

**Общество с ограниченной  
ответственностью  
Промышленно - Финансовая Компания  
«ЭФФЕКТ»**

**Завод Органо - Минеральных Удобрений  
на Базе Угля «ГУМУС - 500 »**

---

Республика Татарстан, г. Нижнекамск.  
2023 год.

**1. Введение**

**Концептуальные положения по создаваемому Проекту.  
Редакция 25/08-23.**

**1. КОНЦЕПЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА.**

В процессах комплексной переработки углей в гуминовые удобрения и препараты, по представляемому проекту, поставленная задача достигается тем, что применена Гибкая Технологическая Система, (ГТС) посредством структуры которой обеспечено производство линейки товарных продуктов, представленных следующим составом:

1.	Производство балластных органических удобрений, (суспензионные гели).
2.	Производство балластных органоминеральных удобрений, (суспензионные гели).
3.	Производство гуминовых биологически активных препаратов, (безбалластные растворы композиций гуминовых кислот различных концентраций и с различным минимально остаточным составом твёрдых фракций по их размерам).
4.	Производство фульвокислот биологически высокоактивных препаратов, (безбалластные растворы различных концентраций и с различным минимально остаточным составом твёрдых фракций по их размерам).
5.	Производство гуминовых биологически активных препаратов, (безбалластные сухие соли гуминовых кислот).
6.	Производство фульвокислот биологически высокоактивных препаратов, (безбалластные сухие соли фульвокислот фульваты).
7.	Производство топливной продукции: газ и брикеты.

Поставленная задача достигается тем, что ГТС, согласно представляемых технологий обладает свойством гибкости для производства вышеперечисленного состава линейки продукции, с одной стороны, и с другой благодаря свойству гибкости в схеме используется минимальный состав оборудования.

При этом понимается, что конфигурация материальных потоков в технологической схеме может быть оперативно изменена, в зависимости от нужд производства того или иного продукта.

## ООО ПФК «ЭФФЕКЛ»

Концепция ГТС представленной в настоящем проекте предполагает не только вышеназванную гибкость, но и адаптивность относительно видов и параметров сырья, то есть обеспечивается оптимизация технологических регламентов при использовании разных видов сырья угольного ряда.

При этом, для одного и того же вида сырья, подаваемых на переработку из разных месторождений, при разных условиях их транспортировки и складского хранения, вследствие чего их характеристики различны, технологические регламенты могут оптимизироваться.

Подготовка производств завода, в соответствие с проектным замыслом представляется тремя категориями процессов:

1.	<b>Организационно аналитические процессы:</b>
1.1.	Подготовка производства в связи с выбором угольного сырья.
1.2.	Выбор состава линейки товарной продукции на планируемый период работы производства.
1.3.	Материально-техническое и другие виды ресурсного обеспечения хода производства.
2.	<b>Программные параметрические процессы:</b>
2.1.	Подготовка производства в связи с характеристиками сырья и требуемыми характеристиками продукции.
2.2.	Технологические расчёты и эксперименты.
2.3.	Технологические регламенты на планируемый период работы производства.
3.	<b>Пусконаладочные процессы в соответствие с технологическими регламентами:</b>
3.1.	«Вносятся», соответствующие инструкции по управлению технологическими процессами.
3.2.	«Вносятся» электронные управляющие программы для оборудования.

## 2. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ.

Задача разработки научных основ переработки углей с целью получения гуминовых субстанций с заданными физико-химическими характеристиками, рецептурой и структурно - групповым составом с повышенной биологической активностью является актуальной, обеспечена надлежащими решениям, использованными в проекте.

Каменный уголь выступает как богатый источник ценных продуктов углехимии, в частности гуминовых веществ (ГВ) – востребованного сырья в промышленности, особенно в сельском хозяйстве в качестве стимулятора роста растений.

Свойства ГВ, а именно биологическая активность, в существенной мере связаны с особенностями их молекулярной структуры.

Установление связи «состав - свойство» позволило проводить отбор исходного сырья, прогнозировать величину биологической активности и оптимизировать условия извлечения ГВ.

Оптимизация условий извлечения ГВ по заданному структурно - групповому составу и биологической активности повысит рациональность и эффективность их использования.

Повышение эффективности и рациональности использования ГВ произведено посредством:

- оптимизации рецептур и физико-химических характеристик гуминовых субстанций с комплексным органоминеральным составом;
- эффектом пролонгированного равномерного выделения питательных и гуминовых веществ.

### **В процессах конверсии угля в гуминовые удобрения решены следующие задачи:**

1. Нарботка ряда гуминовых кислот (ГК) со значимыми отличиями в структурно - групповом составе: ГК из нативных твёрдых горючих ископаемых (ТГИ).
2. Установление связи структурно - группового состава наработанных нативных и модифицированных ГК с величинами тест - функций различных с/х культур.
3. Оптимизация условий извлечения ГК из углей по параметру «структурно - групповой состав ГК с повышенной биологической активностью».
4. Апробация оптимальных условий извлечения ГК на оборудовании укрупненного лабораторного стенда. Установление влияния условий и способа измельчения угля на выход и структурно - групповой состав ГК.
5. Оптимизация рецептуры (соотношение угля, щелочи, воды, минеральной добавки и связующего) и условий компаундирования (время смешивания, режим сушки) гранулированных комплексных гуматных субстанций по физико-химическим характеристикам (состав, влажность и прочность гранул, продолжительность выделения ГК в водной среде) биологической активности.

6. Экспериментально установлен синергизм влияния гуматов угля и минеральных добавок (карбамид, суперфосфат), проявляющийся в возросшей биологической активности по отношению к семенам злаковых культур.

Гуматы угля способны снижать угнетающее воздействие больших концентраций растворов минеральных удобрений, в частности карбамида, и обеспечивают при этом увеличение индекса фитоактивности растений.

7. Установлена зависимость физико-химических характеристик гранулированных гуматных субстанций (прочность, влажность, продолжительность выделения ГК в водной среде) и биологической активности от условий получения и рецептуры (соотношение угля, щелочи, воды, минеральной добавки и связующего, режим сушки и др.).

Апробация оптимальных условий извлечения ГК на оборудовании позволит масштабировать разработанный процесс с перспективой его внедрения на предприятиях сельскохозяйственного, химического и углеперерабатывающего сектора промышленности.

### 3. ГРУППОВОЕ РАЗЛИЧИЕ В ТЕХНОЛОГИЯХ. ПРЕИМУЩЕСТВА.

При разработке процессов выработки гуминовых удобрений и препаратов изучен групповое различие в технологиях, по критерию – содержание влаги гидромодуля.

*Это можно охарактеризовать тремя группами:*

**1. Условно сухие процессы,** при которых влажность основного органического сырья составляет десятки процентов - гидромодуль 1.

При этом полное растворение экстрагентов во влаге сырья сопровождается относительно длительным перемешиванием, или очень длительным выдерживаем смесей в спокойном состоянии, например в ходе получения биологически активного гуминового препарата в процессе перерабатывается вязко текучая паста с "оптимизированным" гидромодулем.

**2. Процессы переработки угля в насыщенной влагой среде до 50%.**

Гидромодуль 2.

При этом процессы экстракции обеспечиваются интенсивным перемешиванием, или гидродинамической обработкой смесей с относительно высокими энергиями, что означает механоактивацию;

**3. Процессы переработки угля в насыщенной влагой среде более 50%.**

Гидромодуль 3.

## ООО ПФК «ЭФФЕКЛ»

В данном случае получают очень много остаточной "воды", с очевидными проблемами её утилизации, так как фактически эта "вода" представляет собой раствор, содержащий продукты нейтрализации щелочей и кислот - растворы минеральных солей;

Множество известных технологий получения полезных гуминовых веществ направлены, прежде всего на повышение выхода основного продукта, а проблемы экологии при этом практически не очень учитываются, несмотря на то, что объём сточных "вод", образующихся в процессах получения ГК из углей, в 2-25 раз превышает объём готового продукта.

В ходе разработки представляемого процесса, цель которого создать группу технологий комплексного использования с широкой линейкой продуктов, признак различия технологий по критерию содержание влаги представляется важным.

Численное значение гидромодуля, относительно директивно направляет выбор на ту или иную физикохимическую функциональность аппаратов, из которых будет состояться комплекс технологического оборудования.

По этому критерию в представленном процессе применяется концепция механо - активационной переработки сырьевых реакционных компонент с гидромодулем преимущественного диапазона до 50% влаги.

***Таким образом, одной из целей представляемого процесса является:***

- уменьшение объёмов используемой воды
- минимальная энергоёмкость технологических процессов
- минимальным расходом реагентов
- с повышением качества получаемых продуктов при относительно широкой их номенклатуре.

### **4. РАСКРЫТИЕ СУТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ГУМИНОВ.**

Гумины не растворимы в воде при любом значении рН, значит не растворимы в щелочных или кислотных условиях.

Химические и физические свойства гуминов в настоящее время открыты только частично.

Гумины, присутствующие в почве наиболее устойчивы к разложению из всех гуминовых веществ.

Некоторые из основных функций гуминов в почве - водоудерживающая способность, улучшает структуру почвы, поддерживает стабильность почвы, функционируют в системе катионного обмена и, в общем, улучшают плодородие почвы.

Таким образом, гумин - ключевой компонент плодородной почвы.

**Гуминовые кислоты** - смесь, низко концентрированных, жирных и ароматических кислот.

Они не растворимы в воде, с низким водородным показателем рН, но растворимы в воде с высоким рН.

Гуминовые кислоты - это часть гуминовых веществ, которые осаждаются в водном растворе, если уровень рН опускается ниже двух.

**Фульвовые кислоты** - смесь низко концентрированных жирных и ароматических органических кислот, которые растворимы в воде при любых условиях (кислых, нейтральных, щелочных).

**Фульвовые кислоты** имеют относительно малый молекулярный вес и соответственно, они хорошо проникают в корни, стебли и листья растений.

**Фульвовые кислоты**, проникая, несут микроэлементы с поверхностей растений в их ткани.

При нанесении на листву фульвовая кислота транспортирует микроэлементы прямо в метаболические центры клеток растений.

**Фульвовые кислоты** совместимы с растениями, при этом не токсичны при использовании их в относительно низких концентрациях.

## 5. КЛЮЧЕВОЙ ПРОЦЕСС: ГУМИФИКАЦИЯ УГЛЯ - ОКИСЛЕНИЕ.

Окисление угля нежелательный процесс с точки зрения энергетиков и коксохимиков.

При окислении углей различными окислителями: перекисью водорода, кислородом или воздухом под давлением в щелочной среде получают:

1.	<b>Смеси органических кислот, в том числе:</b>
1.1.	От высокомолекулярных гуминовых и водорастворимых полициклических.
1.2.	До низкомолекулярных жирных (муравьиной, уксусной, щавелевой, янтарной, адипиновой).
1.3.	И ароматических (бензойной, изомерных фталевых и многоосновных бензокарбоновых).

### **Свойства угля при окислении изменяются в различных направлениях.**

**А.** Изменение массы угля при окислении воздействием на него кислорода.

При этом молекулы кислорода связываются в комплексы с макромолекулами, образующими вещество угля, а наблюдающаяся потеря массы является следствием выделения монооксида и диоксида углерода, паров воды и аммиака в количествах, превосходящих количество поглощённого кислорода.

**Б.** Изменяется выход летучих веществ и образуется некоторое количество гуминовых кислот.

**В.** До 50% углерода угля можно перевести в водорастворимые кислоты и почти весь углерод в гуминовые кислоты.

**Д.** В качестве побочных продуктов получают газ, вода и минеральные вещества, которые так, или иначе могут использоваться.

В связи с действием вышеуказанного фактора окисления ископаемых органических веществ, в созданном процессе применён процесс жидкофазного окисления активированной водой и пероксидом водорода.

## 6. ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ.

Технология комплексной переработки углей в гуминовые продукты. Масс, % от углерода:

1.	<b>Гуминовые органические и органоминеральные удобрения.</b>
2.	<b>Гуминовые и фульвовые препараты.</b>
3.	<b>Топливные продукты: газ и брикеты.</b>

Технология может быть применён для крупнотоннажного производства этих продуктов в коммерческих целях в области сельского хозяйства для производства экологических продуктов питания в технологиях растениеводства, животноводства, птицеводства и рыбоводства.

Кроме того, продукты изготовленные по представляемому процессу могут использоваться в качестве компонентов искусственных грунтов и мелиорантов, например как это показано в составе с цеолитными материалами, с серпентинитом и с минеральными удобрениями.

Большинство единиц оборудования, относящихся к технологиям приготовления продуктов, получаемых согласно представленному процессу в промышленности ряда стран опробовано и находится в эксплуатации.

## 7. ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЁННОЙ ГИБКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ (ГТС).

*Исходя из требований к производимой продукции и:*

- в связи с необходимостью и возможностями маневрирования по угольному сырью;
- в связи с относительной широтой линейки товарных продуктов применены и использованы процессы и технологии:

## ООО ПФК «ЭФФЕКЛ»

1.	Использование различного сырья угольного ряда, представленных углями Ангренского и Апартакского месторождений и из угля других поставок.
2.	Предварительное измельчение угольного сырья до класса 0...3 мм.
3.	Предварительная очистка и электрохимическое умягчение и активация воды, восполняемой из внешней системы водоснабжения.
4.	Возможность перенаправления материальных потоков перерабатываемых реагентных композиций по различному оборудованию, организуя таким образом в ГТС технологические контуры для производства того, или иного продукта.
5.	Преимущественная переработка сырья в непрерывных потоках.
6.	Возможность использования, (применять, или не применять) в процессах переработки сырья окислителей, щелочных экстрагентов, кислот и флокулянтов, технологически применяя их посредством соответствующих аппаратных модулей включая тот или иной модуль, в технологический контур, ориентируемый на производство конкретного продукта:
7.	Предварительное жидкофазное или газожидкостное окисление сырья, например кислородным барботированием, или пероксидом водорода.
8.	<b>Вариантные возможности экстрагирования:</b>
	• посредством гидроксидов натрия, или калия;
	• посредством пирофосфатов натрия, или калия;
	• или без химических реагентов посредством корректировки водородного показателя рН воды физическими методами.
9.	Подкисление перерабатываемых композиций с образованием выделения ГК из жидкой фазы в тяжёлую гелеобразную и коагулированную фазу, включая применение ортофосфорной кислоты для получения продуктов, качество которых позволяет применять их в медицинских и животноводческих целях;
10.	Возможность добавления в продукты минеральных удобрений и/или микроэлементов.
11.	Механическое разделение суспензий на твёрдые и жидкие фазы в поле центробежных сил.
12.	Процесс тонкой фильтрации для получения жидких высококачественных продуктов с предельно малым содержанием балластных веществ.
13.	Вакуумное, низкотемпературное просушивание растворов с минимальным термонапором и с предварительным их активационным эмульгированием в докавитационной зоне параметров, с целью получения высококачественных продуктов.

## ООО ПФК «ЭФФЕКЛ»

14.	Применение жидкофазной адаптивно - оптимизированной механической активации и/или механохимической активации с гидромодулем и с диспергированием реакционных композиций перетиранием и динамическим сдвигом слоёв перерабатываемой среды со статическими составляющими скоростей сдвига от единиц до десятков метров в секунду; Проект завода «Гумус - 500».
15.	Возможность гравитационного разделение смесей на компоненты по их плотностям с селективным отбором этих компонент с разных уровней в ходе производства балластных удобрений и для облегчения режимов работы аппаратов механического разделения фаз.
16.	Применение рециклов воды - вторичное использование отходящей «воды».
17.	Применение технологий обессоливания отходящей «воды», (растворов «продуктов» нейтрализации щелочей и кислот, посредством обратного осмоса, выпаривания влаги и кристаллизации) с выработкой дополнительных продуктов различных солей коммерческих кондиций.
18.	Выделение летучих веществ из сырьевых компонент в ходе переработки реакционных композиций посредством механической активации и механохимической активации, с дальнейшим использованием горючей части этих летучих веществ для генерации технологического тепла, например в процессе вакуумного просушивания, и в процессе полукоксования и формообразования топливных брикетов.
19.	Использование некоторой части производимых топливных продуктов: газа, брикетов для генерации технологического тепла.

### 8. ОПИСАНИЕ МОДУЛЕЙ.

**1. Модуль весового дозирования,** транспортировки и подачи сырья на гидромеханический узел углеподготовки.

Назначение этого модуля:

1.	Доставка со складского участка необходимого количества угля.
2.	Механизированная загрузка его на лоток вибросепаратора, входящего в состав узла углеподготовки.

#### **В него входят:**

- подъёмник консольного типа;
- бункер;
- шнековый загрузчик;
- тележка подкатная;
- весы напольные электронные.

## 2. Модуль гидромеханической углеподготовки и очистки.

Назначение этого модуля:

1.	Нагрев воды.
2.	Очистка угля от песка после вибросепаратора.
3.	Измельчение частиц угля в суспензии до размеров частиц для загрузки в реактор.
4.	Перекачка очищенной суспензии в реактор.
5.	Удаление песка и остатков.

### Включает в себя:

- вибросепаратор с устройством для очистки угля от песка и других включений;
- электромеханические рабочие органы для барботирования суспензии угля;
- гидромеханический измельчитель;
- проточный водонагреватель;
- фильтр и привод выгрузочного шнека.

## 3. Модуль реактора по переработке суспензии угля.

Назначение данного модуля:

1.	Диспергирование суспензии угля до получения необходимых качественных показателей по его измельчению.
2.	Добавление щелочи (или без щелочи) перед подачей ее на фильтровальную станцию.

### В этот модуль входят:

- ёмкость реактора в сборе;
- узел шлюзового затвора очистки от балластной части;
- узел визуального расходомера;
- диссеператор;
- силовой пульт управления приводами линии.

## 4. Модуль тонкой фильтрации органических удобрений.

Назначение этого модуля:

1.	Предварительная очистка воды перед подачей ее в модуль гидромеханической углеподготовки и очистки угля.
2.	Тонкая фильтрация суспензии угля (готовых органических удобрений) перед перекачкой её в накопительную ёмкость.

### В него входят:

- система водоподготовки с фильтрами;
- система очистки суспензии угля.

## 5. Модуль внесения и смешивания минеральных добавок.

### Модуль программного дозирования микроэлементов.

Назначение модуля:

1.	Обеспечение программного автоматизированного дозирования микроэлементов в органические удобрения.
2.	Подача их в накопительную ёмкость.

### Модуль включает в себя:

- насос подачи микродобавок;
- ёмкости микроудобрений;
- рециркуляционный насос смешивания микродобавок;
- электромагнитные клапана;
- устройство автоматизированного дозирования микроэлементов.

## 6. Модуль накопительной ёмкости и розлива органических удобрений.

Назначение этого модуля:

1.	Приём и хранение готовой продукции.
2.	Расфасовка и отпуск её покупателям.

### Модуль включает в себя:

- накопительную ёмкость;
- узел шлюзового затвора;
- узел визуального контроля расхода готовой продукции при разливе в мелкую и объёмную тару.

### Автоматизируемые технологические операции:

1.	Подготовка сырья, его очистка, сушка до рекомендуемой влажности перед переработкой.
2.	Взвешивание, загрузка сырья на вибросепаратор (уголь).
3.	Контроль работы вибросепаратора и поступление сырья в гидромеханический очиститель.
4.	Контроль времени активации воды.
5.	Контроль подачи воды через водоподогреватель.
6.	Контроль времени гомогенизации суспензии органического сырья в гидромеханическом очистителе до требуемой дисперсности 200 – 250 мкм
7.	Контроль работы дисмембратора по циклу «реактор- дисмембратор - реактор» в соответствии с задачей по диспергации суспензии органического сырья до размерности 50 – 70 – 100 мкм.
8.	Контроль подачи щелочи и кислотности суспензии (ph) сырья в реакторе
9.	Контроль фильтрации гуминовых удобрений.
10.	Контроль работы системы дозирования микроэлементов.

## 9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ КОНВЕРСИИ УГЛЯ

### *Технологические схемы:*

Создана техническая и технологическая возможность использования модульного оборудования, для промышленного производства технологических линий по переработке органического сырья в востребованную продукцию для решения технологических, экологических и сельскохозяйственных проблем.

### **Переработка осуществляется по двум технологическим схемам:**

**схема I** – производство жидких гуминовых препаратов (ГП);

**схема II** – производство сухих гуминовых препаратов.

Наличие сухих и жидких продуктов в технологии получения гуминовых препаратов, делает возможным объединение двух указанных схем в единую технологическую схему переработки углей.

Технологическая схема переработки угля, которая предусматривает инновационные технологии, при использовании модульного оборудования, не требуют высоких температур и давления, не имеют экологически опасных выбросов.

Технологическая схема может перестроена в универсальную технологическую линию по переработке торфа, угля, сапропеля и биогумуса с возможностью производить и комплексные удобрения.

### **Решаемые технологические задачи.**

На созданной технологической линии по переработке органического сырья на основе модульного оборудования и цифровых технологий наряду с переработкой угля решаются следующие технологические задачи:

1.	Возможна организация промышленного производства органо - минеральных и комплексных удобрений из угля, торфа, сапропеля и биогумуса.
2.	Технически и технологически решена проблема предварительной очистки органического сырья от песка и других включений, перед подачей подготовленной суспензии в реактор.
3.	Технологически и технически решены вопросы активации воды и её нагрев перед подачей в гидромеханический очиститель и реактор, что способствует активному разрушению верхней оболочки твёрдых частиц в суспензии органического сырья в условиях гидромеханического барботирования, создающего ламинарные потоки и обеспечивающие интенсивное отделение песка и других нерастворимых включений в процессе подготовки суспензии.
4.	Технически и технологически решены вопросы по предварительному измельчению угля до фракции от 0 до 50 -70 мкм. перед прохождением щелочной экстракции и кавитационного диспергирования.

## ООО ПФК «ЭФФЕКТИ»

5.	Отработаны технологически и технически вопросы дозирования щелочи в режиме работы «реактор - дезинтегратор - кавитатор - реактор», а также при перекачке суспензии из реактора на фильтрацию в режиме «реактор - дезинтегратор – биоциркуляционный диффузионный смеситель - система фильтрации».
6.	Комплексные органо - минеральные удобрения производятся в соответствие с программой ЭВМ по дозированному внесению микроэлементов в готовое органо - минеральное удобрение, на основе требований заказчика.

Экспериментально проверена и подтверждена работоспособность модульного оборудования в составе модернизированных технологических линий работающих в регионах по производству в промышленных объёмах гуминовых удобрений с качественными характеристиками, заданными заказчиком.

### 10. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА УДОБРЕНИЙ.

#### 1. Производство жидких гуминовых удобрений:

1.	Электропогрузчик загружает уголь в приёмный бункер вихревой мельницы (возможно использовать щековую дробилку).
2.	Вихревая мельница обеспечивает грубый помол угля до размерности 250 - 400 мкм. в течение 10 мин.
3.	Подача шнековым транспортёром угля подаётся на вибромельницу для тонкого помола угля с размерностью от 0 до 50 мкм., в течение до 20 мин.
4.	Подача шнековым транспортёром подаётся в весовой бункер - дозатор.
5.	Взвешивание загружаемого угля производится на электронных весах, установленных под весовым бункером дозатором, который оборудован шнековым транспортёром.
6.	Одновременно с началом подготовки угля для подачи в реактор из водопровода через фильтр тонкой очистки воды, счётчик воды и проточный водонагреватель подаётся вода, нагретой до температуры 70 - 75 градусов. Продолжительность этой операции составляет примерно 50 мин.
7.	Подача измельчённого угля в реактор из весового бункера дозатора после взвешивания на электронных весах, шнековым транспортёром начинается за 10 мин. до окончания заполнения реактора водой.
8.	Уголь должен поступать в реактор равномерно за 10 - 12 мин., на это рассчитана скорость шнекового транспортера.
9.	Перед подачей угля в реактор включается дезинтегратор, осуществляющий циркуляцию суспензии угля по циклу «реактор - дезинтегратор- кавитатор - реактор», то есть экстрагирование смеси.

## ООО ПФК «ЭФФЕКТИ»

10.	После подачи угля в реактор и подключения дезинтегратора из ёмкости с дозатором для щелочи и датчиком уровня рН, добавляют разбавленную щёлочь из расчёта до 7 % от массы угля.
11.	В процессе работы реактора берут пробу и определяют рН (данный показатель должен находиться в пределах 6,5 - 10 ед.
12.	В случае, если рН смеси ниже этого, вводят дополнительное количество щелочи.
13.	Процесс экстрагирования длится не менее 20 мин.
14.	По окончании экстрагирования полученный продукт оставляют в реакторе для осаждения твёрдой фазы (зола) в конусной части реактора. Время отстаивания - 10 мин.
15.	После отстаивания переработанной суспензии угля дезинтегратор переключают на её подачу через биоциркуляционный смеситель на шнековую центрифугу для тонкой фильтрации гуминового препарата, которая имеет ёмкость для балластного осадка после фильтрации, а отфильтрованный гумат в накопительную ёмкость.

### 2. Производство сухих гуминовых удобрений.

1.	При производстве сухих гуминовых препаратов, подача жидких гуминовых препаратов на сушку: в сушилке взвешенного слоя осуществляется циркуляционным насосом.
2.	После сушки гуминовый препарат поступает в центробежный циклон, где улавливаются инертные частицы, а в прямоточном циклоне осаждается высушенный и очищенный от примесей твёрдый продукт.
3.	Технологический воздух перед выбросом в атмосферу подвергается тонкой очистке в скруббере мокрого пылеулавливания с помощью тягового вентилятора.

### 3. Производства сухих гуминовых препаратов.

Для производства сухих гуминовых препаратов используем уголь тонкого помола.

1.	Уголь тонкого помола с частицами угля размером 50 максимум 70 мкм. шнековым транспортёром подаётся в весовой бункер дозатор.
2.	Взвешивание загружаемого угля производится на электронных весах, установленных под весовым бункером дозатором, который оборудован шнековым транспортёром.
3.	Шнековый транспортёр подаёт уголь на батарейный циклон

## ООО ПФК «ЭФФЕКТИ»

4.	Частицы угля, уловленные батарейным циклоном и рукавным фильтром, через шлюзовые питатели поступают в транспортный шнек, который подаёт их в весовой бункер – дозатор.
5.	На бункер – дозатор раствор щелочи (7 % от объёма молотого угля) подаётся с ёмкости - дозатора щелочи, установленной на реакторе.
6.	При выгрузке на транспортный перемешивающий шнек уловленных частиц угля из бункера – дозатора они смешиваются с раствором щелочи и подаются в реактор – смеситель барабанного типа.
7.	Для активации процесса в реактор дозирующим насосом впрыскивается умягчённая вода.
8.	После реактора –смесителя барабанного типа обезвоженный гуминовый препарат поступает на сушку в сушилке взвешенного слоя.
9.	После сушки гуминовый препарат поступает в центробежный циклон, где улавливаются инертные частицы, а в прямоточном циклоне осаждаются высушенный и очищенный от примесей твёрдый продукт.
10.	Технологический воздух перед выбросом в атмосферу подвергается тонкой очистке в скруббере мокрого пылеулавливания с помощью тягового вентилятора.

### 4. Приготовление топливных брикетов.

Использованы остаточные, после процессов приготовления гуминовых и фульвовых препаратов, твёрдые фракции угля, представляющие собой материал:

1.	<b>Органический углерод 75 – 90%.</b>
2.	<b>Минеральных компонент 10 - 25%.</b>

Направляем остаточный материал в сушилку системы приготовления топливных брикетов, где из этого материала удаляется часть влаги, понижая её содержание с 40 - 60 % до 15 + 20 %.

В ходе подсушивания этого материала, посредством ворошения и «продувкой» горячими газами, например, по типу псевдо - ожиженного слоя, в непрерывном потоке осуществлено дозирование этого просушенного материала в экструдер.

***Экструдер обогревается горячими дымовыми газами, поступающими из бойлера при:***

- сжигании в нём части производимых топливных брикетов
- сжигании горючей части летучих веществ
- сжигании суммы летучих веществ, выделяемых из угольного сырья в ходе его переработки в гуминовые удобрения и препараты гуминовых и фульвовых кислот.

## 11. ИННОВАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕЙ В ГУМИНОВЫЕ УДОБРЕНИЯ.

### 1. Создан процесс переработки углей, включающий:

1. Проведение основных процессов в непрерывных потоках
2. Применение процессов выщелачивания на основе водных растворов до 50%
3. Применение процессов подкисления с образованием выделения гуминовых кислот из жидкой фазы в тяжёлую фазу - коагулированной пульпы
4. Применение процессов механического разделения фаз в центробежном поле
5. Применение жидкофазной механоактивации и диспергирования реакционных композиций перетиранием
6. Использование остаточной «воды» в рециклах и включающий получение водорастворимых гуминовых кислот и топливных брикетов.

### 2. Отличительные признаки:

Для обеспечения производства широкой линейки продуктов осуществлено предварительное измельчение сырья до класса 0...3 мм,

Для приготовления реакционных водных растворов осуществлена очистка и электрохимическое умягчение воды;

### Применён процесс жидкофазного окисления сырья и применена жидкофазная механоактивация и/или механохимическая активация с:

- диспергированием реакционных композиций перетиранием;
- динамическим сдвигом слоёв со статическими составляющими скоростей сдвига от единиц до десятков метров в секунду перерабатываемой среды.

Сопровождая эту механоактивацию, дозированным вводом в эту среду механической энергии, со стабилизацией этого дозирования не зависимо от дрейфа всех других параметров в этой перерабатываемой среде.

Процессы перетирания и сдвига формируют посредством статических и динамических характеристик;

Динамическое - гидроимпульсное воздействие на перерабатываемую среду осуществляют в диапазоне плавающих частот от инфразвука до пограничных частот с ультразвуком, при этом также упомянутую переработку, во времени осуществляют, начиная с более высоких частот;

Обеспечено автоматическое поддержание максимальных параметров ввода механической энергии в перерабатываемую среду с автоматическим её ограничением в подкавитационной зоне, для предотвращения «сваливания» механохимических реакторов в режимы кавитации.

## ООО ПФК «ЭФФЕКЛ»

2. Для производства того, или иного продукта, из возможных согласно процессу, перенаправляются материальные потоки перерабатываемых реагентных композиций по различному оборудованию, организуя, таким образом, технологические контуры для производства того, или иного продукта.
3. Процессы экстракции гуминовых и фульвиковых веществ проведены без использования химических экстрагентов.  
Предварительно, применён специальный физический процесс водоподготовки, без использования химических реагентов, насыщение воды гидроксидом ОН, чем обеспечивается поднятие водородного показателя рН;  
При этом получают особо чистые товарные продукты.
4. Для получения особо чистых препаратов пригодных для применения в медицине, животноводстве, птицеводстве и в рыбководстве, использован технологический процесс без предварительного окисления сырья, с выщелачиваем гуминовых кислот посредством пирофосфатов натрия или калия.
5. В ходе переработки сырья в продукты, в реакционные смеси добавляются минеральные удобрения и/или микроэлементы;
6. Для ускорения процесса выделения гуминовых кислот из жидкой фазы в тяжёлую фазу в виде коагулированной пульпы, ускорения проявляющегося агломерацией, применены флокулянты;
7. В ходе приготовления фульвовых препаратов применён гравитационное разделение смесей на компоненты по их плотностям, с селективным отбором этих компонент с разных уровней, для обеспечения дальнейших процессов увеличения концентрации препаратов.
8. Применена тонкая фильтрация жидких смесей.
9. Применено низкотемпературное вакуумное просушивание продуктов до состояния коммерческой влажности, а перед процессом вакуумного просушивания применён гидродинамический докавитационный процесс эмульгирования, что активизирует раствор для более эффективного его просушивания с уменьшением термодеструкции полезных веществ в продуктах, которая может иметь место и в процессах вакуумного просушивания из-за наличия термонапора.
10. Применена технология обессоливания отходящей «воды» (растворов - продуктов нейтрализации щелочей и кислот), с выделением различных солей коммерческой кондиции.
11. В ходе механохимических переработок реакционных композиций из них выделены летучие вещества, содержащиеся в сырьевой компоненте, горючую часть которых использована для генерации технологического тепла, например в процессе вакуумного просушивания, и в процессе полукоксования и формообразования топливных брикетов.
12. В перерабатываемую реакционную композицию введён пеногаситель.
13. Некоторую часть производимых топливных брикетов используют для генерации технологического тепла.

## ООО ПФК «ЭФФЕКЛ»

14. Использован механохимический реактор переработки аномально вязких сред, включая суспензии и пульпы.

### 12. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОЦЕССА.

1.	Электропогрузчик.
2.	Приёмный бункер.
3.	Вихревая мельница.
4.	Шнековый транспортёр.
5.	Вибромельница тонкого помола.
6.	Шнековый транспортёр.
7.	Весовой бункер дозатор.
8.	Электронные весы.
9.	Шнековый транспортёр.
10.	Реактор.
11.	Фильтр тонкой очистки воды.
12.	Проточный водонагреватель и счётчик воды.
13.	Дезинтегратор.
14.	Кавитатор.
15.	Ёмкость с дозатором для щелочи и датчиком уровня рН.
16.	Биоциркуляционный смеситель.
17.	Фильтры тонкой фильтрации.
18.	Накопительная ёмкость готового продукта.
19.	Ёмкость для микроэлементов.
20.	Циркуляционный насос.
21.	Сушилка взвешенного слоя.
22.	Центробежный циклон.
23.	Прямоточный циклон.
24.	Скруббер мокрого пылеулавливания.
25.	Тяговый вентилятор.
26.	Программный комплекс дозирования.
27.	Циркуляционный насос.
28.	Батарейный циклон.
29.	Рукавный фильтр.
30.	Транспортный шнек.
31.	Весовой бункер дозатор.
32.	Перемешивающий шнек.
33.	Дозирующий насос воды.
34.	Реактор - смеситель барабанного типа.

## 13. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОЕКТА.

### 1. Наименование проекта:

Полное:	<b>«Завод органико – минеральных удобрений (ОМУ) на базе угля»</b>
Краткое:	<b>«Гумус - 500»</b>

### 2. Цели и задачи:

#### 2.1. Цели:

1.	Производство и выпуск органоминеральных удобрений на основе угля.
2.	Доминирование на сельскохозяйственном рынке удобрений и гуминовых препаратов.

#### 2.2. Задачи:

1.	<b>Производственные задачи:</b>
1.1.	Увеличение содержания гуминовых веществ в угле (окисление).
1.2.	Извлечение гуминовых веществ из угольной массы (выщелачивание).
1.3.	Придание гуминовым веществам заданных состава, строения и свойств.
1.4.	Придание удобрениям товарных качеств и свойств.
2.	<b>Задачи обеспечения производственных процессов:</b>
2.1.	Обеспечение окисления угля окислительным реагентом: щелочными металлами.
2.2.	Обеспечение процессов конверсии угля в коммерческий продукт электрической энергией.
2.3.	Обеспечение процессов производств системами автоматики и телемеханики.

### 3. Расположение завода, как вариант:

1.	Регион	Республика Узбекистан.
2.	Расположение:	Ангренской угольное месторождение Артапакское угольное месторождение
3.	Площадь.	<b>от 40.0 га до 80 га.</b>

### 4. Инициатор проекта:

1.	Компания	ООО ПФК «ЭФФЕКТ»
2.	Адрес:	Республика Татарстан, г. Нижнекамск.

# ООО ПФК «ЭФФЕКЛ»

## 4. Продукция и Потребители:

### 4.1. Номенклатура выпускаемой продукции. Масс, % гуминовых веществ:

1.	Гуминовые органические и органоминеральные удобрения.	77
2.	Гуминовые и фульвовые препараты.	3
3.	Топливные продукты: газ и брикеты.	20

### 4.2. Отрасли основного потребления продукции:

1.	Земледелие на осваиваемых и опустыненных территориях.
2.	Животноводство: кормовые добавки в рацион животных и птиц.
3.	Фармацевтическая для производства препаратов и снадобий.
4.	Топливная продукция для энергетической отрасли.

## 5. Структура и состав основных объектов по Проекту:

### 5.1. Задаваемые показатели завода:

1.	Организационная структура:	Завод
2.	План производства гуминовых удобрений:	1 000 000 тн/год
3.	План переработки угольного сырья.	2 500 000 тн/год.

### 5.2. Состав Модулей объектов завода:

#### 5.2.1. Модуль весового дозирования, транспортировки и подачи 5-и сырья на гидромеханический узел углеподготовки:

1.	Доставка со складского участка необходимого количества угля
2.	Механизированная загрузка его на лоток вибросепаратора узла углеподготовки.

#### 5.2.2. Модуль гидромеханической углеподготовки и очистки:

1.	Подготовка и нагрев воды.
2.	Очистка угля от песка после вибросепаратора.
3.	Измельчение частиц угля в суспензии до размеров частиц для загрузки в реактор.
4.	Удаление песка и остатков.

#### 5.2.3. Модуль реактора по переработке суспензии угля:

1.	Диспергирование суспензии угля до получения необходимых качественных показателей.
2.	Добавление щелочи (или без щелочи) перед подачей её на фильтровальную станцию.

# ООО ПФК «ЭФФЕКТИ»

## 5.2.4. Модуль тонкой фильтрации органических удобрений:

1.	Предварительная очистка, умягчение и активация воды.
2.	Тонкая фильтрация суспензии угля (готовых органических удобрений).

## 5.2.5. Модуль внесения и смешивания минеральных добавок:

### Модуль программного дозирования микроэлементов:

1.	Обеспечение программного автоматизированного дозирования микроэлементов в ОМУ.
2.	Подача их в накопительную ёмкость.

## 5.2.6. Модуль накопительной ёмкости и розлива органических удобрений:

1.	Приём и хранение готовой продукции.
2.	Расфасовка и отпуск её покупателям.

## 6. Продукты трансформации сырья:

### 6.1. Сырьевой материал для производства удобрений:

№	Наименование.
1.	Уголь месторождений на территории Республики Узбекистан.
2.	Щелочные гидроксиды натрия и калия.
3.	Вода.

### 6.2. Сортамент выпускаемой продукции, % от выпуска ОМУ:

1.	Органическое удобрение.	<b>50.0</b>
2.	Органоминеральное удобрение.	<b>30.0</b>
3.	Гуминовые биологически активные препараты.	<b>3.0</b>
4.	Фульвиковые биологически высокоактивные препараты.	<b>2.0</b>
5.	Топливная продукция: газ и брикеты.	<b>10.0</b>

## 7. Преимущества создаваемого завода удобрений:

### 7.1. Ресурсно – сырьевые:

1.	Глубина переработки угля в коммерческую продукцию от 98%, т.е. «0» отходов.
2.	Полная независимость от внешней энергетики, имея собственные энергоносители.

# ООО ПФК «ЭФФЕКТИ»

## 7.2. Экологические преимущества:

1.	Полностью отсутствуют выбросы CO <sub>2</sub> в атмосферу.
2.	Полностью утилизируются твёрдые и жидкие отходы производств.

7.3.

## Конкурентные преимущества:

1.	Низкая энергоёмкость работающего оборудования, по сравнению с аналогами.
2.	Применимость к любым видам исходного угля: настройка на каждый вид.
3.	Более высокое качество продукции, при равной стоимости оборудования – аналогов.

## 7.4. Инновационный Уровень продукции Проекта (композитные удобрения):

1.	Концептуально новый бизнес - процесс, не имеющий прямого аналога на рынке.
2.	Принципиально новый бизнес - процесс, включающий: <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципиально новый продукт;</li> <li>• принципиально новые материалы и технологию производства.</li> </ul>
3.	Принципиально новый сегмент (новая рыночная ниша) известного продукта.
4.	Принципиально новый продукт, замещающий использование аналогов.
5.	Принципиально новая технология, закрывающая использование аналогов.
6.	Значительное улучшение качества известного продукта.
7.	Значительное (более чем в 2 раза) снижение себестоимости продукта при сохранении заданного качества за счёт повышения эффективности технологий производств.
8.	Значительное улучшение качества или снижение себестоимости за счёт применения новых аппаратов, материалов и компонент.

## 8. Этапы и стоимость создания завода органо – минеральных удобрений (ОМУ).

Очередь	Объём выпуска продукции	Млн. руб.	Сроки, начало.
	<b>ИТОГО:</b>	<b>5 000</b>	
<b>I Очередь.</b>	Выпуск ОМУ <b>100 000</b> тонн/год	<b>1 000</b>	V. 2025
	СПКТБ: специальное проектное бюро		
	Завод №1: опытно-экспериментальный гумуса из угля.		
<b>II Очередь.</b>	Выпуск ОМУ <b>1 000 000</b> тн/год	<b>1500</b>	I.2027
<b>III Очередь.</b>	Выпуск ОМУ <b>3 000 000</b> тн/год	<b>2500</b>	I.2030

# ООО ПФК «ЭФФЕКЛ»

## 9. Экономические доводы преимущества завода ОМУ.

### 9.1. Программа производства и сбыта по основной продукции.

№	Наименование Продукции	Тонн/Год	Объём сбыта, млн.руб.	
			Цена/тонна	Объём
1.	Поступающее угольное сырьё	1 000 000		
2.	Органоминеральные удобрения, 60% от п.1	600 000		
2.1.	Органическое удобрение	300 000	15 000	4 500
2.2.	Органоминеральное удобрение	180 000	10 000	1 800
2.3.	Минеральные реагенты	120 000	2 000	
2.4.	Топливные брикеты			

### 9.2. Доходность по товарно – продуктовой продукции 1 000 000 тонн в год:

№	Наименование показателя.	Ед. Изм.	Значение
1.	Стоимость создания комплекса:	Млн. Руб.	2.620
1.1.	Сумма инвестиций	млн. руб.	2.500
1.2.	Процентная годовая ставка, 6%	млн. руб	120
2.	<b>Сумма от реализации товарной продукции в год</b>	млн. руб	6 300
3.	Эксплуатационные расходы в год, 3% от п.1.	млн. руб	
4.	Затраты на покупку угля и компоненты.	млн. руб	
5.	Налоги на прибыль и прочие удержания, 00% от п.2	млн. руб	
6.	<b>Прибыль завод, п. 2. – (п.3 + п.4)</b>	млн. руб	
7.	Окупаемость, п.1 : п.5	лет	

## 10. Завод ОМУ в перспективе.

10.1. Завод ориентирован на постоянно изменяющуюся внешнюю среду.

10.2. Завод намерен вкладывать значительные средства в инновации, а также предлагать клиентам не товар, а комплексное решение – комбинацию новых материалов (удобрений) с уникальными свойствами.

10.3. Завод намерен создать и использовать глобальную платформу продвижения своих продуктов, предлагая клиентам решения по получению продукции с заданными свойствами.

10.4. Процессы в производстве будут опираться на искусственный интеллект, который позволит машинам и роботам обучаться и адаптироваться.

## ООО ПФК «ЭФФЕКТИ»

- 10.5. Завод намерен произвести полную «цифровизацию» систем управления, в т. ч.:
- создание автоматизированной системы управления предприятием Проект завода «Гумус - 500»
  - создание автоматизированной системы управления технологическими процессами
  - создание роботизированных линий и роботов на отдельных процессах.

**БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ !!!**

*Промышленно - Финансовая Компания  
«ЭФФЕКТИ».*

**Юридический адрес:** 423579, Республика Татарстан,  
г. Нижнекамск, ул. Вахитова, д. 12 «А» кв. 39.

**Фактический адрес:** 423579, Республика Татарстан,  
г. Нижнекамск, ул. Вахитова, д. 12 «А» кв. 39.

**Руководитель Проекта - Генеральный директор.**

**Ильдар Ильгамович Гарипов (Учредитель).**

**Тел. 8-917-900-48-41; 8-937-615-27-08;**

**E – mail: feniks-2005@bk.ru;**

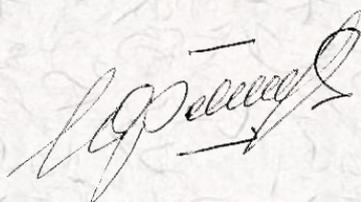
**WhatsApp: 8-917-900-48-41;**

**Telegram: 8-937-615-27-08;**

**Viber: 8-937-615-27-08;**

**Научный Руководитель - Главный Инженер Проекта:**

**Валерий Васильевич Гармонщиков.**



**Удобрения из Угля «ГУМУС - 500»**