию. В лабораторных условиях производится высушивание пробы растений либо в естественных условиях в течение 24-48 часов, либо в термостате при 60°С в течение 5-10 часов. Материал измельчается, берется средняя проба порядка 20-50 г. В кварцевые чашки берется навеска растительного материала 3-5 г воздушно-сухой массы и озоляется в муфельной печи при температуре 450°C. Затем производится растворение золы в 2 н. HCl (двунормальная соляная кислота) на плитке при t=90-100°C, раствор фильтруется и доводится до фиксированного объема. Анализ полученного раствора на содержание металлов (например, Fe, Zn, Mn - железо, цинк, марганец) производится на атомноабсорбционном спектрофотометре путем сравнения с эталонами (стандартными

растворами металлов). Количественное содержание металла рассчитывается в мг/кг воздушно-сухой массы исследуемого образца. Достоинствами является возможность определения нескольких металлов в одной пробе и точность.

К недостаткам можно отнести длительность пробоподготовки и обязательность лабораторных условий.

Наиболее близким к заявляемому является выбранный в качестве прототипа способ [Выгодская Н.Н., Горшкова И.И. Теория и эксперимент в дистанционных исследованиях растительности. Л.: Гидрометеоиздат, 1987, 248 с.], в котором выбирается математическая модель радиационного режима растительного покрова, которая используется для расчета поглощенной растительностью электромагнитного излучения для спектральных диапазонов: видимого и ближнего ИК. Эти модели получили развитие при решении залач сельского хозяйства и ориентированы на решение залач листанционного зонлирования. Молели были разработаны для расчета спектральных отражательных характеристик растительного покрова как функции оптико-биологических параметров растительного покрова. В качестве спектральной характеристики они используют коэффициент отражения р на длинах волн 550 и 670, так как эти длины волн оказались чувствительными к изменению уровня содержания пигментов растения. Для своих исследований они использовали матовый зеленый лист минимизации оптических искажений. Анализировались 3 соотношения $\rho(670)/\rho(550)$ $\rho(800)/\rho(670)$ $(\rho(800)/\rho(670))*\rho(550).$ Первая комбинация характеризовала выраженность минимума отражения в красной области по отношению к относительному максимуму в зеленой области. Вторая - крутизну спектральной кривой при переходе в БИК диапазон и третья - совокупное изменение по 3 характерным точкам спектральной кривой отражения зеленого листа. Обработка результатов проводилась с привлечением элементов информационного анализа. Причем установили, что комбинации, в которых использованы ρ(800) не несут дополнительной информации о хлорофилле в силу низкой чувствительности о(800) к хлорофиллу. По результатам изучения воздействия комплекса основных азотнофосфорно-калийных удобрений на р растительного покрова: наибольшая Др растительного покрова возможна при средних дозах удобрений. В известном способе установлено, что в зеленой и красной областях спектра До может достигать 70% в зависимости от вида и доз удобрений. С увеличением содержания хлорофилла относительные изменения р снижаются. Недостаток удобрений вызывает возрастание р в видимом диапазоне. В известном способе установлен диапазон возможных относительных изменений р: при внесении комплекса NPK-удобрений изменения составляет 5-50%, в зависимости от дозы и времени внесения, при внесении только N (до 224 кг/га) - 10-25%. Исследовали зеленые листья райграса итальянского. Данный метод разрабатывался безотносительно к задачам дистанционного зондирования, многие свойства растительного покрова не учитывались с целью увеличения оперативности наземных наблюдений. С помощью корреляционного анализа экспериментальные данные сравнивались с эталоном (математической моделью) и делались выводы о соответствии. Использовалось для решения сельскохозяйственных задач, таких как регулировка внесения удобрений и оценка проективного покрытия растительного покрова. Достоинствами метода является возможность решения целевых сельскохозяйственных залач.

Основным недостатком метода является очень низкая оперативность получения информации. Недостатками также являются значительная погрешность при получении р из-за влияния внешних условий и сложность в получении и анализе результатов исследований. То, что математические модели создавались без учета задач дистанционного зондирования, не позволяет получать точный результат. Большая

ошибка накапливается вследствие многочисленных математических вычислений и допущений.

Изобретение основывается на том, что техногенное загрязнение окружающей среды воздействует на пигментный состав мать-и-мачехи (фиг.1), что вызывает изменение оптических характеристик в видимом диапазоне спектра. Известно, что отражательные свойства природных и искусственных объектов могут характеризоваться коэффициентом спектральной яркости (R_{λ}) .

Нами установлено, что на величину R_{λ} оказывают влияние изменения физиолого-биохимических процессов в растении под воздействием загрязнения, а именно - перераспределение пигментного состава. Это приводит к изменению экстремумов и точек пересечения спектров поглощения основных пигментов растения (фиг.1). Нами также установлено, что для разнообразных видов растений все эти изменения могут быть учтены с помощью следующих спектральных параметров: R_{435}/R_{500} , R_{670}/R_{620} , R_{670}/R_{500} , R_{435}/R_{670} , R_{500}/R_{620} , R_{435}/R_{685} , R_{450}/R_{685} , R_{450}/R_{685} , R_{450}/R_{685} , R_{485}/R_{685} , R_{450}/R_{685} , R_{465}/R_{685} , R_{485}/R_{685} .

Каждой из выбранных длин волн соответствует: 435 нм - максимум спектра поглощения хлорофилла а (ХЛа); 450 нм - пересечение максимумов спектра поглощения ХЛа и ХЛb (β-каротина); 465 нм - максимум спектра поглощения ХЛb; 485 нм - минимум спектра поглощения ХЛb (β-каротина); 500 нм - пересечение минимумов спектра поглощения ХЛа и ХЛb (β-каротина); 550 нм - минимумы спектра поглощения ХЛа и ХЛb (β-каротина); 585 нм - минимум спектров поглощения ХЛа и ХЛb (β-каротина); 620 нм - пересечение минимумов спектра поглощения ХЛа и ХЛb (β-каротина); 635 нм - максимум спектра поглощения ХЛb; 670 нм - пересечение максимумов спектра поглощения ХЛа и ХЛb (β-каротина); 685 нм - максимум спектра поглощения ХЛа и ХЛb (β-каротина).

Разные виды растительности, как и все живые организмы, по-разному реагируют на уровень загрязнения окружающей среды. Растения борются за свое существование и пытаются приспособиться к техногенным поллютантам (самыми распространенными из которых являются тяжелые металлы), чтобы выжить в современных экологических условиях. Вследствие этого сложно установить устойчивую взаимозависимость реакции (в данном случае спектральной) отдельного вида растения на воздействие определенного поллютанта (тяжелого металла, в данном случае). Поэтому даже из набора вышеперечисленных спектральных параметров, для разного вида растений, информативными становятся не все.

Нами установлено, что для мать-и-мачехи обыкновенной (Tussilago farfara L.), в отличие от других видов растений, существует зависимость изменения спектральных характеристик R_{550}/R_{485} , R_{670}/R_{620} , R_{435}/R_{670} , R_{485}/R_{685} из описанного выше набора от уровня загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами: Fe, Zn и Mn. Таким образом, мать-и-мачеха обыкновенная (Tussilago farfara L.) является индикаторным растением к загрязнению окружающей среды Fe, Zn и Mn.

Задачей, решаемой изобретением, является разработка экспресс-способа оценки загрязнения окружающей среды железом, цинком, марганцем.

Поставленная задача решается за счет того, что, как и в известном способе, регистрируют спектр отражения электромагнитного излучения растения в видимом диапазоне и определяют состояние растения по величине отклонения характеристик спектра от эталона. Но, в отличие от известного способа, в предлагаемом в качестве индикаторного растения используют мать-и-мачеху обыкновенную (Tussilago farfara L.), регистрируют спектр отражения ее листьев, измеряют коэффициенты спектральной яркости R_{λ} (где λ - длина волны), определяют спектральные параметры, представляющие собой отношения двух коэффициентов спектральной яркости на

разных длинах волн: R_{550}/R_{485} , R_{670}/R_{620} , R_{435}/R_{670} , R_{485}/R_{685} , и производят корреляционный анализ спектральных параметров с эталоном и на основе сравнения с эталоном делают вывод об уровне загрязнения территории соответствующими металлами.

Достигаемый технический результат - сокращение времени оценки загрязнения окружающей среды железом, цинком, марганцем.

Технический результат достигается за счет того, что для оценки состояния окружающей среды достаточно результатов, полученных единовременно в полевых условиях, не требуя дальнейшей аналитической и химической обработки. Использование листьев мать-и-мачехи обыкновенной (Tussilago farfara L.) в данном способе позволяет определять загрязнение Fe, Zn, Mn. Неизвестны другие растения, которые бы позволяли определять эти металлы данным способом.

Изобретение иллюстрируется чертежами, где на фиг.1 представлены зависимости степени поглощения электромагнитного излучения основными пигментами пигментов растения от длины волны [Полевой В.В. Физиология растений: Учеб. для биол. спец. вузов. - М.: Высш. шк., 1989. - 464 с.]. На фиг.2 представлены зависимости спектральных параметров (в виде отношений коэффициентов спектральной яркости на определенных длинах волн) мать-и-мачехи обыкновенной (Tussilago farfara L.) от уровня загрязнения окружающей среды Fe, Zn и Mn. Трем градациям уровня загрязнения «чисто», «среднее загрязнение», «сильное загрязнение» соответствует диапазон концентраций С в миллиграмм соответствующего металла на килограмм сухой массы растения (в данном случае - мать-и-мачехи).

Приводим описание примеров реализации предлагаемого способа. Для оценки загрязнения окружающей среды железом (Fe), цинком (Zn) и марганцем (Mn) выбирается тестовый участок территории, где растет мать-и-мачеха обыкновенная (Tussilago farfara L.). Измерение коэффициентов спектральной яркости (КСЯ) могут проводиться как в полевых, так и в лабораторных условиях. В случае полевых измерений выбирается сплошная поверхность из листьев мать-и-мачехи. В случае лабораторных измерений листья мать-и-мачехи собираются с тестового участка и перевозятся в лабораторию, где раскладываются для измерений сплошным покровом. Для измерения КСЯ, спектрометром, работающем в видимом диапазоне (400-750 нм) одновременно регистрируются спектры падающего и отраженного листьями мать-имачехи излучения и заносятся в память спектрометра. Регистрация отраженного излучения производится в надир (вертикально вниз). Регистрация падающего излучения производится в зенит (вертикально вверх) через молочное стекло, помещаемое перед объективом спектрометра для интеграции излучения верхней полусферы. Регистрируются и заносятся в память показания спектрометра при закрытом объективе - темновой ток. КСЯ вычисляются по формуле

$$R_{\lambda} = \frac{I_{\text{socx}} - I_{\text{теми}}}{I_{\text{nucx}} - I_{\text{теми}}}$$

где R_{λ} - КСЯ на длине волны λ ; $I_{\text{восх}}$ - показания спектрометра при регистрации восходящего (отраженного) излучения; $I_{\text{нисх}}$ - показания спектрометра при регистрации нисходящего излучения; $I_{\text{темн}}$ - темновой ток спектрометра, и выводятся на компьютер. По измеренным КСЯ вычисляются спектральные параметры, представленные на фиг.2: R_{550}/R_{485} , R_{670}/R_{620} , R_{435}/R_{670} , R_{485}/R_{685} . Эти спектральные параметры в соответствии с фиг.1 чувствительны к перераспределению содержания пигментов при загрязнении тяжелыми металлами. Значения параметров сравниваются с эталоном - фиг.2. Для определения уровня загрязнения территории железом (Fe) сравниваются с соответствующими строками фиг.2 значения двух спектральных

параметров: R_{550}/R_{485} , R_{670}/R_{620} и делается вывод об уровне загрязнения территории железом. Если, например, в результате измерений оказалось R_{550}/R_{485} =4, то загрязнения железом на данной территории нет («чисто»). Если R_{550}/R_{485} =3, то на данной территории «среднее загрязнение» железом, соответствующее диапазону 100-400 мг железа на кг сухой массы растения (в данном случае - мать-и-мачехи). И если $R_{550}/R_{485}=2$, то на данной территории «сильное загрязнение», что соответствует содержанию железа >400 мг на кг сухой массы растения. Аналогично производится сравнение спектральных параметров R_{435}/R_{670} и R_{485}/R_{685} с фиг.2 для определения уровня загрязнения территории марганцем (Mn), и параметра R₅₅₀/R₄₈₅ с фиг.2 для определения уровня загрязнения территории цинком (Zn). Делается вывод об уровне загрязнения территории соответствующим металлом. Предлагаемый способ устраняет недостатки ранее используемых метолов: не требуется пробополготовка, используется как в лабораторных, так и в полевых условиях и обладает высокой оперативностью получения информации.

Формула изобретения

Способ оценки загрязнения окружающей среды железом, цинком, марганцем, включающий регистрацию спектра отражения электромагнитного излучения растения в видимом диапазоне и определение состояния растения по величине отклонения характеристик спектра от эталона, отличающийся тем, что в качестве индикаторного используют мать-и-мачеху обыкновенную (Tussilago регистрируют спектр отражения ее листьев, измеряют коэффициенты спектральной яркости R_{λ} на разных длинах волн λ , рассчитывают спектральные параметры, представляющие собой отношения двух коэффициентов спектральной яркости на длинах волн: R_{550}/R_{485} R_{670}/R_{620} R_{435}/R_{670} R_{485}/R_{685} корреляционный анализ спектральных параметров с эталоном и на основе сравнения с эталоном делают вывод об уровне загрязнения территории соответствующими металлами.



	Fe				Mn		Zn			
R ₅₅₀ / R ₄₈₅	>3.4	3.4-2	<2				>3.2	3.2-2.5	<2.5	
R ₆₇₀ / R ₆₂₀	<0.7	0.7-1	>1							
R ₄₃₅ / R ₆₇₀				<0.8	0.8-1	>1				
R ₄₈₅ / R ₆₈₅				<1	1-1.4	>1.4				
С, мг/кг	<100	100-400	>400	<40	40-120	>120	<80	80-250	>250	
Экологическое состояние	чисто	среднее загрязнение	сильное загрязнение	чисто	среднее загрязнение	сильное загрязнение	чисто	среднее загрязнение	сильное загрязнение	

Фиг.2

Фиторемедиационный способ очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами

Реферат:

Изобретение относится к области экологии и природопользования и может быть использовано для очистки почв на территориях урбанизированных и промышленных агломераций, а также почв сельскохозяйственного назначения, с целью снижения содержания в них токсичных концентраций тяжелых металлов, поступивших в результате хозяйственной деятельности человека. Фиторемедиационный способ очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами, включает использование дикорастущих растений в качестве фиторемедиантов, которые засевают, доводят до стадии вегетационного периода и скашивают, включает выбор на территории, подлежащей очистке, участка размером не менее 100 кв. м, определение в почве этого участка концентраций тяжелых металлов, выделение на нем естественно произрастающих и доминирующих видов растений, определение в их корнях и надземных частях аккумулирующей способности по концентрациям тяжелых металлов и коэффициентам их переноса в системе «почва - корни - надземная часть растений», выбор на основе этих показателей индикаторных видов растений. характеризующихся наибольшими показателями аккумуляции тяжелых металлов и максимальными значениями коэффициентов их переноса в надземные части растений, для их дальнейшего интенсивного распространения с целью фиторемедиационной очистки загрязненной территории. Растения высевают весной на территории, подлежащей очистке, доводят до стадии вегетационного периода и проводят скашивание и сбор зеленой массы. Эту процедуру повторяют периодически по мере отрастания надземной части растений. Изобретение позволяет снизить трудозатраты и повысить эффективность фиторемедиационного способа очистки загрязненных почв через увеличение количества извлекаемых из них тяжелых металлов за счет высева дикорастущих видов растений, типичных для данного локального региона и обладающих максимальными коэффициентами извлечения и выноса загрязняющих металлов в надземную массу растений, подлежащую сбору и утилизации. 4 ил., 2 табл.

Изобретение относится к области экологии и природопользования и может быть использовано для очистки почв на территориях урбанизированных и промышленных агломераций, а также почв сельскохозяйственного назначения, с целью снижения

содержания в них токсичных концентраций тяжелых металлов, поступивших в результате хозяйственной деятельности человека.

Проблема очистки и реабилитации почв территорий различного назначения, загрязненных тяжелыми металлами, в настоящее время является крайне актуальной в сфере природопользования и природовосстановления. Однако на сегодняшний день не существует однозначных подходов к ее решению. Среди известных способов очистки почв от тяжелых металлов описаны механические. физико-химические химические и биологические приемы. Механический способ очистки почв основан на изымании загрязненного слоя почвы на глубину до 0.5 м и замещении его экологически чистой почвой, выбранной с незагрязненных территорий [1, 2]. Недостатком такого способа является высокая стоимость работ, которая оценивается до 2.5 млн. евро за 1 га. Физико-химические способы очистки почв от тяжелых металлов основаны на использовании процессов сорбщии, лесорбщии, ионного обмена и осуществляются путем внесения в почву адсорбентов-мелиорантов и цеолитов [3, 4, 5]. Химические способы основаны на использовании извести и фосфорных удобрений для перевода металлов в труднорастворимые соединения, промывке почв, экстракции солей металлов растворителями. процессах вышелачивания, внесении органических веществ и связывания металлов в комплексные соединения и др. [6, 7]. К недостаткам этих способов относится их высокая стоимость, сложность в исполнении, временный характер эффекта, возникновение нежелательных побочных эффектов, в том числе. негативное влияние на физико-химические показатели почв, создание депонирующих сред, определяющих отложенные негативные последствия, опасность вторичного загрязнения окружающей среды. Биологические способы очистки почв от тяжелых металлов основаны на использовании растений, а именно, их способности поглощать и аккумулировать металлы в корнях и надземных частях растений. Общими преимуществами биологической очистки почв являются относительно низкая себестоимость работ, не нарушающих сложение почвы, возможность проведения очистки in situ, безопасность работ для окружающей среды.

Из известных способов биологической очистки почв от тяжелых металлов наиболее актуальными и близкими к заявляемому изобретению являются способы с использованием технологии фиторемедиации [8-11], предполагающей извлечение металлов из загрязненных почв корнями высаживаемых на них растений с последующим переносом и аккумуляцией металлов в надземных частях растений, подлежащих утилизации. В то же время в вопросе выбора растений для целей биологической очистки почв и методологии ее проведения нет единого подхода

Известен фиторемедиационный способ очистки почв от тяжелых металлов, основанный на использовании растений - гипераккумуляторов, которые специфически накапливают значительные количества тяжелых металлов в надземных частях этих растений без выраженных признаков фитотоксичности, например, ярутки Thlaspi caerulescens [12], алиссума Alyssum sp. [13] или низкорослой покровной травы артраксона щетинистого (Arthraxon hispidus) (Thunb.) Makino [14]. Недостаток данного способа - низкие темпы роста и малая биомасса растений-гипераккумуляторов, их узкая специализация на гипераккумуляцию только 2-3-х тяжелых металлов, в частности, Cd и Zn растениями ярутки [12], Ni и Co растениями алиссума [13] и Zn, Pb, As растениями артраксона [14], а также произрастание гипераккумуляторов в пределах несвойственных для России климатических зон.

Известен также фиторемедиационный способ очистки почв, основанный на использовании сельскохозяйственных растений, таких как кукуруза и пшеница [15] или сафлор [16]. Недостатком указанного способа является неприемлемость его

использования для очистки загрязненных почв в условиях мегаполиса и климатические ограничения.

Известен фиторемедиационный способ очистки почв, основанный на использовании декоративных растений, таких как бархатцы {French marigold, Tagetes) [17, 18], а также бальзамин Balsamine) и папоротник нефролепис (Nephrolepis auriculata) [19] для очистки почв, загрязненных кадмием [17, 18], а также медью и медьсодержащими материалами [19]. Недостаток данного способа - эти растения имеют малую биомассу и предназначены для извлечения только одного вида металла.

Известен фиторемедиационный способ очистки основанный почв. использовании генетически модифицированных растений или трансгенов. металл-аккумулирующей способностью, повышенной например. трансгенной петунии [20] или генетически модифицированной горчицы сарептской Brassica juncea [21] для целей извлечения нескольких металлов - Cr. Mo. Cd. U. Недостатком данного способа является применение ген модифицированных растений. запрещенных к культивированию на территории РФ.

Известен также способ фиторемедиационный очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами, с использованием некоторых дикорастущих растений, проявляющих способность к аккумуляции металлов, в частности, одуванчика лекарственного Тагахасит officinale Wigg. [22]. Недостатком данного способа является малая эффективность очистки почв от тяжелых металлов и значительные трудозатраты.

Из описанных фиторемедиационных способов очистки почв наиболее близким по технической сущности и достигаемому техническому результату к заявляемому изобретению является способ, основанный на высеве на почвах, загрязненных тяжелыми металлами, семян нескольких видов дикорастущих растений из семейств сложноцветных, бобовых и злаковых с последующим многократным скашиванием их на стадии вегетационного периода, высушиванием и удалением с поверхности почв [23], выбранный в качестве прототипа.

Недостатком известного способа, выбранного в качестве прототипа, является относительно низкая аккумуляционная способность надземных частей высеваемых растений в отношении накопления ими тяжелых металлов, таких как цинк, медь, марганец и хром, а также ограниченность его использования для очистки урбанизированных территорий ввиду присутствия в рекомендуемой травяной смеси злостного сорняка бодяка полевого, дающего большое количество семян, разнос которых может привести к быстрому засорению сопредельных территорий.

Заявленное изобретение свободно от перечисленных выше недостатков.

Техническим результатом заявленного изобретения является увеличение количества тяжелых металлов, извлекаемых из загрязненных почв, а также их состава.

Указанный технический результат достигается тем, что при высеве присущих данной местности дикорастущих видов растений, типичных и доминирующих для данного локального региона, в их отношении определяют металл-аккумулирующую способность по концентрациям тяжелых металлов и коэффициентам их переноса в системе «почва-корни-надземная часть растений» при уровнях загрязненности конкретных почв, а также их индикаторную идентификацию с целью дальнейшего их использования в качестве фиторемедиаторов.

В основу заявляемого изобретения положена концепция обеспечения биологической очистки почв и грунтов от тяжелых металлов за счет комплекса биогеохимических процессов, протекающих в системе «ризосфера - корни - надземная часть растений» и включающих 2 последовательных этапа - 1) поглощения тяжелых металлов из почвы и их связывания в корневой системе и 2) переноса металлов из

корней в побег и их аккумуляции в надземных частях растений. При этом под ризосферой подразумевается часть почвы, прилегающая к корням растения и испытывающая непосредственное воздействие корневых выделений и почвенных микроорганизмов, и способствующая миграционной активности тяжелых металлов. Опенка наряду с металл-аккумулирующей способностью надземных частей растений металл- аккумулирующей способности их корней и установление коэффициентов переноса металлов в системе «ризосфера - корни - надземная часть растений» позволит при выборе индикаторных видов для целей фиторемедиации учитывать вклад корневой системы растений в биосорбцию тяжелых металлов, извлекаемых из почвы и грунтов. При этом в ризосфере в ходе сезонного перегнивания корней, остающихся в почве после скашивания надземной массы, происходит трансформация металлов, иммобилизованных корнями, в биологически более доступные формы, что является фактором, способствующим их более активному поглошению и переносу в растений надземную часть при повторном высеве растений фиторемедиации.

Сущность предлагаемого изобретения базируется на основе генетически детерминированных молекулярных механизмов поглощения и восходящего транспорта ионных и хелатированных форм тяжелых металлов в растениях, функционирующих у разных видов растений с разной эффективностью, в результате чего загрязняющие металлы поглощаются и связываются корнями и переносятся в надземную часть с разной интенсивностью у разных видов растений

Использование такого механизма позволяет существенно увеличить как количество поглощаемых тяжелых металлов, так и их состав. Такой результат может быть осуществлен за счет распространения естественно произрастающих индикаторных видов металл-аккумулирующих растений, свойственных данному локальному региону, а также более эффективного воздействия индикаторной растительности на почвы и удаления из них широкого спектра загрязняющих тяжелых металлов, включая Zn, Cu, Pb, Mn, Co, Ni, Cr.

Кроме того, указанный выше технический результат достигается тем, что в заявленном фиторемедиационном способе очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами, загрязненные почвы засеваются видами растений, присущими данной местности и обладающими максимальными коэффициентами извлечения и выноса в надземную биомассу загрязняющих металлов, свойственных данному локальному региону.

Для достижения указанного технического результата в соответствии с заявленным изобретением на подлежащей очистке от тяжелых металлов территории выбирают участок размером не менее 100 кв.м, определяют в почве этого участка концентрации тяжелых металлов, выделяют на нем естественно произрастающие и доминирующие виды растений, после чего в их корнях и надземных частях определяют аккумулирующую способность по концентрациям тяжелых металлов и коэффициентам их переноса в системе «почва-корни-надземная часть растений», выбирают индикаторные виды растений на основе полученной аккумулирующей способности по наибольшим показателям аккумуляции тяжелых металлов и максимальным значениям коэффициентов их переноса в надземные части растений, после чего по этим показателям выбирают их в качестве фиторемедиаторов

Сущность заявленного фиторемедиационного способа очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами, иллюстрируется Фиг. 1 - Фиг. 4.

На Фиг. 1 представлены результаты определения содержания тяжелых металлов в корнях и надземных частях индикаторных растений в виде зависимости, построенной

в координатах: Х - тяжелые металлы, У -концентрации тяжелых металлов в сухой биомассе надземной части и корней у разных видов растений, мг/кг сухой биомассы

На Фиг. 2 представлены результаты расчетов в виде зависимости, построенной в координатах X - металлы, Y - коэффициенты переноса металлов в системе «почва-корень» у разных видов растений, мг·кг $^{-1}$ /мг-кг $^{-1}$

На Фиг. 3 представлены результаты расчетов в виде зависимости, построенной в координатах X - металлы, Y - коэффициенты переноса металлов в системе «почваналземная часть» у разных видов растений. мг·кг⁻¹/мг·кг⁻¹

На Фиг. 4 представлены результаты расчетов в виде зависимости, построенной в координатах X - металлы, Y - коэффициенты переноса металлов в системе «кореньнадземная часть» у разных видов растений, мг·кг⁻¹/мг·кг⁻¹

Как показано на Фиг. 1, металлы, поступающие в растения из загрязненной почвы, распределяются в них неравномерно и аккумулируются преимущественно в корнях. Показано также, что выбранные растения накапливают загрязняющие металлы с разной интенсивностью.

Как показано на Фиг. 2, эффективность извлечения и переноса металлов, измеренная в системе «почва-корень», различается у отобранных видов растений и у клевера больше, чем у мать и мачехи, а минимальна у одуванчика.

Как видно из Фиг. 3, коэффициенты переноса металлов из почвы в надземную часть растений варьируют в пределах 0,3-0,8 и в отношении Mn, Zn, Cu, Pb и Ni наиболее высоки у клевера, а в отношении Cr и Co - у мать и мачехи.

Как показано на Фиг. 4, коэффициенты переноса металлов в системе «корень - надземная часть растения» варьируют в широких пределах от 0,04 до 1,47 и по одним металлам (Mn, Zn, Cu, Ni) намного выше у одуванчика, а по другим (Pb, Cr и Co) - у одуванчика и мать и мачехи.

Заявленное изобретение иллюстрируется, помимо Фиг. 1 - Фиг. 4, также Таблицами 1 и 2.

Таблица 1 иллюстрирует полученные заявленным способом результаты оценки содержания тяжелых металлов в почвах исследованных территорий, мг/кг.

Таблица 2 иллюстрирует полученные заявленным способом результаты расчета потенциальной металл-аккумулирующей способности надземной части индикаторных видов растений, кг/кв. км.

Сущность заявленного фиторемедиационного способа очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами, состоит в том, что очистка происходит непосредственно на месте и осуществляется с использованием видов растений, присущих данной местности и выбранных в качестве индикаторных для их интенсивного распространения на всей поверхности очищаемых почв локального региона. В процессе роста и вегетации растений загрязняющие тяжелые металлы поглощаются корневой системой в количествах, зависящих от их концентраций в почве и от видовых особенностей растений, связываются корнями и переносятся в надземную часть растений с коэффициентами переноса, свойственными выбранному виду индикаторного растения. Сезонное перегнивание остающихся в почве корней обеспечивает трансформацию связанных ими металлов в биологически более доступные формы, что является фактором, способствующим более эффективному усвоению и переносу металлов в надземные части растений при повторном высеве растений.

На территории, подлежащей очистке от тяжелых металлов, высеянные растения доводят до стадии вегетационного периода и проводят скашивание и сбор зеленой массы. Эту процедуру повторяют периодически по мере отрастания надземной части растений. Чем выше по концентрации содержание загрязняющих металлов в почве,

тем большее количество скашиваний зеленой массы необходимо проводить, что, в свою очередь, повышает эффективность очистки почв от загрязняющих веществ. В результате предлагаемое изобретение приводит к снижению трудозатрат и удешевлению мероприятий, проводимых на загрязненных участках, особенно на территории большой площади.

Заявленный способ был апробирован на урбанизированной территории Ленинградской области на почвах, загрязненных по Zn, Cu, Pb, Cr, Mn, Ni, Co. Заявленный способ осуществляется в 5 этапов.

На первом этапе осуществляется отбор и подготовка к анализу проб почв на территории, подлежащей очистке от загрязнения тяжелыми металлами.

В процедуре отбора проб основным параметром является репрезентативность пробы, т.е. ее соответствие структуре и составу изучаемого объекта. При оценке общего загрязнения пробные площадки размером не менее 100 м² намечают по координатной сетке, указывая их номера и координаты. С каждой площадки отбирают по пять точечных проб по типу конверта. Отбор проводят на глубине 0-20 см. Объединенная проба, состоящая из смеси проб, должна иметь массу не менее 1 кг. Пробы отбирают лопатой и помешают в мешочки из полиэтилена или ткани. Отобранные пробы нумеруют и регистрируют в журнале, указывая место, глубину отбора, тип грунта или почвы, вид загрязнения и дату отбора. Затем пробы, освобожденные от камней и корней растений, рассыпают равномерным слоем на ровной поверхности и высушивают в темноте при комнатной температуре до воздушно-сухого состояния, после чего просеивают через сито с диаметром отверстий 1 мм и упаковывают в пакеты из плотной бумаги. Отобранные пробы хранят в охлажденном или замороженном состоянии (до -20°С). Для определения в отобранных почв валового содержания тяжелых металлов метолом химикоаналитического анализа (например, атомно-эмиссионной спектроскопии) их передают в химико-аналитическую лабораторию.

На втором этапе проводится отбор и подготовка к анализу образцов видов растений, естественно произрастающих и доминирующих на подлежащей очистке территории.

Отбор образцов растений проводится на тех же пробных площадках, что и отбор почв и грунтов. Отбираются образцы видов растений, произрастающих на всех пробных площадках, что позволяет считать эти виды преобладающими и представительными для данного загрязненного региона. При отборе растительных образцов пробы корней и надземных частей растений отбирают раздельно. Из точечных проб составляют объединенную пробу массой 1 -1,5 кг. Пробы корней освобождают от частиц почвы, все пробы помещают в полиэтиленовые пакеты и доставляют в лабораторию.

В лаборатории сырые растительные пробы извлекают из пакетов и тщательно промывают водой. При наличии на поверхности растений налипших частиц их отмывают сначала водопроводной, а затем дистиллированной водой. Незагрязненные растения промывают только дистиллированной водой. Растительные пробы слегка промокают фильтровальной бумагой (не отжимая, чтобы не выдавить содержимое клеток) и помещают в сухом помещении на листы фильтровальной бумаги для высушивания. При температуре 20°С и низкой влажности воздуха пробы высыхают за 2-3 дня. При высокой влажности воздуха и низкой температуре в помещении рекомендуется дополнительный обдув проб сухим воздухом. При наличии в лаборатории специальных сушильных шкафов пробы помещают в шкаф, разместив их в кюветах (не металлических) и оставляют при температуре +60°С на 12-24 ч до полного высушивания. Высушенный растительный материал измельчают до

порошкообразного состояния с помощью специальных электрических измельчителей или растирают вручную в агатовых либо фарфоровых ступках.

Следующим этапом подготовки растительных проб к анализу является взятие навесок и переведение изучаемых образцов в раствор, что необходимо для определения содержания металлов с использованием химико-аналитических методов. Этого достигают озолением растительного материала, т.е. освобождением его от органической матрицы. Современные методы анализа содержания химических элементов позволяют использовать для анализа либо непосредственно сухую золу растений, либо растворы, получаемые как растворением зольного остатка в кислотах, так и в результате мокрого озоления растительного материала с помощью концентрированных кислот.

На третьем этапе проводится определение концентраций тяжелых металлов в отобранных образцах растений, и оценка коэффициентов их переноса в системе «почва -корни - надземная часть растений»,

На этом этапе осуществляемых действий с применением сертифицированного метода атомно-абсорбционной спектрофотометрии проводится установление для каждого из отобранных на исследуемой площади видов растений концентраций тяжелых металлов в корнях и в надземных частях растений. Далее проводится оценка коэффициентов аккумуляции металлов в корнях и надземных частях отобранных видов растений относительно концентраций соответствующих металлов в исследуемых почвах и установление коэффициентов их переноса из корней в надземную часть растений.

На четвертом этапе осуществляется выбор индикаторных видов растений для их дальнейшего распространения с целью фиторемедиационной очистки загрязненной территории.

На основании результатов определения аккумулирующей способности доминирующих видов растений по наибольшим показателям аккумуляции в них тяжелых металлов и максимальным значениям коэффициентов их переноса в надземные части растений устанавливают индикаторные виды растений и выбирают их в качестве фиторемедиаторов для интенсивного распространения на загрязненной территории.

На пятом этапе проводят высев семян индикаторных видов растений, выбранных в качестве фиторемедиаторов, доведение их до стадии вегетационного периода, скашивание и сбор зеленой массы.

Высев семян индикаторных растений с целью фиторемедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами, проводят весной. Этот период удобен тем, что запас влаги в почвах обеспечивает оптимальный водный режим для поступления тяжелых металлов из почвы в корни растений и переноса в надземную часть растений. Далее растения доводят до стадии вегетационного периода и проводят скашивание и сбор зеленой массы. Эту процедуру повторяют периодически по мере отрастания надземной части растений.

Результаты апробации заявленного способа реализованы в виде конкретных примеров.

Ниже приведены примеры конкретной апробации заявленного фиторемедиационного способа очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами.

Пример 1.

Цель эксперимента: установить концентрации тяжелых металлов (Mn, Zn, Cu, Cr, Pb, Co, Ni) в почвах на урбанизированной территории Ленинградской области, загрязненной тяжелыми металлами, и установить показатели аккумуляции этих металлов в корнях и надземных частях растений, произрастающих на данной

территории. Для этого на исследуемой территории был выбран участок размером $100 \, \mathrm{m}^2$, на котором были размечены 3 опытных учетных участка, покрытые травянистой растительностью, площадью $1 \, \mathrm{m}^2$ каждый. На каждом опытном участке методом конверта отобраны пробы почвы на глубине до $20 \, \mathrm{cm}$. Усредненные пробы почв массой $50 \, \mathrm{r}$ высушивали в сушильном шкафу в течение $5 \, \mathrm{часов}$ при $105 \, \mathrm{^{\circ}C}$. Далее $10 \, \mathrm{r}$ воздушно-сухой почвы, измельченной и пропущенной через сито с отверстиями $2 \, \mathrm{mm}$, подвергали химическому разложению при нагревании с использованием $50 \, \mathrm{cm}^3$ $\mathrm{HNO}_3(1:1)$ для определения в почвенных пробах валового содержания тяжелых металлов. С этой целью полученные вытяжки фильтровали и проводили определение тяжелых металлов в фильтратах методом атомно-эмиссионного анализа с индуктивносвязанной плазмой на ICPE-9000 (Shimadzu, Япония).

В ходе эксперимента на опытных участках в преобладающем количестве были выделены 3 вида естественно произрастающих и доминирующих растений - мать и мачеха Tussilago fdrfara, одуванчик лекарственный Taraxacum officinale и клевер луговой Trifolium pratense. Пробы корней и надземных частей этих растений были отобраны сопряженно с пробами почв на тех же учетных участках размером 1 м каждый для проведения химического анализа. Растения извлекали из почвы полностью, разделяли их на надземную часть и корни, которые аккуратно отмывали от почвы водопроводной, а затем -дистиллированной водой. Отобранные пробы корней и надземных частей растений каждого вида массой до 300-500 г сырого веса фиксировали в термостате при 105°C в течение 1 часа и далее высушивали при 70°C в течение 24 часов. Высушенные пробы измельчали до порошкообразного состояния, отбирали из них навески массой 0,5 г, которые подвергали мокрому озолению смесью концентрированных кислот HNO₃: HClO₄ в объемном отношении 4:1 при 160°C. Содержание тяжелых металлов в пробах, полученных в результате озоления, определяли методом атомно-эмиссионного анализа с индуктивно-связанной плазмой на ICPE-9000 (Shimadzu, Япония).

На основании анализа проб почв, отобранных с опытных участков, были установлены концентрации в них тяжелых металлов, усредненные значения которых приведены в Таблице 9. Из Таблицы 9 следует, что почва на опытных участках урбанизированной территории, выбранной для эксперимента, загрязнена по ряду тяжелых металлов. При этом превышение в ней валовых концентраций таких металлов как Pb, Zn и Cu относительно регламентированных величин ПДК составило соответственно 7,87; 3,67 и 1,72 раза.

Таблица 9 - Анализ почвенных проб

Таблица 1.

Металл	Mn	Zn	Pb	Cu	Cr	Co	Ni
Концентрация, мг/кг почвы	805	367	252	86	63	28	35
пдк	1500	100	30	55		1-	85

Результаты анализа содержания тяжелых металлов в пробах растений, отобранных на опытных участках, представлены на Фиг. 1, где показано, что металлы, поступающие в растения из загрязненной почвы, распределяются в них неравномерно и аккумулируются преимущественно в корнях. Показано также, что выбранные растения накапливают загрязняющие металлы с разной интенсивностью. Содержание металлов в биомассе корней в целом отвечало общему порядку: Mn>Zn>Cu>Cr>Pb>Ni>Co. При этом концентрации Mn, Zn, Cr, Pb, Co и Ni в корнях

клевера были заметно выше, чем в корнях других видов растений, тогда как аккумуляция Си была одинаково высокой в корнях клевера и мать и мачехи. В надземной биомассе наибольшие концентрации Zn, Си и Рь были установлены в листьях клевера (соответственно 184; 71 и 37 мг/кг сухой биомассы), а максимум концентрации Cr (135 мг/кг) - в листьях мать и мачехи. Различия в уровнях накопления отдельных металлов в корнях и в надземной биомассе оказались более выражены у клевера и менее - у одуванчика.

Пример 2.

Цель эксперимента- установить соответствие естественно произрастающих и доминирующих на выбранном участке загрязненной территории видов растений требованиям, предъявляемым к растениям, используемым для фиторемедиации. В качестве оценочного критерия данного соответствия были рассчитаны коэффициенты, характеризующие эффективность передвижения и накопления металлов в интегральной системе «почва - корни - надземная часть растений». Расчет коэффициентов проведен на основании результатов определения концентраций тяжелых металлов в почве (мг/кг) и в корнях и надземной части растений (мг/кг сухой биомассы), по которым построены графики, отраженные на Фиг. 2 - Фиг. 4.

На Фиг. 2 показано, что эффективность извлечения и переноса металлов, измеренная в системе «почва-корень», различается у отобранных видов растений и снижается в ряду клевер - мать и мачеха - одуванчик.

Как показывают результаты расчета, коэффициенты переноса большинства металлов в системе «почва-корень» в растениях клевера и мать и мачехи существенно превышают 1,0, достигая в отношении Си и Сг у клевера 3,6 и 3,5, а у мать и мачехи соответственно 3,5 и 2.3, что указывает на высокую способность этих растений, естественно произрастающих на загрязненных почвах, извлекать и аккумулировать тяжелые металлы на уровне корней. Коэффициенты переноса других металлов из почвы в корни также выше у клевера и в отношении Мп, Zn, Co, Ni составляют от 1,5 до 2,5. Наименьшие показатели извлекаемости корнями растений показаны для Pb, что согласуется с известными представлениями о низкой биологической доступности этого металла.

На Фиг. 3 показано, что большинство тяжелых металлов, загрязняющих почвы на исследуемой урбанизированной территории, накапливаются в надземных частях естественно произрастающих и доминирующих на этой территории видах растений с разной интенсивностью, и коэффициенты их переноса в системе «почва - надземная часть» варьируют в пределах 0,3-0,8. Эффективность перемещения ряда металлов (Zn, Cu, Pb, Ni) из почвы в надземные части растений выше у клевера, в отношении Сг и Со наиболее высокие коэффициенты их переноса из почвы в надземную часть растений показаны для мать и мачехи. Коэффициенты переноса Рь и Ni из почвы в надземную часть растений оказались ниже, чем других металлов.

На Фиг. 4 показано, что коэффициенты переноса металлов в системе «корень надземная часть растения» варьируют в широких пределах от 0,04 до 1,47 и в отличие от коэффициентов переноса «почва-корень» по одним металлам (Mn, Zn, Cu, Ni) они намного выше у одуванчика, а по другим (Pb, Cr и Co) - у одуванчика и мать и мачехи.

В целом, исходя из оценки коэффициентов переноса металлов в системе «почва-корни-надземная часть растений» можно заключить, что коэффициенты переноса «почва-корень» и «почва-надземная часть растений» имеют большую индикаторную значимость, а для исследованного нами типа загрязненности почв тяжелыми металлами растения клевера обладают наибольшим потенциалом для фиторемедиационного способа их очистки. Пример 3.

Цель эксперимента - установить потенциальную металл- аккумулирующую способность индикаторных видов растений, естественно произрастающих на загрязненных территориях. Эксперимент состоял в расчете аккумуляции тяжелых металлов надземными частями растений, выраженной в кг с 1 кв км загрязненной территории, на примере исследованной территории, исходя из экспериментально установленных содержаний металлов в надземных частях индикаторных видов растений и с учетом имеющихся в литературе сведений о минимальной и максимальной урожайности зеленой биомассы травянистых растений, а именно, от 600 до 1000 центнеров с га при содержании воды 79% [23].

Как показали результаты апробации, при установленном уровне загрязненности почв тяжелыми металлами растения клевера при максимальном урожае зеленой биомассы 1000 ц/га могут извлечь и аккумулировать в надземной части в сумме до 1509,4 кг металлов, растения мать-и-мачехи- до 1461,6 кг, а растения одуванчика- до 1291,5 кг металлов с загрязненной территории площадью 1 кв км, что отражено в Таблице 10, в которой показано, что при исследованных уровнях загрязненности почв наиболее высокие показатели потенциальной биоаккумуляции металлов в надземных частях индикаторных видов растений установлены в отношении Mn, Zn, Cu, Cr.

Таблица 10 - Уровни загрязненности почв

Таблица 2

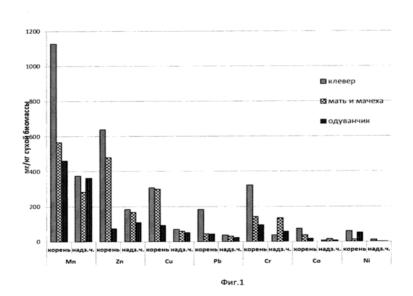
Металл	Аккумуляция металлов в надземной биомассе растений, кг/кв км										
	При урож	ае зеленой мас	сы 600 ц/га	При урожае зеленой массы 1000 ц/га							
	Клевер	Мать и мачеха	Одуванчик	Клевер	Мать и мачеха	Одуванчик					
Mn	473,8	356,6	456,1	789,6	594,3	760,2					
Zn	232,0	209,4	138,6	386,4	350,7	231,0					
Cu	89,5	75,6	65,5	149,1	126,0	109,2					
Pb	46,6	40,3	30,2	77,7	67,2	50,4					
Cr	47,9	170,1	73,1	79,8	283,5	121,8					
Co	7,6	18,9	8,8	12,6	31,5	14,7					
Ni	15,1	5,0	2,5	25,2	8,4	4,2					
Сумма	912,5	875,9	774,8	1509,4	1461,6	1291,5					

Как показали многочисленные примеры апробации, результаты экспериментов подтверждают указанный технический результат увеличения как количества тяжелых металлов, извлекаемых из загрязненных почв, так и их состава при высеве на них присущих данной местности дикорастущих видов растений, типичных для данного локального региона. Таким образом, растения, естественно произрастающие и доминирующие на почвах, загрязненных тяжелыми металлами, обладают высоким потенциалом для их использования в целях фиторемедиационной очистки этих почв от загрязняющих металлов. Выбор растений для дальнейшего высева должен определяться на основании установления показателей аккумуляции тяжелых металлов в надземных частях растений и коэффициентов их переноса в системе «почва-корнинадземная часть растений» по максимальным значениям этих показателей.

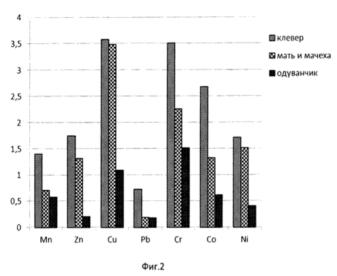
Формула изобретения

Фиторемедиационный способ очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами, использовании дикорастущих растений фиторемедиаторов, которые засевают, доводят до стадии вегетационного периода и скашивают, отличающийся тем, что на подлежащей очистке от тяжелых металлов территории выбирают участок размером не менее 100 кв.м, определяют в почве этого участка концентрации тяжелых металлов, вылеляют на нем произрастающие и доминирующие виды растений, после чего в их корнях и надземных частях определяют аккуммулирующую способность по концентрациям тяжелых металлов и коэффициентам их переноса в системе «почва-корни-надземная часть растений», выбирают индикаторные виды растений на основе полученной аккуммулирующей способности по наибольшим показателям аккумуляции тяжелых металлов и максимальным значениям коэффициентов их переноса в надземные части растений, после чего по этим показателям выбирают их в качестве фиторемедиаторов.

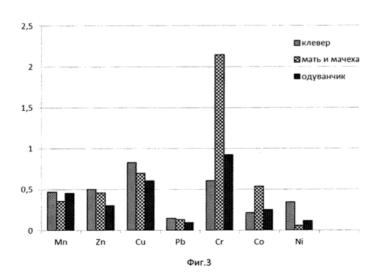
Фиторемедиационный способ очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами

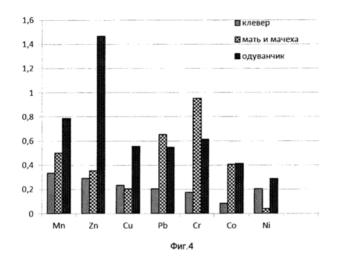


Фиторемедиационный способ очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами



Фиторемедиационный способ очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами





ЭКРАН ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ХРАНИЛИЩА НЕРАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Реферат:

Экран для безопасного хранилища нерадиоактивных отходов с коэффициентом фильтрации 0,06-0,13 κ_{ϕ} ,м/сут состоит из строительного материала, в качестве которого используют отсеянный щебень шлаков сталеплавильного конвертерного производства с частицами средней крупности с неоднородной фракцией менее 5 мм. Способ обработки строительного материала экрана для безопасного хранилища нерадиоактивных отходов с коэффициентом фильтрации 0,06-0,13 κ_{ϕ} ,м/сут заключается в том, что строительный материал после нанесения подвергают увлажнению до показателя влажности от 15,0 до 17,0 w%, уплотнению в пределах от 2,0 до 2,2 г/см³, сушке при естественных условиях. Использование данной группы изобретений обеспечивает безопасность, надежность, низкую себестоимость и экологию защитного экрана. 2 н.п. φ -лы, 1 табл.

Важными параметрами материала являются его стандартное уплотнение и коэффициент фильтрации. По результатам исследования при влажности 15,8% оптимальная плотность составила 2,16 г/см 2 , а коэффициент фильтрации в плотном сложении составил от 0,06 до 0,13 к $_{\varphi}$,м/сут. Поэтому защитный экран, изготовленный из данного материала, способен, в зависимости от толщины слоя, обеспечивать почти полную герметизацию свалки нерадиоактивных отходов.

Для достижения этого эффекта доводят увлажненность материала до уровня от 15,0 до 17,0 w% с последующим применением конденсатно-компрессионный метода твердения, чем достигается уплотнение в пределах от 2,0 до 2,2 г/см³, и подвергают сушке при естественных условиях. С учетом эффекта самоцементации, которым отличаются сталеплавильные щебни металлургических шлаков конвертерного производства [RU 2016 145 442; RU 2016 145 443] [6], и при оптимальной толщине

слоя в 10-100 мм, защитный экран способен обеспечивать надежное укрытие для нерадиоактивных отходов промышленного и бытового происхождения.

Еще одним применением такого экрана является рекультивации занятой экраном земли, что достигается тем, что входящие в состав строительного материала компоненты, а именно Са и Мg, используют в качестве раскислителя почв и минеральных удобрений.

В таблице 1 приводится примерный химический состав такого строительного материала.

Таблица 11 – Химический состав сталеплавильного шебня

Таблица 1. Химический состав сталеплавильного щебня (на примере шлаков конвертерного производства ПАО «НЛМК» г. Липецк)

Компонент	CaO	СаОсв	MgO	Na ₂ O*	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃
Содержание,%	41,70	12,89	7,90	0,62	15,28	1,68	18,40	0,82	0,35

Формула изобретения

- 1. Экран для безопасного хранилища нерадиоактивных отходов с коэффициентом фильтрации 0,06-0,13 $\kappa_{\rm ф}$, м/сут, состоящий из строительного материала, в качестве которого используют отсеянный щебень шлаков сталеплавильного конвертерного производства с частицами средней крупности с неоднородной фракцией менее 5 мм,
- 2. Способ обработки строительного материала экрана для безопасного хранилища нерадиоактивных отходов с коэффициентом фильтрации 0,06-0,13 κ_{φ} , м/сут заключается в том, что строительный материал после нанесения подвергают увлажнению до показателя влажности от 15,0 до 17,0 w%, уплотнению в пределах от 2,0 до 2,2 г/см³, сушке при естественных условиях.

Способ раздельного сбора изделий, содержащих вредные для экологии вещества

Реферат:

Изобретение относится к коммунальному хозяйству. Способ раздельного сбора изделий, содержащих вредные для экологии вещества, включает раздельный сбор дома изделий, содержащих вредные для экологии вещества, доставку их к сетчатому, для осуществления наружного контроля, контейнеру с проемами на фасадной панели диаметрами, соответствующими диаметрам изделий. После чего вводят отдельно каждое изделие в соответствующий проем контейнера, осуществляют нажим изделием на нажимные педали контроля целостности изделия, расположенные во внутренних стенках проемов под углом 120 градусов между ними. После чего проталкивают их вглубь проема путем нажима на разгрузочные педали, расположенные в открытом торце проемов, осуществляют подготовку монеты к оплате одновременным нажимом на все педали, механически соединенные с расчетным блоком, снабженным дозатором выдачи монеты, выдачу монеты за принятое изделие путем прекращения нажима на педали контроля целостности изделия, выталкивают изделие в сетчатый контейнер путем прекращения нажима на разгрузочную педаль. Осуществляется реализация назначения изобретения и заинтересованность граждан, особенно детворы, в рассортировке бытовых отходов на составляющие части.

Изобретение относится к коммунальному хозяйству и может быть использовано для сбора осветительных приборов, содержащих ртуть.

Известен способ раздельной утилизации бытовых отходов, патент №2630249, состоящий в том, что размещают бытовые отходы совместно в контейнеры, которые доставляют на механическую рассортировку, где их дробят и рассортировывают раздробленный материал на составляющие, используемые для производства необходимых изделий в качестве полуфабрикатов.

Недостатком указанного изобретения является незаинтересованность граждан в рассортировке бытовых отходов на составляющие части.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является заинтересованность граждан, особенно детворы, в рассортировке бытовых отходов на составляющие части.

Достигается это тем, что изготовляют сетчатый, для осуществления наружного контроля, контейнер, предварительно согласовывают с производителями изделий. солержаних вредные для экологии вещества, приемлемый ряд диаметров производимых ими изделий, стандартизируют принятый ряд их диаметров, на фасадной панели контейнера для сбора изделий, содержащих вредные для экологии выполняют проемы диаметрами, соответствующими стандартизированному ряду диаметров изделий, во внутренних стенках проемов, под углом 120 градусов между ними, выполняют нажимные педали контроля целостности изделий, в открытом торце проемов выполняют разгрузочные педали, все педали механически соединяют с расчетным блоком, снабженным дозатором выдачи монеты, для расчета за каждое принятое изделие, указанные изделия дома собирают отдельно и доставляют к контейнеру, в соответствии с диаметром вводят отдельно каждое изделие в соответствующий паз контейнера, при этом изделием нажимают на нажимные педали контроля целостности изделия, далее проталкивают изделие, чем нажимают на разгрузочную педаль, при одновременном нажатии на все педали, подготавливают монету к оплате, при дальнейшем проталкивании изделия прекрашают нажатие на педали контроля пелостности изделия, чем выдают монету в дозатор выдачи монеты для расчета за данное принятое изделие, при дальнейшем проталкивании изделия выталкивают его в сетчатый контейнер, чем снимают нажимное воздействие на разгрузочную педаль, при этом дозатор выдает монету в счет расчета за принятое изделие гражданину загрузившему ее в контейнер, для контейнер изделий малого диаметра снабжают проталкивателем на гибком поводке.

Сущность изобретения состоит в том,, что изготовляют сетчатый, для осуществления наружного контроля, контейнер, предварительно согласовывают с производителями изделий, содержащих вредные для экологии вещества, приемлемый ряд диаметров производимых ими изделий, стандартизируют принятый ряд их диаметров, на фасадной панели контейнера для сбора изделий, содержащих вредные для экологии вещества, выполняют проемы с диаметрами, соответствующими стандартизированному ряду диаметров изделий, во внутренних стенках проемов, под углом 120 градусов между ними, выполняют нажимные педали контроля целостности изделий. в открытом торце проемов выполняют разгрузочные педали, все педали механически соединяют с расчетным блоком, снабженным дозатором выдачи монеты, для расчета за каждое принятое изделие, указанные изделия дома собирают отдельно и доставляют к контейнеру, в соответствии с диаметром вводят отдельно каждое изделие в соответствующий паз контейнера, при этом изделием нажимают на нажимные педали контроля целостности изделия, далее проталкивают изделие, чем нажимают на разгрузочную педаль, при одновременном нажатии на все педали, подготавливают монету к оплате, при дальнейшем проталкивании изделия прекращают нажатие на педали контроля целостности изделия, чем выдают монету в дозатор выдачи монеты для расчета за данное принятое изделие, при дальнейшем проталкивании изделия выталкивают его в сетчатый контейнер, чем снимают нажимное воздействие на разгрузочную педаль, при этом дозатор выдает монету в счет расчета за принятое изделие гражданину загрузившему ее в контейнер, для проталкивания изделий малого диаметра контейнер снабжают спицейпроталкивателем на гибком поводке.

Формула изобретения

Способ раздельного сбора изделий, содержащих вредные для экологии вещества, включающий раздельный сбор дома изделий, содержащих вредные для экологии вещества, доставку их к сетчатому, для осуществления наружного контроля, контейнеру с проемами на фасадной панели диаметрами, соответствующими диаметрам изделий, после чего вводят отдельно каждое изделие в соответствующий проем контейнера, осуществляют нажим изделием на нажимные педали контроля целостности изделия, расположенные во внутренних стенках проемов под углом 120 градусов между ними, после чего проталкивают их вглубь проема путем нажима на разгрузочные педали, расположенные в открытом торце проемов, осуществляют подготовку монеты к оплате одновременным нажимом на все педали, механически соединенные с расчетным блоком, снабженным дозатором выдачи монеты, выдачу монеты за принятое изделие путем прекращения нажима на педали контроля целостности изделия, выталкивают изделие в сетчатый контейнер путем прекращения нажима на разгрузочную педаль.

УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

Реферат

Настоящее изобретение относится к охране окружающей среды, а конкретно к снижению негативного влияния на экологию и увеличению эффективности обезвреживания твердых отходов, и может быть использовано для обезвреживания твердых отходов, в том числе ртутьсодержащих отходов, образующихся результате леятельности. производственной том числе ртутных термометров, энергосберегающих ламп, люминесцентных ламп и прочих отходов, содержащих ртуть. Устройство обезвреживания ртутьсодержащих отходов содержит смесительный барабан для перемешивания ртутьсодержащих отходов, размельчающей среды и жидкости, которая содержит серу, с обеспечением разлома ртутьсодержащих отходов и протекания реакции связывания металлической ртути ртутьсодержащих отходов с серой в сульфиды ртути, загрузочный лоток, который выполнен с возможностью герметичного закрытия, сосуд, содержащий жидкость, содержащую серу, через который пропускают газы из смесительного барабана через содержащуюся в сосуде жидкость для протекания реакции связывания паров ртути с серой в сульфиды ртути. Способ обезвреживания ртутьсодержащих отходов включает загрузку размельчающей среды для разлома ртутьсодержащих отходов в смесительный барабан, который установлен на мобильной платформе, герметичное закрывание загрузочного лотка, вращение смесительного барабана с обеспечением протекания реакции связывания ртути ртутьсодержащих отходов с серой в сульфиды ртути, откачку газов из смесительного барабана, пропускание газов через сосуд, содержащий жидкость, содержащую серу для связывания паров ртути с серой, возвращение газов в смесительный барабан. Использование данной группы изобретений обеспечивает повышение степени обезвреживания ртутьсодержащих отходов. 2 н. и 5 з.п. ф-лы, 2 ил

Область техники

Настоящее изобретение относится к охране окружающей среды, а конкретно к снижению негативного влияния на экологию и увеличению эффективности обезвреживания твердых отходов, и может быть использовано для обезвреживания твердых отходов, в том числе ртутьсодержащих отходов, образующихся результате производственной деятельности, в том числе ртутных термометров, энергосберегающих ламп, люминесцентных ламп и прочих отходов, содержащих ртуть.

Уровень техники

Рынок осветительных приборов заполнен люминесцентными осветительными приборами, пришедшими на смену лампам накаливания. Люминесцентные лампы содержат небольшое количество ртути в своей колбе (1–100 мг). Однако этого небольшого количества вполне достаточно для оказания пагубного воздействия паров ртути или её органических соединений на человека или животных. Таким образом, актуальной является проблема обезвреживания подобных ламп. Также стоит проблема обезвреживания и других твердых ртутьсодержащих отходов, таких как ртутные градусники, барометры и отходы производства электроники.

Обезвреживание отходов представляет собой уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.

Обезвреживание ртутьсодержащих отходов — процесс изменения химических свойств ртути путем механического и физико-химического воздействия на вещества и материалы, содержащие ртуть, с целью устранения возможного негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.

В основе современных объектов обезвреживания ртутьсодержащих отходов лежит идея связывания ртути, содержащейся в отходах, с элементарной серой в нелетучие и плохорастворимые соединения сульфидов ртути.

В связи с ужесточившимися требованиями в отношении обезвреживания, хранения и транспортировки твердых отходов, в том числе ртутьсодержащих отходов, стала более актуальной проблема создания такого способа и такого устройства для обезвреживания ртутьсодержащих отходов, которые, с одной стороны, отвечали бы требованиям законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения (в соответствии с Федеральным Законом от 24.06.1998 N 89-ФЗ (в ред. от 29.12.2015) "Об отходах производства и потребления"), а с другой стороны, не приводили к удорожанию установок и увеличению расходов и трудоемкости процессов обезвреживания ртутьсодержащих отходов.

Из патента на изобретение RU 2209695 известен способ обезвреживания ртутьсодержащих отходов с помощью элементарной серы, согласно которому обеспечивают разлом ртутьсодержащих отходов и их одновременное перемешивание с водным раствором хлорида железа (3) с целью снижения подвижности ртути для увеличения эффективности протекания реакции связывания ртути с серой в сульфид ртути.

Также из патента на изобретение RU 2519203 известен способ обезвреживания бытовых и промышленных отходов, содержащих ртуть, согласно которому производят совместный разлом отходов и брикетов серы под воздействием измельчающей среды во вращающемся реакторе для связывания металлической ртути в водонерастворимое соединение. Предварительно порошок серы гомогенизируют с водой и серным колчеданом в реакторе, а через реактор пропускают азот. Таким

образом достигается технический результат в виде упрощения технологии и повышения безопасности процесса переработки.

Наиболее близким аналогом настояшего изобретения является обезвреживания ртутьсодержащих отходов, который известен из патента на изобретение RU 2372156 и согласно которому проводят разлом ртутьсодержащих отходов в водяной смеси с измельчающей средой с последующим связыванием ртути в сульфид ртути с использованием элементарной серы, сульфата аммония, за счет которого увеличивается смачиваемость частиц элементарной серы, и адсорбента, благодаря которому адсорбируют парты ртути для упрощения процесса связывания. В данном способе авторы ставят перед собой задачу создания процесса переработки ртутьсодержащих отходов без загрязнения окружающей среды не только металлической ртутью, но и ее парами за счет использования адсорбента. Однако очевидно, что использованием адсорбента не достигается полное обезвреживание газов, и пары ртути все же допускаются в окружающую среду после реализации способа. Кроме того, для реализации способа необходимо провести предварительную подготовку отходов путём добавления подмыльного щелока, что усложняет процесс обезвреживания.

Задачей настоящего изобретения является создание способа и устройства для обезвреживания ртутьсодержащих отходов, включая пары ртути, образованные при разломе ртутьсодержащих отходов, которые бы имели повышенную эффективность, однако не требовали бы предварительной обработки, использования дополнительных реагентов и фильтров, задерживающих ртуть.

Раскрытие изобретения

Поставленная задача решена созданием способа обезвреживания ртутьсодержащих отходов, согласно которому загружают размельчающую среду для разлома ртутьсодержащих отходов и жидкость, содержащую серу, в смесительный барабан, установленный на мобильной платформе, через загрузочный лоток смесительного барабана, загружают ртутьсодержащие отходы в смесительный барабан через загрузочный лоток, дополнительно имеющий вход и выход для газа из смесительного барабана, которые соединены патрубками с сосудом, содержащим жидкость, содержащую серу, герметично закрывают загрузочный лоток с предотвращением утечек газов из смесителя через загрузочный лоток в окружающую среду, вращают смесительный барабан с разломом ртутьсодержащих отходов размельчающей средой и с одновременным перемешиванием ртутьсодержащих отходов и размельчающей среды с жидкостью, содержащей серу, с обеспечением протекания реакции связывания металлической ртути ртутьсодержащих отходов с серой в сульфиды ртути, при этом на протяжении указанных этапов загрузки ртутьсодержащей среды, герметичного закрытия загрузочного лотка и вращения смесительного барабана откачивают посредством насоса газы из смесительного барабана через выход для газа загрузочного лотка, пропускают указанные газы через сосуд, содержащий жидкость, содержащую серу, с обеспечением протекания реакции связывания паров ртути, нахолящихся в указанных газах, с серой в сульфилы ртути, и возвращают газы через вход для газа загрузочного устройства в смесительный барабан. Таким образом, данным изобретением достигается технический результат, заключающийся в повышении степени обезвреживания ртутьсодержащих отходов, включая пары, разломе ртутьсодержащих отходов без использования при дополнительных реагентов и на мобильной платформе.

В одном из вариантов реализации настоящего указанное пропускание газов из смесительного барабана через сосуд осуществляют пока содержание паров ртути в газах смесительного барабана составит менее $0.0003~\rm Mr/m^3$.

В одном из вариантов реализации настоящего изобретения перемешивание осуществляют вращением смесительного барабана посредством электродвигателя, а сам смесительный барабан представляет собой барабан бетономешалки.

В одном из вариантов реализации настоящего изобретения ртутьсодержащие отходы включают ртутные градусники, энергосберегающие лампы и/или люминесцентные лампы.

Поставленная задача также решена созданием устройства для обезвреживания ртутьсодержащих отходов, содержащего смесительный барабан, выполненный с возможностью перемешивания ртутьсодержащих отходов, размельчающей среды, обеспечивающей разлом ртутьсодержащих отходов, и жидкости, содержащей серу, с обеспечением разлома ртутьсодержащих отходов и протекания реакции связывания металлической ртути ртутьсодержащих отходов с серой в сульфиды ртути, загрузочный лоток, выполненный с возможностью загрузки в смесительный барабан ртутьсодержащих отходов, размельчающей среды и жидкости, содержащей серу, с возможностью герметичного закрытия таким образом, чтобы предотвратить утечки газов из смесительного барабана в окружающую среду через загрузочный лоток, сосуд, выполненный с возможностью вмещения жидкости, содержащей серу, и с возможностью пропускания газов из смесительного барабана через содержащуюся в сосуде жидкость, содержащую серу, и протекания реакции связывания паров ртути, находящихся в указанных газах, с серой в сульфиды ртути, при этом загрузочный лоток выполнен с возможностью передачи в сосуд и приема от сосуда газов из смесительного барабана посредством насоса.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показан один из вариантов исполнения устройства для обезвреживания ртутьсодержащих отходов согласно настоящему изобретению.

На фиг. 2 показан один из вариантов исполнения сосуда согласно настоящему изобретению.

Осуществление изобретения

На фиг. 1 показан один из вариантов исполнения устройства для обезвреживания ртутьсодержащих отходов, представляющего собой мобильную зацепную платформу для грузовика. В данном варианте исполнения устройство содержит смесительный барабан 1 с лопастями, опирающийся на переднюю опору 2 и заднюю опору 3, и вращающийся на опорных роликах 4 за счет электродвигателя 5, управление которым осуществляется посредством блока управления 6. Лопасти смесительного барабана 1 представляют собой спиральные борозды на стенках смесительного барабана 1 и обеспечивают перемешивание при вращении барабана в одну сторону (в направлении перемешивания) и выгрузку содержимого смесительного барабана 1 при его вращении в другую сторону (в направлении выгрузки). Вращение от электродвигателя 5 передается на насос 7 гидравлического мотора 8. На передней опоре 2 расположены средства загрузки и разгрузки. Средства загрузки и разгрузки содержат загрузочный лоток 9, герметизирующую заслонку 10, защитный лоток 11 и разгрузочный лоток 12. Также указанные средства содержат пару отверстий, одно из которых соединено с насосом 13 посредством патрубка 14, а второе - с сосудом 15 посредством патрубка 16. Также насос 13 соединен с указанным сосудом посредством патрубка 17. На фиг. 2 подробно показана конструкция сосуда 15. На дне указанного сосуда 15 установлена группа форсунок 18 для распыления газа в объём жидкости. Сосуд 15 также оснащён отверстием 19 для наполнения сосуда и отверстием 20 для опорожнения сосуда. .

Согласно одному из вариантов способа обезвреживания ртутьсодержащих отходов, посредством загрузочного лотка 9 в смесительный барабан 1 загружают техническую серу, соответствующую ГОСТ 127, в соотношении по массе с расчетной

массой ртути 100:1, катализатор, такой как «Политион» (патент RU 2295583), в соотношении по массе с массой серы не менее чем 1:5 и воду, масса которой равна сумме масс серы и катализатора. Вращением смесительного барабана 1 производят смешивание указанных компонентов в течение 5-10 минут. В получившуюся жидкость, иными словами, жидкость, содержащую серу, добавляют размельчающую среду, которая представляет собой щебень, булыжник и/или стальные шары фракцией в диапазоне 30-120 мм и масса которой соотносится с массой серы как 2:1. Аналогичной жидкостью наполняют сосуд 15 через отверстие 19. После добавления размельчающей среды в смесительный барабан 1 посредством загрузочного лотка 9 загружают ртутьсодержащие отходы.

Согласно одному варианту исполнения настоящего изобретения при загрузке 4000 ламп с массой ртути 5 мг в каждой необходимо предварительно загрузить в смесительный барабан 20 кг технической серы, 4 кг катализатора «Политион», 24 кг воды и 40 кг стальных шаров диаметром 120 мм.

В процессе загрузки ртутьсодержащих отходов (ламп, градусников и пр.) возможно нарушение их целостности вследствие падений с загрузочного лотка 9 на внутреннюю часть смесительного барабана 1 или размельчающую среду. С целью предотвращения попадания паров ртути в окружающую среду через средства загрузки во время загрузки насос 13 включают с момента начала загрузки ртутьсодержащих отходов. Газы смесительного барабана 1, в которые могли попасть пары ртути, засасываются патрубком 14 и принудительно пропускаются посредством насоса 13 через сосуд 15, который содержит жидкость, содержащую серу. Показанные на фиг. 2 форсунки 18 позволяют распылить газы, содержащие ртуть, в объёме жидкости, содержащей серу, для обеспечения максимальной эффективности протекания реакции связывания ртути с серой в сульфиды ртути. Как показано на фиг. 2, патрубок 16 закреплен на верхней части сосуда 15, чтобы газы из смесительного барабана 1, пропущенные через жидкость, содержащую серу, покидали сосуд 15, не увлекая за собой в смесительный барабан 1 указанную жидкость.

По окончании загрузки ртутьсодержащих отходов заслонку 10 герметично зарывают для образования замкнутой системы. Далее производят вращение смесительного барабана 1 со скоростью 5-30 об/мин в направлении перемешивания с разломом ртутьсодержащих отходов и одновременным их смешиванием с жидкостью, содержащей серу, для обеспечения протекания реакции связывания элементарной серы с металлической ртутью, полученной в результате разлома ртутьсодержащих отходов, в сульфиды ртути. При этом патрубки 14 и 16 присоединяют к средствам разгрузки на загрузки и участке между смесительным барабаном герметизирующей заслонкой 10, так что при закрытии герметизирующей заслонки 10 происходит откачивание газов из смесителя посредством насоса 13 и обратное поступление газов в смеситель после прохождения сосуда 15 с жидкостью, содержащей серу. На протяжении всего процесса перемешивания осуществляется и работа насоса 13, под действием которого газы, содержащие пары ртути, засасываются из смесителя в патрубок 14 и подаются через патрубок 17 в сосуд 7, где они под давлением, нагнетаемым насосом 13, распыляются форсунками 18, расположенными на дне сосуда 7, в объем жидкости. Благодаря такому распылению пары ртути, содержащиеся в газах, связываются с серой жидкости наиболее эффективно. Действие катализатора увеличивает эффективность протекания реакции связывания. После распыления газов в объеме жилкости газы возвращаются в смесительный барабан 1 по патрубку 16. Работа насоса на протяжении смешивания не прекращается, и пропущенные через сосуд 15 газы из смесительного барабана 1 могут

быть повторно пропущены через сосуд 15 для увеличения эффективности протекания реакции связывания.

Смешивание производят на протяжении 6-8 часов. На протяжении всего процесса смешивания производят и пропускание газов через жидкость, содержащую серу, со скоростью 3-3,9 м³/мин. После остановки процесса смешивания и пропускания газов через жидкость, содержащую серу, заслонка 10 может быть открыта и из смесительного барабана 1 может быть выгружена смесь, содержащая сульфиды ртути, а также газы, содержание паров ртути в которых не превышает 0,0003 мг/м³.

Несмотря на то, что в настоящем описании представлены некоторые предпочтительные варианты реализации настоящего изобретения, они не являются ограничивающими и приведены в качестве примеров. Объем настоящего изобретения определяется исключительно нижеследующей формулой изобретения.

Формула изобретения

1. Способ обезвреживания ртутьсодержащих отходов, согласно которому:

загружают размельчающую среду для разлома ртутьсодержащих отходов и жидкость, содержащую серу, в смесительный барабан, установленный на мобильной платформе, через загрузочный лоток смесительного барабана,

загружают ртутьсодержащие отходы в смесительный барабан через загрузочный лоток, дополнительно имеющий вход и выход для газа из смесительного барабана, которые соединены патрубками с сосудом, содержащим жидкость, содержащую серу,

герметично закрывают загрузочный лоток с предотвращением утечек газов из смесителя через загрузочный лоток в окружающую среду,

вращают смесительный барабан с разломом ртутьсодержащих отходов размельчающей средой и с одновременным перемешиванием ртутьсодержащих отходов и размельчающей среды с жидкостью, содержащей серу, с обеспечением протекания реакции связывания металлической ртути ртутьсодержащих отходов с серой в сульфиды ртути,

при этом на протяжении указанных этапов загрузки ртутьсодержащей среды, герметичного закрытия загрузочного лотка и вращения смесительного барабана

откачивают посредством насоса газы из смесительного барабана через выход для газа загрузочного лотка,

пропускают указанные газы через сосуд, содержащий жидкость, содержащую серу, с обеспечением протекания реакции связывания паров ртути, находящихся в указанных газах, с серой в сульфиды ртути, и

возвращают газы через вход для газа загрузочного устройства в смесительный барабан.

- 2. Способ по п. 1, согласно которому указанное пропускание газов из смесительного барабана через сосуд осуществляют пока содержание паров ртути в газах смесительного барабана не составит менее 0.0003 мг/м³.
- 3. Способ по п. 1, согласно которому перемешивание осуществляют вращением смесительного барабана посредством электродвигателя, а сам смесительный барабан представляет собой барабан бетономешалки.
- 4. Способ по п. 1, в котором ртутьсодержащие отходы включают ртутные градусники, энергосберегающие лампы и/или люминесцентные лампы.
 - 5. Устройство для обезвреживания ртутьсодержащих отходов, содержащее:

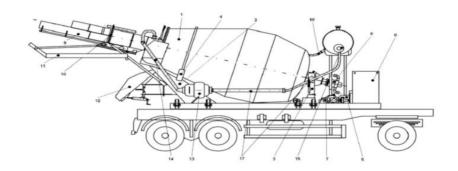
смесительный барабан, выполненный с возможностью перемешивания ртутьсодержащих отходов, размельчающей среды, обеспечивающей разлом ртутьсодержащих отходов, и жидкости, содержащей серу, с обеспечением разлома ртутьсодержащих отходов и протекания реакции связывания металлической ртути ртутьсодержащих отходов с серой в сульфиды ртути,

загрузочный лоток, выполненный с возможностью загрузки в смесительный барабан ртутьсодержащих отходов, размельчающей среды и жидкости, содержащей серу, с возможностью герметичного закрытия таким образом, чтобы предотвратить утечки газов из смесительного барабана в окружающую среду через загрузочный лоток.

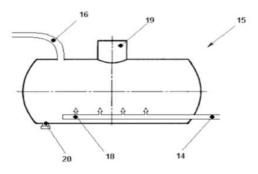
сосуд, выполненный с возможностью вмещения жидкости, содержащей серу, и с возможностью пропускания газов из смесительного барабана через содержащуюся в сосуде жидкость, содержащую серу, и протекания реакции связывания паров ртути, находящихся в указанных газах, с серой в сульфиды ртути,

при этом загрузочный лоток выполнен с возможностью передачи в сосуд и приема от сосуда газов из смесительного барабана посредством насоса.

- 6. Устройство по п. 5, в котором смесительный барабан выполнен с возможностью вращения посредством электродвигателя, а сам смесительный барабан представляет собой барабан бетономешалки.
- 7. Устройство по п. 5, в котором ртутьсодержащие отходы включают ртутные градусники, энергосберегающие лампы и/или люминесцентные лампы.



Фиг. 1



Фиг. 2

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СОЛЕРЖАНИЯ

Реферат:

Изобретение относится к области переработки твердых бытовых отходов (ТБО), содержащих органические составляющие. Способ переработки отходов растительного содержания включает сбор отходов и их транспортировку на площадку для переработки твердых бытовых отходов, сортировку и переработку отходов. Сортировку проводят по крупности и составу: на крупные бытовые древесные отходы, мелкие древесные отходы и свежеспиленную древесину; из бытовых древесных отходов производят удаление включений различного рода, затем проводят измерение влажности отходов, причем отходы, имеющие влажность менее 20%, направляют непосредственно на дробление, а имеющие влажность более 20% - на сушку, при достижении необходимого значения влажности высушенные отходы направляют на измельчение. Далее проводят измерение влажности древесной щепы, в случае если значение влажности древесной щепы превышает 20%, ее направляют на сушку, после чего проводят сортировку щепы по размерам и назначению. Изобретение позволяет повысить эффективность технологических операций переработки ТБО, а также качественные характеристики получаемой щепы, снизить затраты на уборку стихийных свалок, получить альтернативное топливо из ТБО, снизить экологическую напряженность в районе, обеспечить высокую экологию производства, исключить выбросы парниковых газов при утилизации на полигоне. 5 з.п. ф-лы, 2 ил.

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к области переработки твердых бытовых отходов (ТБО), содержащих органические составляющие, и может найти применение в коммунальном хозяйстве, энергетике, сельском хозяйстве и других отраслях промышленности.

Уровень техники

ТБО из жилого сектора разделяются на крупногабаритные и отходы небольших размеров, которые собираются в мусорные контейнеры и вывозятся мусоровозами на полигон ТБО. Крупногабаритные отходы, входящие в состав ТБО, составляют в зимний период от 10 до 15% в жилом секторе, застроенном многоэтажными домами, и 15-20% - в летний период. В жилом секторе, застроенном частными домовладениями, крупногабаритных отходов больше из-за отходов от приусадебных участков, их количество составляет от 10 до 15% зимой и от 25 до 35% - в остальные времена года. По морфологическому составу крупногабаритные отходы состоят практически на 95% из отходов органического содержания, 3% - металлы от разборки бытовой техники и 2% прочие отходы, подлежащие сдаче на полигон ТБО. Из органических отходов порядка 80% составляют растительные отходы (обрезь деревьев, опавшая листва, ботва с приусадебных участков). Указанные отходы также вывозятся для захоронения на полигоны ТБО, которые, как правило, расположены на значительном расстоянии от мест сборки ТБО.

Известны различные способы переработки бытовых отходов: накопление на полигонах и естественное их разложение с частичным сжиганием на открытом воздухе; сплав дробленых бытовых отходов в канализацию; переработка отходов в компост и биотопливо; сжигание отходов и др.

Известен способ переработки бытовых отходов (патент РФ на изобретение №2048462, C05F9/00, опубл. 20.11.1995), в соответствии с этим способом бытовые отходы высушивают при температуре 75-105°С, извлекают металлические включения и опрессовывают их в тюки. Оставшуюся массу бытовых отходов дробят до размеров крупного песка, смешивают с водой и пропускают через песколовки. Затем составляющие тяжелее воды извлекают из песколовки и формируют из них в смеси с

цементом кирпичи и блоки. Плавающую органику пропускают через дуговое сито, смешивают с осадком сточных вод, буртуют, насыщают бурт кислородом воздуха и готовят органические удобрения. Вода с растворенной органикой из песколовок и дуговых сит направляется в отстойник, после чего повторно используется в песколовках, а осадок смешивают с первичным материалом, сошедшим с дуговых сит, и с осадком сточных вод.

Недостатком известного способа является то, что производительность такой технологии ограничена, технология энергоемка, требует для реализации большого количества электроэнергии.

Известен способ переработки бытовых отходов (патент РФ на изобретение №2238156, В09В3/00, В03В9/06, С05Г9/00, опубл. 20.10.2004), включающий предварительное извлечение крупногабаритного мусора из отходов с последующей подачей отходов загрузочным конвейером во вращающийся барабан первичной обработки, в котором одновременно разрыхляют перемещаемые отходы и разрушают пакеты и мешки с отходами, перемещение отходов, выходящих из вращающегося барабана, посредством сортировочного конвейера на основную сортировку для последовательного извлечения различных фракций отходов, которые передают на вторичную переработку, причем предварительное извлечение крупногабаритного мусора перед передачей отходов на загрузочный конвейер осуществляют на площадках-накопителях установки для предварительной сортировки, а перед основной сортировкой отходы подвергают нагреву до температуры 150-250°С в течение 15-40 мин в сушильном вращающемся барабане для их обеззараживания.

Недостатком известного способа переработки бытовых отходов является относительно высокая сложность процесса переработки и высокие энергозатраты.

Известен способ переработки твердых отходов(патент $P\Phi$ на изобретение №2158636, B02C21/00, B09B3/00, опубл. 10.11.2000), включающий одновременное измельчение, перемешивание и сушку отходов при температуре $150-790^{\circ}C$ в вентилируемом пространстве шаровой мельницы с мелющими телами мельницы.

Недостатком указанного способа является то обстоятельство, что измельчение отходов в процессе сушки посредством мелющих тел одновременно с воздействием высокой температуры снижает эффективность извлечения полезных продуктов и приводит к тому, что в компост попадают непригодные для удобрения мелкие части пластмасс, стекла и других составляющих. Кроме того, высокая температура сушки до 790°С способствует сгоранию многих компонентов, входящих в отходы, вследствие чего не достигается цель полной переработки отходов во вторично используемое сырье.

Известен способ переработки твердых бытовых отходов (авторское свидетельство СССР №1616720, В07 В1/22, опубл. 30.12.1990), включающий сбор отходов и их транспортировку мусоровозами на сортировочную станцию, предварительную сортировку путем перегрузки отходов из мусоровозов на загрузочный конвейер с последующей сортировкой во вращающемся барабанном грохоте, основную сортировку на фракции отходов, выходящих из грохота, и переработку материалов, получаемых после сортировок.

В известном способе из отходов, загружаемых в барабанный грохот, не удаляют крупногабаритные предметы, пакеты и мешки с отходами, проходящие через грохот, не разрушаются, вследствие чего после предварительной сортировки в отходах, выходящих из грохота, оказывается избыточное количество балластных материалов, что также снижает эффективность сортировки на отдельные фракции.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению по совокупности существенных признаков и назначению является способ переработки твердых

бытовых отходов (патент РФ на изобретение №2155108, В09В3/00, опубл. 27.08.2000), включающий сбор отходов и их транспортировку мусоровозами на сортировочную станцию, предварительную сортировку путем перегрузки отходов из мусоровозов на загрузочный конвейер с последующей сортировкой во вращающемся барабанном грохоте, основную сортировку на фракции отходов, выходящих из грохота, и переработку материалов, получаемых после сортировок, причем крупногабаритные предметы извлекают из отходов, перемещаемых загрузочным конвейером, загружают отходы во вращающийся перфорированный цилиндр барабанного грохота, внутри грохота отходы перемещают по спиральным траекториям посредством лопастей шнека, расположенного в грохоте, и одновременно разрыхляют перемещаемые отходы и разрушают пакеты и мешки с отходами, при основной сортировке перемещают отходы посредством сортировочного конвейера и извлекают различные фракции из перемещаемых отходов, при этом фракцию, состоящую из неутилизируемых отходов, перемещают в разгрузившиеся мусоровозы.

Недостатком известного способа является относительно низкая эффективность технологического процесса переработки, а также получение продукции с низкими качественными характеристиками.

Раскрытие изобретения

Задачей изобретения является создание простого и надежного способа переработки твердых бытовых отходов растительного содержания, позволяющего получить из бытовых отходов полезные материалы для человека: топливо, удобрения и др., обеспечивающего, в том числе, защиту окружающей среды.

Техническим результатом настоящего изобретения является повышение эффективности технологических операций переработки ТБО, а также повышение качественных характеристик получаемой щепы; снижение затрат на уборку стихийных свалок, получение альтернативного топлива из ТБО, используемого для отопления собственных производственных площадей; снижение экологической напряженности в районе; обеспечение высокой экологии производства; исключение выброса парниковых газов при утилизации на полигоне.

Указанный технический результат достигается тем, что в известном способе переработки отходов растительного содержания, включающем сбор отходов и их транспортировку на площадку для переработки твердых бытовых отходов, сортировку и переработку отходов, согласно изобретению сортировку проводят по крупности и составу: на крупные бытовые древесные отходы, мелкие древесные отходы и свежеспиленную древесину; из бытовых древесных отходов производят удаление включений различного рода; затем проводят измерение влажности отходов, причем отходы, имеющие влажность менее 20%, направляют непосредственно на дробление, а имеющие влажность более 20% - на сушку; при достижении необходимого значения влажности высушенные отходы направляют на измельчение; затем проводят измерение влажности древесной щепы; в случае если значение влажности древесной щепы превышает 20%, ее направляют на сушку; после чего проводят сортировку щепы по размерам и назначению.

Сушку твердых бытовых отходов возможно проводить естественным образом на площадке для переработки отходов под навесом или на многоярусном сетчатом стеллаже.

Сушку твердых бытовых отходов возможно проводить путем принудительной ускоренной сушки при температуре $75\text{-}100\,^{\circ}\text{C}$.

Сушку древесной щепы возможно осуществлять за счет горячего водяного контура, проходящего внутри сушильного бункера.

Перемещение древесной щепы и опилок в ходе переработки осуществляется при помощи ленточных транспортеров.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показана технологическая блок-схема способа переработки твердых бытовых отходов растительного содержания.

На фиг. 2 показана функциональная схема площадки для переработки твердых бытовых отходов растительного содержания.

Осуществление изобретения

На фиг. 2 приняты следующие обозначения: технологический приемник 1, площадка приема крупногабаритных отходов 2, площадка с навесом для естественной сушки 3, устройство для принудительной ускоренной сушки 4, дробилка 5, приемный бункер 6, сушильный бункер 7, склад 8, котел 9, грузовой автомобиль 10, ТБО 11.

Приемный бункер 6 предназначен для накопления измельченной щепы, а также для измерения влажности и сортировки щепы. В сушильном бункере 7 осуществляется принудительная сушка щепы с влажностью более 20%.

Способ переработки твердых бытовых отходов растительного содержания осуществляют следующим образом.

Крупногабаритные твердые бытовые отходы, складируемые населением возле контейнерных площадок, вывозят на площадку для переработки отходов 2. Площадка для переработки отходов 2 имеет твердое водонепроницаемое покрытие с отсекающими бетонными бордюрами по периметру с трех сторон. С торца четвертой стороны площадка переходит в технологический приямок для сбора отходов, не подвергшихся переработке и отправляемых впоследствии на полигон ТБО. Технологический приямок имеет размеры 5 м по длине и 2 м по ширине, глубина не более 0,45 м. Площадка 2 имеет прямоугольную конфигурацию, ее площадь определяется из расчета 9 квадратных метров для приема 6-8 кубических метров отходов. Например, площадка размером 9 м по ширине и 18 м по длине позволяет накапливать до 100 кубических метров отходов единовременно, что обеспечивает выполнение бесперебойного технологического процесса по уборке ТБО.

Отходы 11 из грузовых автомобилей 10 (самосвалов) выгружают рядами по длине площадки 2. На площадке 2 проводят сортировку ТБО. Отсортированные крупногабаритные отходы по морфологическому составу отличаются количественным соотношением растительных отходов от приусадебного участка и отходов от жилищ. Весна, лето и осень - время наибольшего количества отходов растительного содержания, таких как обрезь деревьев, кустарников и т.п. Сортировку проводят по крупности и составу: на крупные бытовые древесные отходы (мебель), мелкие древесные отходы и свежеспиленную древесину. Из бытовых древесных отходов - мебели - производят удаление включений различного рода (металл, пластмасса и др.). Затем проводят измерение влажности, отходы, имеющие влажность менее 20%, направляют непосредственно на дробление.

Если влажность ТБО составляет более 20%, производят их сушку. Возможны различные варианты сушки: естественная сушка на площадке с навесом 3 или, например, на многоярусном сетчатом стеллаже. При высокой влажности воздуха или в холодное время года может быть проведена принудительная ускоренная сушка при температуре 75-100°С с применением устройства для принудительной сушки 4 (инфракрасный обогреватель, «тепловая пушка» и т.п.). При достижении необходимого значения влажности (определяют путем контрольного измерения влажности) высушенные отходы направляют в дробилку 5, в которой осуществляют измельчение отходов в щепу.

Затем измельченная щепа поступает в приемный бункер 6, в котором также проводят измерение влажности щепы и ее сортировку по размерам и назначению. Сортировка щепы может быть осуществлена с помощью металлической сетки с различными размерами ячеек.

В случае если значение влажности щепы превышает 20%, ее направляют в сушильный бункер 7, в котором осуществляют принудительную сушку щепы. Сушка древесной щепы происходит за счет горячего водяного контура, проходящего внутри бункера 7, подсоединенного к отопительной системе от котла. Перемещение древесной щепы и опилок в ходе технологического процесса осуществляют при помощи ленточных транспортеров.

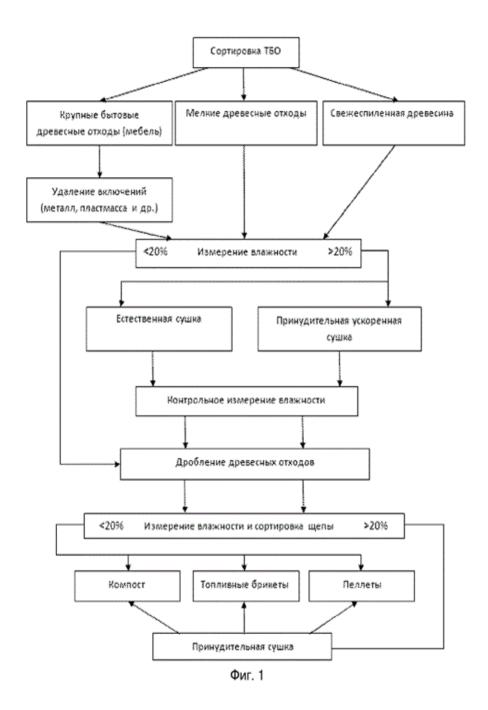
Щепа после может быть использована для обогрева собственных производственных помещений, также щепа может использоваться для изготовления компоста, топливных брикетов, пеллет, в технологическом процессе выделки шкур животных и др.

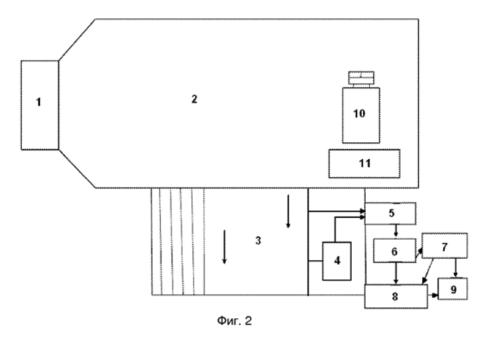
Описанный способ по переработке крупногабаритных ТБО может в полной мере применяться и для работ по благоустройству (утилизация сваленных деревьев, уборка стихийных свалок и др.). Стоимость материальных затрат на строительство и запуск такой переработки твердых бытовых отходов растительного содержания минимальна.

Таким образом, заявленный способ обеспечивает достижение заявленного технического результата, а именно повышение эффективности технологических операций переработки ТБО, повышение качественных характеристик получаемой щепы; снижение затрат на уборку стихийных свалок; получение альтернативного топлива, возможность изготовления композитных материалов (древесно-полимерных). Заявленный способ переработки обеспечивает также снижение экологической напряженности; обеспечение высокой экологии производства; исключение выброса парниковых газов при утилизации на полигоне.

Формула изобретения

- 1. Способ переработки отходов растительного содержания, включающий сбор отходов и их транспортировку на площадку для переработки твердых бытовых отходов, сортировку и переработку отходов, отличающийся тем, что сортировку проводят по крупности и составу: на крупные бытовые древесные отходы, мелкие древесные отходы и свежеспиленную древесину, из бытовых древесных отходов производят удаление включений различного рода, затем проводят измерение влажности отходов, причем отходы, имеющие влажность менее 20%, направляют непосредственно на дробление, а имеющие влажность более 20% на сушку, при достижении необходимого значения влажности высушенные отходы направляют на измельчение, затем проводят измерение влажности древесной щепы, в случае если значение влажности древесной щепы, в случае если чего проводят сортировку щепы по размерам и назначению.
- 2. Способ по п.1, отличающийся тем, что сушку твердых бытовых отходов проводят естественным образом на площадке для переработки отходов под навесом.
- 3. Способ по п.1, отличающийся тем, что сушку твердых бытовых отходов проводят естественным образом на многоярусном сетчатом стеллаже.
- 4. Способ по п.1, отличающийся тем, что сушку твердых бытовых отходов проводят путем принудительной ускоренной сушки при температуре 75-100°С.
- 5. Способ по п.1, отличающийся тем, что сушку древесной щепы проводят за счет горячего водяного контура, проходящего внутри сушильного бункера.
- 6. Способ по п.1, отличающийся тем, что перемещение древесной щепы и опилок в ходе переработки осуществляется при помощи ленточных транспортеров.





УСТАНОВКА ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ

Реферат:

Изобретение относится к экологии и предназначено для очистки воды от микроорганизмов и окисляющихся примесей. Установка гидродинамической обработки воды содержит насос, кавитационное устройство, систему ввода рабочего газа из внешнего источника в поток обрабатываемой воды, подводящие и отводящие трубопроводы, измерительные и настроечные элементы. Кавитационное устройство последовательно установленных прямоточных конфузора пилиндрической камеры, при этом конфузор имеет угол сужения β =(20±5°), длину L=0.08-0.45 м, диаметр выходного сечения d=0.03-0.21 м и предназначен для увеличения скорости потока воды до W≥25 м/с. Цилиндрическая камера имеет диаметр проходного сечения d=0.03-0.21 м, длину $L=5\pm0.5$ м, соединена через дозирующее устройство с источником сжатого кислородсодержащего газа - баллоном кислорода с давлением до 150 ата и предназначена для повышения очистительного эффекта гидродинамических процессов преобразованием жидкофазного потока воды в двухфазный микропузырьковый поток путем подачи в него кислородсодержащего газа за счет обеспечения следующих ключевых параметров потока: критерия Рейнольдса $R_e \ge 10^5$; скорости потока W=25-50 м/с; концентрации кислорода в потоке $C_{02} = 2.7-3.0$ г/л в сечении ввода газа; объемного газосодержания жидкости б=0,11-0,40; радиуса парогазовых пузырьков R≤100 мкм; продолжительности соприкосновения жидкой и парогазовой фаз $\tau=0,1-0,2$ с; критерия Вебера We= 10^5-10^7 . Изобретение позволяет предохранить окружающую среду от загрязнения ядовитыми химическими реагентами. 1 ил.

Изобретение относится к области экологии и может быть использовано для очистки воды от микроорганизмов и окисляющихся примесей в очистных сооружениях заводов, населенных пунктов, с/х предприятий, в системах питьевой,

промышленной, поливочной воды, воды в искусственных и естественных водохранилищах.

Установка Известна гидродинамической обработки (ГДВУ-03). воды «Томскагропромтехпроект», предназначенная разработанная институтом обеззараживания воды и очистки ее от растворенных тяжелых металлов, солей и других примесей без применения химических реагентов (публикация ООО «Эко Проект»), размещенная в интернете (http://ekoproekt.tiu.ru/p2787961-vodoochistnve ustanovki/htmle описание товара - аналог), состоящая из буферно-подпиточной емкости, насоса, гидродинамического генератора, коагулятора, сборника твердых осадков и обеспечивающая обеззараживание и очистку воды средней тяжести загрязненности до норм СанПиН для питьевой воды гидродинамическими процессами кавитации, аэрации, коагуляции, холодного кипения.

Основными недостатками установки ГДВУ-03 являются небольшая производительность серийно выпускаемых автономных блоков (от 0,5 до 50.0 м^3 /час) и ее многофункциональность (обеззараживание, очистка от примесей, сбор твердых осадков, многоразовая циркуляция значительного количества обрабатываемой воды), что обусловило необходимость оснащения автономных блоков дорогостоящими резервуарами из нержавеющей стали и автоматическими системами управления технологическими процессами очистки воды. Указанные особенности ГДВУ-03 привели к значительному удорожанию очистки воды и, как следствие, к ограниченному ее использованию.

Известна установка гидродинамической обработки сточной воды (Патент №2453505 от 2012 г. по заявке №2010146473/05 от 15.11.2010 г. - прототип), содержащая насос производительностью 50-5000 м³/час и напором 50-125 м, кавитационное устройство (состоящее из двух прямоточных блоков, каждый из которых содержит последовательно установленные конфузор, цилиндрическую камеру и диффузор), подводящие и отводящие трубопроводы, измерительные и обеспечивает обеззараживание настроечные элементы. Установка непрерывном режиме ее прокачки расходом 50-5000 м³/час через кавитационное устройство (КУ), создающее необходимые для разрушения микроорганизмов гидродинамические условия преобразованием жидкофазного потока воды двухфазный турбулентный микропузырьковый поток с параметрами: скорость потока W≥25 м/с; критерий Рейнольдса R_e ≥10⁵; объемное газосодержание δ =0,1-0,4; продолжительность соприкосновения жидкой и парогазовой фаз т=0.01-0.02 с; радиус парогазовых пузырьков R≤100 мкм.

Основными недостатками прототипа являются сложность управления гидродинамическими процессами с помощью настроечных элементов по причине последовательного расположения двух блоков кавитационного устройства (каждый из которых состоит из конфузора, цилиндрической камеры и диффузора) и невозможность очистки воды от окисляющихся примесей высокой концентрации (для очистки воды различной загрязненности требуется до 2 г кислорода на 1 л воды, тогда как принятая в прототипе система вдува воздуха из атмосферы в поток обрабатываемой воды может обеспечить концентрацию кислорода не более 0,1 г/л).

Целью изобретения является устранение вышеперечисленных недостатков прототипа за счет упрощения конструкции, применения более высоконапорного насоса 120-200 м, использования кислородсодержащего газа с повышенным давлением до 150 ата, увеличения времени соприкосновения жидкой и парогазовой фаз в микропузырьковом турбулентном потоке обрабатываемой воды, использования результатов известных научно-технических исследований для расчета геометрических характеристик элементов конструкции установки и основных гидродинамических

параметров потока по всей длине КУ по заданным значениям производительности насоса, температуры воды и показателей ее загрязненности до и после обработки.

Предложенная установка отличается от прототипа следующими признаками: применен более высоконапорный насос 120-200 м, гидродинамическое кавитационное устройство (КУ) состоит из последовательно установленных прямоточных конфузора и цилиндрической камеры (вместо двухблочной конструкции КУ прототипа, состоящего из двух конфузоров, двух цилиндрических камер, двух диффузоров); в качестве рабочего газа используется кислородсодержащий газ с большим содержанием кислорода и с давлением до 150 ата (вместо атмосферного воздуха); продолжительность соприкосновения жидкой и парогазовой фаз в потоке воды составляет т=0.1-0.2 с.

Поставленная цель достигается тем, что в предложенной установке с насосом напорностью 120-200 м кавитационное устройство состоит из последовательно установленных прямоточных конфузора и цилиндрической камеры, при этом:

- конфузор имеет угол сужения β =(20±5°), длину L=0,08-0,45 м, диаметр выходного сечения d=0,03-0,21 м и предназначен для увеличения скорости потока воды до W≥25 м/с;
- цилиндрическая камера имеет диаметр проходного сечения d=0,03-0,21 м, длину L=5±0,5 м, соединена через дозирующее устройство с источником сжатого кислородсодержащего газа (баллоном кислорода с давлением до 150 ата) и для повышения очистительного эффекта гидродинамических предназначена процессов преобразованием жидкофазного потока воды двухфазный микропузырьковый поток путем подачи в него кислородсодержащего газа за счет обеспечения следующих значений ключевых параметров потока: критерия Рейнольдса $R_e \ge 10^5$; скорости потока W=25-50 м/с; концентрации кислорода в потоке $C_{02} = 2.7-3.0$ г/л в сечении ввода газа; объемного газосодержания жидкости δ =0,11-0,40; радиуса парогазовых пузырьков R<100 мкм: продолжительности соприкосновения жидкой и парогазовой фаз τ =0,1-0,2 с; критерия Вебера We=10⁵-10⁷.

Диапазоны размеров элементов КУ в предложенной установке рассчитаны на водяные насосы производительностью $50\text{-}5000 \text{ m}^3$ /час и напором 120-200 m.

На входе в конфузор КУ (например, во фланцевом соединении) размещено настроечное устройство (например, съемная шайба), позволяющее изменять (настраивать) при гидропроливках статическое давление потока.

Входной участок ЦК КУ установки соединен трубопроводом через дозирующее устройство и запорный кран с источником кислородсодержащего рабочего газа.

Входной и выходной участки ЦК КУ установки соединены трубопроводами через запорные краны с измерительными приборами (манометрами).

Участок трубопровода перед конфузором и выходной участок ЦК КУ установки соединены трубопроводами через запорные краны с пробоотборниками для отбора проб воды на биохимический анализ.

Предложенная установка рассчитана по специально разработанной комплексной системе физико-математических зависимостей (формул, соотношений, уравнений), позволяющей на основе известных результатов научно-технических исследований рассчитывать для каждого конкретного случая геометрические характеристики элементов конструкции КУ и гидродинамические параметры турбулентного микропузырькового течения рабочей среды по заданным показателям обрабатываемой воды (расхода, температуры, содержания загрязнений до и после обработки и др.).

Анализ результатов указанных научно-технических исследований (при их использовании для повышения очистительной эффективности гидродинамических процессов) представлен в приложении к заявке на изобретение.

Представленным анализом подтверждены следующие выводы: предложенная установка превосходит прототип по окислительному эффекту более чем в 10 раз (за счет увеличения концентрации кислорода и продолжительности соприкосновения реагирующих фаз), и по бактерицидному эффекту более чем в 5 раз (за счет увеличения продолжительности гидродинамических процессов в ЦК КУ).

Схема предложенной установки приведена на Фиг. 1, где:

- КУ кавитационное устройство;
- М манометр;
- ПО пробоотборник для отбора проб обрабатываемой воды на биохимический анализ.
- 1 Изготавливаемый промышленностью (серийный) насос, подающий обрабатываемую воду из источника в КУ расходом 50-5000 м 3 /час и напором 120-200 м
- 2 Настроечное устройство КУ (например, съемная шайба) для изменения статического давления потока в процессе настроечных гидропроливок установки.
 - 3 Конфузор КУ.
 - 4 Цилиндрическая камера КУ.
 - 5 Дозирующее устройство подачи газа в ЦК КУ (например, съемная шайба).
- 6 Запорные вентили на трубопроводах подачи газа и отбора проб воды на биохимический анализ.
- 7 Пробоотборники для отбора проб обрабатываемой воды на биохимический анализ.
 - 8 Источник кислородсодержащего газа (например, баллон сжатого кислорода).
 - 9 Измерительные приборы (манометры).
 - 10 Запорные вентили на трубопроводах измерительных приборов.

Тип серийного насоса с требуемыми расходом и напором (в пределах указанных диапазонов) выбирают по указанным заказчиком в ТЗ на установку расходу, температуре обрабатываемой воды, содержанию загрязнителей в воде до и после обработки.

По параметрам выбранного насоса, по исходным характеристикам обрабатываемой воды, по требуемым заказчиком в ТЗ показателям качества обработанной воды, рассчитывают с применением вышеуказанных известных научнотехнических исследований геометрические характеристики элементов КУ и физические параметры потока по всей длине установки от насоса до выходного сечения цилиндрической камеры КУ.

После изготовления установку настраивают гидропроливкой на расчетные параметры воды в кавитационном устройстве (скорость, статическое давление, объемное газосодержание потока воды по всей длине цилиндрической камеры КУ).

Монтируют установку на месте использования и подтверждают ее работоспособность на предмет выполнения требований, указанных в ТЗ заказчика (приемо-сдаточные испытания с контролем параметров по измерительным приборам и лабораторным биохимическим исследованиям обработанной воды).

Гидродинамическую обработку воды предложенной установкой производят следующим образом.

Насыщенную атмосферным воздухом воду (температура воды от +1 до $+40^{\circ}$ C) подают насосом 1 при статическом давлении P=12-20 ата, расходом Q=50-5000 м³/час в конфузор 3 через настроечное устройство 2.

В конфузоре 3 кавитационного устройства (КУ) с углом сужения β =20±5°, длиной L=0.08-0.45 м, диаметром выходного сечения d=0.03-0.21 м увеличивают скорость

потока воды до $W\ge 25$ м/с и критерий Рейнольдса до $R_e\ge 10^5$ (с сопутствующим уменьшением за счет гидродинамических потерь статического давления потока).

Из конфузора 3 поток воды подают в цилиндрическую камеру 4 с диаметром проходного сечения d=0,03-0,21 м и длиной $L=5\pm0,5$ м, внутренняя полость которой соединена с источником кислородсодержащего газа 8 (баллоном сжатого кислорода с давлением до 150 ата). Подачей газа через дозирующее устройство 5 из источника 8 в цилиндрическую камеру 4 преобразуют жидкофазный поток воды в двухфазный микропузырьковый поток с радиусом пузырьков $R\le100$ мкм, создают концентрацию кислорода в потоке $C_{02}=2,7-3,0$ г/л в сечении ввода газа с обеспечением объемного газосодержания жидкости $\delta=0,11-0,40$, повышают скорость потока на 10-40% (с одновременным уменьшением за счет гидродинамических потерь статического давления потока по длине цилиндрической камеры).

Данными условиями создают развитую кавитацию с сопутствующими ударными волнами, высокоградиентными микропотоками, локальными скачками давления и температуры, резонансным дроблением парогазовых микропузырьков и т.п. Комплексным воздействием указанных гидродинамических процессов разрушают клетки находящихся в воде микроорганизмов и существенно повышают скорость И химической реакции между кислородом окисляющимися примесями обрабатываемой волы. Бактерицидная окислительная эффективность гидродинамических процессов поддерживается по всей длине ЦК за счет увеличения скорости потока и объемного газосодержания жидкости в результате снижения статического давления потока от гидродинамических потерь.

Геометрические характеристики элементов конструкции установки, расход подаваемого в ЦК кислородсодержащего газа, гидродинамические характеристики рабочей среды, рассчитывают по заданным параметрам обрабатываемой воды (производительности насоса, температуры воды, содержания в воде загрязнителей до и после обработки) при помощи физико-математических зависимостей, полученных на основе результатов известных научно-технических исследований.

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАЯВКЕ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

Для устранения недостатков прототипа в предложенной установке, наряду с другим признаками, применена специально разработанная комплексная система физико-математических зависимостей (формул, соотношений, уравнений), позволяющая на основе известных результатов научно-технических исследований рассчитывать геометрические характеристики элементов конструкции установки и гидродинамические параметры рабочей среды по заданным обрабатываемой воды (расхода, температуры, содержания загрязнителей до и после обработки).

1. Глинка Н.Л. Общая химия. - М.: Химия, 1965 г.

В работе представлены результаты исследований скорости химической реакции в зависимости от различных факторов. В однородных, или гомогенных, системах (смесь газов, растворы) скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ (Закон действия масс).

Кроме концентрации существенным влияющим фактором является температура (при повышении температуры на каждые 10°С скорость большинства реакций увеличивается в 2-3 раза).

Третьим фактором, оказывающим огромное влияние на скорость реакции, является присутствие катализаторов. Чаще всего в качестве катализаторов применяются мелко раздробленные металлы.

В гетерогенной системе (состоящей из двух или нескольких частей, различающихся по своим физическим или химическим свойствам и отделенных друг от друга поверхностями раздела) реакция всегда происходит на поверхности раздела двух фаз, т.к. только здесь молекулы той и другой фазы сталкиваются между собой. Поэтому скорость гетерогенной реакции зависит не только от рассмотренных трех факторов, но и от величины поверхности соприкосновения между реагирующими фазами. Всякое увеличение поверхности приводит к увеличению скорости реакции.

Важным пятым фактором ускорения гетерогенной реакции является диффузия, благодаря которой к поверхности раздела фаз притекают новые порции реагирующих веществ. Искусственно ускоряя процесс диффузии встряхиванием или интенсивным перемешиванием (например, турбулентным течением реагирующей гетерогенной среды), можно значительно повысить скорость реакции.

Расчетный сравнительный анализ предложенной установки и прототипа по характеристикам технического эффекта (при одинаковых температуре, давлении, скорости и объемного газосодержания потока воды), на основе представленных в данной работе результатов исследований показывает следующее: предложенная установка превосходит прототип по окислительному эффекту более чем в 10 раз (за счет увеличения концентрации кислорода и продолжительности соприкосновения реагирующих фаз) и по бактерицидному эффекту более чем в 5 раз (за счет увеличения продолжительности гидродинамических процессов в цилиндрической камере кавитационного устройства).

2. Шапхаев Э.Г., Цыренов В.Ж., Чебунина Е.И. Основы биотехнологии. Дезинтеграция микробных клеток. Улан-Удэ, 2005 г.

В работе показано, что бактерицидная эффективность гидродинамических кавитационных процессов повышается при: увеличении скорости потока обрабатываемой воды (W \geq 20 м/с); уменьшении размеров парогазовых пузырьков (R \leq 100 мкм); увеличении объемного газосодержания потока воды (δ = $Q_{\Gamma}/Q_{\mathcal{K}}$); повышении степени турбулентности потока (критерий Рейнольдса R_{\gtrsim} 210⁴).

Все приведенные в работе условия повышения эффективности гидродинамических кавитационных процессов реализованы по всей длине ЦК КУ предложенной установки.

3. Левич В.Г. Физико-химическая гидродинамика. М.: Физматгиз, 1959 г.

В работе приведены результаты исследования турбулентного движения жидкости. Отличительной особенностью турбулентного режима состоит в хаотическом резко нестационарном характере движения жидких частиц. В результате чего скорость течения беспорядочно пульсирует около некоторого среднего значения. Режим устойчивого турбулентного течения характеризуется числом Рейнольдса $R_c \ge 10^4$. При движении жидкости в трубопроводе число Рейнольдса определяется по формуле

$$R_e = \frac{W d_{\tau p} \rho}{\mu}, \qquad (1)$$

гле:

W - скорость потока, м/с;

 D_{rp} - диаметр трубопровода, м;

 ρ - плотность потока, кг/м³;

μ - коэффициент динамической вязкости жидкости, кг/мс.

В работе показано на основе экспериментальных данных, что скорость растворения в жидкости различных газов определяется разными стадиями процесса. В частности, скорость растворения легкорастворимых газов определяется стадией конвективной диффузии компонента внутри пузырька. В случае труднорастворимых газов скорость процесса определяется стадией конвективной диффузии в жидкости.

Представленные в данной работе результаты были использованы (совместно с другими известными материалами) в процессе разработки предложенной установки для решения вопросов повышения бактерицидной и окислительной эффективности гидродинамических процессов при одновременном упрощении ее конструкции.

4. Петров В.И. Определение диаметра газовых пузырьков в двухфазном потоке. СБ. Математические модели рабочих процессов в гидропневмосистемах. Киев: Наукова Думка, 1981 г.

В работе показано, что максимальный размер газовых пузырьков в газожидкостном потоке равен предельному, при превышении которого пузырек становится неустойчивым и дробится на более мелкие. Минимальный размер газовых пузырьков обуславливается процессом дробления.

Для случая дробления пузырька турбулентными пульсациями его максимальный радиус определяется по формуле

$$R_{\text{max}} = 0.53 \frac{\sigma^{0.6} d_{\text{Tp}}^{0.4}}{W^{1.2} \rho_{\text{r}}^{0.2} \rho_{\text{w}}^{0.4} \lambda_{\text{r}}^{0.6}}, \qquad (2)$$

где:

 σ - поверхностное натяжение жидкости, н/м;

 d_{TD} - диаметр трубопровода, м;

W - скорость потока, м/с;

 $\rho_{\rm r}$, $\rho_{\rm w}$ - плотность газа и жидкости, кг/м³;

 $\lambda_{\scriptscriptstyle T}$ - коэффициент гидравлического сопротивления пузырька.

Минимальный радиус пузырька, образованного в результате дробления крупных пузырьков под действием турбулентных пульсаций скорости жидкости, рассчитывается по формуле

$$R_{min} = 5,67 - \frac{\sigma^{0.8} d_{Tp}^{0.2}}{\rho_{x}^{0.8} W^{1.6}}.$$
 (3)

Радиус пузырьков в эквивалентном монодисперсном потоке, характеризующем условия эквивалентности поверхности массообмена, определяется соотношением

$$R_{2} = \frac{3(R^{4}_{\text{max}} - R^{4}_{\text{min}})}{4(R^{3}_{\text{max}} - R^{3}_{\text{min}})}$$
(4)

Формулы (2), (3) и (4) были использованы для расчета параметров гидродинамических массообменных процессов в двухфазном микропузырьковом турбулентном потоке по всей длине ЦК КУ предложенной установки.

5. Протодьяконов И.О., Люблинская И.Е. Гидродинамика и массовый обмен в системах газ-жидкость. - Л.: Наука, 1990 г.

В работе исследованы условия дробления газовых пузырьков в турбулентном газожидкостном потоке. Свободные колебания поверхности газового пузырька могут быть вызваны турбулентными пульсациями жидкости, частота которых совпадает с частотой собственных колебаний поверхности пузырька. Условия совпадения частот колебаний приводят к резонансу колебаний поверхности газового пузырька и к последующему его дроблению. Если преобладают инерционные и капиллярные силы, а силами вязкости можно пренебречь, то характер дробления газового пузырька полностью определяется с помощью критерия Вебера

$$W_e = \frac{d_{\eta p} \rho W^2}{\sigma g}, \qquad (5)$$

где:

 $d_{\text{тр}}$ - диаметр трубопровода, м;

 ρ - плотность потока, кг/м³;

W - скорость потока, м/с;

σ - поверхностное натяжение жидкости, кг/м;

g - ускорение свободного падения, M/c^2 .

В результате расчетного исследования параметров микропузырькового потока в ЦК КУ установки с помощью формул (2), (3), (5) была получена критериальная зависимость максимального радиуса пузырька от критерия Вебера и объемного газосодержания обрабатываемой воды

+
$$\log \left(R_{\text{max}}^{\text{Hy3}} / R_{\text{Tp}} \right) = 0.8 - 0.6 \log W_{\text{c}} - 0.2 \delta.$$
 (6)

Аналогичная зависимость для минимального радиуса пузырька получена в виде

+
$$\log (R_{min}^{mys}/R_{vp}) = \log 12 - 0.8 \log We.$$
 (7)

Представленные зависимости позволяют проводить комплексный анализ гидродинамических процессов по всей длине ЦК КУ во всем диапазоне изменения ключевых факторов (давления и температуры воды, расхода воды и рабочего газа, геометрических размеров микропузырьков и др.).

6. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. - М.: Химия, 1969 г.

В работе приведены результаты исследования особенностей растворения различных газов в жидких растворителях. Растворимость газов в значительной

степени зависит от вида газа и растворителя, от температуры и от давления. Влияние давления достаточно хорошо выражается законом Генри: при постоянной температуре растворимость данного газа в данном растворителе прямо пропорциональна парциальному давлению этого газа над раствором. В условиях равновесия между жилкой и газовой фазами закон Генри характеризуется соотношением

$$C_{rp} = P_{rp} \varkappa, \tag{8}$$

гле:

 C_{rp} - равновесная концентрация газа в жидкости, г/л;

Ргр - равновесное давление газа в газовой фазе, ата;

ж - коэффициент растворимости газа в жидкости, г/л ата.

Данная формула используется для расчета параметров массообменных процессов в замкнутых системах с фиксированным соотношением объемов контактирующих жидкой и газовой фаз, а также в динамических условиях двухфазного газожидкостного течения (например, при прокачке жидкости насосом через трубопровод с одновременным впуском в него заданного количества рабочего газа из внешнего источника). В частности, объемное газосодержание жидкости б (отношение объемного расхода газа к объемному расходу жидкости) в турбулентном двухфазном потоке определяется следующим образом.

В равновесных условиях двухфазного потока, образованного путем впуска рабочего газа с массовым расходом $m = P_m \times Q_s$ в турбулентный поток жидкости, распределение впускаемого газа между жидкой и газовой фазами рассчитывается по формуле

$$P_{rH} \times Q_{\mathbf{x}} = P_{rp} \times Q_{\mathbf{x}} + P_{rp} - \frac{M_r}{RT} Q_r, \qquad (9)$$

гле:

 $P_{\text{гн}}$ - давление газонасыщения жидкости, эквивалентное заданному значению концентрации газа в потоке, ата;

ж - коэффициент растворимости газа в жидкости, г/л ата;

Q_ж - объемный расход жидкости, л/с;

Ргр - равновесное давление газа в газовой фазе, ата;

 M_{r} - молекулярная масса газа, г/моль;

л ата

моль К

R - абсолютная газовая постоянная

Т - температура потока, К.

После введения в формулу (9) соотношения относительно определяемого параметра, получим

О∗и преобразования ее

$$\delta = \frac{\kappa RT}{M_v} \left(\frac{P_{rs}}{P_{rp}} - 1 \right). \tag{10}$$

С помощью формул (9) и (10) рассчитываются относительные массовые доли газа в газовой фазе

$$\dot{m}_{r}^{r\varphi} = \frac{m_{r}^{r\varphi} + m_{r}^{**\varphi}}{m_{r}^{r\varphi} + m_{r}^{**\varphi}}$$
и в жидкой фазе
$$\dot{m}_{r}^{**\varphi} = \frac{m_{r}^{**\varphi}}{m_{r}^{**\varphi} + m_{r}^{r\varphi}}$$

$$\dot{m}_{r}^{r\varphi} = \frac{\delta}{\delta + \kappa RT/M_{r}}$$

$$\dot{m}_{t}^{**\varphi} = \frac{\kappa RT/M_{r}}{\kappa RT/M_{r}}$$

$$\dot{m}_{t}^{**\varphi} = \frac{\kappa RT/M_{r}}{\kappa RT/M_{r}}$$
(12)

Расчетные исследования по формулам (11) и (12) показывают, что при использовании в качестве рабочих газов кислорода и воздуха (в диапазоне изменения температуры потока воды от +1 до $+40^{\circ}$ C, а параметра δ от 0,1 до 0,4), массовая доля впускаемого газа в газовой фазе потока после равновесного растворения в воде будет изменяться от 75 до 95% (растворенная в воде массовая доля впускаемого газа при этом будет изменяться от 25 до 5%).

Поскольку скорость химической реакции между кислородом и окисляющимися примесями воды пропорциональна концентрации кислорода в газовой фазе потока, представленные результаты исследований учитывались при разработке характеристик предложенной установки.

7. Венгерский Э.В., Морозов В.А., Усов Г.Л. Гидродинамика двухфазных потоков в системах питания ЭУ. - М.: Машиностроение, 1982 г.

В работе представлены результаты расчетно-экспериментальных исследований массообменных процессов в двухфазном газожидкостном дисперсно-пузырьковом режиме течения. Приведена обобщенная эмпирическая зависимость коэффициента массоотдачи (β) от существенно влияющих факторов в виде соотношения

$$\beta = 0,085 - \frac{W^{1,17} R_{5}^{0,17} \lambda_{r}^{0.585} D^{0,5}}{v^{0,67}}, \qquad (13)$$

где:

W - скорость потока, м/с;

R₃ - радиус газовых пузырьков в эквивалентном монодисперсном потоке, м;

 λ_{Γ} - коэффициент гидравлического сопротивления пузырька;

D - кинематический коэффициент диффузии газа в жидкости, M^2/c ;

г- коэффициент кинематической вязкости жидкости, м²/с.

При исследовании гидродинамических процессов в двухфазных газожидкостных средах данное соотношение используется с учетом влияния других существенных

факторов. В условиях турбулентного двухфазного течения рассматриваемая задача решается с помощью уравнения конвективного массообмена

$$\frac{dC_x}{d\tau} = \frac{\beta F}{V_x} (P_r \varkappa - C_x), \qquad (14)$$

где:

 C_x - текущая концентрация газа в жидкости, г/л;

т - время соприкосновения жидкой и газовой фаз, с;

β - коэффициент массоотдачи, м/с;

F - площадь соприкосновения контактирующих фаз, м²;

 $V_{\text{ж}}$ - объем жидкости, м³;

 P_{r} - парциальное давление газа в пузырьке, ата;

ж - коэффициент растворимости газа в жидкости, г/л ата.

Решение уравнения (14) при начальных условиях τ =0, C_x = C_0 приводит к соотношению

$$C_x = C_0 + (P_r \varkappa - C_0) \left[1 - \exp \left(-\beta - \frac{F}{V_*} \tau \right) \right] \bullet (15)$$

С помощью формулы (15) можно рассчитывать изменение содержания растворенного в турбулентном потоке жидкости газа от места впуска газовой фазы в поток жидкости. Поскольку по длине трубопровода изменяются основные параметры потока, определяющие кинетику массообменных процессов (давление и скорость потока, размеры газовых пузырьков, объемное газосодержание потока, коэффициент массоотдачи), поставленная задача решается численным методом. Шаг расчета по времени следует выбирать в зависимости от интенсивности массообмена.

С помощью формул (13) и (15) было проведено расчетное исследование массообменных процессов в цилиндрической камере установки от места вдува рабочего газа в турбулентный поток воды во всем диапазоне изменения влияющих факторов (давления, температуры, скорости потока, параметра б, коэффициента массоотдачи β, расходов жидкости и рабочего газа). Расчетные значения параметра δ в потоке воды в сечении вдува газа изменялись от 0,03 до 0.1 (при начальном статическом давлении потока 13-20 ата). По мере движения потока от сечения вдува газа происходит растворение газовой фазы в жидкости до наступления равновесного состояния между жидкой и парогазовой фазами. Расчетные значения расстояния от сечения ввода газа до сечения равновесия (при степени равновесия 95%) составили 0,15-0,3 м. За равновесным сечением в направлении движения потока в результате уменьшения статического давления (по причине гидродинамических потерь) происходит переход растворенного в жидкости газа в микропузырьковую парогазовую фазу. Данный переход в турбулентном микропузырьковом потоке протекает практически равновесно, с одновременным увеличением параметра б по мере уменьшения статического давления.

8. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: Химия, 1971 г.

В работе приведены результаты исследований гидродинамических потерь давления в турбулентном режиме течения. Потери статического давления в трубопроводе в режиме жидкофазного течения рассчитываются по формуле

$$\Delta P_{\tau p. \kappa} = \lambda \frac{\rho_{\kappa} W_{\kappa}^{2}}{2g} \frac{L}{d_{\tau p}}, \qquad (16)$$

где:

λ - коэффициент трения;

 $\rho_{\rm ж}$ - плотность жидкости, кг/м³;

 $W_{\rm w}$ - скорость жидкости, м/с;

g - ускорение свободного падения, M/c^2 ;

L - длина трубопровода, м;

 d_{TP} - диаметр трубопровода, м.

Для числа Рейнольдса $R_e \ge 10^5$ и абсолютной шероховатости 0,2 мм значения коэффициента трения λ изменяются в пределах 0,02-0,025.

Потери статического давления в трубопроводе в режиме двухфазного турбулентного течения определяются по формуле

$$\Delta P_{\text{TP,TW}} = \Delta P_{\text{TP,W}} (1 + \delta). \tag{17}$$

Потери статического давления в конфузоре в режиме жидкофазного течения определяются по формуле

$$\Delta P_{\text{кон}\phi} = \xi_{\text{кон}\phi} - \frac{\rho_{\text{ж}} W^2_2}{2g}, \qquad (18)$$

где

 ξ - коэффициент потерь в конфузоре (для угла сужения конфузора β =20 \pm 5° равен 0,2 \pm 0,02);

 W_2 - скорость жидкости на выходе из конфузора, м/с.

ВЫВОДЫ

Для разработки высокоэффективной установки гидродинамической обработки воды различного происхождения и назначения необходимы технические требования заказчика, включающие: производительность насоса, температурный диапазон эксплуатации воды, загрязненность воды до и после обработки (ХПК - химическое потребление кислорода, БПК - биологическое потребление кислорода), статическое давление на выходе из установки.

На основе представленных в данном Приложении результатов научно-технических исследований с учетом указанных технических требований рассчитываются геометрические характеристики конструктивных элементов установки и гидродинамические параметры рабочей среды в следующей последовательности.

По заданным значениям производительности насоса Q_{**} (в пределах 50-5000 $^{\rm M}$ 3/час) и скорости жидкофазного потока воды $W_{**} \ge 25$ м/с определяется диаметр проходного сечения ЦК по формуле

$$d_{ux} = \left(\frac{4 Q}{\pi W_x}\right)^{1/2} . \tag{19}$$

При этом обеспечивается ограничительное условие по максимальному радиусу парогазового пузырька $R_{max} \le 100$ мкм по формуле (2). Указанным условиям удовлетворяют $W_{\pi} = 25$ м/с $(Q_{\pi} = 50 \text{ м}^3/\text{ч}, d_{\text{ц}\kappa} = 0,03 \text{ м})$ и $W_{\pi} = 40$ м/с $(Q_{\pi} = 5000 \text{ m}^3/\text{ч}ac, d_{\text{ц}\kappa} = 0,21 \text{ м})$.

Для обеспечения не менее десятикратного увеличения в предложенной установке концентрации кислорода по сравнению с прототипом были приняты единые условия на выходе ЦК (с учетом вышеизложенных результатов расчета): статическое давление P=4 ата, концентрация кислорода в потоке $C_{10}=1$ г/л.

Исходя из условия обеспечения заданной минимальной продолжительности гидродинамических микропузырьковых процессов ($\tau \ge 0,1$ с) была определена единая для установки длина ЦК L=5 ± 0.5 м.

По формулам (16) и (17) были рассчитаны потери статического давления в ЦК: для минимального расхода воды $\Delta P_{rж}$ =15 ата (при λ =0.025; W_{**} =25 м/c; L=5 м; d_{rp} =0,03 м); для максимального расхода воды ΔP_{r**} =6 ата (при λ =0,025; W_{**} =40 м/c; L=5 м; d_{rp} =0.21 м).

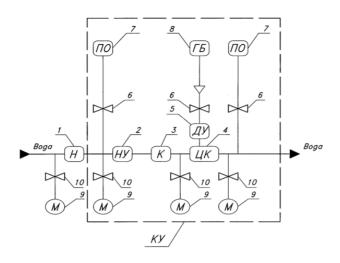
Рассчитанные по формуле (18) потери статического давления в конфузоре составили: для минимального расхода воды $\Delta P_{\text{конф}}$ =0,7 ата (при $\xi_{\text{конф}}$ =0,2; $W_{\text{ж}}$ =25 м/с) и для максимального расхода воды $\Delta P_{\text{конф}}$ =1,6 ата (при $\xi_{\text{конф}}$ =0,2; $W_{\text{ж}}$ =40 м/с).

Определенные по вышеприведенным расчетным данным значения статического давления на входе в конфузор составили: 19,7 ата (для минимального расхода воды) и 11,6 ата (для максимального расхода воды). С учетом ожидаемых потерь между насосом и конфузором приемлемые уровни напора насоса составят: 200±10 м для минимального расхода воды и 120±10 м для максимального расхода воды.

По представленной методике (алгоритму) расчета характеристик установки следует определять аналогичные характеристики конкретного экземпляра установки с заданной производительностью насоса от 50 до 5000 м³/час с учетом требований ТЗ заказчика по следующим показателям обрабатываемой воды: производительность насоса, температурный диапазон эксплуатации, загрязненность до обработки (ХПК+БПК не более 2 г/л;); статическое давление на выходе ЦК. При этом концентрация кислорода в потоке в сечении ввода рабочего газа определяется по формуле C_{02} =ХПК+БПК+1 г/л (например, при ХПК+БПК=2 г/л концентрация C_{02} =3 г/л). При всех значениях ХПК+БПК≤0,5 г/л концентрацию кислорода в потоке в сечении ввода газа следует обеспечить на уровне 1,5 г/л.

Формула изобретения

Установка гидродинамической обработки воды, содержащая насос, кавитационное устройство, систему ввода рабочего газа из внешнего источника в поток обрабатываемой воды, подводящие и отводящие трубопроводы, измерительные и настроечные элементы, отличающаяся тем, что в ней кавитационное устройство установленных прямоточных последовательно конфузора цилиндрической камеры, при этом конфузор имеет угол сужения β =(20±5°), длину L=0,08-0,45 м, диаметр выходного сечения d=0,03-0,21 м, предназначен для увеличения скорости потока воды до W≥25 м/с; цилиндрическая камера имеет диаметр проходного сечения d=0.03-0.21 м, длину $L=5\pm0.5$ м, соединена через дозирующее устройство с источником сжатого кислородсодержащего газа - баллоном кислорода с давлением до 150 ата и предназначена для повышения очистительного эффекта гидродинамических процессов преобразованием жидкофазного потока воды в двухфазный микропузырьковый поток путем подачи в него кислородсодержащего газа за счет обеспечения следующих ключевых параметров потока: критерия Рейнольдса $R_e \ge 10^5$; скорости потока W=25-50 м/с; концентрации кислорода в потоке $C_{02} = 2.7-3.0$ г/л в сечении ввода газа; объемного газосодержания жидкости б=0,11-0,40; радиуса парогазовых пузырьков R≤100 мкм; продолжительности соприкосновения жидкой и парогазовой фаз τ =0,1-0,2 с; критерия Вебера We=10⁵-10⁷.



Фиг.1 Установка гидродинамической обработки воды.

Н - насос;

НУ - настроенное устройство;

К - конфузор;

ЦК - цилиндрическая камера;

ДУ - дозирующее устройство;

М - манометр;

ПО - пробоотборник;

КУ — кавитационное устройство;

ГБ — газовый баллон.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Блинников В.И. Евразийское патентное законодательство. Комментарий и нормативные акты / В.И.Блинников, А.Н.Григорьев, В.И, Еременко. М.: ИНИЦ Роспатента. 2000.-332 с.
 - 2. Городов О.А. Патентное право. М., 2005.
- 3. Гришаев С.П. Интеллектуальная собственность // Справочная правовая система «Гарант».
- 4. Гришина Е.Ю. Право интеллектуальной собственности: Пособие для сдачи экзаменов / Е.Ю. Гришина, М.: Юрайт, 2006. 141с.
- 5. Дозорцев В.А. Интеллектуальные права. Понятие. Система. Проблемы кодификации. М., 2003.
- 6. Жарова А.К. Защита интеллектуальной собственности. М.: Юрайт, 2015. 425 с.
- 7. Жарова, А. К. Защита интеллектуальной собственности : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. К. Жарова ; под общей редакцией А. А. Стрельцова. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 341 с. (Бакалавр и магистр. Академический курс). ISBN 978-5-534-09974-4. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/429066 (дата обращения: 22.05.2019).
- 8. Зенин, И. А. Право интеллектуальной собственности в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / И. А. Зенин. 10-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 318 с. (Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-9916-0715-5. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/434321(дата обращения: 22.05.2019).
- 9. Зенин, И. А. Право интеллектуальной собственности в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / И. А. Зенин. 10-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 169 с. (Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-534-01675-8. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/434322(дата обращения: 22.05.2019).
- 10. Интеллектуальная собственность в России и ЕС. Правовые проблемы: сб. статей / под. ред. М.М. Богуславского и А.Г. Светланова. М.: Волтерс Клувер, 2008.
- 11. Калятин, В. О. Право интеллектуальной собственности. Правовое регулирование баз данных : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. О. Калятин. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 186 с. (Бакалавр и магистр. Модуль). ISBN 978-5-534-06200-7. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/441366 (дата обращения: 22.05.2019).
- 12. Козубенко Ю.В. Защита авторских прав на программы для ЭВМ в уголовном, административном и гражданском судопроизводстве. М.: Волтерс Клувер, 2009.
- 13. Коршунова Н.М. Интеллектуальная собственность: краткий учебный курс / Н.М. Коршунова, М.: Норма, 2006. 304с.
- 14. Лопатин В.Н. Интеллектуальная собственность. Контрафакт. Актуальные проблемы теории и практики. . М., 2009.
- 15. Право интеллектуальной собственности : учебник для академического бакалавриата / Л. А. Новоселова [и др.] ; под редакцией Л. А. Новоселовой. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 302 с. (Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-534-00494-6. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/433015 (дата обращения: 22.05.2019).

- 16. Руководство по методике предварительной и государственной научнотехнической экспертизы изобретений. Инструктивно-методические материалы. М.: ВНИИПИ. 2005.
- 17. Соснин, Э. А. Патентоведение : учебник и практикум для бакалавриата, специалитета и магистратуры / Э. А. Соснин, В. Ф. Канер. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 384 с. (Бакалавр. Специалист. Магистр). ISBN 978-5-534-09625-5. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/428206 (дата обращения: 22.05.2019).
- 18. Судариков С.А. Право интеллектуальной собственности. М.: Проспект, 2010.

Учебно-методическое издание

Сарра Абрамовна Бекузарова, Алан Дрожкович Бекмурзов

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ»

Редактор **Л.Х. Тургиева** Компьютерная верстка **Е. В. Осипова**

Подписано в печать 24.12.2019. Лицензия ЛР № 020218. Формат бумаги $60x84^{1}/_{16}$. Бум. офс. Гарнитура шрифта «Times». Печать на ризографе. Усл.п.л. 6,25. Уч.-изд.л. 5,81. Тираж 50 экз. Заказ № 62.

Издательско-полиграфический центр ФГБОУ ВО «СОГУ» 362025, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46.