

**Косьяненко Геннадий Николаевич  
Штин Сергей Михайлович  
Акулич Юрий Владимирович**

**Kosyanenko Gennady Nikolaevich  
Shtin Sergey Mikhailovich  
Akulich Yuri Vladimirovich**

**Круглогодичная гидромеханизованная  
технология добычи торфа в условиях  
Африканских стран  
с одновременной глубокой переработкой с  
целью производства гуминовых  
препаратов и  
органно-минеральных удобрений**

**Year-round hydromechanized peat extraction  
technology in conditions of  
African countries  
with simultaneous deep processing for the  
production of humic preparations and  
organo-mineral fertilizers**

**Москва  
2023**

## **Оглавление**

### **Аннотация**

### **Ключевые слова**

### **Введение**

## **1. Техническое задание для проекта на добыче мокрого торфа месторождение Бусоро Африка**

## **2. Научное обоснование гидромеханизированной технологии добычи торфа в условиях Центральной Африки**

2.1. Основные критерии в пользу выбора гидромеханизированной технологии добычи торфа

2.2. Расчеты основных показателей гидромеханизированного карьера

2.3. Расчет производственной мощности, основных показателей и площади первоочередного участка производства добычных работ

2.4. Расчет объема подготовительных и вскрышных работ

2.5. Основные технологические элементы подготовительных и вскрышных работ на торфяном месторождении

2.5.1. Осушение торфяных месторождений

2.5.2. Расчистка торфяных месторождений от леса

2.5.3. Технология вскрытия торфяного месторождения

2.6. Гидромеханизированная технология добычи торфяных грунтов

2.6.1. Система разработки торфяного месторождения

2.6.2. Технология ведения добычных работ при разработке торфяного месторождения способом гидромеханизации

2.7. Обоснование технических и технологических требований к землесосному снаряду и процесс разрушения обводненного торфяного массива способом гидромеханизации

2.8. Расчеты основных технологических параметров землесосного снаряда, предназначенного для добычи торфа

2.9. Взаимосвязь параметров землесосного снаряда для добычи торфа с технологическими элементами забоя

2.10. Напорный гидротранспорт торфяной пульпы

2.11. Общая схема технологического гидромеханизированного комплекса (дизайн проект)

2.12. Рекультивация торфяных месторождений, разрабатываемых способом гидромеханизации

2.13. Патент Штин С. М. на широкозахватное фрезерно-шнековое грунтозаборное устройство землесосного снаряда для разработки торфяных грунтов

## **3. Технология производства гуминовых препаратов и органоминеральных удобрений на основе глубокой переработки торфа (Технология “ЭКОР-К”)**

3.1. Строение гумусовых кислот и гумификация

3.2. Методический подход к изучению и формированию технологии “ЭКОР-К”

3.3. Технология производства гуминовых препаратов. Технология “ЭКОР”

3.4. Возможный вариант состава основного технологического оборудования линий по производству гуминовых препаратов

#### **4. Гуминовый препарат “ЭКОР-К” и его свойства**

4.1. Гуминовый препарат “ЭКОР-К” (технология “ЭКОР-К”)

4.2. Работающие технологии естествоиспытателя Г.Н. Косьяненко для сельского хозяйства и экологии

4.3. Области применения гуминовых препаратов, изготовленных по технологии “ЭКОР-К”

4.4. Инструкция по применению гуминового препарата “ЭКОР-К”

4.5. Патент Косьяненко Г.Н. РФ на изобретение №2637126 “Способ получения органоминеральной добавки на основе гумата калия, способ получения комплексного органо-минерального удобрения на основе гумата калия и птичьего помета, способ обогащения корма для животных комплексной органо-минеральной добавкой на основе гумата калия, способ выпаивания с использованием комплексной органо-минеральной добавки на основе гумата калия”. Свидетельство на товарный знак №628653 “ЭКОР-К”

5. Стоимость технологии и срок изготовления оборудования по технологии Косьяненко Г.Н.

#### **5. Комплект гидромеханизированного оборудования для гарантированного выполнения годовой программы по добыче торфа на объекте во впадине Бусоро**

5.1. Состав основного и вспомогательного технологического оборудования:

5.2. Землесосный снаряд проект ЗД450-67

5.2.1. Ожидаемая стоимость землесосного снаряда без учета пуско-наладочных работ, таможенных затрат и доставки месту монтажа

5.2.2. ЗД- проект землесосного снаряда

5.3. Вспомогательное оборудование

5.3.1. Станция перекачки проект СП 450-67

5.3.2. Кран-завозня Q=2Т Марки Д-59

5.3.3. Шлюпка рабочая (проект 226.80.00. ПС) на два весла с веслами и уключинами

5.3.4. Пульпопровод плавучий Ду200 (секция L=10,0 м; Ру=10 Атм)

5.3.5. Пульпопровод магистральный Ду200

6. Сводная смета затрат на гидромеханизированный комплекс

**Заключение**

**Используемая литература**

**Реклама**

## Аннотация

Руанда расположена в центре Африки, к югу от экватора, по классификации ООН относится к региону Восточная Африка. Площадь страны составляет 26 338 км<sup>2</sup>, она является одной из самых маленьких стран мира, занимая 45 место в Африке и 154 место в мире. Страна не имеет выхода к морю. Столица государства — Кигали. Протяжённость границ Руанды с другими государствами составляет 893 километра. Страна граничит с Бурунди, Танзанией, ДРК, Угандой.

Страна расположена по большей части на северо-западной части Восточно-африканского плоскогорья. На территории страны находится большая сеть рек и речушек, по большей части не являющихся судоходными. Все реки страны принадлежат к двум основным бассейнам — Нила и Конго. На территории страны находится несколько других крупных озёр. Самым крупным из них является Киву.

Основными полезными ресурсами страны являются золото, касситерит, вольфрамовые руды и метан. Из возобновляемых общераспространённых полезных ископаемых в западной провинции Руанды в районе Русизьте по границе озера Киву находятся территории покрытые мощными слоями торфяников. Часть торфяников изучена и исследована на предмет их использования в качестве топлива для ТЭС. Часть из них пригодна для производства органических удобрений, гуматов и почвенных субстратов, часть - великолепное сырьё для производства плодородных почвосмесей и гуминовых препаратов.

Почвенный покров в Руанде достаточно разнообразен, он отличается на холмах, в горах и в низинах. На высоких холмах, в горах и на крутых плоскогорьях, особенно там, где идёт активная вырубка лесов и кустарников, слой тонкий и подвержен эрозии. Между Конго-Нильским гребнем и рекой Ньябаронго располагается саванна, где почвы в основном каменистые, с низким количеством гумуса.

В речных низинах же всё наоборот. Благодаря тому, что запасы плодородной почвы постоянно пополняются естественным сходом с вершин, её слой значителен. Руанда является страной с преимущественно аграрной экономикой, и такие почвы позволяют выращивать полезные культуры круглый год, хотя и при необходимости дренажа и орошения в соответствующие периоды.

Вдоль рек располагаются почвы со значительным количеством ила, также являющиеся очень плодородными. Самой плодородной территорией Руанды является северо-запад вдоль гряды Вирунга. Помимо этого в стране есть и чёрные тропические почвы — в долине реки Рузизи.

Руанда расположена близ экватора. Климат характеризуется преимущественно как тропический (иногда как экваториально-муссонный), мягкий и умеренный. При этом среднегодовая температура воздуха тут обычно невысокая благодаря расположению на высокогорье. Вокруг страны находятся горы, которые препятствуют проникновению горячих ветров.

В стране идут два сезона дождей — с февраля по апрель и с ноября по январь. На территории Руанды находится большое количество водных ресурсов.

Это, как и расположенность страны в регионе Великих африканских озёр обеспечивает высокую относительную влажность воздуха. Среднегодовой уровень осадков — 785 миллиметров.

Среднегодовая температура — +18—20 градусов по Цельсию. Самая высокая температура в августе, поднимается в среднем до 28 градусов. Самая низкая — в горах Конго-Нильского гребня, но даже там не опускается ниже +10 градусов ночью.

Торфяным месторождением называется избыточно увлажненный участок земной поверхности, покрытый болотной растительностью, имеющий слой торфа не менее 0,7 м и достаточные размеры для его промышленного использования. Торфяные месторождения в естественном состоянии практически всегда оказываются затопленными водой. Поэтому они не пригодны для движения по поверхности любого автотранспорта и гусеничной техники без предварительной подготовки.

На низинных месторождениях поверхностный травяной покров (осока) может образовывать кочки высотой до 0,5 м и диаметром до 1—2 м, занимающие большую часть площади. Общий рельеф поверхности низинных месторождений сравнительно ровный и основной поверхностный сток воды обычно направлен в одном направлении, общий рельеф поверхности сравнительно ровный.

Рельеф верховых месторождений — заметно выпуклый, поэтому поверхностный сток с верховых массивов в двух и более направлениях. Верховые залежи имеют мощный моховой покров, заросли багульника и пушицы, гряды мочажины и озера. По всей глубине торфяной залежи и, особенно в верхних ее слоях может содержаться значительное количество пней и стволов упавших деревьев, оставшихся от погибшего или сведенного леса.

Моховой и травяной покровы торфяных месторождений вместе с неразложившимся верхним слоем залежи образуют связный волокнистый слой толщиной до 0,3 м и более, именуемый очесом.

Добыча и сушка торфа механизированным способом с применением современной техники в таких условиях невозможны без предварительной подготовки.

Наиболее перспективными месторождениями для гидромеханизированного способа добычи являются месторождения низинного типа озерного происхождения, так как в торфяной массе сводится к минимуму засоренность месторождения крупными органическими включениями. Торфяная залежь месторождений озерного происхождения, как правило, подстилается слоями сапропеля различной толщины.



Рис.1. Добыча торфа ручным способом  
(Центральная Африка)

### **Ключевые слова**

Гидромеханизация, торф (низинный и верховой), добыча, глубокая переработка, гуминовые препараты.

### **Введение**

Физико-химические процессы, протекающие при добыче и переработке торфяного сырья, являются основой для повышения эффективности существующих и базой для разработки новых технологий торфяного производства.

В настоящее время во всем мире торфяное сырье и продукты его глубокой переработки широко применяются в сельскохозяйственном производстве,

энергетическом и коммунально-бытовом секторах промышленности, химической технологии, медицине и охране окружающей среды.

При комплексной переработке наибольший интерес представляют торфяные месторождения верхового типа. Органическое вещество этих месторождений является источником ценных соединений: битумных и гуминовых веществ, углеводов.

Естественные ресурсы торфа требуют взвешенного подхода при организации новых производств на базе подготовленных ранее и вновь осушаемых торфяных месторождений.

Использование торфа не может быть единообразным, а должно оцениваться условиями залегания массива, его природными особенностями, составом и свойствами сырья.

Учитывая объемы запасов торфа в государствах Центральной Африки, таких как Руанда, и его доступность, нет достойной альтернативы торфу для крупномасштабного улучшения агротехнических свойств почв этих государств.

Биологизация и экологизация земледелия является одной из актуальных задач сельскохозяйственного производства, которая может быть решена при использовании биологически активных органических и органоминеральных удобрений на основе торфа, которые также называются гуминовыми препаратами.

Дело в том, что органические вещества торфа состоят из гуминовых и фульвовых кислот, битумов, целлюлозы, лигнина, а минеральная часть торфа в основном состоит из кремния, кальция, железа, алюминия и микроэлементов. Органическое вещество торфа и входящие в него гуминовые кислоты в значительной степени определяют плодородие почв, являясь источниками физиологически активных веществ, повышающих процессы жизнедеятельности живых организмов.

Сегодня в мире резко возрос интерес к удобрениям гуматного типа. В настоящее время промышленные гуматы широко применяют в России, Южной и Северной Америке, Китае, Австралии, Африке, Южных и центральных странах Европы.

Интерес к изучению вопросов, связанных с промышленным производством гуминовых веществ, в первую очередь, обусловлен их биологической активностью. Наиболее значимой является роль гуминовых веществ, оказываемая на рост и развитие высших растений с учётом места продуцентов в трофических связях.

Гуматы оказывают существенное влияние на водно-физические и физико-химические свойства почвы и регулируют реакции ионного обмена между почвой и водными растворами. Гуминовые вещества, проникая в растения, стимулируют фотосинтетическую ассимиляцию углекислого газа, увеличивая содержание хлорофилла в листьях и активизируют работу фотосинтетических ферментов, образуя хелатные комплексы с катионами металлов, гуминовые вещества способствуют их более интенсивному поступлению в качестве элементов минерального питания.

Наряду с усилением транспортной функции растений в отношении катионов металлов, установлено более интенсивное поступление таких анионов, как фосфаты, нитраты, сульфаты. Регулируя, таким образом, определенное

соотношение катионов и анионов, гуминовые вещества приводят к снижению содержания нитратов в продукции растениеводства.

Крайне важной, в условиях интенсивных систем земледелия, является способность гуминовых веществ принимать участие в дезоксидации ксенобиотических веществ. Так, гуминовые вещества повышают устойчивость к действию пестицидов, снижают остаточное количество и ингибирующее действие гербицидов, фунгицидов, повышают устойчивость растения к ионизирующей радиации. Гуминовые вещества способны облегчить транспорт и круговорот веществ растительных и животных организмов.

Однако эти свойства гуминовых веществ проявляются только после соответствующих процессов разложения органического торфа и перехода ряда его соединений в доступное для усвоения растениями состояние. В природе этот процесс идет крайне медленно, поэтому применение торфа в чистом виде эффективно лишь при очень высоких дозах его внесения в почву, что экономически невыгодно.

Таким образом, задача состоит в том, чтобы «активировать» природный торф, переведя полезную органику и минеральные вещества в легкодоступную для растений форму. Основу данного процесса «активации», как правило, составляет процесс разрушения целлюлозной и лигнинной оболочки органической клетки, содержащей в себе необходимые полезные вещества. Однако технологически этого добиться не так уж и просто.

Наиболее эффективной при производстве гуматов, на сегодняшний день, является технология (Технология “ЭКОР-К”, разработанная академиком Косьяненко Г.Н., Россия) основанная на технических средствах, обеспечивающих переработку торфа без применения химических реагентов и без нагрева суспензии торфа, с учетом особенности его химического состава и строения. Понимание и контроль химического состава промышленно производимых гуминовых веществ, как биологически активных веществ, важны для культивируемых растений в силу их трофичности. Поскольку гуминовые вещества являются гетерополимерами переменного состава, то, моделируя в условиях промышленного производства заданным образом их химический состав, технология “ЭКОР-К” обеспечивает существенно большую эффективность их применения в сельском хозяйстве.

Технология “ЭКОР-К” при обработке торфа позволяют химически изменять структуру гуминовых веществ для обеспечения необходимых свойств и получать комплексы с уникальными свойствами, отличными от исходных веществ и обычных смесей. В зависимости от условий проведения технологической обработки торфов, технология обеспечивает получение препаратов, содержащих повышенные концентрации отдельных выделяемых компонентов: гуминовых кислот, полифенолов, полисахаридов высокого качества.

Успешное осуществление перечисленных процессов в специально сконструированных проточных аппаратах позволяет получать в промышленном и полупромышленном масштабе готовые гуминсодержащие сорбенты, характеризующиеся высоким содержанием фенольных и карбоксильных группировок. Завершающим этапом является интенсивное механическое воздействие, при котором все компоненты и взаимодействующие фазы образуют гомогенную смесь вязко-пластичной консистенции, являющуюся



целевым продуктом. Высокую важность эффективности технологии “ЭКОР-К” имеют технологические приемы, связанные с подготовкой торфа к переработке (обработка торфа УФ – излучением), обработка технологической воды озоном (озонирование), для придания воде особых свойств, искусственное провоцирование реакций разрушения органической части торфа на основе автокатализа и механохимии.

Преимущество технологии “ЭКОР-К” при производстве гуминовых препаратов из торфа состоит в исключении из технологии большого количества химических реагентов, сокращении времени перевода твердых компонентов торфа в растворенное состояние, повышении их выхода, снижении материальных и трудовых затрат, повышении экологической и промышленной безопасности при переработке, обеспечении контроля качества на всех этапах технологического процесса, высокой степени автоматизации процесса и возможности регулирования технологических процессов. Технология имеет возможность производить продукцию под конкретного производителя сельскохозяйственной продукции и его требования по составу ОМУ за счёт наличия “Комплекса программно-технических устройств дозирования микроэлементов”.

## **1. Техническое задание для проекта на добыче мокрого торфа месторождение Бусоро Африка**

### Technical task For Wet Peat Mining Project Technology design

Rwanda Energy Company LTD (REC) is planning to start peat mining project in Busoro depression, and asking EHT Engineering LTD to fulfill technology desideration for wet peat mining, taking the data and requirements below into consideration:

Rwanda Energy Company LTD (REC) планирует начать проект по добыче торфа во впадине Бусоро и просит EHT Engineering LTD разработать технологию мокрой добычи торфа, принимая во внимание приведенные ниже данные и требования:

#### **1. Deposit location and Name: Busoro and Rwabusoro**

1. Местоположение и название месторасположения: Бусоро и Рвабусоро

#### **2. Area of the deposit (m<sup>2</sup>): 7 000 000 sqm**

2. Площадь месторождения (м<sup>2</sup>): 7 000 000 кв.м.

#### **3. Minimum dredging depth (m): 0**

3. Минимальная глубина выемки грунта (м): 0

#### **4. Maximum dredging depth (m): 14**

4. Максимальная глубина дноуглубления (м): 14

#### **5. Specific gravity of peat (kg/m<sup>3</sup>) in situ: no information**

5. Удельный вес торфа (кг/м<sup>3</sup>) в массиве: нет информации

#### **6. Moisture of peat (%) in situ: 90-92% average**

6. Влажность торфа (%) в целике: в среднем 90-92%

#### **7. Organic matter of peat (%): Not sure about exact %**

7. Органическое вещество торфа (%): Нет точной информации, %

#### **8. Maximum distance from dredging place to the treatment plant: 6000 m**

8. Максимальное расстояние от места проведения дноуглубительных работ до места переработки: 6000 м

9. Elevation from water level to the discharge rge point: 15 m

9. Высота от уровня воды до точки выпуска пульпы : 15 м

10. Volume of deposit (m<sup>3</sup>) in situ: estimated to 84 000 000 cubic meters

10. Объем залежи (м<sup>3</sup>) на месте: оценивается в 84 000 000 кубических метров

11. Planning Capacity of the factory is 2000 000 ton per year with moisture of the pest 20-25%, divided by two parts: is 100000 t/year, second part is 100 00 t/year.

11. Планируемая мощность завода составляет 200 000 тонн в год при влажностью 20-25%, разделенная на две части: составляет 100 000 т/год, вторая часть составляет 100 000 т/год.

12. Working time is 12 month per year month, 16 hours per day

12. Время чистой работы составляет 12 месяцев в году, 16 часов в день

13. Dredgers must use Diesel Generators; factory equipment must use electric power 380/3/50 Hz. See also option of dredger to use electricity.

13. Земснаряды должны использовать дизельные генераторы; заводское оборудование должно потреблять электроэнергию частотой 380/3/50 Гц. Рассмотреть также Вариант земснаряда электрического исполнения.

14. Transport for dry peat delivery is 40" container or 60 m<sup>3</sup> tracks container

14. Транспорт для доставки сухого торфа - 40-дюймовый контейнер или гусеничный контейнер объемом 60 м<sup>3</sup>

15. Design must include:

15.1. - Basic technogical scheme of production;

15.2. – 3D design of whole process from dredging to end products

15.3. – Plan of the factory, including plan of equipments , cross sections, store for 3 months; choosing best location of factory compared to existing infrastructure; determine whole area needed and map it for expropriation purposes

15. Предложение должно включать:

15.1. - Базовая технологическая схема производства;

15.2. – 3D-проектирование всего процесса от выемки грунта до конечных продуктов

15.3. – План фабрики, включая план оборудования, поперечных сечений, хранилища на 3 месяца; выбор наилучшего местоположения фабрики по сравнению с существующей инфраструктурой; определение всей необходимой площади и нанесение ее на карту для целей отчуждения

## **2. Научное обоснование гидромеханизированной технологии добычи торфа в условиях Центральной Африки**

### **2.1. Основные критерии в пользу выбора гидромеханизированной технологии добычи торфа**

При принятии решений об эксплуатации торфяных месторождений и выборе технологий на их разработку, в первую очередь необходимо учитывать основную функцию торфоболотных систем в природе – биосферную, т.е. аккумулятивную, биологическую, межкруговоротную, ландшафтную,

газорегуляторную, геохимическую, гидрологическую и климатическую функции.

Поэтому необходимо применять технологии, которые мало изменяют природные свойства торфа, определенные природно-генетическими условиями формирования месторождения в естественном залегании и не приводят к активизации окислительно-деструктивных процессов, минерализации, потерям органического вещества торфа, к изменению качественного и количественного состава его основных компонентов.

Выбранная технология должна быть поточной, иметь возможность круглогодичного ведения добычных работ с возможностью одновременной глубокой переработкой торфяного сырья в гуминовые препараты.

Гидромеханизированная технология не зависит от метеорологических условий сезона, класса полей сушки, размеров, формы кусков и характеристики исходного торфа. Способ позволяет вести как послойную (селективную) разработку торфяной залежи, так и на всю мощность торфяной залежи, выдавая усредненные показатели по исходному сырью.

Способ полностью механизирован на всех операциях технологического процесса и частично автоматизирован. Увеличивается сезонный сбор торфа с 1 га рабочей площади. Продолжительность сезона добычных работ в условия Центральной Африки может составлять 12 месяцев.

Осушение торфяной залежи при производстве фрезерованного торфа, как основного способа, существующего на сегодняшний день, последующая добыча, сушка и хранение торфа существенно изменяют водно-воздушный и тепловой режимы торфа, усиливают трансформацию его состава и свойств. В осушенной торфяной залежи наблюдаются значительные изменения количественного содержания и качественного состава компонентов органического вещества торфа. Превращения торфа сопровождаются потерями органического вещества. Возрастает количество водорастворимых веществ и сокращается содержание трудно-гидролизуемых соединений. Изменение водно-воздушного и температурного режимов хранения торфа вызывает значительные структурные перестройки в системе гуминовых кислот. Окислительные процессы в осушенной залежи способствуют увеличению структурной однородности гуминовых кислот. Пребывание торфа в осушенной залежи приводит также к ухудшению качества прессованной продукции, получаемой на его основе для нужд энергетического комплекса.

Осушение торфяной залежи с большим понижением уровня грунтовых вод на много лет приводит к ликвидации торфогенного слоя и прекращению генезиса торфа, на десятки лет существенно влияет на водный режим как на непосредственно осушаемой территории, так и на сопредельных с месторождением торфа участках. В сферу влияния осушения вовлекаются и гидравлически связанные с грунтовыми водами более глубокозалегающие водоносные горизонты.

С позиции геоэкологии, при фрезерном способе разработки торфа, происходит значительная запыленность атмосферного воздуха и возникновение мощных ветровых потоков, переносящих торфяную пыль на значительные расстояния, попадание торфяной крошки в осушительную и проводящую сеть и вынос ее с торфяно-болотными водами.

Проведение, в значительном объеме болотно-подготовительных работ (сводка древесной растительности, корчевка пней, строительство осушительной, проводящей и окружающей сетей и т. д.), коренным образом изменяет установившееся биологическое, гидрологическое, геологическое и микроклиматическое равновесие на данной территории. Резко возрастает риск пожароопасности, как на полях добычи торфа, так и на местах складирования пней и штабелях торфа.

Анализируя и опираясь на множество известных данных по существующим структурам технологических схем производства фрезерного торфа, была определена новая целевая функция – добычи торфа способом гидромеханизации. Внедрение гидромеханизированной технологии добычи торфа позволяет, в отдельных случаях, существенно повысить эффективность добычных работ и производство из него как формованной продукции высокого качества, так и гуминовых препаратов для нужд сельского хозяйства.

Процессы гидромеханизированной добычи торфа, осуществляются в естественных, природных условиях, без основного водопонижения, что значительно снижает влияние метеорологических факторов на организацию технологических процессов и позволяет эффективно разрабатывать торфяную залежь, а выработанная торфяная залежь естественным путем заполняется водой, образуя водоем, который удерживает уровень грунтовых вод на естественных отметках.

Наиболее способ гидромеханизации эффективен на бес пнистых залежах. Однако возможность подводного сплошного фрезерования землесосным снарядом вместе с органическими включениями без их удалений позволяет разрабатывать месторождения с пнистостью до 2÷3% без особых технологических простоев добычного оборудования.

Нарастание антропогенного воздействия на торфяную залежь при гидромеханизированной добыче происходит постепенно. Учитывая, что торфяные месторождения являются важным компонентом в природном географическом комплексе, звеном в цепи взаимосвязанных и взаимодействующих компонентов природной среды, наиболее рациональным является образование водоема в выработанном пространстве торфяной залежи. В результате заполнения выработанного пространства грунтовыми водами, окружающая среда не будет подвергаться резким явлениям, связанным с резкими колебаниями температуры и влажности на участках, непосредственно прилегающих к карьере, что обеспечивает переход торфоболотной экосистемы из одного устойчивого состояния в другое, сводя выброс вредных веществ в атмосферу к минимуму, сохраняя водный ресурс.

Добываемое торфяное сырье и его последующая переработка проходит в условиях изолированных от внешнего воздействия природных факторов. Так как добытый торф и все последующие процессы происходят внутри трубопроводов и герметичных емкостей.

Таким образом, применение гидромеханизированной технологии максимально полно сохраняет большинство характеристик исходного торфа залежи, энергоемкость технологического оборудования существенно ниже технологии получения фрезерованного торфа. Сведены до минимума подготовительные работы, связанные с осушением. При этом осушение разрабатываемого участка должно производиться непосредственно перед

выполнением вскрышных работ, с минимальной степенью, достаточной для прохода технологических машин. Запасы торфа как полезного ископаемого при разработке употребляться максимально полно с минимальными потерями.

Новизна подхода к освоению торфяных месторождений на основе использования средств гидромеханизации состоит в том, что при принятии решения о целесообразности такого шага, учитываются не только экономические выгоды, запасы, полнота выемки, глубина залежи и качественные характеристики торфяного сырья, но и экологические последствия техногенного воздействия на торфяную залежь, окружающую среду и значительно снижая пожаробезопасность на всех этапах работ.

Гидромеханизированная технология разработки обводненных месторождений торфа, позволяет максимально полно использовать сырье (потери сырья минимальны) с минимизацией отрицательных воздействий на окружающую экосреду.

Одним из существенных недостатков при рассмотрении возможности разработки торфяной залежи способом гидромеханизации особое значение приобретает пнистость торфяной залежи по целому ряду причин: увеличение мощности грунтозаборного устройства для сплошного фрезерования залежи; увеличение технологических простоев, связанных с уборкой пней из забоя и возможными поломками и забивкой всасывающего устройства. Добавление грубодисперсных фракций в торфяной массе, что потребует их удаления или дополнительной переработки.

Степень сохранности пней хвойных и лиственных пород в торфяных залежах различна: пни сосны почти полностью сохраняются в торфе со всей системой крупных корней и основанием ствола длиной до 50 см; древесина их крепка и при рубке оказывает значительное сопротивление. Пни лиственных пород (березы, ольхи) сильнее разрушаются, сохраняют меньший размах корневой системы, более трухлявы и легко распадаются даже при несильных ударах.

Пнистость на торфяных месторождениях в процессе разведки и паспортизации определяется методом зондирования залежи. При определении пнистости залежи необходимо выяснить, залегают ли пни в залежи разбросанно или концентрируются в одном или нескольких горизонтах. Затем определяют число этих горизонтов, глубину их залегания, взаимное расположение в них пней, прочность, размеры и породу пня. Объемное отношение пней к торфу-сырцу, выраженное в процентах, является показателем пнистости залежи.

Общую характеристику пнистости торфяной залежи принимают: до 0,5% – малая пнистость; 0,6 – 1% – средняя; 1,1 – 2% – выше средней; 2,1 – 3% – большая; свыше 3% – очень большая. Применение гидромеханизации в условиях свыше 3% нецелесообразно.

## **2.2. Расчеты основных показателей гидромеханизированного карьера**

### **2.2. Расчет производственной мощности, основных показателей и площади первоочередного участка производства добычных работ**

Производственная мощность или ежегодная программа производства торфяной продукции (Т):

$$M_{\text{сез}} = \frac{G_{\text{п}} \beta_{\text{п.м.}}}{T}, \quad (2.1)$$

где  $G_{\text{п}}$  — промышленные запасы воздушно-сухого торфа, т;  
 $\beta_{\text{п.м.}}$  — коэффициент выработки промышленных запасов, принимается равным 0,8—0,9;

$T$  — продолжительность периода добычных работ, лет.

Промышленные запасы воздушно-сухого торфа ( $T$ ) подсчитываются по формуле:

$$G_{\text{п}} = \rho V_{\text{п}} = \frac{\gamma_{\text{е}}(100 - W_{\text{е}})V_{\text{п}}}{100^{-3}(100 - W_{\text{е}})}, \quad (2.2)$$

где  $\rho$  — выход воздушно-сухого торфа, т/м<sup>3</sup>;

$\gamma_{\text{е}}$  — плотность торфа-сырца при естественной влажности (кг/м<sup>3</sup>);

$W_{\text{е}}$  — средняя естественная влажность торфяной залежи, %;

$W_{\text{у}}$  — условная влажность воздушно-сухого торфа, %.

Минимальный срок эксплуатации предприятия — 10 лет.

Расчет сезонной производительности гидромеханизированного комплекса — это масса торфа условной влажности, разрабатываемого землесосным снарядом из расчетной площади, обрабатываемой за 7 месяцев (продолжительность добычного сезона по центральной России).

При гидромеханизированной добыче торф обрабатывается на глубину максимальной возможности землесосного снаряда.

$$Q_{\text{с}} = \frac{H_{\text{с}} - \gamma_{\text{е.с.}}(100 - W_{\text{е.с.}})(100 - \Pi)}{10K_{\text{и.п.}}(100 - W_{\text{е.у}})K_{\text{р}}}, \quad (2.3)$$

где  $Q_{\text{с}}$  — сезонный объем добываемого торфа сырца условной влажности, м<sup>3</sup>;

$H_{\text{с}}$  — мощность разрабатываемого слоя, м;

$K_{\text{и.п.}}$  — коэффициент использования площади сезонной разработки;

$K_{\text{р}}$  — коэффициент реализации готовой продукции;

$\Pi$  — пнистость разрабатываемого слоя залежи, %;

$W_{\text{у}}$ ,  $W_{\text{е.с.}}$  — влажность соответственно: условно готовой продукции и естественная разрабатываемого слоя залежи, %;

$\gamma_{\text{е.с.}}$  — плотность торфа сырца в разрабатываемом слое, кг/м<sup>3</sup>.

Объем залежи (тыс. м<sup>3</sup>), вырабатываемый за период работы торфопредприятия:

$$V_{\text{раз}} = \frac{Q_{\text{раз}}K_{\text{р}}}{\rho}, \quad (2.4)$$

где  $Q_{\text{раз}}$  — масса воздушно-сухого торфа, запроектированного к производству в период развития, т;

$K_{\text{р}}$  — коэффициент реализации продукции;

$\rho$  — выход воздушно-сухого торфа при естественной влажности, кг/м<sup>3</sup>.

### 2.3. Расчет объема подготовительных и вскрышных работ

Объем подготовительных работ по всем операциям (за исключением разделки, погрузки, складирования и вывозки древесины и пней) измеряется в гектарах обработанной машиной площади

$$S = S_{общ} k_n k_o \quad (2.5)$$

где  $S$  – обрабатываемая площадь, га;  $S_{общ}$  – площадь подготавливаемого участка, га,  $k_n$  - коэффициент повторности работ;  $k_o$  - коэффициент обработки площади.

Для сводки леса и профилирования  $k_n=1$ , для сбора мелких кусков древесины этот коэффициент определяется по технологической схеме и для фрезерования машинами МТП-41, МТП-42 по формуле

$$k_n = \frac{B + \sum \Delta b}{B}, \quad (2.6)$$

где  $B - B_2 + \sum \Delta b$  - ширина части карты, обрабатываемой машиной, м;  $\sum \Delta b$  - суммарная ширина полос, на которых производится повторное фрезерование, м;  $B$  – общая ширина карты, м;  $b_2$  – ширина картровой канавы поверху, м;  $\Delta b=0.3 \div 0.5$  – ширина необрабатываемой приканавной полосы. Для сводки леса  $k_o=1$ , для фрезерования машинами МТП-41, МТП-42 этот коэффициент определяется по формуле

$$k_o = \frac{B - b_1}{BL}, \quad (2.7)$$

где  $L$  – длина карты или расстояние между осями валовых каналов, м;  $b_1$  - ширина валового канала поверху, м. Объемы работ, по разделке, складированию, погрузке и вывозке древесины измеряются в кубических метрах переработанного материала и определяются по данным лесотаксации давности не более 5 лет. Объем работ по погрузке и вывозке пней зависит от пнистости слоя залежи. По практическим данным объем мелких кусков древесины, собираемых машинами МТП-22, колеблется в пределах 5-10 м<sup>3</sup>/га подготавливаемой площади.

## 2.4. Основные технологические элементы подготовительных и вскрышных работ на торфяном месторождении

### 2.4.1. Осушение торфяных месторождений

Технологическая схема вскрышных работ на торфяных месторождениях включает: осушение месторождения или участка первоначальных работ, строительство временных дорог, лесосводка, снятие растительного и части торфа вместе с раскорчевкой, вывоз снятого слоя на специальные поля сушки и сортировки для последующей переработки, извлечение залежи торфа экскаватором с погрузкой на гусеничные прицепы; транспортировка торфа на поля складирования и сушки на гусеничных прицепах, агрегатируемых с тракторами; складирование в навалы средней высотой 0.6-0.8м; укрупнение навалов бульдозером до высоты 1.5÷1.7м.

Осушение выполняется с целью создания условий для подготовки торфяного месторождения к гидромеханизированной разработке. Путем осушения осуществляется сброс из торфяной залежи поверхностных запасов воды и максимально ограничивается поступление на подготавливаемую

территорию торфяного месторождения поверхностных вод с прилегающих территорий. При использовании гидромеханизированной технологии добычи торфа объем осушительных работ значительно сокращается, так как для подготовки торфяной залежи к гидромеханизированным добычным работам необходимо первоначальное понижение уровня поверхностных и грунтовых вод с целью обеспечения условий для прохождения различных торфяных машин по подготовке площадей (лесосводка, раскорчевка, снятие почвенно-растительного слоя, вывозка почвенно-растительного слоя на поля хранения и переработки). Дальнейшая разработка торфяной залежи землесосным снарядом осуществляется из-под слоя воды.

Уменьшение влажности торфяной залежи и понижение уровня грунтовых вод достигается с помощью открытых каналов и канав, или в совокупности их с закрытыми дренами. В каждом конкретном случае проектом определяются технические требования схемы осушения и характеристика элементов осушительной сети.

На осушительной сети при необходимости сооружаются защитные валы и дамбы, перепады, быстротоки, шлюзы, насосные станции, мосты, трубы и проезды.

Для проектирования осушения торфяного месторождения, а также разработке мер по защите окружающей среды необходимо иметь данные по водному режиму водотоков и водоемов, величине стока воды с площади водосбора в различные характерные периоды и по элементам водного баланса месторождения в целом. А также эти данные необходимы для определения водного баланса при ведении гидромеханизированных добычных работ. Уравнение водного баланса для осушаемого торфяного месторождения учитывает количество осадков выпадающих в виде дождя на поверхность водосбора; поверхностный приток и отток воды; приток и отток подземных вод (вертикальный водообмен); приток и отток грунтовых вод; испарение с поверхности водосбора. Наиболее практическое значение имеет величина стока воды, которая характеризуется расходом, нормой, объемом и модулем, а также высотой слоя.

Все торфяные месторождения по условиям осушения разбиваются на две категории. К первой относятся месторождения при влажности не более 91% и мощности верхнего слоя слаборазложившегося торфа не более 0.5м, а ко второму – при влажности залежи более 91% и мощности слаборазложившегося торфа более 0.5м.

Состав работ при предварительном осушении и сроки их проведения даны в (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Состав и сроки проведения осушительных работ

Категория месторождения	Состав работ	Сроки проведения работ
Первая	Регулирование водоприемников. Устройство защитных дамб. Рытье нагорных и ловчих каналов. Рытье пионерных каналов глубиной 1.4м по трассам магистральных и валовых каналов.	В течение одного года



Вторая	<p>Все работы на месторождениях первой категории.</p> <p>Первое углубление пионерных каналов до 1.8м на трассах магистральных каналов и 1.6м – на трассах валовых каналов.</p> <p>Рытье картавых канав глубиной 1.2м через 10-20м.</p> <p>Второе углубление пионерных канав до 2.2м.</p> <p>Углубление картавых канав до 1.4м через каждые 20м.</p>	<p>Через 6 мес. После прорытия пионерных канав.</p> <p>После первого углубления пионерных канав.</p> <p>Через 6 мес. После первого углубления.</p> <p>После второго углубления пионерных канав.</p>
--------	---	---

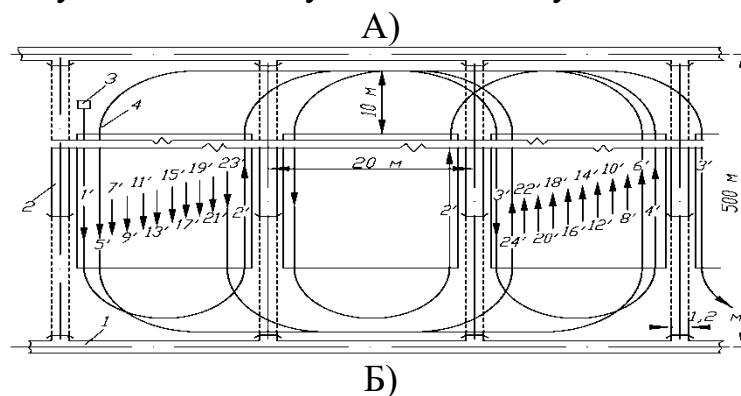
Осушение торфяных залежей проектируется в зависимости от типа водного питания болот. Производственные площади могут подготавливаться по двум технологическим схемам в зависимости от характера древесной растительности, качества верхнего слоя торфяной залежи, а также способов освобождения участков от живораствующей древесины и древесных включений в верхнем слое залежи.

Схема работы машин МТП-41, МТП-42, МТП-42А показана на (рис.2.1). По первой технологической схеме подготавливаются участки торфяного месторождения с залежью лесного и леса - топяного подтипов влажностью 87-91%, пнистостью – 2-3%, сопротивлением сдвигу – 10-15 кПа, покрытой древесными, древесно-травянистыми и древесно-моховыми растительными фитоценозами.

По второй технологической схеме подготавливаются участки торфяного месторождения с залежью топяного подтипа влажностью более 91%, пнистостью до 1% , сопротивлением сдвигу 5-10 кПа, покрытой травяными, травяно-моховыми и моховыми растительными фитоценозами.

Перечень операций, входящих в каждую технологическую схему, а также способы их выполнения представлены в (табл.2.2). В порядке очередности их проведения.

Торфяные месторождения для разработки способом гидромеханизации могут осушаться как в одну, так и в две стадии в зависимости от горно-геологических и гидрологических условий работ. Их условно можно разделить на предварительное осушение и эксплуатационное осушение.



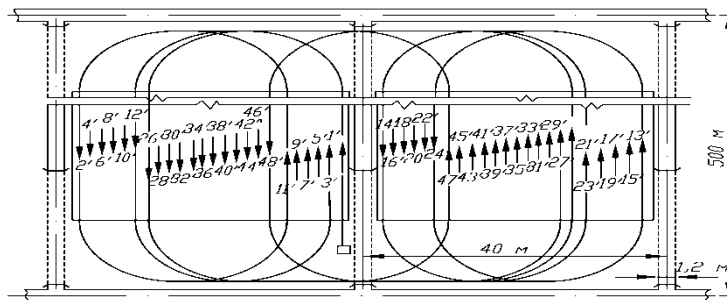


Рис. 2.1. Схема работы машин МТП-41, МТП-42, МТП-24А.  
 а – на картах шириной 20м; б - на картах шириной 40м; 1 – валовый канал; 2 –  
 картавая канава; 3 – машина; 4 – рабочие проходы в порядке очередности их  
 использования (1'-2'-3'-4' и т.д.)

На первой стадии (предварительное осушение) создаются условия для прокладки сети эксплуатационного осушения и развертывания подготовки производственных площадей. На второй стадии все элементы осушительной сети доводятся до проектных размеров и создаются нормальные условия для производства торфа.

Создание сети эксплуатационного осушения должно заканчиваться на месторождении низинного типа не позднее, чем за 1 год и переходного и верхового типов – не менее чем за 2 года до начала эксплуатации производственной площади.

Последовательность и продолжительность строительства осушительных каналов и гидротехнических сооружений, а также строительство пионерного котлована, монтаж землесосного снаряда, спуск его на воду, укладка магистральных и водосбросных трубопроводов, последовательность работ определяются проектом. В проекте также определяются способы и схемы производства разработок, границы каналов и траншей, расположение и контуры вскрышных и гидромеханизированных забоев, способы отвода грунтовых и атмосферных вод и возврат технологических вод после производства торфяной продукции.

Таблица 2.2  
 Технологические схемы подготовки поверхности производственной  
 площади

Операции подготовки	Тип, марка применяемых машин и механизмов	Выполнение операции по схемам подготовки	
		первая	вторая
1. Сводка древесной растительности на всей площади за исключением заросшей кустарником и мелким лесом с запасом древесины менее 20 м <sup>3</sup> /га: а) с укладкой деревьев с кронами в пакеты б) Вывозка пакетов древесины к разделочным площадкам	МТП-13	+	-
	МТП-43	+	-

2. Вывозка пакетов древесины к разделочным площадкам	ДТ-75БС <sub>2</sub> с чекорным устройством	+	-
3а. Разделка древесины на сортаменты с обрубкой, укладкой в кучи и сжиганием сучьев; складирование древесины по сортаментам	МТТ-11, мотто и электропилы	+	-
3б. Погрузка древесины в саморазгружающиеся гусеничные прицепы и вывозка на склад в случае сводки леса с укладкой древесины в валы	МТТ-11, МТП-24А, МТП-24Б	+	-
4. Подрезка высоких пней после зимней сводки леса с охватом 25% площади	МТП-13, МТП-43	+	-
5. Выборочная корчевка пней от древостоя диаметром более 24см с укладкой в валы	МТП-71, ТЭ-3М с крюком	+	-
6. Погрузка пней в саморазгружающиеся гусеничные прицепы	МТТ-11, МТТ-12	+	-
7. Вывозка пней на склад на расстояние 2км	МТП-24А, МТП-24Б,	+	-
8. Штабелевание пней на складе с охватом 50% общего объема	МТП-11	+	-
9. Фрезерование верхнего слоя залежи на глубину до 0.4м вместе с очесом и древесными включениями с охватом 95% подготавливаемой площади брутто	МТП-42, МТП-22А	+	+
10. Сбор с поверхности мелких кусков древесины за один проход с укладкой на подштабельных полосах	МТП-22, МТП-22А	+	+
11. Профилирование и планировка поверхности карт с охватом 95% площади брутто	МТП-53, МТП-52	+	+
12. Повторное фрезерование торфяной залежи на приканавных полосах (два прохода на карте)	МТП-42, МТП-42А	+	+
13. Сбор мелких кусков древесины с укладкой на подштабельные полосы после повторного фрезерования приканавных полос с охватом 95% площади брутто: а) за два прохода б) за один проход	МТП-22, МТП-22А МТП-22, МТП-22А	+	-
14. Погрузка мелких кусков древесины в саморазгружающиеся гусеничные прицепы в объеме м <sup>3</sup> /га брутто в среднем: а) 44.5 б) 14.8	МТТ-12 МТТ-12	+	-
15. Вывозка с подштабельных полос мелких кусков древесины на склад	МТП-24, МТП-24Б	+	+
16. Штабелевание мелких кусков древесины на склад	МТТ-11	+	+
17. Ручные доделки в объеме 5% от стоимости всех работ	-	+	+

Регулирование водоприемников, рытье открытых каналов и карттовых каналов производятся с применением экскаваторов ТЭ-2М, Э-3М (ЭО-4221). На

рытье картавых канав применяются канавные машины непрерывного действия: КПО, МК-1.8П-1, МТП-32 и др.

### 2.4.2. Расчистка торфяных месторождений от леса

Расчистка от леса целесообразно производить в сухой период время. При проведении работ по лесосводке выполняются следующие работы: разбивка территории; уборку зависших деревьев и крон; уборку мелколесья (до 15см по комлю) и кустарника; валку крупных деревьев; трелевочный волок устройство разделочных площадок с обрубкой и уборкой сучьев; трелевку хлыстов; разделку хлыстов на сортамент; складирование (вывозку) древесины; пакетирование порубочных остатков на переработку; корчевку пней и их уборку.

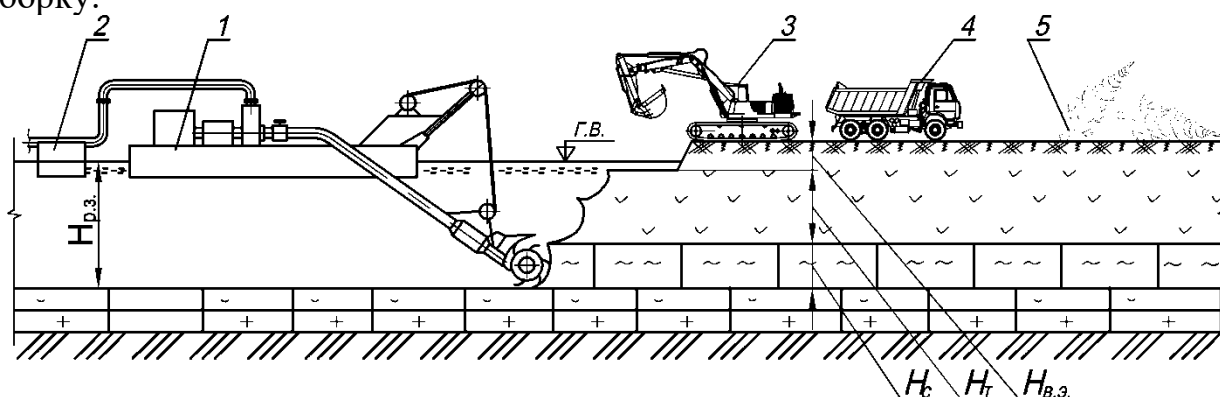


Рис. 2.2. Технологический разрез торфо-сапропелевого месторождения и виды технологических работ.

1- землесосный снаряд фрезерно-шнекового типа; 2- плавучий пульпопровод; 3 – вскрышной экскаватор типа обратная лопата; 4 - транспортное средство для перемещения вскрышных пород; 5 – участок проведения подготовительных работ (лесосводка, строительство временных проездов, осушительные работы;  $H_{р.з.}$ - глубина разработки земснарядом;  $H_{в.э.}$ - мощность вскрышных пород, подлежащих разработке вскрышным экскаватором (ниже уровня горизонта воды на мощность корневой системы до 1м);  $H_t$  – мощность торфа;  $H_c$  –мощность погребенных сапропелей.

### 2.4.3. Технология вскрытия торфяного месторождения

Вскрытие торфов (снятие очеса) целесообразно производить экскаваторным способом. После понижения уровня грунтовых вод очес выполняется разработкой траншей на глубину  $0.3 \div 0.5$ м до торфяного грунта со складированием массы в бурты между ними.

Для интенсификации обезвоживания очеса в буртах и создания условий для перемещения транспорта по дну траншей, центральный и нагорные каналы отрываются до установления уровня грунтовых вод на  $0.4 \div 0.6$ м ниже границы слаборазложившегося торфа до целика. Экскаватор ставят на поверхность бурта, из которого вскрышу отгружают в транспорт, вывозят на суходол и высушивают в навалах. Экскаваторная технология позволяет в короткие сроки с небольшими капитальными затратами произвести вскрышные работы.

Производительность и схемы работы технологического оборудования. Наиболее приспособленным для производства земляных работ на слабонесущих

грунтах (I и II категории) являются экскаваторы МТП-71 с обратной лопатой и Э-304 с драглайном. Процесс добычи включает экскавацию торфяного сырца вместе с пнями и древесными включениями ковшами экскаватора и подачу его в транспортное средство.

Процесс экскавации характеризуется глубиной разработки залежи  $H$ , шириной забоя  $B_{заб}$ , длиной  $l$  и углом  $\alpha$  откоса забоя, расстоянием  $B$  от края гусеницы экскаватора до края выработанного карьера, толщиной  $\delta$  и объемом  $V_c$  стружки, длиной передвижки экскаватора  $a$  после каждого рабочего цикла ковшового устройства, продолжительностью цикла  $T$ , производительностью ковшового устройства  $Q_p$  и коэффициентом использования залежи в карьере.

Глубина экскавации при ведении вскрышных работ принимается  $0.4 \div 0.6$  м.

Ширина забоя

$$B_{заб} = \frac{L_c f \omega}{b \beta K_{упл.}}, \quad (2.8)$$

где  $L_c$  – длин выстилаемой ленты торфа, м;  $f$  – площадь поперечного сечения выстилаемой ленты,  $m^2$ ;  $\omega$  – коэффициент использования ширины карты при выстилке торфяной массы (определяется расчетом);  $b$  – ширина выстилаемой ленты, м;  $\beta$  – коэффициент использования залежи в карьере;  $K_{упл.}$  – коэффициент уплотнения торфа-сырца.

Длина откоса забоя

$$l = H / \sin \alpha \quad (2.9)$$

Расстояние от края левой по ходу гусеницы экскаватора МТК-14 до края

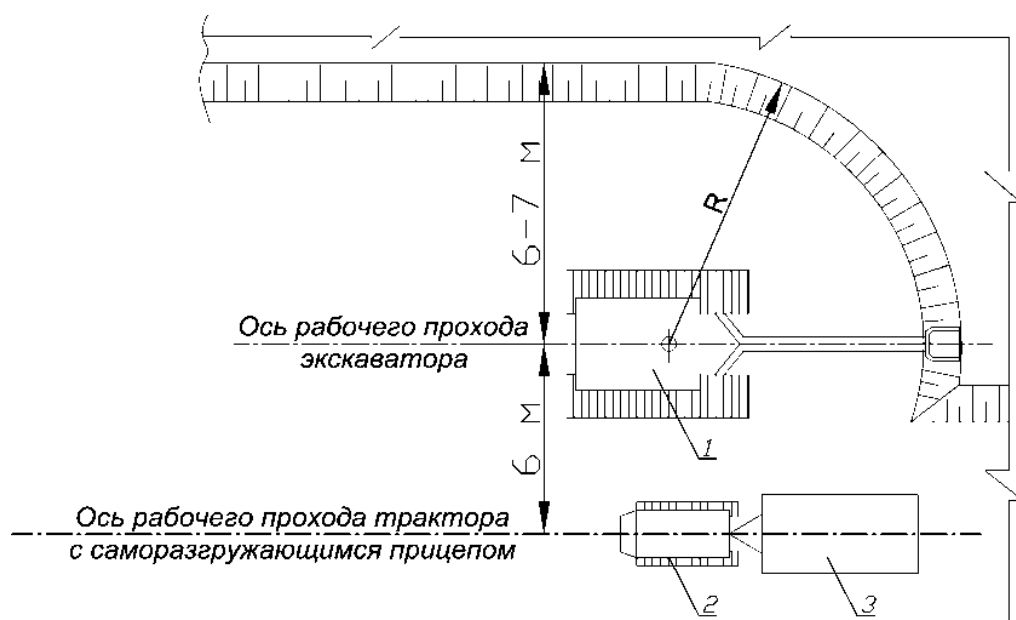


Рис.2.3. Расположение вскрышного экскаватора МТП-71 в забое и трактора ДТ-75 с саморазгружающимся гусеничным прицепом МТП-24Б

1- экскаватор; 2,3 – трактор с прицепом; 5 – картавые каналы; 6 – трубы-переезды; 7 – карьер.

выработанного карьера, при которых исключаются обвалы залежи при разработке, приведены ниже:

Глубина экскавации, м	1.5	2-2.5	3-3.5	4-4.5
Расстояние, м	8.1	7.5	6.1	4.8

Толщина стружки (м), срезаемой ковшом в любой точке забоя,  
 $\beta = a \sin \varphi$ , (2.10)

где  $\varphi$  - угол поворота ковшовой рамы относительно оси движения экскаватора, градус. Объем (м<sup>3</sup>) стружки

$$V_c = \frac{a H t v \beta}{v_u}, \quad (2.11)$$

где  $t$  – шаг ковшей, м;  $v$  – скорость поворота ковшовой рамы, м/с;  $v_u$  – скорость ковшовой цепи, м/с. Длина (м) передвижки экскаватора

$$a = \frac{V_k K_3 v_u}{K_p H t v}, \quad (2.12)$$

где  $V_k$  – объем ковша, м<sup>3</sup>;  $K_3$  – коэффициент заполнения ковшей;  $K_p$  – коэффициент разрыхления торфяной залежи (принимается равным 1.2);  $v_o$  – скорость поворота (м/с) при  $\varphi = 0^\circ$ . Производительность экскаваторов определяется по формуле:

$$Q = \frac{3.6 V_k K_n K_p K_m}{T_u} \cdot \text{м}^3/\text{час} \quad (2.613)$$

где  $V_k$  - геометрическая вместимость ковша, м<sup>3</sup>;  
 $K_n$  - коэффициент наполнения ковша 1.0 ÷ 1.05;  
 $K_p$  - коэффициент разрыхления грунта 0.73 ÷ 0.75;  
 $T_u$  - продолжительность цикла, с 19 ÷ 22;  
 $K_m$  – коэффициент использования рабочего времени 1.05 ÷ 1.15.

При разработке вязких грунтов, к которым относится влажная торфяная масса, налипающая на стенки ковша, нормы выработки экскаватора применяются с коэффициентом 0.8. Учитывая тот факт, что выгрузка производится не в отвал, а в транспортное средство, к нормам выработки применяют коэффициент 1.2. Производительность вспомогательных машин, обеспечивающих транспортировку массы, должна быть увязана с производительностью экскаватора. Учитывая низкую несущую способность торфяной залежи, сложность и дороговизну строительства временных подъездных дорог для перевозки экскавируемой торфо-массы, целесообразно применять саморазгружающиеся гусеничные прицепы МТП-24Б с тягой гусеничного трактора ДТ-75Б. Производительность прицепа определяется по формуле:

$$Q = \frac{60 K V}{T_u}, \quad \text{м}^3/\text{час} \quad (2.14)$$

где  $K = 0.8$  – коэффициент использования рабочего времени трактора;  
 $V = 9 \text{ м}^3$  – объем кузова прицепа (грузоподъемность при плотности залежи 1000 кг/м<sup>3</sup>);  
 $T_u$  - продолжительность цикла: время на загрузку прицепа экскаватором, на проезд в обоих направлениях, на разгрузку, мин. Расположение вскрышного экскаватора в забое и трактора с саморазгружающимся гусеничным прицепом показано на рис.5.3. В начале разработки залежи экскаватор устанавливается в наиболее удаленной от места выезда гусеничных прицепов с участка точке. Постепенно трасса движения машин перемещается к выходу, что позволяет последовательно и полностью вырабатывать вскрываемые площади. Расстояние вывозки торфо-массы гусеничными прицепами составляет, в основном, 1 ÷ 2 км.

Мешающие нормальной работе машин каналы своевременно засыпаются. Саморазгружающиеся прицепы работают по кольцевой схеме.

В целом разработка торфа экскаваторным способом вызывает понижение уровня воды на смежной территории. Чаще всего это имеет положительный эффект так как участки добычи часто представляют непроходимую трясиину, а прилегающие территории – переувлажненные земли. В редких случаях понижение уровня воды на смежной территории будет иметь отрицательные последствия. К тому же откачка воды из каналов на участке добычи носит сезонный характер.

## **2.5. Гидромеханизированная технология добычи торфяных грунтов**

### **2.5.1. Система разработки торфяного месторождения**

Определяющим фактором при выборе системы разработки торфяного месторождения является геологическое строение месторождения и его тип. Выбор и обоснование системы разработки торфяных месторождений землесосными снарядами осуществляется по классификации В.В. Ржевского. Ее ведущими качественными признаками являются направление выемки в профиле и плане карьерного поля. Все системы разработки по этой классификации подразделены на две группы. К первой группе отнесены системы с постоянным положением рабочей зоны, которая практически остается неизменной на весь период эксплуатации месторождения. Торфяные месторождения по этой классификации относятся к первой группе.

Подготовительные работы до ввода землесосного снаряда в эксплуатацию на торфяных месторождениях включают: монтаж земснаряда, устройство пионерного котлована, устройство разрезной траншеи для ввода и вывода на зимний отстой земснаряда, укладка магистральных пульповодов, строительство ЛЭП, строительство цеха по переработке торфо-сапропелевой пульпы, обустройство строительного городка, строительство подъездных дорог, отводных канав и дренажных систем. Основными вариантами системы разработки (по В.В. Ржевскому) для добычи торфа являются:

#### **1. По направлению выемки в плане:**

- продольная, когда фронт (однобортная или двух бортная) добычных работ перемещается параллельно длинной оси карьерного поля;
- поперечная, когда фронт работ перемещается параллельно короткой оси карьерного поля, или рассредоточенным (два и более) поворотным пунктами;
- веерная, когда фронт работ перемещается по вееру с общим центром;
- кольцевая, когда рабочая зона охватывает все борта по периметру карьера и разработка ведется кольцевыми полосами от центра (центральная) к границам карьерного поля или от границы к центру (периферийная).

### **2.5.2. Технология ведения добычных работ при разработке торфяного месторождения способом гидромеханизации**

Для выполнения добычных работ с использованием землесосных снарядов, необходимо разрабатывать технологические карты, в которых предусматривается выполнение всего комплекса работ по добыче,

транспортировке торфа, его дальнейшая переработка с целью получения торфяной продукции, фасовка или складирование, погрузочно-разгрузочные работы, доставка потребителю.

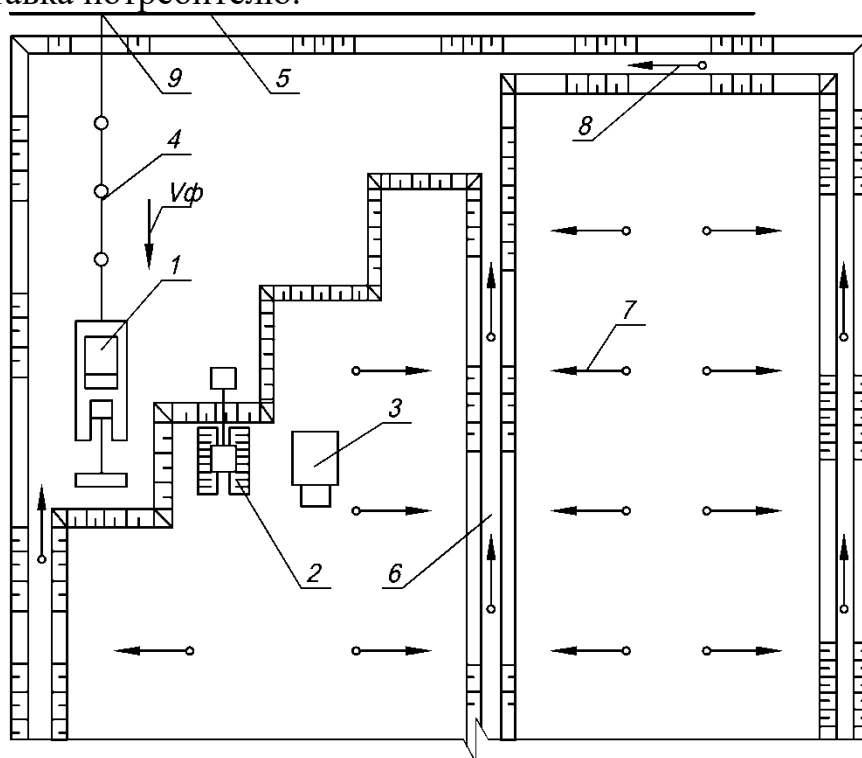


Рис. 2.4. Технология ведения добычных работ при разработке торфо-сапрелевого месторождения

1 — земснаряд; 2 — вскрышной экскаватор; 3 — транспортное средство; 4 — плавучий пульповод; 5 — магистральный пульповод; 6 — водоотводная канава; 7, 8 — направление движения грунтовых и поверхностных вод;  $V_{\phi}$  — направление фронта ведения добычных работ

Разработка участков должна осуществляться согласно их очередности. Длину плавучего пульповода необходимо принимать в зависимости от расстояния и высоты транспортирования пульпы, сокращая её до 50–100 м при предельных расстояниях транспортирования и увеличивая до 300–400 м при небольшом расстоянии транспортирования. Расстояния между местами берегового подключения принимаются равными длине плавучего пульповода. Вспомогательные операции (укладка и перекладка якорей, удлинение и укорачивание плавучего пульповода, заводка конца плавучего пульповода к месту нового подключения, перемещение земснаряда в пределах забоя) осуществляется с помощью кран-завозни и буксирного катера.

Основными элементами системы разработки торфяных месторождений при разработке их земснарядами являются: высота подводного забоя торфа, высота подводного забоя сапрелея, мощность защитного слоя, ширина прорези и котлована, заложение подводных откосов, размеры блока и недоборов и др. При разработке месторождения, мощность которого превышает 15 м, участки разрабатываются уступами. Последующие уступы разрабатываются при пониженном горизонте воды.

Размеры торфяного блока принимаются с учетом тех же факторов, которые влияют на выбор высоты уступа. Они зависят также от принятой последовательности разработки и скорости годового перемещения фронта



работ. Значение ширины прорезей и котлованов, обеспечивающей начальное папильонирование землесосного снаряда без разворота плавучего пульповода, не должна быть менее, указанной ниже.

При разработке торфо-сапропелевых месторождений должна быть обеспечена проектная отметка дна по всей длине и ширине выемки с учётом требований заложенных в проекте по охране окружающей среды.

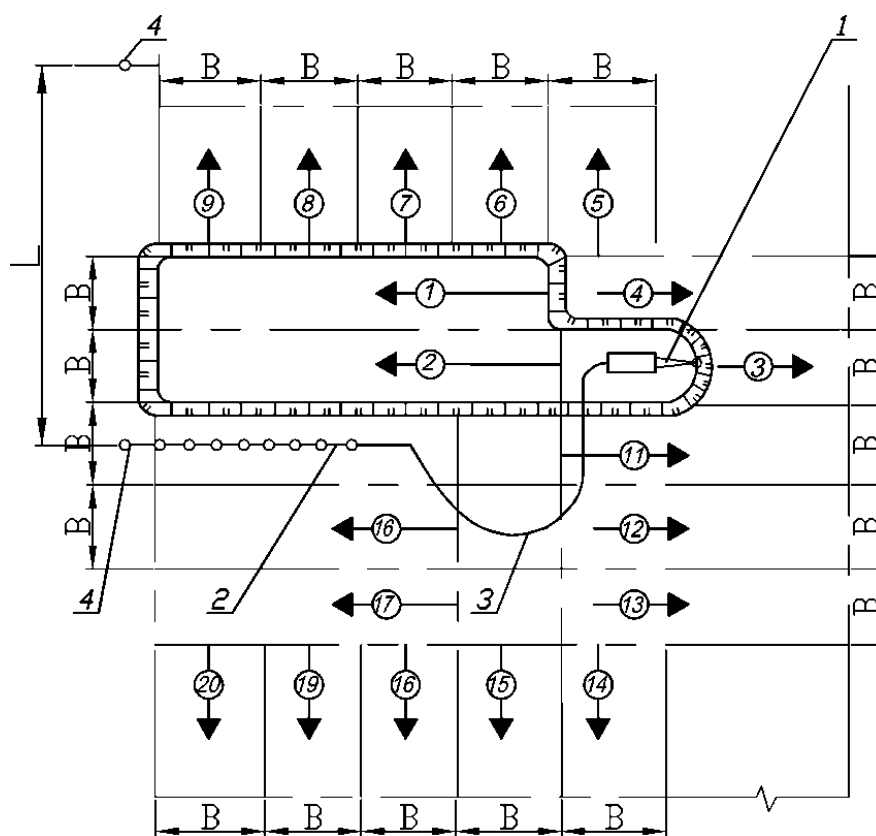


Рис.2.5. Схема сплошной системы разработки карьерного поля

1 — землесосный снаряд; 2 — магистральный пульповод; 3 — плавучий пульповод; 4 — береговое подключение плавучего пульповода; 5 — контур карьерного поля; 6 — дамба-перемычка с трубой и задвижкой; 7 — борт уступа растительного слоя; → — направление продвижения фронта работ; 1–20 — последовательность проведения добычных работ при сплошной системе разработки; В — ширина заходки землесосного снаряда; L — длина фронта работ

Схема сплошной системы разработки торфяного месторождения приведена на (рис.2.5). Разработка карьера производится путем последовательной выработки отдельных проходок шириной не менее 30 м по урезу воды и глубиной разработки от горизонта воды до 6 м — при работе с фрезерно-шнековым рыхлителем и до 10 м при работе со свободным всасом. Минимальная глубина разработки от горизонта воды 2,5 м.

Карьеры обычно отрабатываются с одного присоединения пульповода на полную ширину. При большой ширине карьера, если для разработки на всю ширину недостаточно длины плавучего пульповода, возможно к магистральному пульповоду подключить жёсткий плавучий пульповод (рис.2.6).

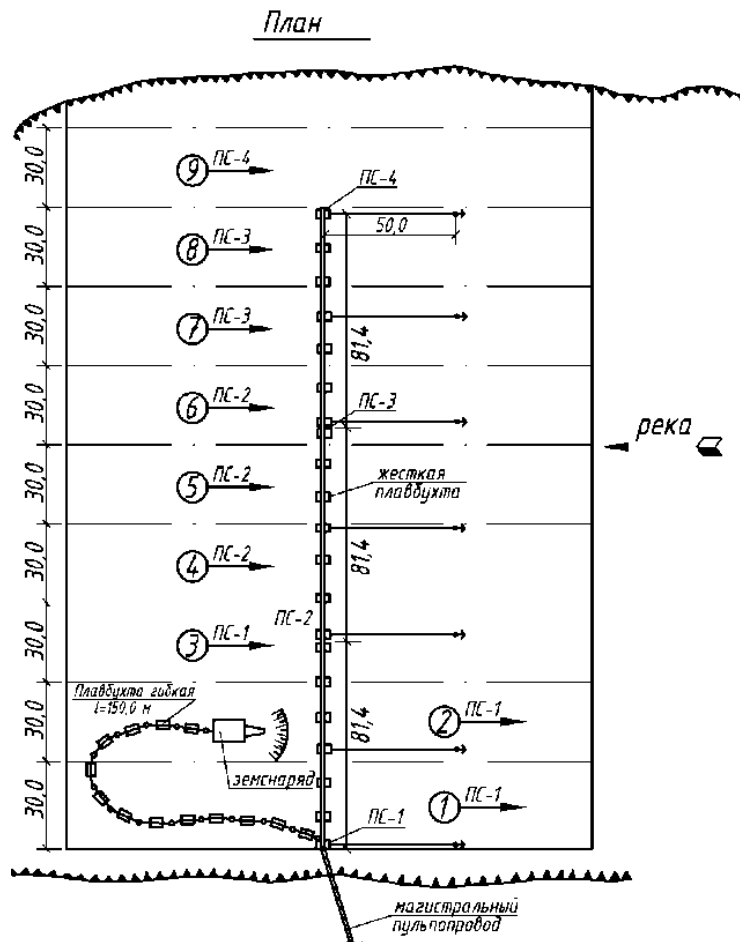
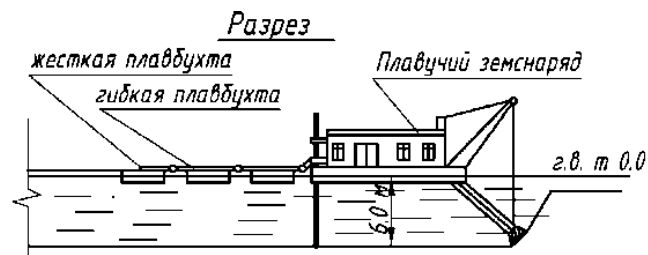


Рис.2.6. Использование жесткого плавучего пульпопровода для увеличения плавучего пульпопровода

Такой пульпопровод монтируется на прямоугольных коробчатого типа поплавках со скошенными торцевыми стенками. Поплавки располагаются на расстоянии до 15 м один от другого.

Стальные трубы пульпопровода соединяются между собой усиленными фланцами или электросварным швом с накладками, закрепляются на поплавках в специальных подушках полухомутами.

Пульпопровод удерживается якорями. При разбивке прорезей в плане и назначении последовательности их разработки необходимо исходить из условия выработки максимальной площади карьера с одного подключения землесосного снаряда к магистральному пульпопроводу.

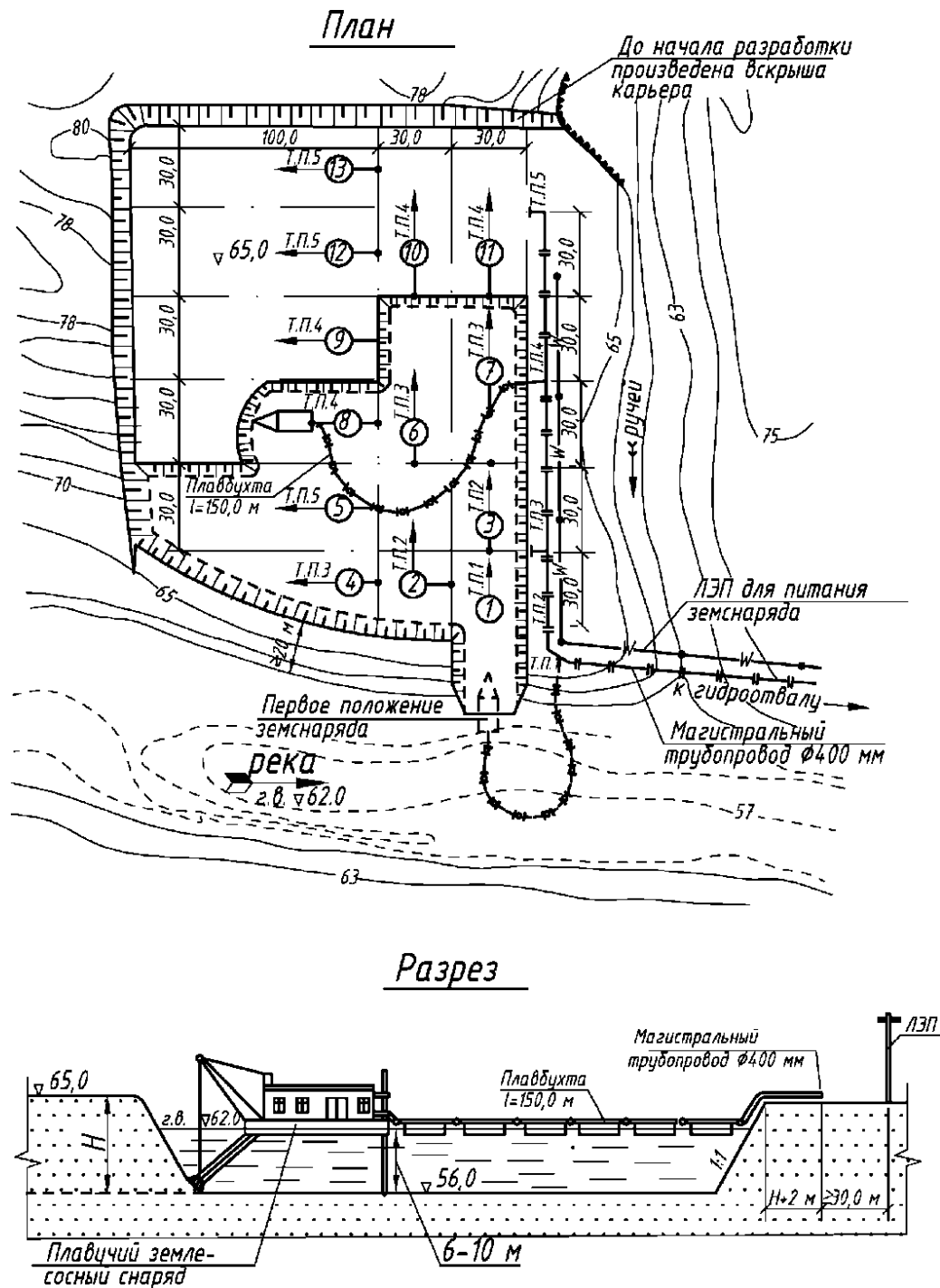


Рис.2.7. Вариант сплошной системы разработки торфяного месторождения при заходе на пойменное месторождение торфа со стороны реки или озера

В качестве типовой схемы при сплошной системе разработки рекомендуется следующая: сначала землесосный снаряд разрабатывает две прорези, идущие в направлении берега; далее пользуясь выработанной акваторией, разрабатываются прорези влево и вправо на полную длину плавучего пульпопровода (рис.2.7).

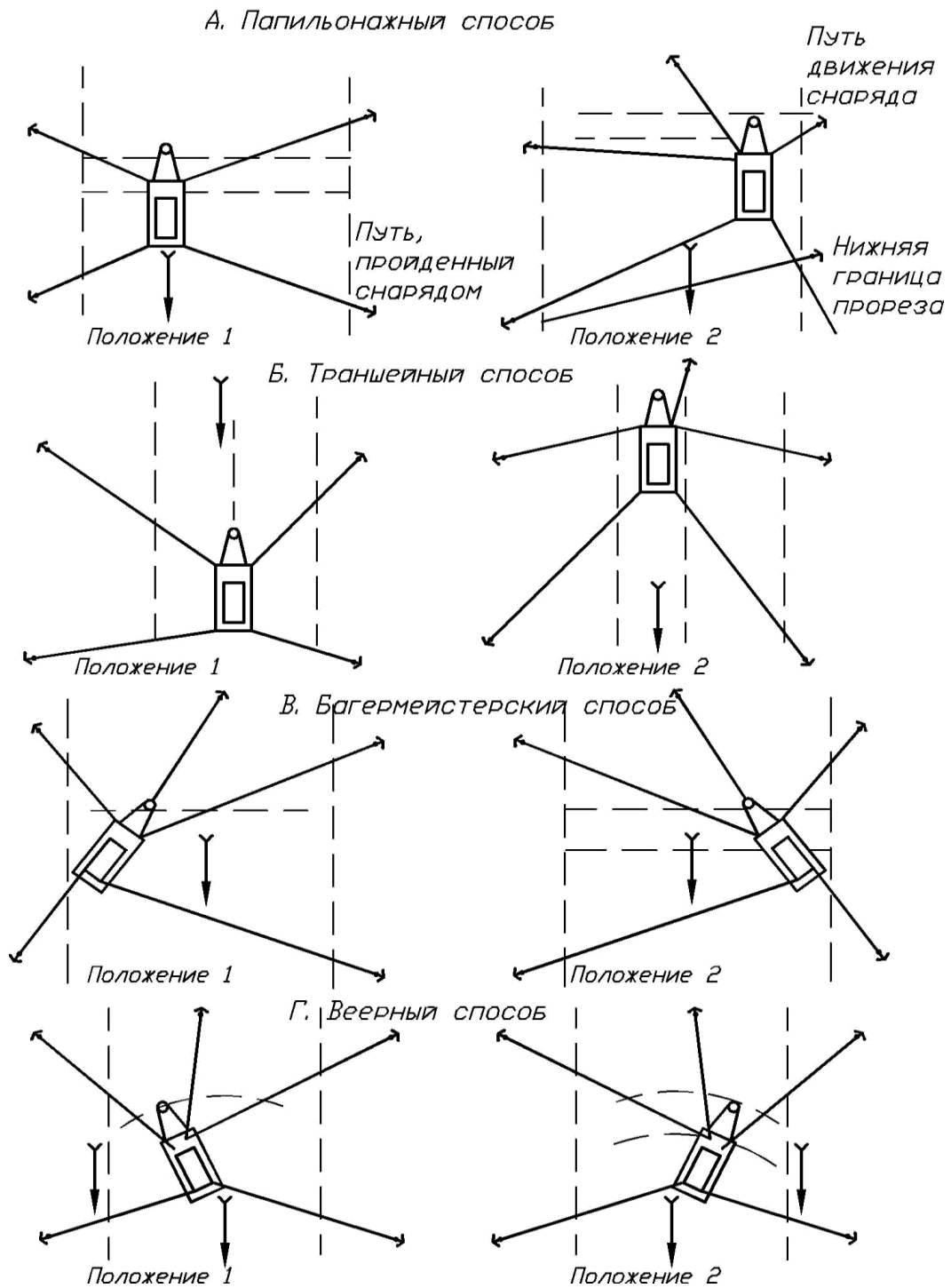


Рис.2.8. Схема разработки торфяных прорезей землесосным снарядом

После окончания разработки с первого положения жесткого плавучего пульпопровода в новое положение, и разработка продолжается с последовательным отсоединением секций. Для компенсации колебания уровня водоема жесткий плавучий пульпопровод присоединяется к береговому магистральному пульпопроводу трубой на 2-х шарнирах или специальным концевым понтоном, на котором на шарнирах смонтирована соединительная труба, поднимающаяся и опускающаяся при помощи стрелы и лебедки. Нарастивается жёсткий плавучий пульпопровод секциями.

Закрепляется жёсткий плавучий пульпопровод в определенном положении якорями. Якоря забрасываются на тросах длиной до 50 м. Различные

варианты разработки прорезей землесосным снарядом при различных способах производства работ показаны на (рис.4.5).

При выполнении работ должны соблюдаться требования правил производства и приемки работ, согласно СНиП III-Б.1-71. Продолжительность смены принимается 8,2 часа. График работы — круглосуточный. Ремонт землесосного снаряда производится по установленному графику, в соответствии с СН 207-68. Производство работ плавучими землесосными снарядами допускается при силе ветра до 4 баллов, волнении до 3-х баллов или скорости течения до 0,75 м/с.

## **2.6. Обоснование технических и технологических требований к землесосному снаряду и процесс разрушения обводненного торфяного массива способом гидромеханизации**

Проблема разработки обводненной торфяной залежи, содержащие включения в виде пней путем сплошного фрезерования торфа в естественном обводненном состоянии вместе с пнем, находящемся в условиях повышенной влажности технически осуществима.

Разрушение торфяного массива, находящегося в естественном, обводненном состоянии, должно строиться на взаимодействии между рабочим органом (фрезерно-шнековым рыхлителем) землесосного снаряда и слоем фрезеруемого торфа.

Рабочие элементы фрезерно-шнекового рыхлителя должны врезаться в торф, а их плоская рабочая поверхность контактировать с поверхностью забоя и подобно лопате выгребать торф из залежи на шнеки-питатели для принудительной подачи во всасывающее устройство, периметр которого должен иметь максимально возможные размеры для более рационального использования энергии всасывания. Само представление о процессах гидромеханизированной добычи торфа сформировалось на основании опыта проектирования, научных законов, зависимостей, практики разработки торфяных месторождений способом гидромеханизации, известных прототипов, близких решений, интуиции. Любая технология разработки торфяных месторождений строиться на взаимодействии между рабочим органом добычной машины и слоем фрезерного торфа. На основании этих требований был определен основной рабочий орган землесосного снаряда – грунтозаборное устройство фрезерно-шнекового типа, на которое разработаны конструктивные особенности и смоделированы процессы взаимодействия рабочего органа землесосного снаряда с торфяной горной породой.

Разработана методика обоснования технических и технологических параметров фрезерно-шнекового грунтозаборного устройства землесосного снаряда, включающая расчет производительности шнекового питателя землесосного снаряда, расчета мощности привода грунтозаборного устройства. Расчет усилий фрезерования торфяных грунтов, энергетический расчет процесса экскавации торфа землесосным снарядом позволили разработать методику и определить основные технические характеристики и параметры технологических узлов землесосного снаряда в целом.

Землесосный снаряд для добычи торфа должен представлять собой плавучую машину, в которой обеспечивается совмещение целого ряда функций:

послойная разработка месторождения на всю его мощность; способность перемещаться в забое в различных направлениях; иметь специальный фрезерно-шнековый рабочий орган; перемещать рабочий орган в вертикальной плоскости и вдоль оси землесосного снаряда с определенной скоростью; осуществлять всасывание отделенного механическим способом от целика торфяной грунт; осуществлять гидротранспорт торфяной пульпы по трубопроводам на значительные расстояния. За счет регулирования длины периметра всасывающего устройства, возможно более рациональное использование энергии всасывания для повышения концентрации гидросмеси, а для сохранения постоянной концентрации гидросмеси необходимо, чтобы координация всасывающего устройства по отношению к поверхности грунта оставалась постоянной в процессе всасывания.

Одним из основных рабочих органов землесосного снаряда является широкозахватный фрезерно-шнековый рыхлитель прямого вращения (по ходу движения земснаряда), работающий с низкими окружными скоростями и большими подачами на фрезы (Патент на полезную модель №103819 от 27.04.11, автор Штин С.М.).

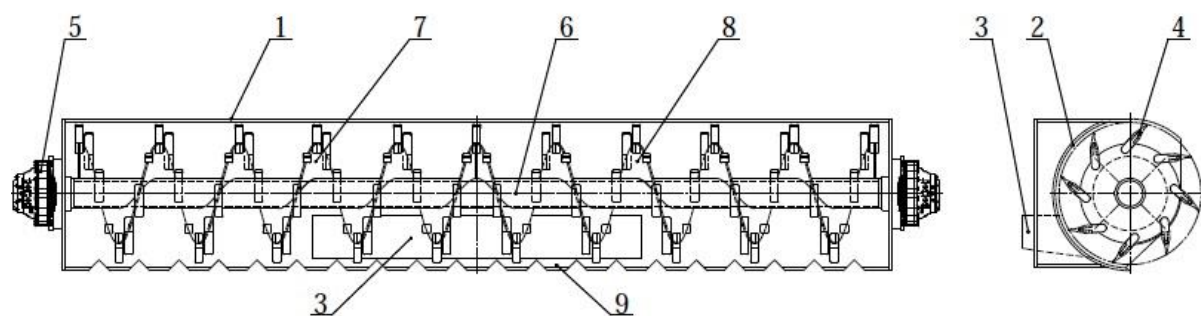


Рис.2.9. Грунтозаборное устройство фрезерно-шнекового типа для сплошного фрезерования обводненной торфяной залежи

- 1- жесткий кожух – каркас; 2 потоконаправляющий экран; 3- щелевидный всас; 4- сменный ротационный нож; 5 – гидравлический привод; 6 – валовая линия; 7, 8 – шнек левого и правого вращения; 9 - торфоподборщик

Гидромеханизированный способ разработки торфяных месторождений можно представить в виде распределительного во времени и пространстве механического дезинтегратора, т.е. устройства механического разрушения торфяной массы (процесс диспергирования) и смешивания с водой разрушенных составных частей торфа (приготовления торфяной пульпы). Принудительная подача смеси воды и торфа во всасывающее устройство с последующим его всасыванием грунтовым насосом. Движение смеси воды и торфа в турбулентном скоростном потоке по всасывающей трубе, проход через рабочее колесо грунтового насоса и движение массы торфа в турбулентном потоке воды по напорному трубопроводу. На всех описанных этапах происходит процесс диспергирования или гидравлический роспуск торфа с одновременным перемешиванием гидромассы, обусловленный процессами структурообразования гидросмеси.

В процессе механического диспергирования повышается однородность торфа по фракционному составу. С уменьшением размера частиц растет их концентрация в единице объема, что приводит к увеличению энергии

взаимодействия между частицами. Вместе с тем значения реологических характеристик торфа уменьшаются за счет разрушения структур переплетения и высвобождения части иммобилизованной воды. В результате повышается подвижность элементов структур торфа, и он переходит из нормально-пластической консистенции в ползуче пластичную, что существенно изменяет упруго кинематические характеристики и физико-механические свойства торфа.

### 2.6.1. Расчеты основных технологических параметров землесосного снаряда, предназначенного для добычи торфа

1. Мощность привода грунтозаборного устройства фрезерно-шнекового типа:

$$N = k_u [(P_1 + P_2) k_{n.z} + P_3 + P_4] / h, \text{ кВт}, \quad (2.15)$$

где сопротивления:  $P_1$  — от трения груза о желоб;  $P_2$  — то же, о винт;  $P_3$  — то же, в упорном подшипнике;  $P_4$  — то же, в радиальных подшипниках.

где  $k_u = 1,05-1,2$ ;  $k_{n.z} = 1,05-1,4$  и  $h$  — соответственно коэффициенты преодоления инерции при пуске, сопротивления от перемещения груза и к.п.д. механизма привода. При предварительных расчётах мощность шнека определяют по формуле:

$$N = k_u k_{n.z} k_b g Q (L + H) k_{cn}, \text{ кВт}, \quad (2.16)$$

где  $k_b$  — коэффициент, учитывающий влияние угла наклона шнека;  $k_b = 1-3$  при  $b = 20-900$ ;  $L$  и  $H$  — соответственно длина перемещения и высота подъёма груза, м;  $k_{cn} = 1,2-4,0$  — коэффициент сопротивления перемещению.

Мощность двигателя при коэффициенте перегрузок  $k_o = 1,3-1,5$  и  $h = 0,7-0,9$ :

$$ND = k_o P / h. \quad (2.17)$$

2. Форма и размеры всасывающего наконечника. Оптимальную скорость на входе во всасывающий наконечник  $V_{вс.н.}^{opt.}$  на гидросмеси на основании специальных исследований для малосвязанных грунтов [143, рис. 6.1] рекомендуется назначать в пределах  $V_{вс.н.}^{opt.} = 3-4$  м/с. Скорость во всасывающей трубе широкозахватного грунтозаборного устройства рекомендуется назначать на 20–25% больше, чем во всасывающем наконечнике [143, стр. 215], т. е.

$$V_{вс}^{opt.} = 1.2 V_{вс.н.}^{opt.}. \quad (2.18)$$

Потребные диаметры трубопроводов для всасывающей и напорной линий землесосного снаряда рассчитываются из следующих зависимостей:

- площадь поперечных сечений:

$$\omega_{вс.нап} = \frac{Q_{см}}{V_{см}}; \quad (2.19)$$

- диаметры трубопроводов:

$$d_{вс,нап} = \frac{\pi d_{вс,нап}^2}{4}; \quad d_{дс,нап} = \sqrt{\frac{4\omega_{вс,нап}}{3.14}}. \quad (2.20)$$

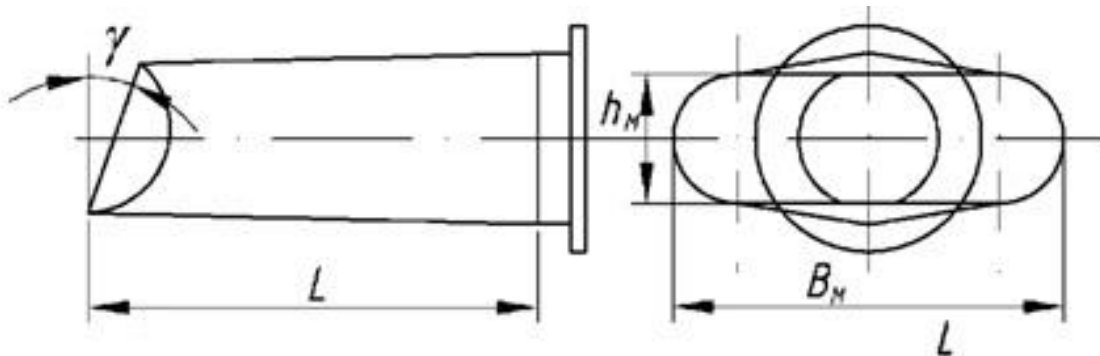


Рис.2.9. Конструкция всасывающего наконечника

$L$  — длина наконечника;  $R$  — радиус очертаия верхней и нижней кромки в плане;  $\gamma$  — угол между нижней и верхней кромкой всасывающего наконечника;  $B_n$  — входное отверстие наконечника;  $h_n$  — высота всасывающего наконечника;  $\beta$  — угол сужения потока.

Площадь входного наконечника проектируется на скорость входа  $V_{вс.н.} = 3-4$  м/сек. Входное отверстие наконечника для работы с широкозахватным фрезерно-шнековым устройством должно иметь форму вытянутого прямоугольника скругленного по бокам. Соотношение сторон  $B_n:h_n = 1:2-1:5$ . Для обеспечения более равномерного распределения скоростей по периметру входного отверстия верхнюю и нижнюю кромки в плане очерчивают по дуге радиуса  $R$ , приблизительно равного длине наконечника  $L$ ; в некоторых случаях с этой целью вместо округления кромок срезают углы наконечника приблизительно на  $1/4B_n$  с каждой стороны (рис.1.6.1). Длину наконечника  $L$  обычно назначают с таким расчетом, что бы в нем не происходило отрыва потока от стенок; при сужении потока это возможно в случае, если угол  $\beta$  не превышает  $10-15^\circ$ .

3. Производительность фрезерно-шнекового грунтозаборного устройства по торфу. В связи с тем, что фрезерно-шнековое грунтозаборное устройство является совершенной моделью, то ниже приводятся данные по расчету производительности именно этого рабочего органа.

Расчетная производительность (теоретическая) фрезерно-шнекового грунтозаборного устройства:

$$Q_{\text{нас}}^T = L_{\text{фр}} \cdot D_{\text{фр}} \cdot V_{\text{п}} \cdot 60 \cdot K_L \cdot K_D \cdot K_{ш} \cdot K_{\text{тр}}, \text{ м}^3/\text{час} \quad (2.21)$$

где  $L_{\text{фр}}$  — длина фрезы, м;  $D_{\text{фр}}$  — диаметр фрезы, м;  $V_{\text{п}}$  — скорость папильонирования земснаряда, м/мин;  $K_L$  — поправочный коэффициент на использование длины фрезы ( $K_L=0.9$ );  $K_D$  — поправочный коэффициент на использование диаметра фрезы при разработке торфяного слоя ( $K_D=0.85$ );  $K_{ш}$  — поправочный коэффициент на использование шнека при разработке торфяного слоя ( $K_{ш} = 0.8$ );  $K_{\text{тр}} = 0.8-0.9$  поправочный коэффициент на просор грунта (вводится автором).

4. Скорость движения землесосного снаряда  $W$  задается сравнением производительности землесосного снаряда  $h$  с производительностью шнека:

$$Wh = \frac{\pi D^2}{4} H \frac{\omega}{2\pi} \varphi, \quad (2.22)$$

где  $D$  — диаметр шнека;  $H$  — шаг шнека;  $\omega$  — угловая скорость.

Поступательную скорость напорного свайного хода необходимо принимать в узких пределах  $0.03-0.05$  м/с.



5. Скорость папильонирования. Скорость папильонирования  $V_n$  назначаем из условия обеспечения потребной производительности фрезерно-шнекового рабочего органа по грунту по формуле:

$$V_n = \frac{Q_{рас} \cdot K_{сп}}{60 \cdot D_{ф} \cdot K_{пр}} \text{ м/сек}, \quad (2.23)$$

где  $l = 0,1D_{ф}$  — подача земснаряда вперед при работе с фрезерно-шнековым рыхлителем;  $K_{пр}$  — коэффициент просора грунта, можно принимать  $K_{пр}=0,9$ . Для обеспечения изменения скорости перемещения земснаряда по папильонажной ленте целесообразно привод папильонажных лебедок выполнить регулируемым, например, за счет установки двигателей постоянного тока или асинхронных с частотным регулированием.

6. Сопротивление подаче (перемежению) фрезерно-шнекового грунтозаборного устройства по папильонажной ленте  $R_n$  в слагается из следующих составляющих:

$$R_n = R_{н.к} + R_{н.сп} + R_{вет} + R_{г} + R_{пл.л.}, \text{ кг/см}^2 \quad (2.24)$$

где  $R_{н.к}$  — сопротивление подаче копания грунта;  $R_{н.сп}$  — сопротивление подаче от действия среды на земснаряд;  $R_{вет}$  — сопротивление ветра;  $R_{г}$  — сопротивление текущей воды;  $R_{пл.л.}$  — сопротивление подаче от плавучего пульповода.

7. Мощности привода папильонажных лебедок:

$$N_{л.л.} = m_l \frac{R_n \cdot V_n}{\eta_1 \cdot 1000} \text{ кВт}, \quad (2.24)$$

где  $m_l$  — коэффициент запаса мощности привода папильонажных лебедок;  $m_l=1,2$ ;  $\eta_1$  — КПД привода папильонажных лебедок;  $\eta_1=0,7-0,85$ . Мощность привода для торфяных грунтов  $N_{л.л.} = 0,5-0,8$  кВт.

### 2.6.2. Взаимосвязь параметров землесосного снаряда для добычи торфа с технологическими элементами забоя

Землесосный снаряд для добычи торфа должен быть оснащен широкозахватным фрезерно-шнековым грунтозаборным устройством, предназначенным для подводной разработки грунтов, содержащих большое количество растительных включений (торфяная волокнистость, мелкая погребенная плохо разложившаяся древесина и др.).

Широкозахватные фрезерно-шнековые рыхлители основаны на использовании принципа скоростного фрезерования грунтов с растительностью, для переработки растительных включений непосредственно в забое до размеров, обеспечивающих свободный проход их через всю гидротранспортную систему земснаряда и принудительную подачу грунтов во всасывающий наконечник, без возможности взвешивания грунтов в забое и с минимальным просором полезного ископаемого.

Ширина заходки землесосного снаряда  $B$ , высота копания  $H_k$ , и угол откоса уступа  $\rho_y$  зависят от параметров рабочего оборудования землесосного снаряда и определяются диаметром фрезерно-шнекового барабана, компоновкой грунтозаборного узла, длиной грунтозаборной рамы и возможностью всасывания погружного осевого насоса, координатами подвеса

грунтозаборной рамы к порталу, способа обработки обводненного забоя (вертикальными или горизонтальными стружками).

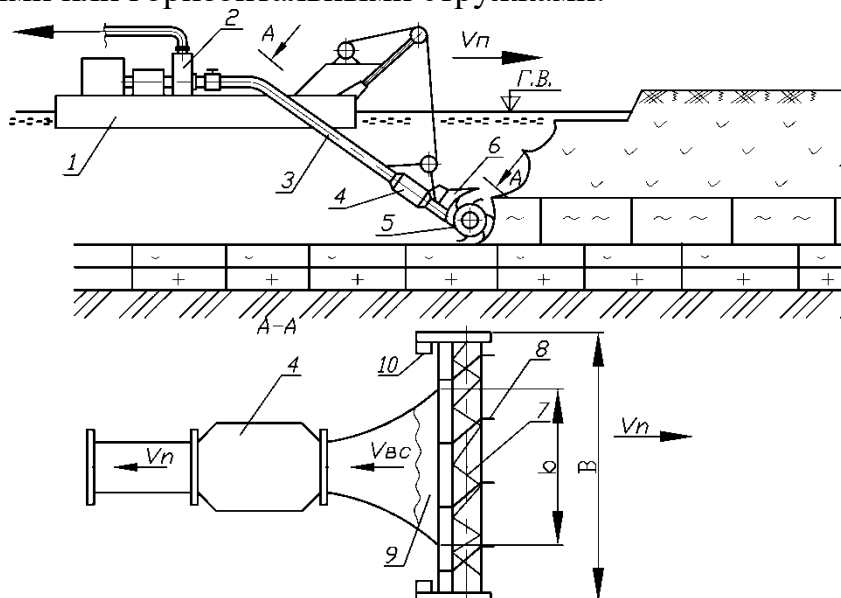


Рис.2.10. Взаимосвязь параметров широкозахватного фрезерно-шнекового грунтозаборного устройства с технологическими элементами забоя

1 — землесосный снаряд для разработки торфо-сапропелевых грунтов; 2 — землесосный центробежный агрегат палубного расположения; 3 — всасывающее - напорная линия; 4 — погружной землесосный агрегат осевого типа; 5 — фрезерно-шнековое грунтозаборное устройство; 6 — защитный козырек для консолидации торфо-сапропелевого грунта; 7 — шнековый питатель; 8 — фрезерный рыхлитель; 9 — всасывающий оголовок; 10 — приводное устройство;  $V_n$  — скорость перемещения земснаряда в забое;  $V_{bc}$  — скорость всасывания;  $V_n$  — скорость пульпы во всасывающе-напорном пульпопроводе;  $B$  — ширина заходки;  $b$  — ширина всаса; г.в. — горизонт воды в карьере.

В общем случае зависимости для определения параметров забоя для землесосного снаряда фрезерно-шнекового типа записываются в следующем виде (рис. 7.2):

$$H_{к.в.о} = tg \rho_y [ \text{---} ] \text{ м} \quad (2.25)$$

$$[ \text{---} ] ; \quad (2.26)$$

Приведенные буквенные обозначения даны на (рис.7.3). Для землесосных снарядов длина грунтозаборной рамы является величиной постоянной, поэтому  $l_1 = l_2 = l$  и  $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$ . Углы подъема и наклона оси грунтозаборной рамы  $\alpha_s, \alpha_n$  и  $\alpha_n$  определяются по формулам:

$$\alpha_s = \arcsin \frac{H_{к.в.о} - c}{l}, \text{ град.} \quad (2.27)$$

$$\alpha_n = \arcsin \frac{c - H}{l}, \text{ град.} \quad (2.28)$$

$$\alpha_n = \arcsin \frac{H_{к.в.о} - c}{l}, \text{ град.} \quad (2.29)$$

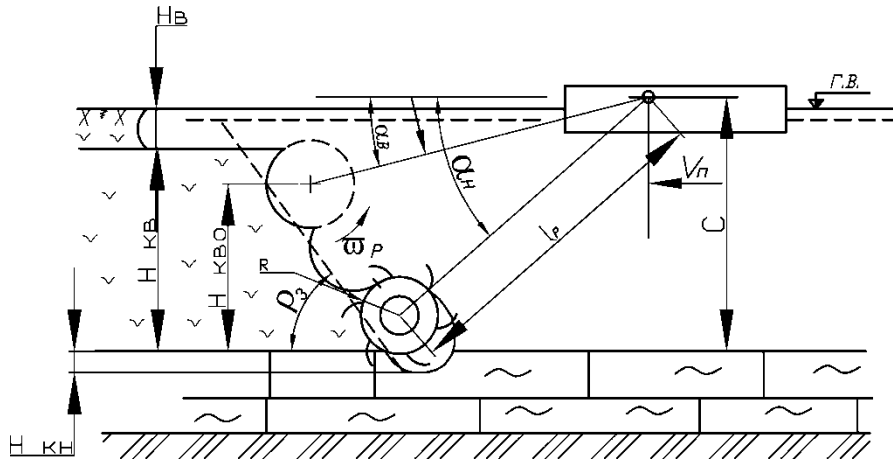


Рис.2.11. Схема работы фрезерно-шнекового земснаряда при обработке уступа

Г.В. — горизонт воды в карьере;  $H_в$  — мощность вскрыши;  $C$  — расстояние от оси вращения грунтозаборной рамы до максимальной глубины разработки;  $V_п$  — скорость перемещения земснаряда в забое;  $l_п$  — длина грунтозаборной рамы от оси вращения до оси вращения фрезерно-шнекового рыхлителя;  $R$  — радиус грунтозаборного устройства;  $\omega_п$  — скорость вращения грунтозаборного устройства;  $\rho_з$  — угол естественного откоса подводного гидромеханизированного забоя;  $\alpha_с, \alpha_н$  — угол наклона грунтозаборной рамы относительно горизонта воды в карьере;  $H_{кн}, H_{кв}, H_{кво}$  — глубина разработки на различных горизонтах.

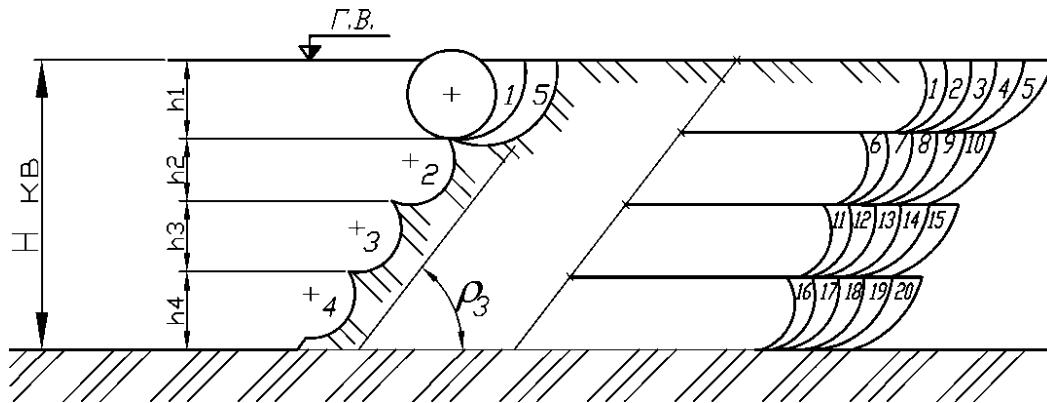


Рис.2.12. Способ обработки уступа фрезерно-шнековым земснарядом вертикальными стружками

$$B = l_1 \sin \alpha_n; \quad (2.30)$$

$$B = l_2 \sin \alpha_n; \quad (2.31)$$

При схеме, приведенной на (рис.2.31), координаты оси подвеса грунтозаборной рамы ( $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_n$ ),  $l_1 = l_{max}$  — максимальная длина грунтозаборной рамы;  $l_2 = l_n + 3R$  — длина грунтозаборной рамы при снятии последней стружки.

$$l_n \approx l + \frac{B}{\cos \alpha_n}; \quad (2.32)$$

где  $B$  — глубина слоя, обрабатываемого землесосным снарядом с одной позиции. Если величина выдвигения достаточна для обработки каждого слоя с одной позиции, то  $\psi_s = \frac{\pi}{2}$ ,  $\sin \psi_s = 1$ . Рекомендуемая скорость вращения фрез 6–7 м/сек. Глубина слоя фрезерования за одну проходку 0,6–1,0 м. Скорость папильонирования 4–5 м/мин.

Общая ширина грунтозаборного устройства вместе со шнековыми питателями, ширина отражателя-экрана, длина валов с пакетом фрез, а также высота щели наконечника и диаметр фрез увязаны между собой следующим соотношением:

$$B \leq \frac{h \cdot V_{sc} \cdot K}{D \cdot V_n} \text{ м} \quad (2.33)$$

где  $B$  — общая ширина грунтозаборного устройства вместе со шнековыми уширителями;  $v$  — длина участка вала с пакетом ножей (ширина всаса);  $a$  — ширина (длина вдоль вала) отражателя-экрана;  $h$  — высота входной щели всасывающего наконечника;  $D$  — диаметр ножей-рыхлителей;  $V_{sc}$  — скорость всасывания гидросмеси;  $V_n$  — скорость перемещения земснаряда;  $K$  — объёмная консистенция гидросмеси.

$$K = \frac{Q_{zp}}{Q_{sc} - Q_{zp}} \quad (2.34)$$

где  $Q_{zp}$  — производительность земснаряда по грунту, м<sup>3</sup>/час;

$$Q_{zp} = B \cdot D \cdot V_n; \quad (2.35)$$

$Q_{sc}$  — производительность земснаряда по гидросмеси, м<sup>3</sup>/час;

$$Q_{sc} = F_{vc} \cdot V_{sc} = h \cdot (v - a) \cdot V_{sc} \quad (2.36)$$

где  $F_{vc}$  — площадь всаса, м<sup>2</sup>.

*Скорость всасывания ( $V_{sc}$ ).* Скорость всасывания — это скорость движения частиц жидкости в любом сечении зоны всасывания, которая в общем виде может быть определена из выражения [142, стр. 65]:

$$V_{sc} = \frac{Q_{sc}}{\omega_{sc}}, \text{ м/с} \quad (2.37)$$

где  $Q_{sc}$  — всасывающий расход гидросмеси;  $\omega_{sc}$  — площадь рассматриваемого живого сечения в зоне всасывания.

Очевидно, что

$$V_{sc} = \frac{Q_{sc}}{\omega_{sc}}; \quad (2.38)$$

где  $\omega_{sc}$  — площадь живого сечения всасывающего наконечника;  $V_{sc}$  — скорость на входе во всасывающий наконечник.

Если воспользоваться уравнением неразрывности всасывающего потока:

$Q_{sc} = V_{sc1} \cdot \omega_{sc1} = V_{sc2} \cdot \omega_{sc2} = V_{sc,i} \cdot \omega_{sc,i} = const$  и принять во внимание выражение (16), то можно записать:

$$\frac{V_{sc}}{V_{sc1}} = \frac{\omega_{sc1}}{\omega_{sc}} \quad (2.39)$$

Многочисленные исследования по всасыванию воды показали, что закон изменения скоростей в зоне всасывания можно описать уравнением:

$$\frac{V_{sc}}{V_{sc1}} = \left( \frac{r_i}{R} \right)^n, \quad (2.40)$$

где  $l_i$  — расстояние до рассматриваемого сечения зоны всасывания;  $R$  — гидравлический радиус всасывающего наконечника;  $C, n$  — параметры, зависящие от положения линии тока и экранизирующих поверхностей. По данным Е.С. Екименко  $C=1,0$ ;  $n=1,7$ . Если гидравлический радиус выразить через диаметр всасывающего наконечника  $d_{вс.н}$  и принять указанные значения  $C$  и  $n$ , то получим взаимосвязь:

$$V_{вс.и} = V_{вс.н} \cdot \left( \frac{d_{вс.н}}{4l_i} \right)^{1.7}. \quad (2.41)$$

## 2.7. Напорный гидротранспорт торфяной пульпы

Торфяная пульпа представляет собой смесь воды, коллоидального гумуса, растительных остатков различных размеров и формы, минеральных частиц и может быть представлена как грубо дисперсная система, обладающая пластической вязкостью и предельным напряжением сдвига.

Гидротранспорт торфяной пульпы существенно отличается от транспорта потоком песчаных грунтов. В песчаной пульпе песок всегда остается обособленным от воды и не образует таких соединений, какие дают различные виды торфов, когда вода, посредством которой транспортируется торф, перестает существовать как обособленное вещество, а смесь торфа с водой образует состав, обладающий отличительными от воды физическими свойствами.

Чем больше степень разложения торфа, тем сильнее отличается течение его по трубам от напорного гидротранспорта несвязанных грунтов, а также течения однородных по своему составу жидкостей.

Течение торфов по трубам имеет два явно выраженных режима:

- а) при малых скоростях — ламинарный, именуемый в данном случае пластично — вязким течением;
- б) при больших скоростях — турбулентный.

Пластично-вязкое течение имеет следующие отличительные особенности по сравнению с ламинарным режимом воды:

- 1) при одинаковых расходах и скоростях движения потери напора при пластично-вязком течении торфа намного превышают потери для воды;
- 2) если в воде любая величина касательных напряжений вызывает течение, то движение торфяного потока может начаться только при напряжениях, превышающих предельные напряжения сдвига в торфах;
- 3) величина предельного напряжения сдвига, а также вязкость торфа влияют на величину потерь напора;
- 4) с увеличением расхода при неизменной скорости потока потери напора изменяются весьма незначительно, сохраняя линейную зависимость от расхода;
- 5) переход пластично-вязкого течения в турбулентное движение довольно резкий, при этом потери напора для чистой воды и для торфа становятся почти равными.

Турбулентный режим движения торфов имеет следующие особенности:

- 1) потери напора при гидротранспорте торфов увеличиваются с увеличением объемного веса торфяной пульпы;
- 2) величина предельного напряжения сдвига мало влияет на величину потерь напора.

Расчет потерь напора в напорных пульпопроводах при транспорте торфяных грунтов можно производить по формуле:

$$Re = \frac{vD}{\nu}, \quad (2.42)$$

где  $v$  – скорость движения пульпы в см/сек,  $D$  – диаметр пульпопровода в см,  $\nu$  – кинематическая вязкость смеси см<sup>2</sup>/сек,  $Re$  – число Рейнольдса.

Резкое увеличение потерь напора наступает при значении числа Рейнольдса  $Re \approx 2000$ . Если число Рейнольдса более 2300, то в пульпопроводе имеет место турбулентный режим и тогда потери при транспорте торфяных грунтов определяются по формуле Дарси с поправочным коэффициентом  $\frac{\gamma_n}{\gamma_o}$ :

$$h = \lambda \frac{v^2}{2gD} L \frac{\gamma_n}{\gamma_o} \text{ м вод. ст.}, \quad (2.43)$$

где  $L$  – длина пульпопровода, м;  $v$  – средняя скорость движения пульпы, м/сек;  $D$  – диаметр пульпопровода, м.

Коэффициент  $\lambda$  определяется по формуле Блазиуса:

$$\lambda = \frac{0.3164}{\sqrt[4]{Re}} \quad (2.44)$$

а при  $Re > 100\,000$  по формуле Филоненко:

$$\lambda = \left( \frac{0.55}{Re} \lg \frac{Re}{8} \right)^2 \quad (2.45)$$

Значения кинематического коэффициента вязкости  $\nu$ , см<sup>2</sup>/сек, для пульпы составленной из глины, торфа, лесса или очень мелкого пылеватого песка даны в (табл.2.3)

Таблица 2.3

Кинематическая вязкость

Состав пульпы	Удельный вес твердых частиц	Удельный вес пульпы - $\gamma_n$					
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
		$\nu$ , см <sup>2</sup> /сек					
Торф	2.45	0.012	0.018	0.021	0.027	0.037	0.045
Лесс	2.22	0.0122	0.0150	0.029	0.035	0.0410	-

Вязкость торфяной пульпы предельно разрушенной структуры зависит от содержания в ней органического вещества.

$$\nu_n = \nu_o(1 - Co^2), \quad (2.45)$$

где  $\nu_o = 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с — кинематическая вязкость воды.

## 2.8. Общая схема технологического гидромеханизированного комплекса (дизайн проект)

Итак, технологический комплекс состоит из добычного участка и участка приема торфяной пульпы и ее первичного обезвоживания. В состав добычного участка входит: землесосный снаряд, плавучий пульпопровод, магистральный пульпопровод, оборудование для безопасной работы земснаряда.

В береговой комплекс добычного участка входит: горизонтальный отстойник для сбора перелива из генерирующей емкости; водосбросная система для возврата осветленной воды в выработанное пространство (карьер); шламовый плавучий насос для подачи торфа в генерирующую емкость; грохот легкий инерционный для отбора органических негабаритных включений; цеховой трубопровод; конвейер; склад органических включений; шламовые насосы; генерирующая емкость (вертикальный отстойник).

Технология выстраивается с замкнутой системой водоснабжения. Технологический комплекс на входе оснащается инерционным грохотом для отделения не разрушенных органических включений (корни, щепа от фрезерования пней, волокна неразложившихся растений торфообразователей - пушица, осока, тростник и др., представляющих в торфяной залежи структуру переплетения – удаляются за пределы цеха). После процесса грохочения торфяная пульпа поступает в накопительную генерирующую емкость, представляющую собой проточный вертикальный отстойник непрерывного действия.

Основным условием эффективной работы отстойника является: установление оптимальной гидравлической нагрузки на отстойник; равномерное распределение торфяной пульпы по отстойнику; своевременное удаление торфяного осадка и всплывающих включений. При отстаивании торфяной пульпы процесс происходит в полидисперсной агрегативно-неустойчивой системе с большим диапазоном размеров частиц, которые в процессе осаждения агломерируются, изменяют свою форму, плотность и размеры; вследствие этого изменяется и скорость их осаждения. В отстойнике начинается процесс первичного обезвоживания торфа за счет его осаждения. Содержание взвешенных веществ торфа, выделяемых первичным отстойником, зависит от начального содержания торфа в пульпе и его характеристик (формы и размера торфяных частиц, плотности).

Скорость осаждения и полнота выделения из воды торфяных частиц зависят от их способности к агломерации. Торфяной осадок из вертикальных отстойников подается в цех глубокой переработки для производства гуминовых препаратов шламовым насосом или удаляется под действием гидростатического давления через сливную трубу.

Генерирующая емкость (вертикальный отстойник) представляет собой представляет собой в плане цилиндрический резервуар с коническим дном с центральным выпуском торфа с нисходяще-восходящим движением воды. В отстойник торфяная пульпа подается непрерывно после процесса грохочения. За счет увеличения диаметра раструба скорость движения пульпы в отстойнике уменьшается и частицы по инерции оседают на дне. Вода в виде ламинарного потока со скоростью меньшей, чем скорость оседания частиц поднимается вверх, не увлекая их за собой.

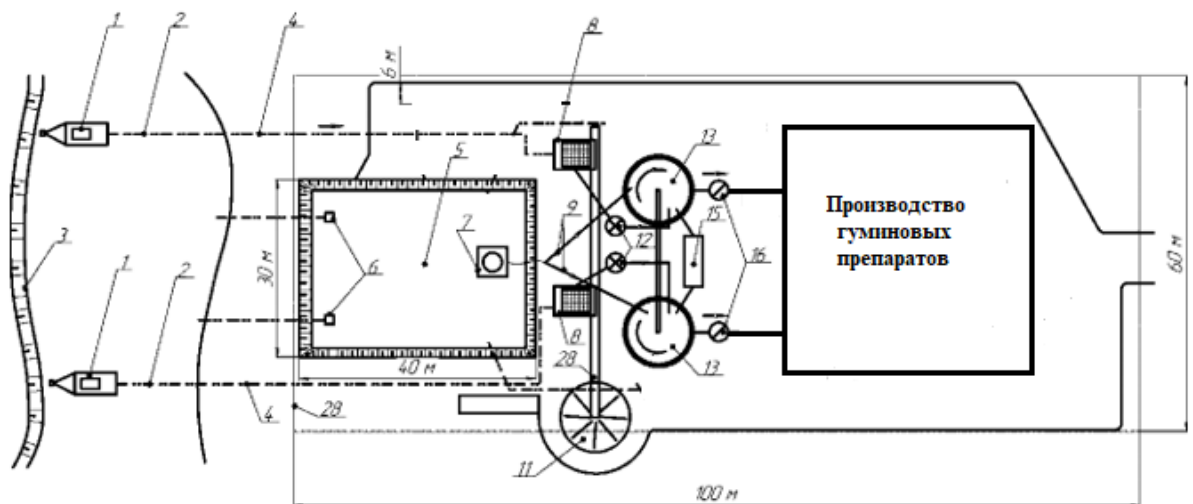


Рис. 2.13. Технологическая схема гидромеханизированной добычи торфа  
 1- землесосный снаряд; 2 - плавучий пульпопровод; 3 – добычной торфяной  
 забой; 4-магистральный пульпопровод; 5-горизонтальный отстойник для сбора  
 перелива из генерирующей емкости; 6 - водосбросная система для возврата  
 осветленной воды в выработанное пространство (карьер); 7- шламовый  
 плавучий насос для подачи торфа в генерирующую емкость; 8 – грохот легкий  
 инерционный для отбора органических негабаритных включений; 9 - цеховой  
 трубопровод; 10-конвейер; 11- склад органических включений; 12- шламовые  
 насосы; 13-генерирующая емкость (вертикальный отстойник);

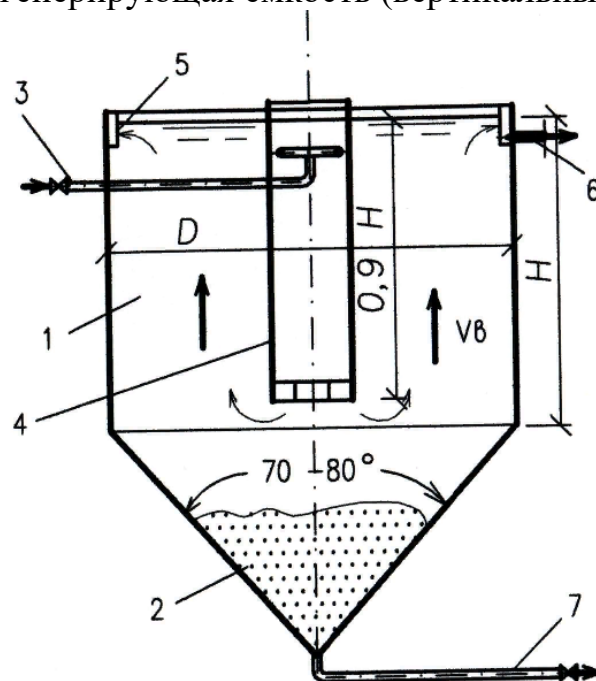


Рис. 2.14. Генерирующая емкость (вертикальный отстойник непрерывного действия)

1 – восходящий поток; 2 – осевший торф; 3 – подающий трубопровод; 4 –  
 центральная труба; 5 – кольцевой желоб; 6 – сливной трубопровод к  
 шламовому насосу

Основным условием эффективной работы вертикального отстойника является: установление оптимальной гидравлической нагрузки на отстойник; равномерное распределение торфяной пульпы по отстойнику; своевременное



удаление торфяного осадка и всплывающих включений. При отстаивании торфяной пульпы процесс происходит в полидисперсной агрегативно-неустойчивой системе с большим диапазоном размеров частиц, которые в процессе осаждения агломерируются, изменяют свою форму, плотность и размеры; вследствие этого изменяется и скорость их осаждения. В отстойнике начинается процесс первичного обезвоживания торфа за счет его осаждения. Содержание взвешенных веществ торфа, выделяемых первичным отстойником, зависит от начального содержания торфа в пульпе и его характеристик (формы и размера торфяных частиц, плотности). Скорость осаждения и полнота выделения из воды торфяных частиц зависят от их способности к агломерации.

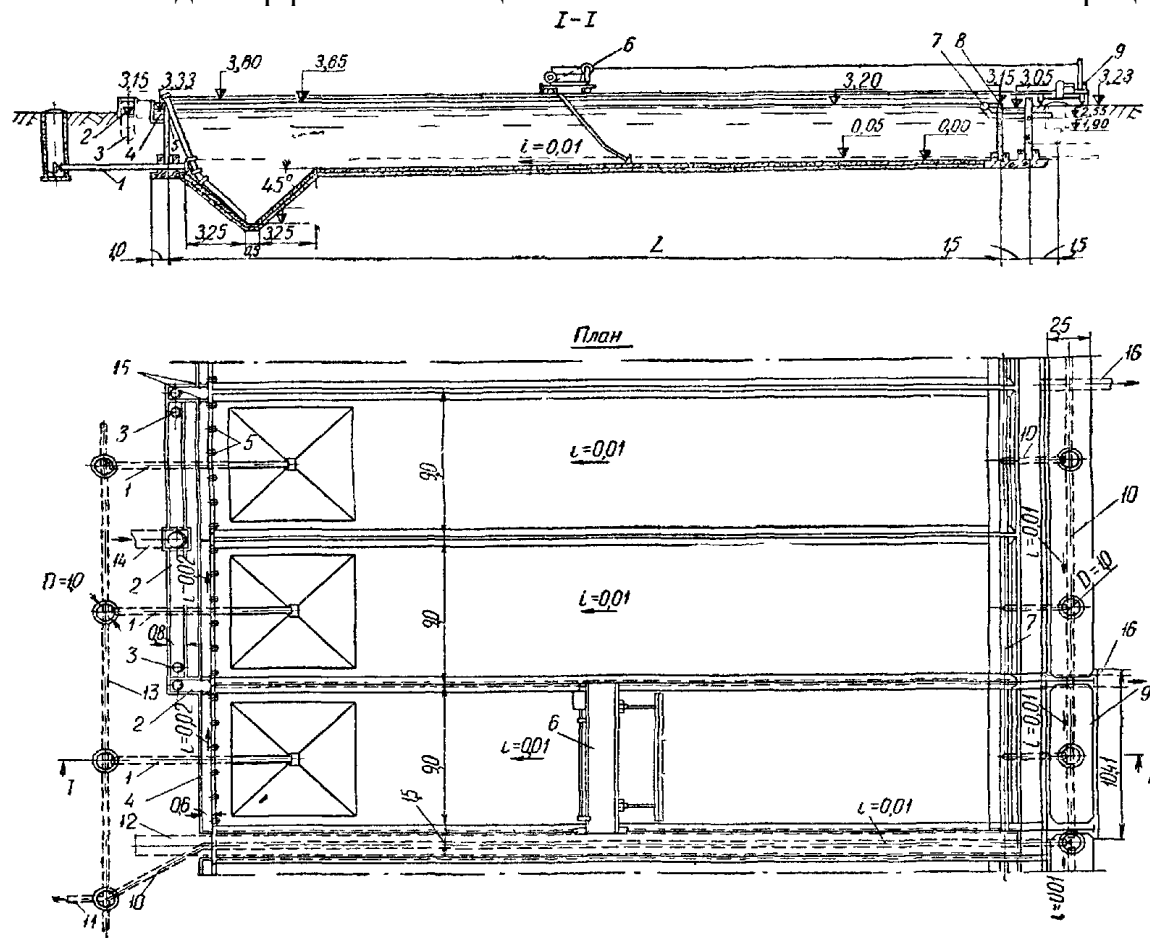


Рис.2.15. Типовой горизонтальный отстойник

1 — трубопровод для отвода сырого осадка и опорожнения; 2 и 4 — лотки площадью сечения соответственно 800×900 и 600×900 мм; 3 и 14 — дюкеры для подачи сырой сточной воды соответственно  $d=700$  и  $d=1000$  мм; 5 — впускные отверстия; 6 — скребковая тележка; 7 — торфосборный лоток; 8 — ребро водослива; 9 — фронтальная тележка; 10 — торфопровод,  $d=200$  мм — самотечный трубопровод для отвода сырого осадка; 12 — аварийный дюкер площадью сечения 1200×1200 мм; 13 — самотечный трубопровод для отвода сырого осадка и опорожнения,  $d=200$  мм; /а — шиберы 400×600 мм; /б — дюкер для отвода осветленной воды,  $d=700$  мм

Торфяной осадок из вертикальных отстойников подается в цех глубокой переработки для производства гуминовых препаратов шламовым насосом или удаляется под действием гидростатического давления через сливную трубу. Влажность осадка 95%.

Осветленная вода переливается в кольцевой желоб и отводится в отстойник вторичного осветления. Торф удаляется шламовым насосом в цех по производству гуминовых препаратов. Влажность торфа на выходе составляет 85-90%.

Технологический комплекс на входе оснащается инерционным грохотом для отделения не разрушенных органических включений (корни, щепы от фрезерования пней, волокна неразложившихся растений торфообразователей - пушица, осока, тростник и др., представляющих в торфяной залежи структуру переплетения – удаляются за пределы цеха).

Для сбора торфяной массы, которая может всплывать из вертикального отстойника, устраивается горизонтальный отстойник, который представляет собой прямоугольный в плане резервуар, разделенный на несколько отделений. Осадок из отстойников удаляется под гидростатическим давлением и с помощью различных механизмов (скребков, насосов, экскаваторов, погрузчиков, элеваторов и др.) и подается в вертикальный отстойник в качестве активного ила. Основными преимуществами горизонтальных отстойников являются: малая глубина, хороший эффект очистки, возможность использования одного сгребающего устройства для нескольких отделений. В горизонтальный отстойник возможен также аварийный сброс пульпы.

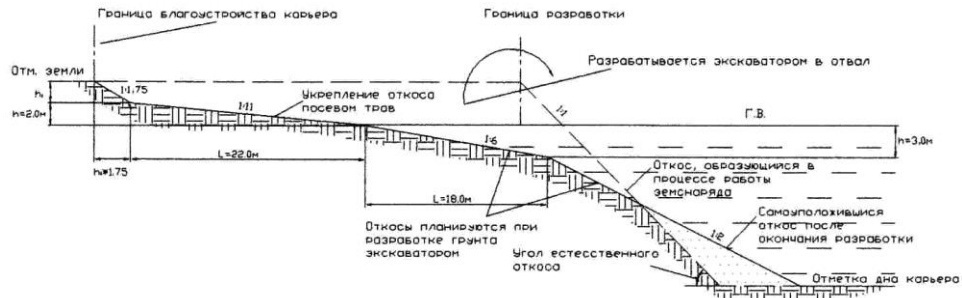
Осветленная вода из горизонтального отстойника по системе возврата удаляется в выработанное пространство карьера.

## **2.9. Рекультивация торфяных месторождений, разрабатываемых способом гидромеханизации**

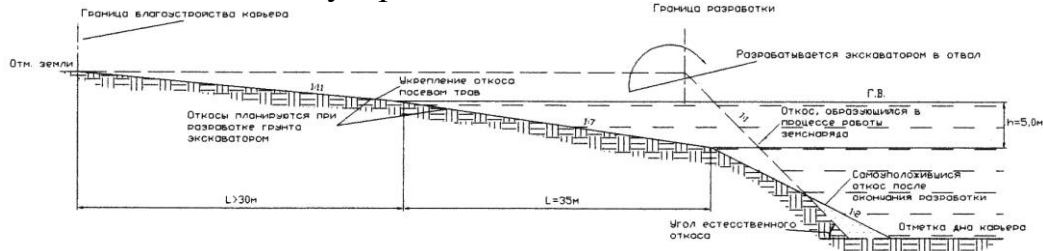
Применение гидромеханизированных технологий позволяет проведение рекультивационных работ в одном управляемом технологическом цикле, снижая пространственную локализацию и нейтрализацию отрицательного воздействия горного производства на торфо-болотную экосистему за счет полноты воспроизводства продуктивности нарушенных земель и своевременностью проведения рекультивации в одном технологическом процессе добычи торфяного сырья, созданием новых почвенных профилей с заданными свойствами, отвечающими биоклиматическим условиям района, максимальным созданием условий на рекультивируемых площадях для активного само зарастания растительности, организацией почвенно-растительного мониторинга за состоянием почвенного покрова. По окончании добычных работ на месте торфяного карьера образуется глубоководный водоем, приобретающий рыбохозяйственное значение.

Такой карьер либо вовсе не нуждается в проведении рекультивационных работ, либо рекультивация может быть сведена к простому выполнению работ по выполаживанию берегов.

### **1. Водоемы для рыбного хозяйства.**



## 2. Водоемы для благоустройства и зон отдыха.



## 3. Водоемы для технических нужд.

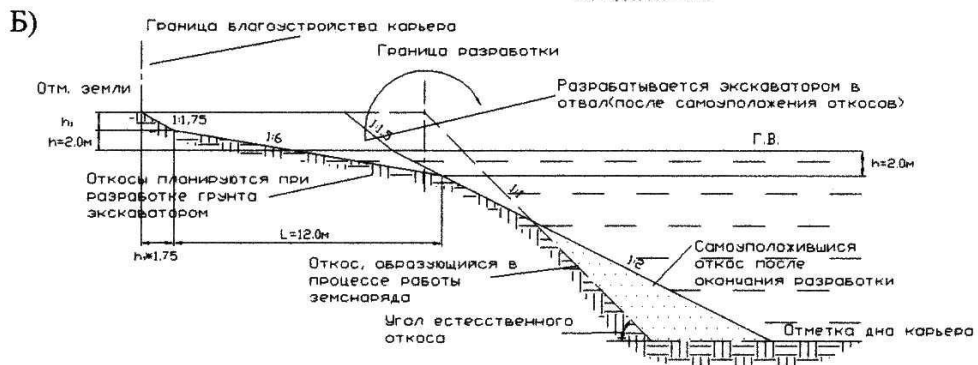


Рис.2.16. Схемы благоустройства и рекультивации обводненных месторождений торфа после окончания разработки их способом гидромеханизации

Схемы благоустройства и рекультивации карьеров после окончания разработки их земснарядами показаны на (рис.2.16). Зарыбление таких карьеров происходит естественном путем, или целенаправленно, уже на первый, второй годы окончания работ. На третий-четвертый годы в карьере наблюдается сформировавшийся, биоценоз, дающий возможность использовать его в хозяйственных целях, например, для получения товарной рыбопродукции.

**2.10. Патент Штин С. М. на широкозахватное фрезерно-шнековое  
грунтозаборное устройство землесосного снаряда для разработки  
торфяных грунтов**



### **3. Технология производства гуминовых препаратов и органоминеральных удобрений на основе глубокой переработки торфа (Технология “ЭКОР-К”)**

#### **3.1. Строение гумусовых кислот и гумификация**

Органическая часть почвы – хранилище всех питательных веществ – включающая в себя:

- живые органические фракции: почвенные микроорганизмы, фауну почвы, корни растений. Все это в совокупности составляет биомассу почвы;
- неживые органические фракции, которые образуются в процессе разложения отмерших организмов, различные гумусовые соединения. Самую большую долю занимают гумусовые вещества (80-85 % от всех органических веществ).

Органическое вещество почвы – совокупность живой биомассы и органических остатков растений, животных и микроорганизмов, продуктов их метаболизма и специфических новообразованных органических веществ почвы – гумуса.

Запасы биомассы биоценозов, ее структура и динамика неодинаковы в разных природных зонах. Химический состав биомассы в значительной мере определяет все последующие этапы деструкции опада и образование гумуса.

Почвенный гумус – основа почвы, ее плодородия, адсорбционной способности и биологической деятельности. Реакции, происходящие с участием органических веществ многочисленны и разнообразны: они включают ионный обмен, буферность, сорбцию химических веществ, окислительно-восстановительные реакции.

Содержание и состав органических соединений в почвах агроэкосистем оказывают огромное влияние практически на все свойства и функции этих почв. Особую роль при этом играют специфические почвенные органические соединения – вещества гумусовой природы.

Влияние гумусовых веществ на плодородие почв чрезвычайно многообразно. Присутствие в почве достаточного количества гумусовых веществ способствует формированию прочной структуры и обеспечивает, таким образом, благоприятный водно-воздушный режим.

Гумусовые вещества придают почве буферность в отношении элементов питания растений, особенно азота. Высокий уровень микробиологической активности почв также поддерживается высоким уровнем содержания гумуса.

Таким образом, гумус является важным показателем плодородия почвы.

Гумусовые вещества играют огромную роль в предотвращении или снижении поступления в растения различных загрязняющих веществ (тяжелых металлов, остаточных количеств пестицидов и т.д.).

Гумус является источником поступления в почву белков, углеводов, липидов и ароматических соединений. Распад органических веществ зависит от многочисленной группы микроорганизмов, включающей бактерии, актиномицеты, грибы, обитающие в почве водоросли, беспозвоночных и позвоночных почвенных животных.

Гумусовые вещества по растворимости и способности экстрагироваться делятся на большие группы: фульвокислоты, гуминовые кислоты и гумин. Иногда выделяют особую группу гиматомелановых кислот.

Точное определение гумусовых веществ затруднено. Гумусовые вещества состоят из углерода (25-60%), кислорода (30-50%), азота (1-5%) и водорода (92-5%).

Фульвокислоты – наиболее растворимая группа гумусовых соединений, обладающая высокой подвижностью, значительно более низкими молекулярными массами, чем средне- и высокомолекулярные массы гумусовых веществ в целом. Фульвокислоты – фракция органических веществ, растворимая как в кислых, так и в щелочных растворах. Содержание углерода в этих соединениях более низкое, чем у представителей других групп гумусовых веществ. Они обладают относительно более выраженными кислотными свойствами и склонностью к образованию комплексных соединений. Фульвокислотам характерна более светлая окраска, чем веществам других групп. Они преобладают в почвах подзолистого типа, красноземах, некоторых почвах тропиков, сероземах.

Гуминовые кислоты – группа темно-окрашенных гумусовых соединений, которые хорошо растворяются в щелочных растворах, но не растворяются в воде и минеральных кислотах. Гуминовые кислоты имеют в среднем более высокие молекулярные массы, повышенное содержание углерода (до 62 %), менее выраженный кислотный характер. Преобладают в черноземах, каштановых почвах, иногда в серых лесных и хорошо окультуренных дерново-подзолистых. Преобладание в составе гумуса гуминовых кислот, особенно связанных с кальцием, наиболее благоприятно сказывается на плодородии почв и составе микроорганизмов в почве.

Гумин – негидролизуемая часть гумуса. Совокупность соединений гуминовых и фульвокислот, прочно связанных с минеральной частью почв.

Гуминовые кислоты и гумины растворимы только в щелочном растворе и осаждаются при подкислении. Имеют молекулярную массу от 30000 до 50000, несущую отрицательный заряд и обладающую функцией кислот, которая обусловлена наличием карбоксильной и фенольной групп.

Гуминовые кислоты и гумины образуют комплексы с ионами металлов, обладают большой адсорбционной способностью (как ионной, так и молекулярной). Кроме того, гуминовые вещества способны к адсорбции и абсорбции воды, а также к коагуляции.

Органо-минеральная часть почвы подразделяется на 3 группы:

- первая группа – простые гетерополярные соли, гуматы, фульваты аммония, щелочных и щелочно-земельных металлов;

- вторая группа – комплексно-гетерополярные соли, которые образуются при взаимодействии гуминовых кислот с поливалентными металлами: железом, алюминием, медью, цинком и никелем (металл входит в анионную часть молекул и не способен к обменным реакциям);

- третья группа – адсорбционные органо-минеральные соединения, включающие в себя соединения, образующиеся путем сорбции гуминовых веществ. Наиболее важные из них – глинисто-гумусовые соединения. Они определяют структуру почвы и, следовательно, физические свойства почв, а также обладают свойствами ионной и молекулярной адсорбции.

Репродуктивная способность почв зависит от степени доступности элементов питания.

Поставщиком веществ в почву для растений являются две фазы: жидкая фаза почвы, где вещества находятся в растворенном состоянии (наиболее доступные элементы); коллоидная фаза почвы, способная поглощать или обменивать ионы.

### **3.2. Методический подход к изучению и формированию технологии “ЭКОР-К”**

Сырьем для промышленного получения гуминовых кислот служат такие виды твердого топлива как торф, бурые угли, сапропели и др. Однако содержание этих веществ в данных природных ископаемых невелико.

Поэтому мы разработали технологию увеличения выхода ГК с минимальной себестоимостью промышленного производства. Для уменьшения затрат при производстве ГК был успешно применен механохимический подход. Очевидным преимуществом использования механохимии в процессе получения ГК является то, что высокая энергия, подводимая к веществу, не рассеивается в объеме всего тела, а локализуется в активных центрах и приводит к их непрерывному образованию. Это позволило проводить химический процесс в существенно более мягких условиях за более короткое время.

Механохимическое проведение процесса окислительного аммонолиза лигноуглеводных материалов в производственной линии ЭКОР-К позволяет получить вещества близкие по химическому составу к гуминовым кислотам торфа.

Растительное сырье, в том числе торф, – сложный структурированный комплекс химических веществ, содержащий соединения как растворимые, так и нерастворимые в воде. Для использования гуминовых препаратов из торфа в сельском хозяйстве необходимо максимально перевести их в растворимое состояние, уменьшить молекулярную массу, повысить реакционную активность. Выделение водорастворимых веществ связано с удалением или разрушением в торфе связывающих липидных структур. Обычные (самые распространенные) экстракционные технологии используют для этого обработку органическими растворителями. В отличие от них механическая обработка позволяет существенно нарушить липидные структуры и повысить эффективность извлечения компонентов водой.

Посредством интенсивного механического воздействия может быть достигнута принципиальная возможность изменения физико-химических свойств торфа и составляющих его высокомолекулярных соединений. При механоактивации торфа происходит его диспергирование, что вызывает увеличение удельной поверхности, раскрытие недоступных пор. Деформация составляющих торф веществ приводит к изменению межмолекулярных и межмолекулярных связей, что сопровождается их ослаблением и в предельном случае вызывает механический разрыв химических связей и образование активных радикалов.

Целенаправленная, упорная работа естествоиспытателя Косьяненко Г.Н. в последние 10 лет привела к созданию высокоинтенсивных механохимических аппаратов, основное назначение которых не только измельчение, но и

одновременно придание обрабатываемому веществу особых свойств, которые приводят к увеличению его реакционной способности.

На рассмотрение предлагается технология по производству гуминовых препаратов и комплексных органоминеральных удобрений, которые производятся из местного сырья – низинного торфа.

Естествоиспытатель, Г.Н. Косьяненко, внимательно изучил огромное количество исследований в области производства и применения гуминовых препаратов, которые были выполнены разными авторами за 250 лет и разработал свою, с учётом недостатков предшественников.

Компетентные эксперты её изучили, провели практические испытания по использованию полученной продукции и пришли к выводу, что по эффективности применения гуминовых препаратов в земледелии, ветеринарии, переработке отходов КРС, свиноводства и птицы и получения на их основе органических удобрений, очистке сточных вод, городских свалок, городских почв и территорий промышленных предприятий от техногенных загрязнений, сегодня ему нет равных.

Удобрения жидкие гуминовые на основе торфа должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 54249-2010 (Россия) и, в зависимости от содержания гуминовых кислот, подразделяться на три марки: А (мало концентрированные); В (средне концентрированные) и С (концентрированные) (табл.3.1).

Таблица 3.1

#### Показатели качества гуминовых удобрений

Наименование показателя	Норма для марок удобрений			Методы испытания
	Марка А	Марка В	Марка С	
Внешний вид, цвет	Жидкость желтого, коричневого, черного цвета или их оттенков			
Запах	Без запаха или со слабым запахом			
Содержание водорастворимых гуминовых кислот, г/л	Менее 10	От 10 до 30	Более 30	ГОСТ 9517
Кислотность рН	В зависимости от назначения удобрения			ГОСТ 11623
Содержание микроэлементов:	В зависимости от назначения удобрения			
аммиачного азота				ГОСТ 27894.3
подвижных форм фосфора				ГОСТ 27894.5
подвижных форм калия				ГОСТ 27894.6

Требования к сырью и материалам.

В качестве исходного сырья для производства гуминовых удобрений используется фрезерный торф, добываемый на торфяной залежи низинного, переходного и верхового типа со степенью разложения не менее 25% и содержанием сфагновых ли гипновых мхов не более 20%.

Торф, предназначенный для производства удобрений, по показателям качества должен соответствовать требованиям, указанным в (табл.3.2).

Таблица 3.2.

#### Технические требования к торфу (Россия)

Наименование показателя	Норма	Методы испытания
Степень разложения R, % не менее	25	ГОСТ 10650
Массовая доля влаги $W_t^Y$ , %	55-70	ГОСТ 11305



Зольность $A^d$ , не более	15	ГОСТ 11306
Кислотность pH солевой суспензии ( $pH^{KCl}$ )	2.8 – 6.0	ГОСТ 11623
Засоренность посторонними примесями (куски очеса, древесины размером более 25 мм), % не более	8.0	ГОСТ 11130
Массовая доля подвижных оксидов железа в пересчете на $Fe_2O_3$ , не более	1.0	ГОСТ 27894.7
Массовая доля гуминовых кислот (общее содержание), % на органическую массу, не менее	30	ГОСТ 9517

Торф должен быть без запаха, плесени, признаков коксования и саморазогревания. Торф перед применением просеивают через сито (грохот) с размером ячеек не более 15x15 мм для удаления крупных фракций пушицы и древесных включений.

Минеральные компоненты, применяемые для производства удобрений, должны отвечать требованиям технологии производства удобрений, соответствовать требованиям нормативных документов и быть разрешены для применения при производстве удобрений (Россия).

Для производства удобрений должна применяться вода централизованной системы питьевого водоснабжения, отвечающая требованиям вода, отвечающая требованиям СанПиН 2.1.4 (074-01) (Россия).

Щелочь – калия гидрат окиси технический ГОСТ 24363-80 (Россия).

Каждую партию удобрений подвергают приемо-сдаточным испытаниям по следующим показателям: кислотность (pH), массовой доле подвижных форм питательных веществ и гуминовых кислот, а также объему и качеству упаковки и маркировки. Для определения качества гуминовых удобрений, производимых по технологии “ЭКОР-Р”, естествоиспытатель Г.Н. Косьяненко разработал специальную лабораторию, состав которой приводится в (табл.3.3)

Таблица 3.3

### Лаборатория Г.Н. Косьяненко “ЭКОР-К”.

#### Список оборудования и приборов лаборатории

Оборудование и реактивы	Приборы
Мини центрифуга-Вортекс MicroSpin FV-2400	Оптический эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой Agilent 5100 VDV
Твердотельный термостат «Термит»	Система для проведения ПЦР в режиме реального времени ABI PRISM 7500 (Applied biosystems, USA)
Детектирующий термоциклер DT-PRIME	Анализатор зерна Infratec NOVA
ПЛР ванная FYREXTRAN	Весы OHAUS PA (210/0,0001 г)
ПЛР анализатор BioRAD	Весы OHAUS PA (510/0,01 г)
Набор стандартных РНК олигонуклеотидов	Шейкер орбитальный US-1350 O ULAB
Модифицированные олигонуклеотиды: флуоресцентно-меченные, 3'-блокированные	Ламинарный шкаф 2 класса защиты. Предпочтение: MSC Advantage 1,2. Или любой другой
Полимер для секвенирования ПМР-6	Сканирующий спектрофотометр OPTIZEN POP
Внутренний стандарт S-450	Система очистки воды Millipore Direct Q <sub>3</sub> UV
Спейсеры: C3, C9, C18	Ультрафиолетовый бокс для проведения ПЦР UVC/T-S-AR BioSan
Ферментеры для производства марок	
BIOSTAT® C-DCU D300/D500	
Sysbiotech – любая модификация. Рабочий объем минимум 5 000л	
Оборудование должно соответствовать cGMP/FDA стандартам (включая IQ и OQ документацию по требованию)	
Лиофильная сушка	

Иней 4 или ZIRBUS cGMP 15 м <sup>2</sup>	
1. Портативная лаборатория AST-15.	
2. Мини лаборатория функциональной диагностики растений.	
3. Рефлектометр ЭКОТЕСТ-2040.	
4. Лаборатория для специалиста по домашней и коммерческой водоподготовке.	
Первостепенное оборудование	
Стерилизатор паровой ГК-100-3	Центрифуга ВОРТЕКС МИКРОСПИН
Микроскоп «Primo Star» FL «iLED»	Спектрофотометр LASA MICROMED
Шкаф сухожаровой ГП	Бюретки для титрования 100мл
Термостат ТС-1/20 СПУ	Колбы объём от 50 до 2 000мл
Бидистиллятор (MICROmed) ДЭ-10С	Эксикатор
Реактивы ~ 25 – 30 тыс. \$ США с расчётом на 6 месяцев и при максимальной загрузке	Ферментер Techfors, рабочий объём в зависимости от производства
Помещение лаборатории «ЭКОР-К» состоит из 2-х комнат общей площадью 108м <sup>2</sup> . Пол и стены заложены кафелем (пол – весь, стены на уровне 150см от пола). Количество моек 2шт., они полностью керамические.	
В каждой комнате стоит шкаф с полками и столы лабораторные, вдоль стен и по середине комнаты.	

Также была разработана методика, которая позволяет вести плановое изучение и развитие технологии “ЭКОР-К” в различных целевых направлениях и изучению полученных результатов с целью разработки практических методических материалов по использованию производимой продукции.

Таблица 3.4

**Методика изучения технологии “ЭКОР-К”,  
разработанной Г.Н. Косьяненко**

<b>1. Продукт</b> 1.1. НД 1.1.1. ГОСТ Закон 5.3. Реклама 5.4. Опыты 5.5. Наука о продукте 5.6. Конкуренты	<b>6. Технология</b> 2.1. Обоснование 2.2. Линия по производству гуматов 2.3. Линия по производству органического удобрения 2.4. Линия по производству кормовой добавки 2.5. Оборудование
<b>7. Обоснование экономических показателей</b> 3.1. Норма внесения посевного материала не 250 на га а 150 на га 3.2. Снижение внесения на 50% минеральных удобрений 3.3. Снижения внесения средств защиты растений (СЗР) на 40% 3.4. Повышение урожайности возделываемых культур (1000 кг на га пшеницы)	<b>4. СМИ – признание</b> 4.1. Научные конференции, круглые столы, форумы, конгрессы
<b>5. Заводы за рубежом России</b>	<b>6. Заводы внутри России</b>
<b>7. Информация общая</b> 7.1. Информация общая 7.2. Информация о растениях 7.3. Информация навоз	<b>8. Информация о технологии</b> 8.1. Кавитация
<b>9. Биология гуматов</b> 9.1. Биофизика на животных 9.2. Корма, обработанные гуматами 9.3. Ветеринария при применении ГВ 9.4. ГВ Несушки 9.5. ГВ Бройлер 9.6. ГВ Свинья 9.7. ГВ КРС 9.8. ГВ Пищевка 9.9. ГВ Радиация 9.10. ГВ Медицина	<b>10. Торф</b>

9.11. ЛАБ исследования	
11. ГВ Микробиология	12. ГВ косметология

### 3.3. Технология производства гуминовых препаратов. Технология «ЭКОР-К»

Главная цель технологии – извлечение гуминовых кислот без значительного изменения их строения.

Естествоиспытатель Г.Н. Косьяненко предлагает извлекать гуминовые кислоты нейтральным раствором при 20-25°C из предварительно обезбитумизированного торфа, с получением фракций легкогидролизуемых и водорастворимых веществ. Данная технология позволяет полностью извлечь гуминовые вещества, которые в торфе находятся или в свободном состоянии, или в форме гуматов поливалентных металлов.

Основными преимуществами данного метода, по сравнению с другими, способами извлечения гуминовых кислот являются следующие:

- мягкость извлечения (методика достаточно удобна и не требует сложного оборудования);
- извлечение гуминовых кислот проводится при невысоких температурах (20- 25°C, 30-40°C), что способствует получению неизменённых и неокисленных гуминовых кислот с хорошими качественными характеристиками (высокое содержание функциональных групп, особенно карбоксильных и хиноидных, обеспечивающих высокую концентрацию парамагнитных центров в молекуле гуминовых кислот, и азота).

Доказано, что количественные и качественные показатели функциональных групп отвечают за биологическую активность гуминовых кислот. Наличие функциональных групп и парамагнитных свойств, свидетельствует о том, что гуминовые кислоты могут играть роль «ловушки» для активного радикала, тем самым проявляя антиоксидантные свойства. А это очень важно, так как для целей применения гуминовых препаратов в медицине качество извлекаемых гуминовых кислот куда важнее, чем их количественный выход по какой-либо из предложенных методик.

- исключены особо опасные для здоровья человека токсичные растворители, такие как, например, бензол.

Метод Г.Н. Косьяненко позволяет обнаружить изменения в составе торфа. Это в первую очередь касается таких соединений, как легкогидролизуемые вещества, гуминовые и фульвокислоты, в составе которых происходят изменения в процессе выделения. Эти изменения обуславливают переход части соединений углеводного комплекса в гуминовые кислоты и наоборот.

Следует отметить, что согласно этой методике извлечение гуминовых веществ приводит к искусственной гумификации растительных остатков торфа. Данный метод позволяет извлекать не только «свободные» гуминовые кислоты, но и связанные с минеральными компонентами сырья, позволяет получить препарат «ЭКОР-К», на основе гуминовых кислот со структурой, близкой к естественной.

В технологии Г.Н. Косьяненко используется механохимическая гумификация торфа.

Суть метода состоит в последовательной экстракции навески торфа, без значительного изменения состава и структуры органических соединений торфа, искажения их природных особенностей. Не подвергать сильным изменениям гуминовые вещества, производя их частичный гидролиз, сопровождающийся «искусственной гумификацией» веществ неспецифической природы.

Выделению гуминовых кислот предшествует кислотный гидролиз, и результаты более достоверно отражают истинный состав органического вещества, позволяющий дополнительно провести фракционирование гуминовых кислот. При этом выделяют 3 фракции гуминовых кислот и 4 фракции фульвокислот, различающихся строением и характеризующих особенности гуминового комплекса торфа.

Навеска исходного низинного торфа обрабатывается в роторном кавитационном аппарате с частотой вращения ротора 3000 об/мин в течение 30 мин в суспензии 0.5-5.0 % – ного водного раствора КОН, а затем окисляется пероксидом водорода (в расчёте 2.5-20 %  $H_2O_2$  от массы абсолютно сухого торфа) при температуре 60°C в условиях кавитационной обработки в течение от 15 до 60 минут при гидромодуле 2÷4.

Пероксид водорода получают при помощи устройства и барботажа воздухом. Охлаждённую реакционную смесь выгружают и центрифугируют, отделяя жидкую фазу (целевой продукт) от твёрдого остатка.

Изучено влияние продолжительности кавитационной обработки на выход водорастворимых органических веществ и содержание азота в сухом остатке при окислении торфа пероксидом водорода при 60°C и концентрации КОН.

Как показывают результаты проведённых экспериментов, при увеличении продолжительности кавитационной обработки торфа при 60°C в присутствии пероксида водорода в щелочной среде, происходит увеличение концентрации водорастворимых органических веществ в полученных экстрактах от 55 г/л до 102 г/л. За 75 мин окисления торфа в условиях кавитационной обработки выход водорастворимых органических веществ составляет 102 г/л. Содержание азота в полученных твёрдых остатках из жидкой фазы препаратов увеличивается от 2,9% до 7,9%, что обусловлено взаимодействием раствора с органическим веществом торфа.

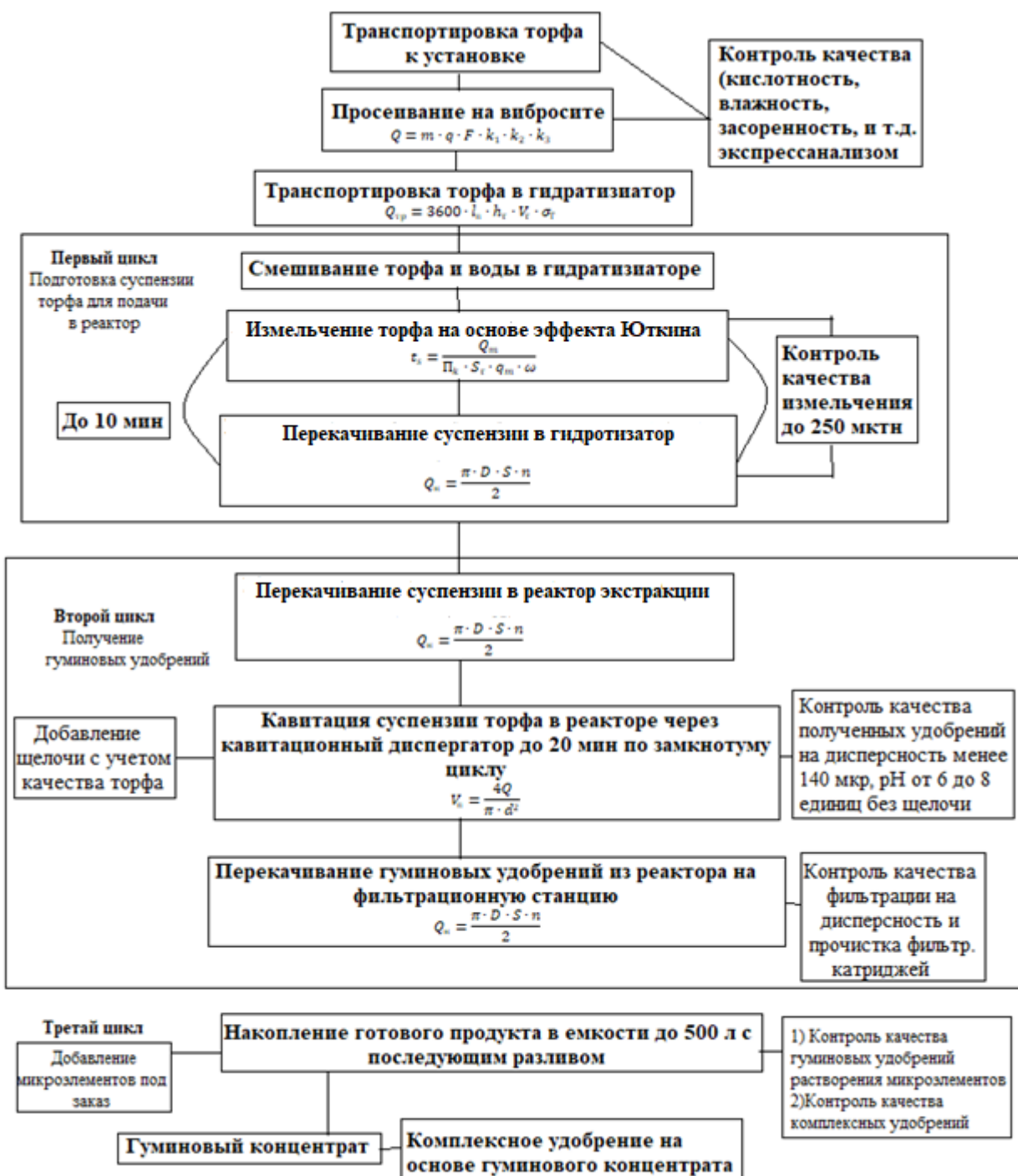
С увеличением концентрации КОН, происходит увеличение содержания азота в сухом остатке, что обусловлено аммонизацией органического вещества торфа. Увеличение концентрации КОН приводит к увеличению общего количества водорастворимых веществ в жидкой фазе «ЭКОР-К». Причём, при большей концентрации озона, наблюдается наибольший выход органических веществ, за счёт более глубокого окислительного аммонолиза биомассы торфа.

Технологическая схема по производству органоминерального удобрения «Экор-К» представлена на (рис.3.1) и состоит из четырех отдельных участков, завязанных в единый технологический цикл получения товарной продукции:

1-й участок. Подготовительный участок по приему и подготовке к переработке исходного торфяного сырья. На этом участке производится проверка качества технологических характеристик исходного сырья, его просеивание на вибросите с целью удаления органических включений, рассеивания торфа по фракциям и последующая транспортировка на гидратизатор второго участка, где производится первый цикл переработки торфа.

2-й участок. Первый цикл переработки торфяного сырья предусматривает смешивание торфа с технологической водой в гидратизаторе с последующим измельчением торфяной массы на роторной инерционной мельнице до определенного однородного гранулометрического состава с постоянным осуществлением контроля качества.

3-й участок. Второй цикл переработки торфяного сырья предусматривает перекачивание торфяной суспензии определенного фракционного состава в кавитационный диспергатор.



Продукты получаемые на технологической линии по переработке торфа

Рис.3.1. Технологическая схема по производству органоминерального удобрения

При этом осуществляется возможность добавления технологической воды для доведения суспензии для определенного соотношения Т:Ж и производится подача необходимого количества щелочи с учетом качества торфа в реактор через кавитационный диспергатор, где и происходит процесс получения собственно гуминового удобрения с осуществлением постоянного контроля качества на фильтрацию, дисперсность и прочистку фильтрационных картриджей.

Произведенное гуминовое удобрения из реактора перекачивается через фильтрационную станцию на четвертый участок, где осуществляется третий цикл.

4-й участок. Третий цикл. Переработка гуминового концентрата. Происходит накопление готовой продукции в предварительную накопительную емкость с возможностью добавления микроэлементов по желанию заказчика с осуществлением контроля качества произведенных гуминовых удобрений и растворения добавленных микроэлементов и окончательный контроль качества комплексного органоминерального удобрения.

Из накопительной емкости производится разлив получаемой продукции в виде гуминового концентрата или комплексного удобрения на основе гуминового концентрата.

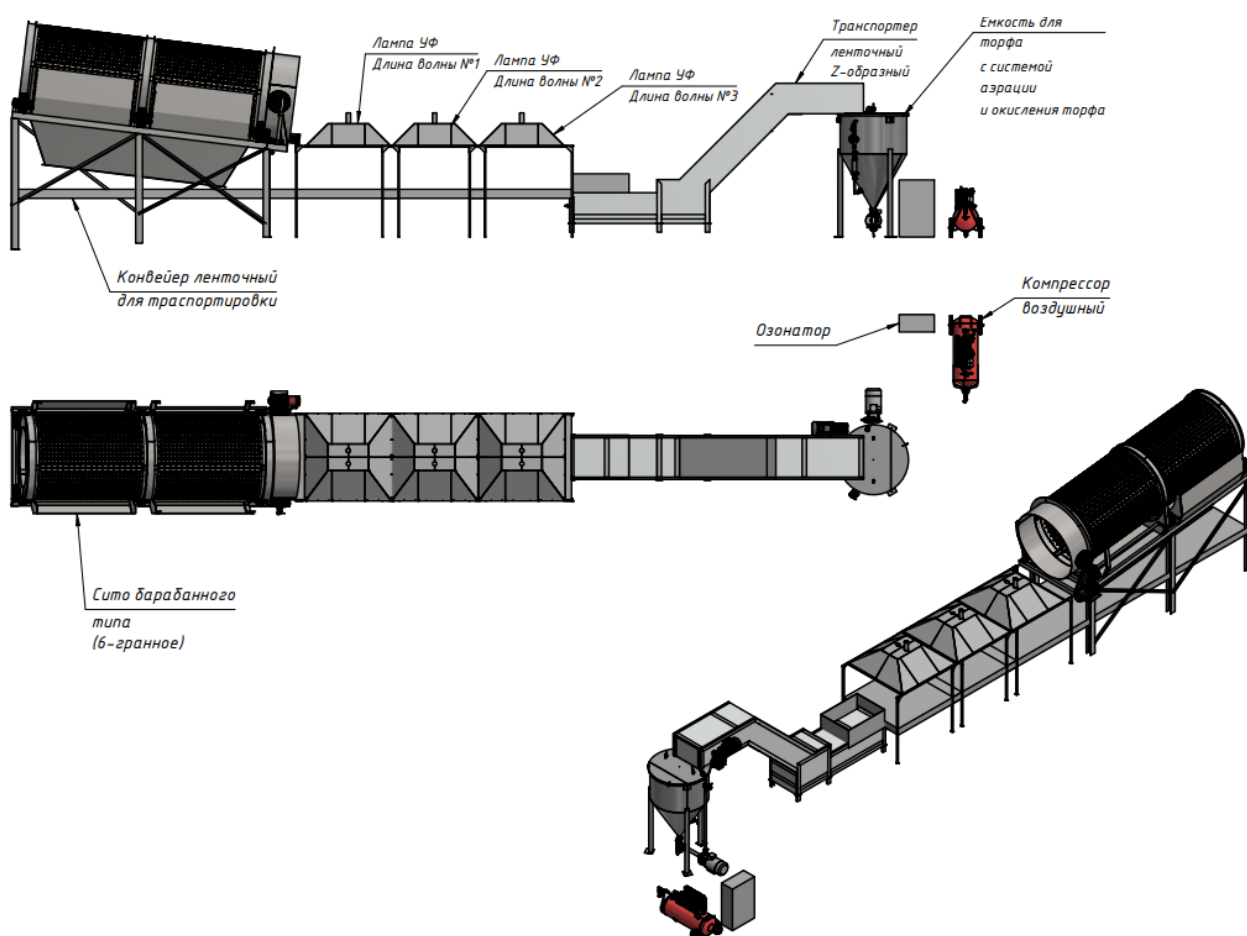


Рис.3.2. Участок №1. Технологическая линия “ЭКОР-К”

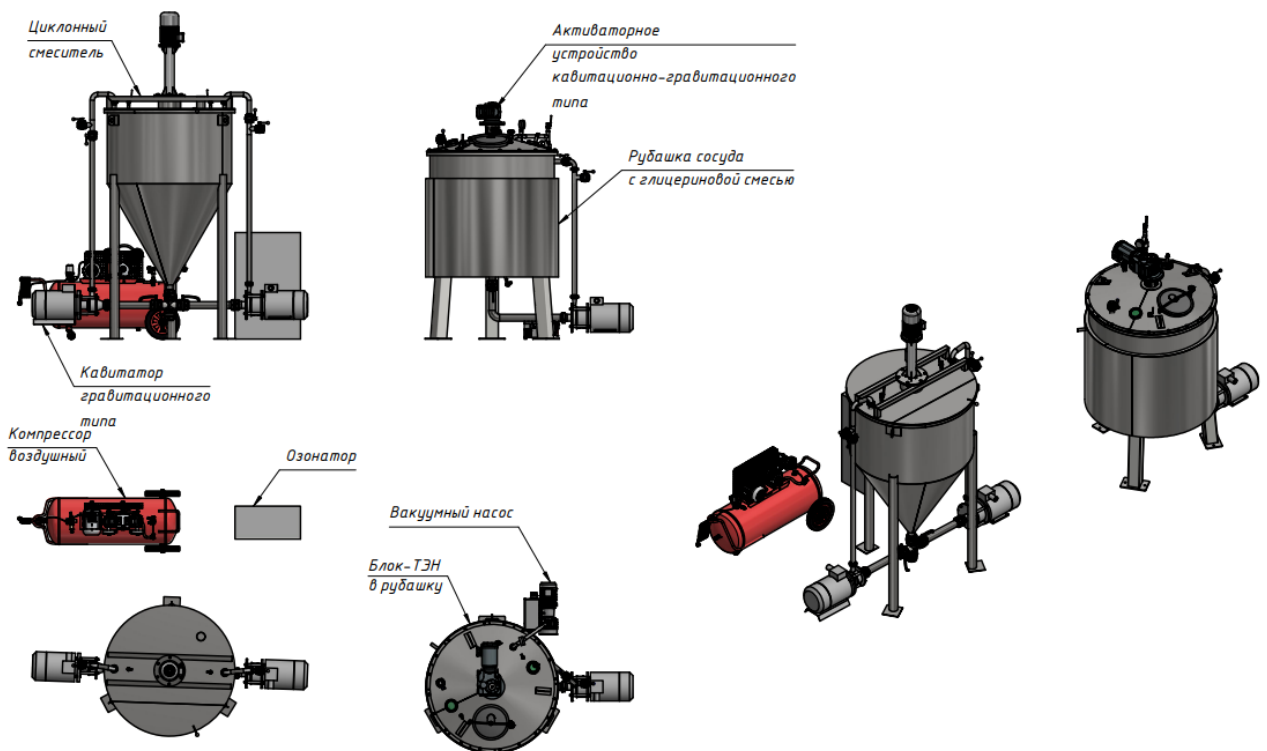


Рис.3.3. Участок №2. Технологическая линия “ЭКОР-К”

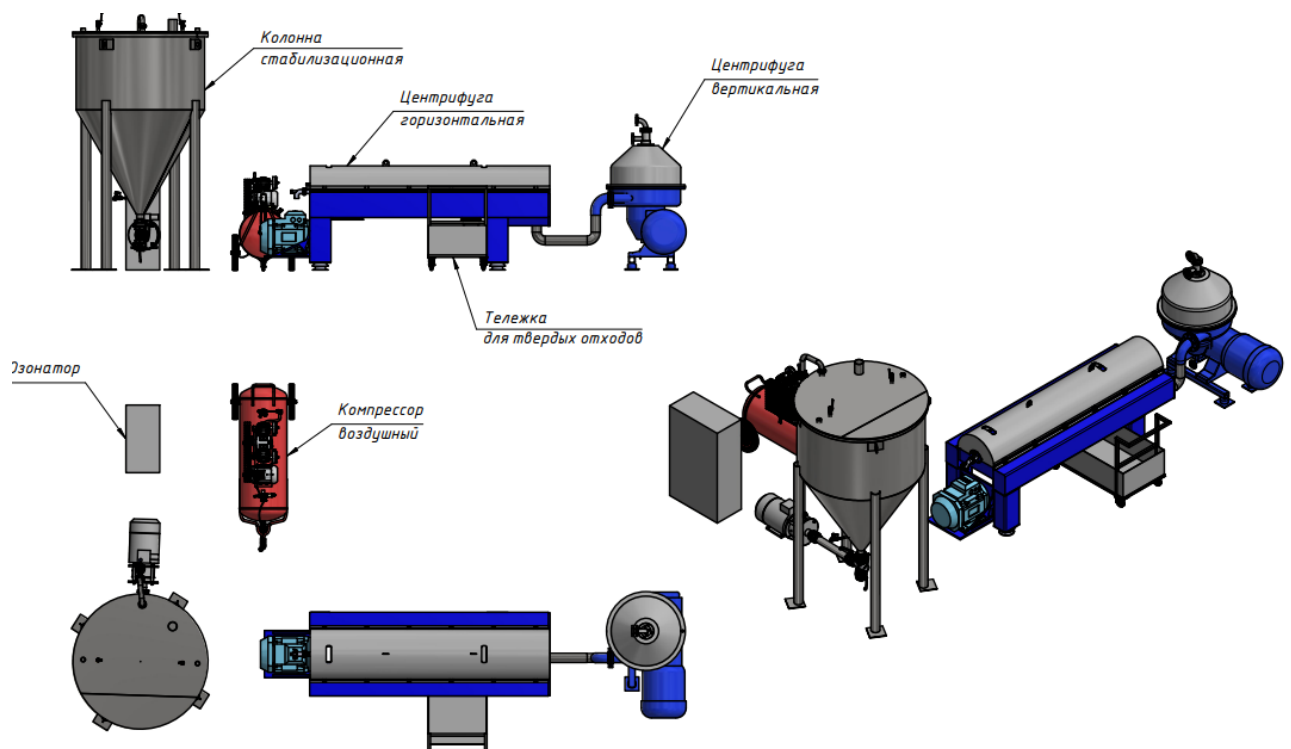


Рис. 3.4. Участок №3. Технологическая линия “ЭКОР-К”

После завершения загрузки торфа и воды в реактор-смеситель начинается механическое дробление торфа, что позволяет повысить качество конечного продукта за счёт повышения эффективности экстрагирования торфа.

Измельчение торфа и приготовление водно-торфяной суспензии, озонирование водно-торфяной суспензии, воздействие щелочным реагентом, кавитацию, гидратацию и отделение жидкой фракции, причём количество щелочного реагента, необходимого для обработки торфо-водяной суспензии,

определяется реакцией нейтрализации водной суспензии торфа калийной щёлочью.

В ходе такого предварительного диспергирования суспензия обрабатывается озоном, подающимся под давлением из озонатора, в результате чего суспензия обогащается кислородом и стерилизуется (уничтожаются микробы и бактерии, содержащиеся в данной массе).

Торф, подвергнутый кавитационной обработке в различных средах, изменяет свой химический состав, что приводит к его активации.

Критерием протекания процесса служит выход ГК.

перекись водорода. Нами использованы для этой цели озон и кислород воздуха.

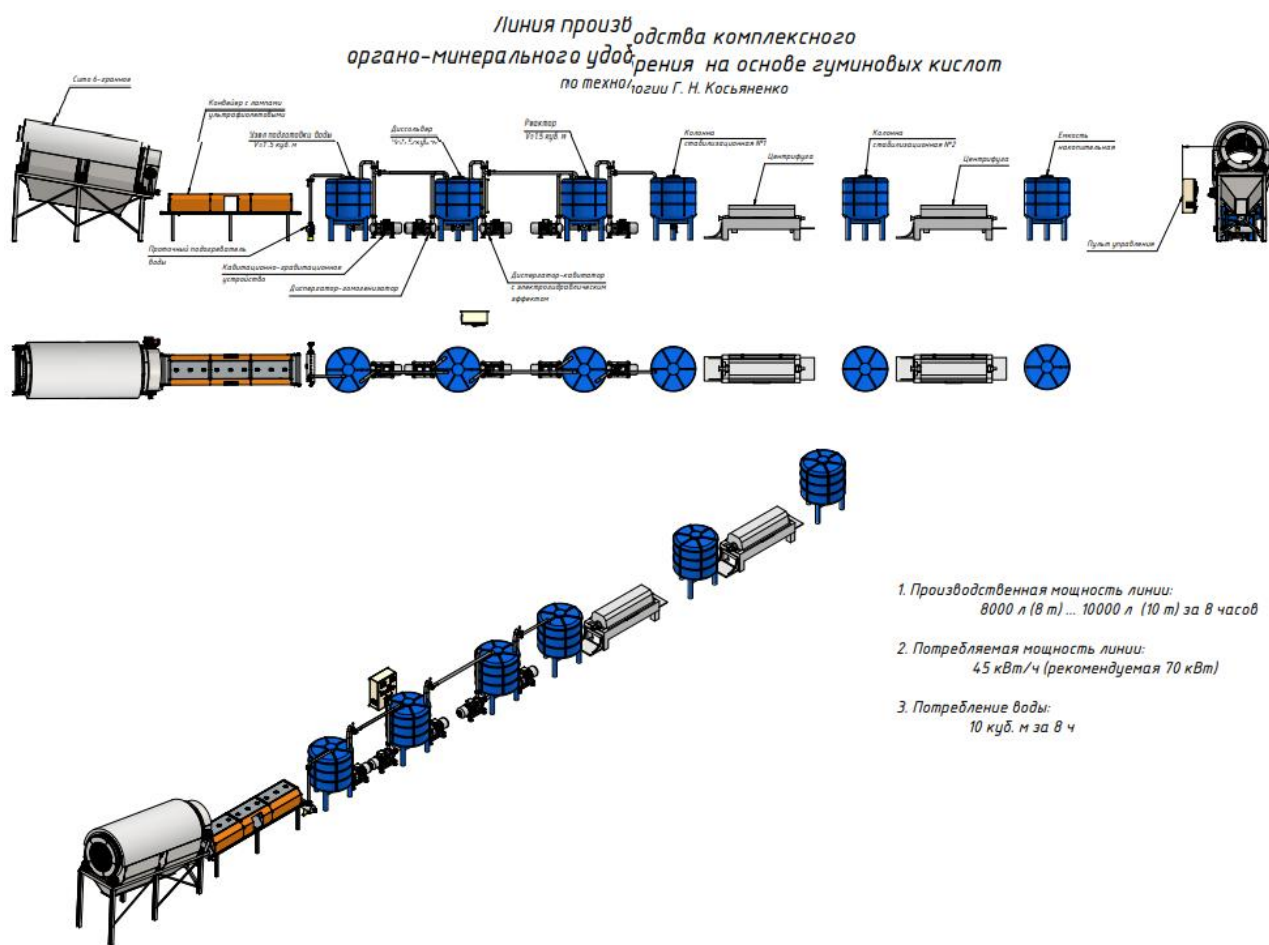


Рис.3.5. Линия производства органо-минеральных удобрений.  
Технология “ЭКР-К” – “Фермер”

Кавитационное воздействие приводит к практически мгновенному образованию перекиси водорода, концентрация которого сохраняется постоянной на протяжении всего процесса механохимического воздействия. Зависимость образования перекиси водорода от продолжительности кавитационной обработки показывает, что при механохимическом воздействии на полимеры процесс идёт по свободно радикальному механизму. Источником радикалов при окислительном аммонолизе могут также выступать перекисные соединения или кислород. При проведении кавитации в качестве перекисного соединения добавляют



На основании исследований, получены данные по влиянию количества окислителя на выход ГК и лигнина в условиях кавитационного окисления торфа.

Сложная форма зависимости выхода ГК от количества окислителя объясняется конкуренцией процессов деструкции и конденсации лигнина торфа, как полимера нерегулярного строения. Увеличение концентрации окислителя в реакционной системе приводит к снижению выхода ГК в связи с преобладанием процессов деструкции. В области минимального значения выхода ГК, процессы уравниваются, и дальнейшее увеличение количества окислителя ведёт к усилению конденсационных процессов и увеличению выхода. Содержание лигнина незначительно, но возрастает, что, вероятно, объясняется процессами конденсации окисленных остатков ГК с лигнином.

Минимальное количество калийной щёлочи, используемое в технологическом процессе и определяемое реакцией нейтрализации водной суспензии торфа, позволяет избежать наличия избытка щелочного реагента в продукте. Процесс перемешивания торфо-водяной суспензии проводится при комнатной температуре до достижения однородного состава.

В ходе предварительного диспергирования торфо-водяная суспензия подвергается обработке озоном при помощи озонатора, в результате чего происходит окисление неразложившейся органики, насыщение смеси кислородом и её стерилизация. Можно сделать вывод, что при воздействии озона и кислорода воздуха конденсационные процессы протекают сильнее.

Характеризуя влияние продолжительности механохимического воздействия на выход ГК и лигнина можно отметить, что увеличение выхода гуминовых кислот прямо пропорционально продолжительности воздействия.

Увеличение продолжительности механохимического воздействия (экстремальная точка) приводит к убыли как ГК, так и лигнина. Это можно объяснить усилением окислительной деструкции макромолекул полимеров.

При механохимическом воздействии в качестве окислителя выступает перекисные соединения, образующиеся при кавитации из молекул воды. Это способствует интенсивному протеканию искусственной гумификации торфа.

Установлено, что основным источником образования гуминовых кислот торфа при механохимическом воздействии в водно-аммиачной среде является лигнин.

В природе образование гуминовых кислот идёт в процессе гумификации за счёт конденсации или полимеризации ряда промежуточных продуктов разложения растительных органических остатков. Основным источником образования гуминовых кислот в природных условиях является лигнин.

Гумификация – это процесс окисления составных частей лигнина, которые содержат хинонные и полифеноловые группы с образованием различных конденсированных продуктов с характером оксихинонов.

Гуминовые кислоты – продукты полимеризации веществ фенольной природы с азотосодержащими соединениями, образующимися при распаде белков и лигнина.

Сравнительный анализ химического состава торфа и тростника, участвующего в его образовании, выявило, что лигнин претерпевает глубокие структурные изменения в направлении окисления и деструкции. Наряду с этим проходят конденсационные процессы, в результате которых в лигнине существенно возрастает содержание высокомолекулярных фракций.

В процессе торфообразования продукты деструкции лигнина активнее прочих участвуют в образовании молекул гуминовых кислот. Очевидным преимуществом использования механохимии в процессе получения ГК является то, что высокая энергия, подводимая к веществу, не рассеивается в объеме всего тела, а локализуется в активных центрах и приводит к их непрерывному образованию. Это позволяет проводить химический процесс в существенно более мягких условиях за более короткое время.

После озонирования водно-торфяная смесь подвергается обработке щелочным реагентом, поступающим в реактор-смеситель из дозатора.

Далее торфо-водяная суспензия подаётся при помощи насоса высокого давления в вихревой гидродинамический кавитационный диспергатор.

Вихревой гидродинамический кавитационный диспергатор обеспечивает механическое дробление, эмульгирование, тепловой разогрев и разрушение межклеточных и межмолекулярных связей органического вещества с одновременным обеззараживанием торфа.

Во время протекающих кавитационных процессов торфоводяная суспензия перемешивается и разогревается до 40°C, при этом гуминовые кислоты вступают в реакцию со щелочами с образованием солей гуматов.

При необходимости суспензию прогоняют через вихревой гидродинамический кавитационный диспергатор в течение нескольких циклов. Замена в реакции окисления торфяной суспензии пероксида водорода озоном и кислородом позволяет получить безопасный и качественно новый продукт.

Целевым продуктом является гуминовый препарат, содержащий смесь гуминовых кислот, солей гуминовых кислот и минеральные компоненты исходных продуктов.

Процесс перемешивания проводится при комнатной температуре до достижения однородного состава. Из-за возникающих резонансных процессов разрушается связь между частицами торфа и разрываются ионные связи всех веществ, которые растения аккумулировали в процессе своей эволюции.

Освобожденная энергия связи переходит в тепло, повышается температура торфо-водяной смеси, что дополнительно повышает эффект экстрагирования. В связи с возникновением кавитационных процессов за резонаторами образуется в большом объёме озон.

6. Вся смесь перекачивается в вакуумный реактор-смеситель.

В реакторе-смесителе, оснащённом механической мешалкой со специальными насадками, а также контрольно-измерительным оборудованием, происходят процессы измельчения торфа, окисление неразложившихся органических веществ, переход гуминовых кислот торфа в соли (гуматы).

6. Процесс гидратации.

Далее полученная суспензия поступает в ёмкость для гидратации, где процесс гидратации способствует более полному выходу гуминовых веществ и связыванию их молекул в комплексы. В ёмкости гидратации торфо-водяную суспензию выдерживают в течение 72 часов для прохождения химических реакций, в ходе которых образуются активные комплексы гуминовых веществ, а также осаждение механических примесей в виде песка и неразложившейся органики.

Отделённую жидкую фракцию гуминового препарата перекачивают насосом через фильтры грубой и тонкой очистки в накопительные ёмкости.

Полученный чёрный с бурым оттенком концентрированный раствор является базовым жидким гуминовым препаратом с содержанием гуминовых кислот не менее 50 г/л и рН 6,5-7,5. Выход готовой продукции составляет 80-95% от объёма суспензии. Полужидкий осадок из реактора грязевым насосом перекачивается в ёмкость для осадка.

Осадок торфа (15-20% от объёма суспензии) в дальнейшем может быть использован для активации работы микрофлоры при компостировании и ферментации навоза, подготовки субстрата для вермикультуры, улучшения почв и грунтов, положительное влияние на растения.

Преимущества вакуумной технологии заключаются в следующем:

- снижение температурных режимов и как следствие, сохранение многих свойств продукта в т. ч. содержание витаминов;
- удобная загрузка с помощью вакуума;
- сокращение времени варки в 3-4 раза по сравнению с другим варочным оборудованием;
- увеличение в 2 раза срока хранения готового продукта вследствие дегазации (удаление воздуха из смеси), что очень важно для большинства продуктов;
- короткий рабочий цикл;
- гомогенный стабильный продукт на выходе;
- отсутствие в продукте воздушных вкраплений;
- минимальные рабочие площади;
- простота обслуживания, быстрая эффективная очистка.

Технологическая линия представляет собой логически законченную цепь оборудования для получения конечной продукции – жидких гуминовых органоминеральных удобрений и условно делится на 4 взаимосвязанных цикла (рис.3.1).

Третий цикл. Технология имеет возможность производить продукцию под конкретного производителя сельскохозяйственной продукции и его требования по составу ОМУ за счёт наличия «Комплекса программно-технических устройств дозирования микроэлементов». Компьютер оператора АС4 Программа Master OPC Univer Modbus Server осуществляет через прибор АС4 широтно-импульсную связь с приборами нижнего уровня и OPC-клиентами верхнего уровня такими как Master SCADA и другие программы

Программа Master SCADA осуществляет управление и контроль типовым технологическим объектом (насосом, задвижкой, реактором, фильтром и т.п.) Контролёр приборов Ввода (датчиков) – Вывода (реле) нижнего уровня Перистальтический дозирующий насос, электромагнитные клапаны, датчики

Способ получения гуминового препарата, разработанного Г.Н. Косьяненко, включает:

- предварительную гидродинамическую обработку воды,
- измельчение торфа и приготовление водно-торфяной суспензии,
- озонирование водно-торфяной суспензии,
- воздействие щелочным реагентом,
- кавитацию,
- гидратацию

- и отделение жидкой фракции, причём количество щелочного реагента, необходимого для обработки торфо-водяной суспензии, определяется реакцией нейтрализации водной суспензии торфа калийной щёлочью до pH 6,5-7,5.

Процесс перемешивания торфо-водяной суспензии проводится при комнатной температуре в течение 15-20 минут до достижения однородного состава.

В ходе предварительного диспергирования торфоводяная суспензия подвергается обработке озоном при помощи озонатора в течение 5-10 минут, в результате чего происходит окисление неразложившейся органики, насыщение смеси кислородом и её стерилизация.

После озонирования водно-торфяная смесь подвергается обработке щелочным реагентом, поступающим в реактор-смеситель из дозатора.

Далее торфоводяная суспензия подаётся при помощи насоса высокого давления в вихревой гидродинамический кавитационный диспергатор.

Вихревой гидродинамический кавитационный диспергатор обеспечивает механическое дробление, эмульгирование, тепловой разогрев и разрушение межклеточных и межмолекулярных связей органического вещества с одновременным обеззараживанием торфа.

Во время протекающих кавитационных процессов торфоводяная суспензия перемешивается и разогревается до 40°C, при этом гуминовые кислоты вступают в реакцию со щелочами с образованием солей гуматов.

Замена в реакции окисления торфяной суспензии пероксида водорода озоном и кислородом позволяет получить безопасный и качественно новый продукт.

Целевым продуктом является гуминовый препарат, содержащий смесь гуминовых кислот, солей гуминовых кислот и минеральные компоненты исходных продуктов.

Процесс перемешивания проводится при комнатной температуре в течение 15-20 минут до достижения однородного состава.

Полученную суспензию насосом высокого давления пропускают через кавитационный диспергатор в ёмкость гидратации. При этом происходит усиленное измельчение частиц торфа и его дополнительная стерилизация (за счёт высоких температур, возникающих в кавитационной камере при переработке суспензии). В ёмкости гидратации торфоводяную суспензию выдерживают в течение 2 часов для прохождения химических реакций, в ходе которых образуются активные комплексы гуминовых веществ, а также осаждение механических примесей в виде песка и неразложившейся органики.

Отделённую жидкую фракцию гуминового препарата перекачивают насосом через фильтры грубой и тонкой очистки в накопительные ёмкости.

Полученный чёрный с бурым оттенком концентрированный раствор является базовым жидким гуминовым препаратом с содержанием гуминовых кислот не менее 50г/л и pH 6,5-7,5.

Выход готовой продукции составляет 80-95% от объёма суспензии. Полужидкий осадок из реактора грязевым насосом перекачивается в ёмкость для осадка.

Осадок торфа (15-20% от объёма суспензии) в дальнейшем может быть использован для активации работы микрофлоры при компостировании и

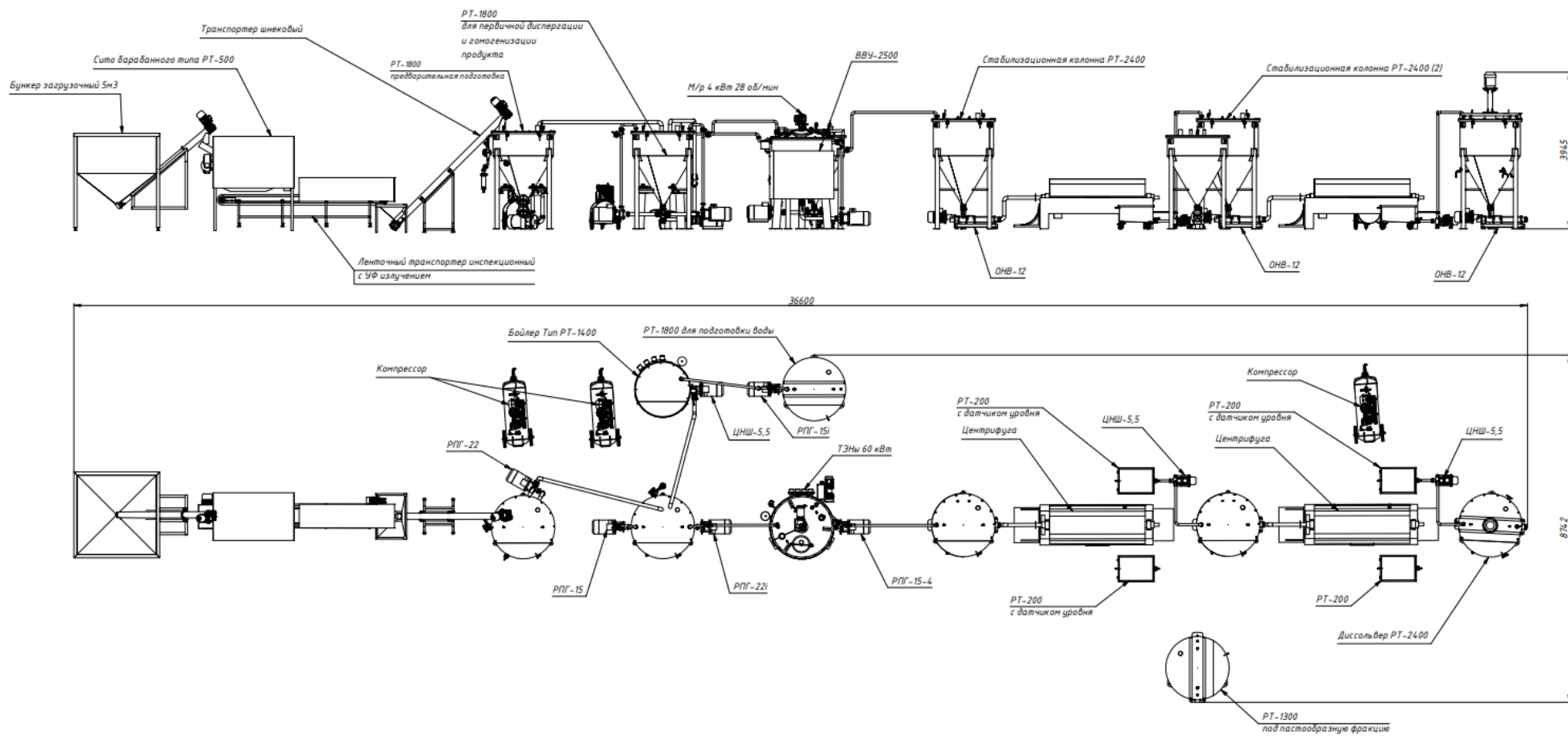


Рис.3.6. Вариант технологической линии. Технология “ЭКОР-К”

ферментации навоза, подготовки субстрата для вермикультуры, улучшения почв и грунтов.

Технологическая линия состоит из 6 взаимосвязанных узлов, изготавливаемых на 4-х заводах РФ. Время заводского изготовления оборудования ориентировочно составляет 130 рабочих дней.

Производительность технологической линии при продолжительности смены 8 часов составляет 10-15 тонн концентрата.

Для получения 5 тонн концентрата необходимо 800 кг низинного торфа сырца с влажностью 50%.

Себестоимость 1 литра концентрата в условиях России составляет 3 рубля 70 копеек. (Цена на рынке 170 рублей).

Используемые в технологии щелочной реагент (едкий калий не являются дефицитным на рынке), щёлочь необходима только для запуска химических реакций, а основную роль играет воздушная смесь и озон, который мы производим из окружающего воздуха.

На сегодня разработаны методики и нормы применения гуминовых препаратов, которые заказчик приобретает в составе технологии, то есть проведение каких-то дополнительных научных исследований по применению не требуется.

### **3.4. Возможный вариант состава основного технологического оборудования линий по производству гуминовых препаратов**

1. Сито шестигранное барабанного типа РТ-1000 м для приема низинного торфа, предварительной очистки и просеивания торфа от твердых включений.

Емкость 1000 л горизонтальная барабанного типа с вращающимся шестигранным ситом и неподвижным герметичным кожухом из нержавеющей перфорированной стали AISI304 толщиной 3-4мм (размер ячеек по продукту, с ячейкой 3-4 мм) с мотор – редуктором 7.5 кВт с частотным преобразователем.



Рис.3.7. Приемная воронка бункер, сито шестигранное для предварительной очистки торфа, ленточный транспортер инспекционного тип РТЛИ с лампами УФ -излучения

Съемные герметичные от пыли крышки на защелках. Приемная воронка-бункер, два отводящих желоба в закрытом исполнении. Конструкция на раме из нержавеющей стали. Вибромотор. Пульт управления. Регулировка угла наклона.

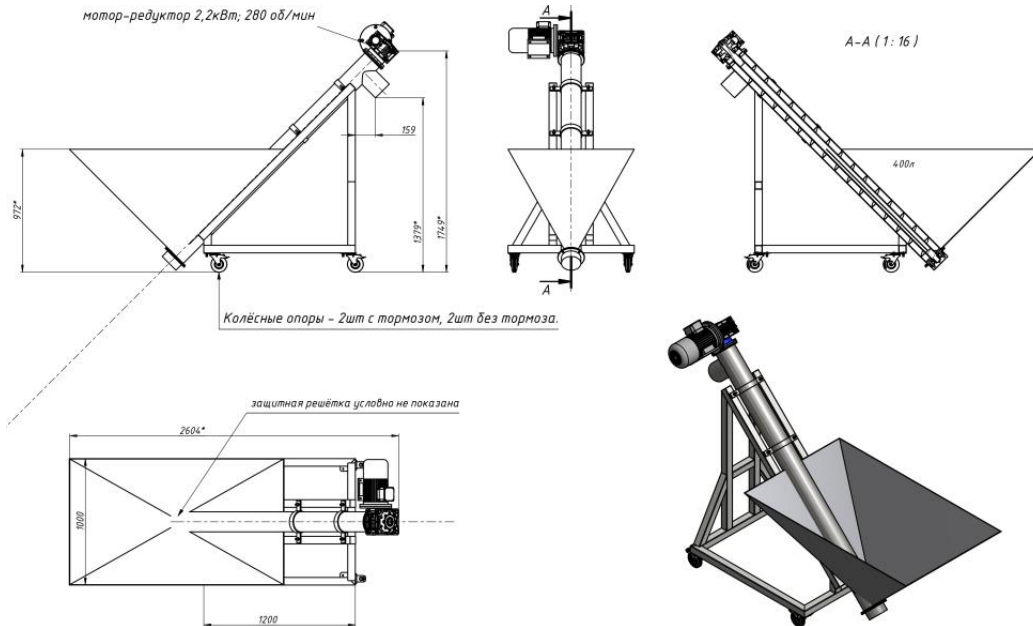


Рис.3.8. Шнековый транспортер

2. Установка вторичного просеивания торфа барабанного типа РТ-2 м<sup>3</sup> с приемным бункером РТ-1000 л для приема торфа от сита шестигранного барабанного типа РТ-1000, с двойным узлом рыхления загружаемого торфа и подачи торфа на транспортер подачи в просеиватель барабанного типа до 2 тонн в час по торфу с двумя отводящими транспортерами – один отводит



Рис.3.9. Ленточный скребковый транспортер, емкость промывки торфа, емкость насыщения структуры торфа озоном и воздухом

твердые включения из тофа, второй транспортер отводит просеянный торф в приемный бункер ленточного (скребкового) транспортера для загрузки на

ленточный инспекционный транспортер тип РТЛ-12 м.п. Материал, контактирующий с продуктом, нержавеющая сталь 08X18H10 (AISI304). Пульт управления. Регулировка угла наклона.

3. Ленточный- скребковый транспортер тип РТС-2000 с приемным бункером 200л для приемки просеянного торфа и загрузки в приемный бункер Ленточного транспортера инспекционного тип РТЛИ-12000 (Длина-12 метров) с лампами УФ.

4. Ленточный транспортер инспекционный тип РТЛИ-12 000 ( Длина-12 метров) с лампами с УФ ( Ультра-Фиолетовым ) излучением, с наклонными бортами, для обработки и обеззараживания торфа, для изменения предварительной клеточной структуры торфа УФ-излучением.

Пульт управления с частотным преобразователем. Бункер для загрузки продукта.

Назначение: предварительная обработка продукта УФ-излучением  
Подача продукта в приемный бункер ленточный транспортер для загрузки продукта в емкость РТ-3 м<sup>3</sup> для предварительной подготовки продукта.

5. Ленточный скребковый транспортер тип РТС-2000 с приемным бункером 200л для приемки подготовленного и обеззараженного торфа и загрузки в емкость промывки торфа тип РТ-3000.

6. Емкость промывочная РТ-3000 для предварительной очистки торфа от песка, насыщение структуры торфа озоном, воздухом при помощи барботирующих распылительных головок.

Конструкция: Емкость атмосферная однослойная 3000 л, 1/3 крышки подъемная, с вентиляционным патрубком и вентилятором, с моющими головками 2шт., с конусным дном.



Рис. 3.10. Станция озонирования, компрессор, арматура из нержавеющей стали

Материал, контактирующий с продуктом, нержавеющая сталь 08X18H10 (AISI304) Патрубок входа жидкости в цилиндрическую часть емкости, с дополнительным патрубком слива и краном Ду50. Счетчик воды на входе, электромагнитным клапаном с обратным клапаном.



Барботер с двумя входами (вилка) для подачи воздуха и озона, и четырьмя электромагнитными клапанами DN15 для ввода в емкость конусную часть емкости.

Днище конусное, на сливе патрубок Ду200 с двумя шиберными заслонками Ду200- 2шт. и отстойником для песка с дополнительным патрубком слива и краном Ду80.

Управление и контроль: Пульт управления, 2-канальный измеритель-регулятор, пускатель перемешивающего устройства. Датчик ТСП в продукт. Частотные преобразователи для регулирования оборотов на винтовой насос ОНВ-12.



Рис.3.11. Первая стабилизационная колонна, вакуумный реактор, диссольтвер



Рис.3.12. Первая стабилизационная колонна, вакуумный реактор узел подготовки, узел подогрева воды



Рис. 3.13. С лева на право: вакуумный реактор, диссольтвер



Рис.3.14. Стабилизационная колонная и горизонтальная центрифуга, пульт управления

6.1. Фильтр сетчатый из пищевой нержавеющей стали AISI304 (08X18H10), расходомер для загружаемой воды в емкость РТ-3000 для предварительной подготовки продукта.

6.2. Насос винтовой ОНВ-12 с частотным преобразователем мощность привода 5.5кВт на выгрузку продукта из Емкости промывочной РТ-3000 и подачу в Диссольтвер тип ДС-3000 для предварительной подготовки торфа.

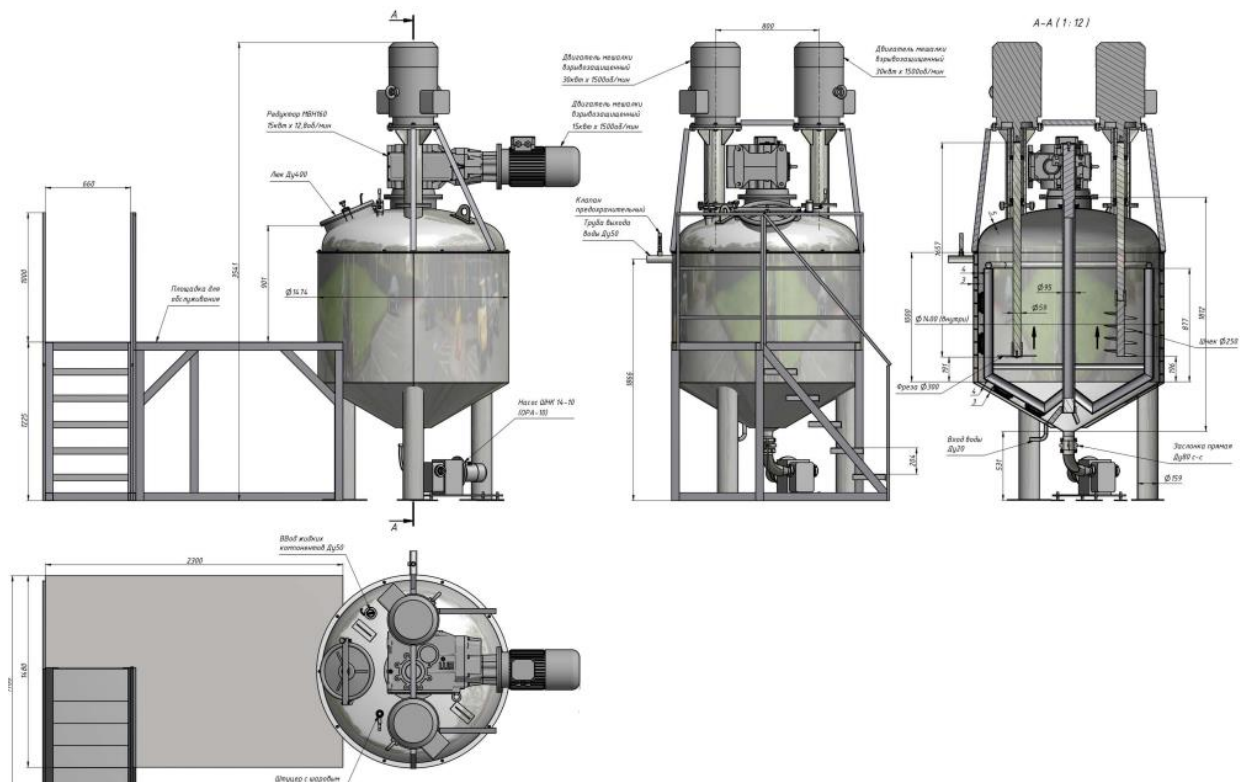


Рис.3.15. Диссольтер

6.3. Компрессор воздушный 220 л/мин для подачи воздуха через барботер в обвязке с емкостью промывочной РТ-3000 для предварительной очистки торфа от песка

6.4. Установка озонирования для предварительной подготовки торфа.



Рис.3.16. С права на лево:горизонтальная центрифуга, вторая стабилизационная колонна, вертикальная центрифуга, пульт управления, емкости для приема концентрата



Рис.3.17. Винтовой насос, центробежный насос, мотор-редуктор, роторно-пульсационный аппарат (РПА)

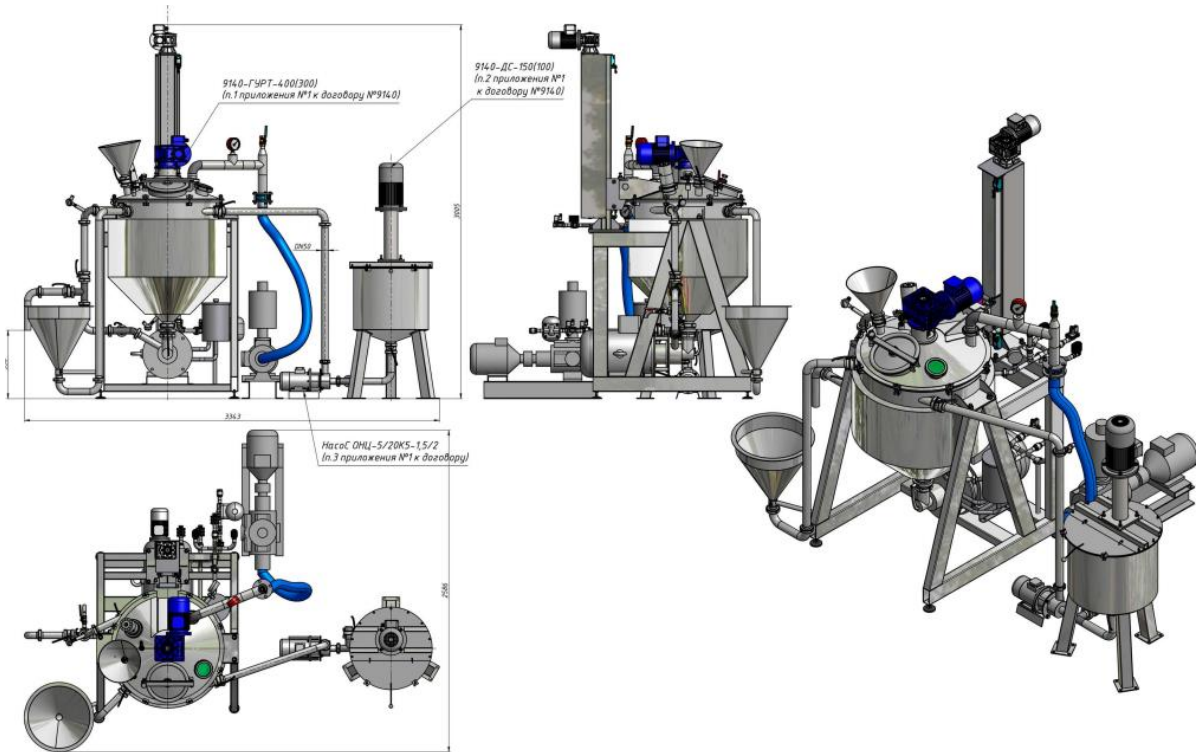


Рис.3.18 Узел активации торфа



Рис.3.19. Фильтрация гуминового концентрата и воды

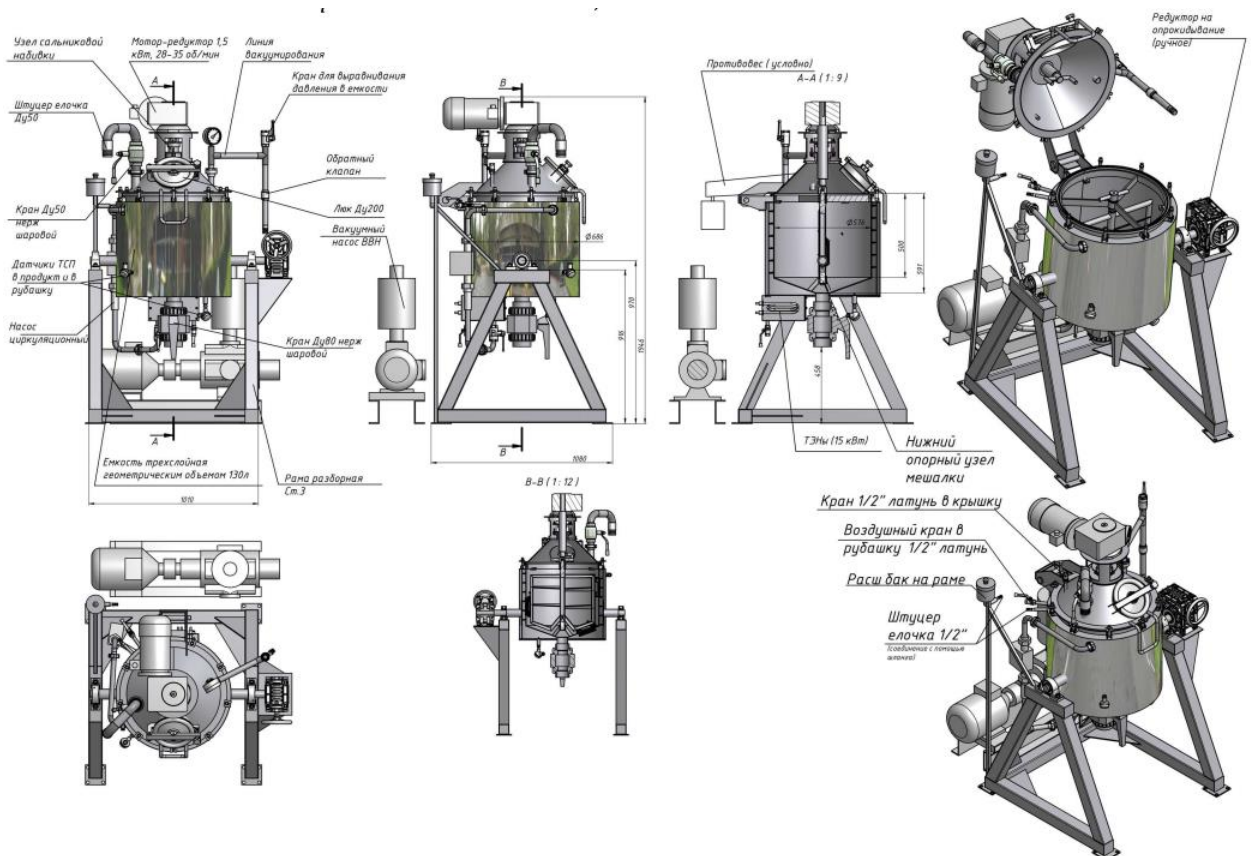


Рис.3.20. Клевер

6.5. Трубопроводная обвязка на рециркуляцию. Насос винтовой ОНВ-12 Емкость промывочную РТ-3000 и подачи промытого торфа в Диссольвер тип ДС-3000 для предварительной подготовки торфа.

7. Диссольвер тип ДС-3000 для предварительной подготовки торфа.

Конструкция: Емкость атмосферная однослойная 2400 л ( геом.) 2000 л (раб.), 1/3 крышки подъемная, с вентиляционным патрубком и вентилятором, с моющими головками 2шт., с конусным дном.

Материал, контактирующий с продуктом, нержавеющая сталь 08X18N10 (AISI304). Патрубок входа холодной воды Ду 50 с краном нержавеющей в цилиндрическую часть емкости и дополнительно патрубок входа подогретой воды Ду 50 от проточного нагревателя 12 кВт, с дополнительным патрубком слива и краном Ду50. Счетчик воды на входе, электромагнитным клапаном с обратным клапаном. Фильтр тонкой очистки на входе в емкость.

Барботер с двумя входами (вилка) для подачи воздуха и озона, и четырьмя электромагнитными клапанами DN15 для ввода в емкость выше конуса.

Днище конусное, на выгрузке три патрубка слива Ду80 с кранами Ду80 в обвязке с тремя гомогенизаторами: РПГ-22i зубчатый с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой , НГД-22 зубчатый с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой и РПГ-22 сетчатый с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой и азотированием, с частотными преобразователями в обвязке с Диссольвером тип ДС-3000 для

предварительной подготовки торфа на рециркуляцию продукта в Диссольвер тип ДС-3000 и на выгрузку продукта в Вакуумный реактор ВВУ -3500.

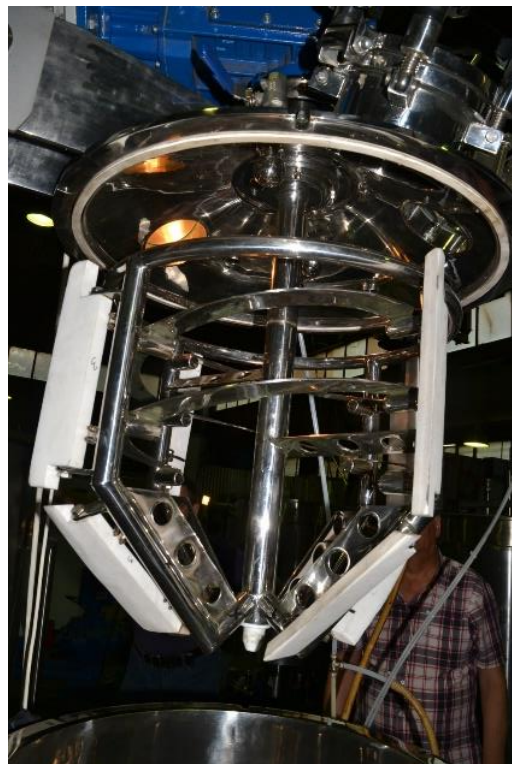


Рис.3.21. Вакуумный реактор. Мешалка вакуумного ректора

Управление и контроль: Пульт управления, 2-канальный измеритель-регулятор, пускатель перемешивающего устройства. Датчик ТСП в продукт.

Частотные преобразователи для регулирования оборотов на гомогенизаторы – диспергаторы – кавитаторы РПГ-22i зубчатый с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой, НГД-22 зубчатый с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой и РПГ-22 сетчатый с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой и азотированием.

7.1. Гомогенизатор-диспергатор РПГ-22i зубчатый с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой, с одинарным торцевым уплотнением и сварной крышкой. Зубчатый гомогенизатор, мощность привода 22 кВт.

7.2. Гомогенизатор-диспергатор НГД-22 зубчатый с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой, с одинарным торцевым уплотнением и сварной крышкой. Зубчатый гомогенизатор, мощность привода 22 кВт.

7.3. Гомогенизатор-диспергатор РПГ– 22 сетчатый с азотированием с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой, с одинарным торцевым уплотнением и сварной крышкой. Зубчатый гомогенизатор, мощность привода 22 кВт.

7.4. Фильтр сетчатый из пищевой нержавеющей стали AISI304 (08X18H10), расходомер для загружаемой воды в емкость РТ-3000 для предварительной подготовки продукта.

7.5. Установка озонирования для предварительной подготовки продукта.

7.6. Компрессор воздушный 220 л/мин для подачи воздуха через озонатор в обвязке с емкостью РТ-3000 для предварительной подготовки продукта.

7.7. Трубопроводная обвязка на рециркуляцию гомогенизаторов – диспергаторов в: РПГ-22i зубчатый с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой, НГД-22 зубчатый с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой и РПГ-22 сетчатый с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой и азотированием, с частотными преобразователями для предварительной подготовки торфа на рециркуляцию продукта в Диссоolver тип ДС-3000 и на выгрузку продукта в Вакуумный реактор ВВУ-3500.

8. Бойлер тип РТ-1400 л для нагрева воды до 75°C ( ТЭНы 60 кВт). Емкость вертикальная двухслойная 1400л из нержавеющей стали AISI304 с термоизоляцией и облицовкой, с предохранительный клапаном на 1,5 бар с гомогенизатором-диспергатором РПГ-15 сетчатый – трехступенчатый (с овальными отверстиями 3-4 мм в сетках из нержавеющей стали AISI304 - три вращающихся - три не вращающиеся для создания повышенного кавитационного эффекта с частотным преобразователем на циркуляцию воды и выгрузку в Вакуумный реактор ВВА-3500 л.



Рис.3.22. Вакуумный реактор, пульт управления

8.1. Гомогенизатор-диспергатор РПГ – 15 сетчатый с азотированием с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой, с одинарным торцевым уплотнением и сварной крышкой, мощность привода 15 кВт.

8.2. Трубопроводная обвязка на рециркуляцию Гомогенизатора-диспергатора РПГ–15 сетчатый с азотированием с притертыми ротором, статором и ножевой крыльчаткой, с одинарным торцевым уплотнением и сварной крышкой, мощность привода 15 кВт в Бойлер тип РТ-1400 л и на выгрузку с частотным преобразователем и выгрузку в Вакуумный реактор ВВА-3500 л.

9. Вакуумный реактор ВВУ -3500 для бережной тепловой обработки продукта и пастеризации в состоянии вакуума при температуре 75°C-85°C с внесением дополнительных ингредиентов для предварительного созревания продукта без потери необходимых органических свойств и компонентов.

Характеристики

Объем, л:

геометрический..... 3500

рабочий, не более ..... 3000

Рабочее разрежение в корпусе аппарата, МПа..... до 0,03

Конструкция: Емкость вакуумная трехслойная 3500л, с термоизоляцией, с остроконусным дном с рубашкой под воду, ТЭНовый обогрев 60 кВт (Блок-ТЭН 15 кВт x 4шт. ступенчатый нагрев). Варка от 1,5 до 2 часов.

В крышке люк, два смотровых окна, 2 моющие головки, воронка для внесения ингредиентов, штуцера для загрузки продукта и жидких компонентов. Днище коническое.



Рис. 3.23. Общий вид технологической линии “ЭКОР-К”

Материал, контактирующий с продуктом пищевая нержавеющая сталь 08X18N10 (AISI304) Перемешивающее устройство рамно-спирального типа, с



фторопластовыми скребками и распределения во всем объеме, мотор-редуктор 7,5 кВт, с донным опорным узлом, обороты регулируемые 0 - 28 об/мин.

Дно конусное, патрубком слива и краном Ду80, в обвязке с гомогенизатором РПГ-22-4 четырехступенчатым с частотным преобразователем с азотированием с притертым ротором, статором и ножевой крыльчаткой, с одинарным торцевым уплотнением и сварной крышкой, мощность привода 22 кВт, на рециркуляцию продукта и выгрузку в Стабилизационную колонну РТ-3000-1.

9.1. Гомогенизатор РПГ-22 сетчатый с притертым ротором, статором и ножевой крыльчаткой и азотированием, с частотными преобразователями на рециркуляцию продукта в Вакуумный реактор ВВУ-3500 и на выгрузку продукта в Стабилизационную колонну РТ-3000-1 для отстаивания первичной фазы стабилизации продукта.

9.2. Трубопроводная обвязка на рециркуляцию гомогенизатора – диспергатора РПГ-22 сетчатого с притертым ротором, статором и ножевой крыльчаткой и азотированием, с частотными преобразователями на рециркуляцию продукта в Вакуумный реактор ВВУ-3500 и на выгрузку продукта в Стабилизационную колонну РТ-3000-1 для отстаивания первичной фазы стабилизации продукта.

10. Стабилизационная колонна РТ-3000 -1 для отстаивания первичной фазы стабилизации продукта. Емкость однослойная 3000л с патрубком с вентилятором, с датчиком уровня, из пищевой нержавеющей стали AISI304 (08X18N10) с коническим дном, слив нержавеющей кран Ду80. Пульт управления одноканальным измерителем – регулятором, управление на выгрузку продукта винтовым насосом ОНВ-12 с частотным преобразователем в центрифугу для разделения на пастообразную и жидкую фракции управление датчиками уровня



Рис.3.24. Горизонтальная центрифуга. Ванна для центрифуг

10.1. Насос ОНВ-12 мощность привода 5.5 кВт на выгрузку продукта из Стабилизационной колонны РТ-3000 -1 в центрифугу для приема первичной

фазы стабилизированного продукта из Стабилизационной колонны РТ-3000 -1 и первичного разделения продукта на пастообразную и жидкую фракции.

10.2. Центрифуга для приема первичной фазы стабилизированного продукта из Стабилизационной колонны РТ-3000-1 и первичного разделения продукта на пастообразную и жидкую фракции.

10.3. Емкость приемная однослойная тип РТ-400л в обвязке с насосом ЦНШ-5.5 на колесных опорах с тормозом тип РТ-400 л с датчиком уровня для приема жидкой фракции от центрифуги и на выгрузку жидкого продукта в Стабилизационную колонну РТ-400 -2.

10.4. Насос ЦНШ -5,5 , мощность привода 5,5 кВт.

10.5. Емкость приемная однослойная на колесных опорах с тормозом тип РТ-400 л с датчиком уровня для приема пастообразной фракции от центрифуги, в обвязке с насосом ЦНШ-5,5.

11. Стабилизационная колонна РТ-3000 -2 для отстаивания вторичной фазы стабилизации продукта. Емкость однослойная 3000л с патрубком с вентилятором, с датчиком уровня, из пищевой нержавеющей стали AISI304 (08X18Н10) с коническим дном, слив нержавеющей кран Ду80.

Пульт управления одноканальным измерителем – регулятором, управление на выгрузку продукта винтовым насосом ОНВ-12 с частотным преобразователем на выгрузку продукта в Диссольвер ДС-2,4 и насосом ЦНШ -5,5 на выгрузку продукта в центрифугу для разделения на пастообразную и жидкую фракции, управление датчиками уровня.

11.1 Насос ОНВ-12 мощность привода 5.5 кВт на выгрузку продукта из Стабилизационной колонны РТ-3000 -2 в центрифугу №2 и Диссольвер ДС-3000

11.2. Насос ЦНШ -5,5 , мощность привода 5,5кВт на выгрузку продукта из Стабилизационной колонны РТ-3000 -2.

11.3. Центрифуга для приема вторичной фазы стабилизированного продукта из Стабилизационной колонны РТ-3000 -2 и вторичного разделения продукта на пастообразную и жидкую фракции.

11.4. Емкость приемная однослойная тип РТ-400 в обвязке с насосом ЦНШ-5.5 на колесных опорах с тормозом тип РТ-200 л с датчиком уровня для приема жидкой фракции от центрифуги и на выгрузку жидкого продукта в Диссольвер РТ-400.

11.5. Емкость приемная однослойная тип РТ-400 в обвязке с насосом ЦНШ-5.5 на колесных опорах с тормозом тип РТ-200 л с датчиком уровня для приема жидкой фракции от центрифуги и на выгрузку жидкого продукта в Диссольвер РТ-400.

11.6. Емкость приемная однослойная тип РТ-400 л с датчиком уровня для приема пастообразной фракции от центрифуги.

12. Диссольвер РТ-3000 для финишной диспергации и гомогенизации жидкой фракции стабилизированного продукта и выгрузки на участок дозации.

Конструкция: Емкость атмосферная однослойная 3000л, 1/3 крышки подъемная. с патрубком с вентилятором, с моющими головками 2шт., с

конусным дном. Материал, контактирующий с продуктом, нержавеющая сталь 08X18H10 (AISI304) Патрубок входа продукта в цилиндрическую часть емкости, с дополнительным патрубком слива и краном Ду50.

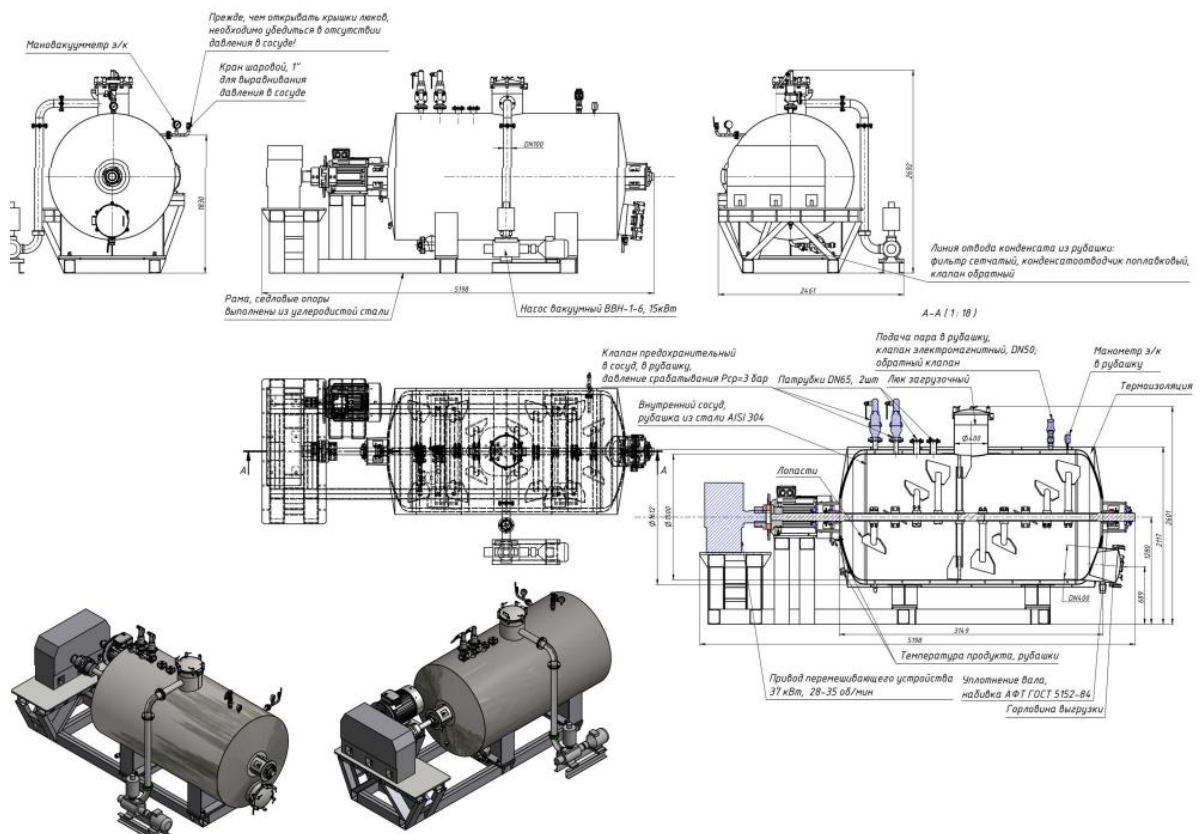


Рис.3.25. Вакуумная сушилка гуминового порошка  
 Перемешивающее устройство быстроходное :  
 - тип фреза , мотор 11 кВт обороты регулируемые 0 - 1500 об/мин.

Днище конусное, на сливе нержавеющий патрубок слива и краном Ду80.

Управление и контроль: Пульт управления, 2-канальный измеритель-регулятор, пускатель перемешивающего устройства. Датчик ТСП в продукт.

Частотные преобразователи на привод быстроходной мешалки тип фреза, для регулирования оборотов мешалки тип фреза и винтового насоса ОНВ-12 на выгрузку продукта



Рис.3.26. Слева на право: диссольтвер для геля, вторая стабилизационная колонна, первая стабилизационная колонна, вакуумный реактор



Рис.3.27. Горизонтальная центрифуга. Активатор воды

12.1. Насос ОНВ-12 мощность привода 5.5 кВт на выгрузку продукта из Диссольтвера -3000.

13. Емкость РТ-3000-3 для приема стабилизированного продукта выгрузки на участок дозации. Емкость однослойная 3000 л с патрубком с

вентилятором, с датчиком уровня, из пищевой нержавеющей стали AISI304 (08X18H10) с коническим дном, слив нержавеющей кран Ду80. Пульт управления одноканальным измерителем – регулятором, управление на выгрузку продукта винтовым насосом ОНВ-12 с частотным преобразователем, управление датчиком уровня.



Рис.3.28. Вспомогательное оборудование: технологическая лестница.  
Емкость для концентрата



Рис.3.29. Готовая продукция. Автор технологии “ЭКОР-К” Г.Н. Косьяненко

13.1. Насос ОНВ-12 мощность привода 5.5 кВт на выгрузку продукта из Диссольвера -2 Емкость РТ-3000-3 для приема стабилизированного продукта выгрузки на участок дозации.

13.2. Трубопроводная обвязка с Емкостью РТ-3000 -3 для пастообразной фракции с винтовым насосом ОНВ-12 с частотным преобразователем для приема стабилизированного продукта выгрузки на участок дозации.

#### **4. Гуминовый препарат “ЭКОР-К” и его свойства**

##### **4.1. Гуминовый препарат “ЭКОР-К” (технология “ЭКОР-К”)**

ГК “ЭКОР-К” представляет высококачественный гуминовый препарат, выпускаемый под торговой маркой “ЭКОР-К”, основным действующим веществом которого являются гуминовые вещества – органические соединения сложной физико-химической структуры, которые обладают большим спектром биологического действия, экологически чистые и безопасные в применении.

Гуминовые препараты изготавливаются из низинного торфа по уникальной технологии (“ЭКОР-К”), основными элементами технологической линии по производству являются диспергаторы и паровые реакторы.

При прохождении исходной пульпы через реактор происходит формирование коллоидного раствора из торфа, при этом синхронно протекают процессы экстракции, растворения, дезинтеграции клеточных структур, деструкция целлюлозы с последующей рекомбинацией на молекулярном уровне. Процесс протекает на фоне низкой температуры, ускорителем переработки является диспергация. За счёт уникального разработанного технологического подхода происходит сохранение и накопление природных биологически активных веществ. – микро и макроэлементов, аминокислот, а также витаминов (табл. 3.1).

В состав препарата также входят аминокислоты, углеводы, водорастворимые карбоновые кислоты (щавелевая, янтарная, яблочная, лимонная), элементы минерального питания (азот, фосфор, калий), микроэлементы (железо, медь, цинк, марганец, бор, молибден и др.), и набор микроорганизмов – деструкторов органических веществ, наличие которых позволяет активизировать процессы гумификации органических и древесных остатков, что в свою очередь приводит к дополнительному обогащению почвы гумусом и питательными веществами в доступной для растений форме.

Гуминовый препарат “ЭКОР-К” прошел экспертизу в научных организациях СО РАН и СО РАСХН РФ, сертифицирован, внесен в “Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации” и рекомендован к применению в сельскохозяйственных предприятиях и личных подсобных хозяйствах.

Таблица 4.1

## Состав целевого продукта гуминового препарата “ЭКОР-К”

## Макро и микроэлементы

№ п/п	Состав	“ЭКОР-К”	Описание
1.	Гуминовые кислоты	13.7 г/л	
2.	Фульвовые кислоты	7.6 г/л	
3.	рН	8.2	
4.	Органика	59%	
5.	Магний	125 мг/л	Входит в состав хлорофилла, активатор ферментов. При недостатке развивается хлороз листьев
6.	Цинк	355 мг/л	Участие в синтезе белка, углеводов
7.	Бор	312 мг/л	Рост и развитие репродуктивных органов, контроль обмена вещества
8.	Молибден	215 мг/л	Большое значение в процессах азотного обмена
9.	Медь	900 мг/л	Активатор клеточного дыхания, белкового и углеродного обмена, иммунный стимулятор
10.	Кадмий	9 мг/л	Активатор ферментов
11.	Натрий	712 мг/л	Участие в обменных процессах, контроль калийно-натриевого насоса, тургор клеток
12.	Кальций	426 мг/л	Входит в состав плодов и клеточной стенки
13.	Калий	1500 мг/л	Сохраняет воду, повышает засухоустойчивость
14.	Железо	400 мг/л	Принимает участие в синтезах хлорофилла, участвует в клеточном дыхании
15.	Азот	7500 мг/л	Регулирует рост вегетативной массы растений, определяет уровень урожайности
16.	Сера	250 мг/л	Входит в состав ферментов
17.	Фосфор	1500 мг/л	Активирует рост корневой системы, повышает морозоустойчивость
18.	Кремний	112 мг/л	Входит в состав защитных оболочек плода
19.	Хром	6 мг/л	Ингибитор ферментативных реакций
20.	Никель	98 мг/л	Активатор ферментов
21.	Селен	12 мг/л	Входит в состав структурных элементов клеток растений
22.	Литий	4 мг/л	Участвует в обменных процессах
23.	Висмут	19 мг/л	Действие на растение не известно
24.	Серебро	21 мг/л	Активирует и контролирует общий обмен веществ
25.	Алюминий	154 мг/л	Является необходимым для качественного развития стойкости к заболеваниям
26.	Ванадий	6 мг/л	Участие в азотном обмене
27.	Титан	29 мг/л	Контролирует развитие ферментативных реакций
28.	Вольфрам	11 мг/л	Действие на растение неизвестно
29.	Свинец	4 мг/л	Ингибитор некоторых ферментов
30.	Йод	6 мг/л	Активатор иммунных реакций
31.	Фтор	2 мг/л	Окислитель биологических молекул
32.	Теллур	4 мг/л	Влияет на развитие и пропускную возможность ведущей системы
33.	Станум	2 мг/л	Поднимает стойкость к грибковым инвазиям

## Витамины

1	A1(Ретинол)	93 мг/л	Поднимает активность фотосинтеза
2	B1 (Тиамин)	44 мг/л	Ускоряет рост семян
3	B2 (Рибофлавин)	75 мг/л	Стимулирует поглощение питательных элементов корнем растения

4	РР (никотиновая кислота)	19 мг/л	Ускоряет рост и развитие листьев
5	В12 (Цианкобаламин)	12 мг/л	Стимулирует задержку влажности в растении за счет уменьшения транспирации
6	С (Аскорбиновая кислота)	39 мг/л	Стимулирует развитие сопутствующей микробиоты почвы
8	Е (Токоферол)	88 мг/л	Выступает антиоксидантом
9	В9 (Фолиевая кислота)	41 мг/л	Активатор деления клеток
10	Р (Биофлаванонид)	14 мг/л	Защищает растение от вредителей
11	К1 (Филлохинон)	54 мг/л	Защищает от болезней стимулирует обмен веществ

#### Аминокислоты

1.	Аланин	126 мг/л	Участвует в синтезе белка
2.	Аспаргиновая кислота	46 мг/л	Защищает и стимулирует метаболизм
3.	Аргинин	53 мг/л	Участвует в процессах распределения био-молекул
4.	Валин	28 мг/л	Ускорение дозревания плодов
5.	Глицин	68 мг/л	Стимуляция питания
6.	Лейцин	76 мг/л	Активатор темновых реакций при фотосинтезе
7.	Тирозин	83 мг/л	Стимулятор роста и развития всынной зоны корня растения
8.	Серин	19 мг/л	Участвует в метаболических процессах
9.	Глутаминовая кислота	12 мг/л	Защита клеточной стенки
10.	Фенилаланин	19 мг/л	Входит в состав запасных веществ
11.	Лизин	154 мг/л	Стимулятор прорастивания
12.	Гистидин	122 мг/л	Действие на растение неизвестно
13.	Цистеин	46 мг/л	Участвует в транскрипции
14.	Пролин	18 мг/л	Контролирует энергетический обмен
15.	Гидроксопролин	14 мг/л	Участвует в синтезе липидов
16.	Триптофан	58 мг/л	Участвует в синтезе клеточной стенки
17.	Изолейцин	41 мг/л	Повышает каталитическую активность некоторых ферментов
18.	Метионин	145 мг/л	Запасное вещество в плодах
19.	Треонин	112 мг/л	Активатор синтеза сахаров
20.	Гидроксизин	101 мг/л	Действие на растение неизвестно

## 4.2. Эффективность гуминового препарата “ЭКОР-К”

- Активизирует обмен веществ;
- Усиливает деятельность почвенной микрофлоры, служит хорошим проводником всех питательных веществ из почвы;
- Развивает крепкую корневую систему;
- Повышает иммунную систему, повышает устойчивость к болезням, радиации и неблагоприятным условиям;
- Ускоряет всхожесть семян, повышает энергию их прорастания, уменьшает норму высева на 1га;
- Сокращает сроки созревания на 7-12 дней;
- Повышает урожайность зерновых, масленичных и бобовых культур от 15%;
- Повышает урожайность овощей и фруктов от 25%;



- Повышает качественные характеристики (масличность, содержание белка, сахара и т.п.) выращиваемой продукции;
- Снижает количество используемых в процессе выращивания химических, минеральных удобрений, а также средств защиты растений от 20%-80%;
- Снижает содержание нитратов и препятствует накоплению тяжелых металлов, пестицидов;
- Увеличивает срок хранения выращенной продукции;
- Способствует быстрому восстановлению плодородности почвы;
- Имеет неограниченный срок годности;
- Обеспечивает высокую экономическую отдачу при применении.

1. Эффективность «ЭКОР» против болезней на сельскохозяйственных культурах. Применение препарата в качестве неспецифического фунгицида и иммуностимулятора улучшает здоровье растений и повышает эффект специфических растительных лекарств.

#### 1.1. Зерновые культуры

**ПШЕНИЦА, ЯЧМЕНЬ** - снижение поражаемости:

- мучнистой росой в 2-3 раза;
- корневой гнилью на 70%;
- септориозом и фузариозом - на 60-70%.

**КУКУРУЗА** - снижение поражаемости:

- пузырчатой головней на 30-40%;
- северным гельминтоспориозом на 40-60%;
- ржавчиной на 70%.

**ОВЕС** - снижение поражаемости:

- корончатой ржавчиной на 65-70%;
- мучнистой росой на 60-70%;
- корневой гнилью на 65-70%.

**ГОРОХ** - снижение поражаемости:

- мучнистой росой на 50%;
- ржавчиной на 50%.

1.2. Технические культуры **ПОДСОЛНЕЧНИК** - снижение поражаемости:

- пероноспорозом в 1,5 раза;
- серой белой и пепельной гнилями в 2,8 раза;
- сухой гнилью корзинок в 1,6 раза;
- вертицелезом в 2,2 раза; • ржавчиной в 2 раза;
- фомозом в 1,8 раза.

**САХАРНАЯ СВЕКЛА** - снижение поражаемости:

- церкоспорозом в 2 -3,5 раза;
- пероноспорозом в 1,7 раза;
- мучнистой росой в 2,5 раза;
- ржавчиной в 1,7 раза;
- фомозом в 1,6 раза;
- гнилью сердечка в 1,3 раза;

- корнеедом в 1,5 раза.

1.3. Овощные культуры **ТОМАТЫ** - снижение поражаемости:

- фитофторозом в 1,4-2,9 раза;
- альтернариозом в 1,6-2,9 раза;
- септориозом в 1,4-2 раза;
- черной бактериальной пятнистостью в 1,5-2 раза.

**ОГУРЦЫ** - снижение поражаемости:

- пероноспорозом в 2 раза;
- бактериозом в 2 раза;
- мучнистой росой в 1,9 раза;
- усыханием в 1,5 раза;

**КАРТОФЕЛЬ** - снижение поражаемости:

- фитофторозом в 3-6,6 раза;
- макроспориозом в 3,3 - 12,5 раза;
- усыханием в 2,7 - 3,6 раза;
- паршой - на 40-50%;
- мокрой гнилью на 60-70%.

**ЛУК (на семена)** - снижение поражаемости:

- пероноспорозом на 45-80%.

**ЛУК (на репку)** - снижение поражаемости:

- пероноспорозом в 3,4 раза.

1.4. Плодово-ягодные культуры **ЯБЛОНЯ** - снижение поражаемости:

- паршой на 40-60%.

**ВИНОГРАД** - снижение поражаемости:

- милдью в 1,6-2,3 раза;
- оидиумом в 2 раза;
- серой и белой гнилью в 2,3 раза;
- антракнозом в 3 раза

#### **4.3. Работающие технологии естествоиспытателя Г.Н. Косьяненко для сельского хозяйства и экологии**

Предлагаются к использованию технологии апробированные на практике и предназначенные для применения в сельском хозяйстве, экологии и промышленности.

Технология 1. “Производство комплексных органоминеральных удобрений из местного сырья – торфа” для повышения плодородия почв, улучшения качества и повышения количества урожая, выращивания на территории Ярославской области мажеральных сельхозкультур (до сегодняшнего дня не выращиваемых на территории Ярославской области).

Технология 2. “Производство органических удобрений на основе птичьего помёта, навоза КРС, свиного навоза”.

Технология 3. “Развитие семеноводства на территории данной области”.

Технология 4. “Производство зелёных кормов в промышленных масштабах» на территории данной области”.

Технология 5. “Оздоровление почв, повышение плодородия, очистка водоёмов, развитие рыбоводства» на территории данной области”.

Технология 6. “Производство почвогрунтов и органических удобрений из отходов каменного угля и других рудных ископаемых”.

Технология 7. “Очистка сточных вод, городских очистных сооружений, городских свалок, городских почв и территорий промышленных предприятий от техногенных загрязнений”.

Технология 8. “Производство комплексных удобрений и почвогрунтов из донных отложений рек и водоёмов, а также сапропелей”.

Указанные технологии в отличие от азотных и калийных производств не требуют крупных и долговременных капитальных вложений, циклы производства оборудования для их производства составляют 90 дней и могут быть оперативно масштабированы.

Финансирование внедрения экологически чистых технологий может быть осуществлено за счёт реформирования действующего бюджета Минсельхоза РФ из средств, направляемых на развитие производства органических удобрений и экологических технологий земледелия.

В свете всемирной борьбы за снижение вредных выбросов применение кормовой добавки в кормопроизводстве за счёт ферментирования кормов значительно снижает процесс газообразования в кишечнике крупнорогатого скота.

Кроме того, обработка “ЭКОР-К” помёта птиц и животных превращает его в эффективное удобрение, которое из 5 класса опасности переходит в 3 класс и при внесении в почву в качестве удобрения повышает урожайность растений до 50% и при этом токсичный помёт животных и особенно птиц перестаёт отравлять землю и водоёмы.

Созданный гуминовый препарат прошёл всесторонние исследования в ведущих научных центрах, таких как Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, ФГБНУ ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, Российская академия наук – АН РФ и получил их высокую оценку и рекомендован к применению в сельском хозяйстве РФ. Комплекс «ЭКОР-К» прошёл государственную регистрацию.

Указанные преобразования могут быть осуществлены в кратчайшие сроки. Внедрение данных технологий у крупных землевладельцев, производителей кормов, животноводческих и птицеводческих хозяйств позволит значительно снизить дотационные расходы бюджета России на сельхозпродукцию.

Такое реформирование сельхозпроизводства вернёт Правительству утраченные функции реального управления ценами на продовольствие. Создание эффективной отрасли органического земледелия и животноводства может стать локомотивом в динамичном развитии производительных сил России

#### 4.4. Области применения гуминовых препаратов, изготовленных по технологии “ЭКОР-К”

##### *Гуматы как адсорбенты и абсорбенты.*

Гуминовые кислоты обладают необычными поверхностными характеристиками и свойствами пористости. Они имеют относительно большую органотфильную поверхность, с несколькими реакционными центрами, такими как фенольные гидроксильные группы, группы карбоновых кислот, и способны адсорбировать, абсорбировать и селективно экстрагировать различные органические вещества и некоторые неорганические соединения. Благодаря этим свойствам они используются в качестве фильтрующего материала специального назначения, селективного экстрагента и хроматографического субстрата.

С их помощью можно удалять следовые количества неводных жидкостей, например масла, и микрозагрязнений из проточной воды. Имея развитую, пористую и гидрофобную поверхность молекул, гуминовые кислоты могут найти применение там, где решается задача контролируемого высвобождения какого-либо материала, где важную роль играют процессы абсорбции, адсорбции и высвобождения веществ с контролируемой скоростью.

##### *Производство аккумуляторов.*

Гуминовые кислоты используются при производстве аккумуляторов в качестве расширителей свинцовых батарей. Как поверхностно активные вещества, гуминовые кислоты влияют на ёмкость и морфологию свинца и сульфата свинца в циклах зарядки и разрядки аккумулятора и дают увеличение зарядового потенциала свинцового аккумулятора, а также разрядной ёмкости, что приводит к снижению величины саморазряда батареи и продлению срока её эксплуатации.

##### *Керамическое производство.*

Гуминовые кислоты традиционно используются при производстве керамики в качестве разжижителя и диспергента. Раньше гуминовые кислоты также использовались в качестве разжижителя глазури, однако сейчас они применяются только для разжижения и разбавления керамической массы.

Керамические массы, которые приготавливаются в жидком состоянии, требуют добавления оживающих агентов для оптимизации реологических свойств (текучести и вязкости) получаемой глинистой смеси.

Высокие концентрации твёрдого вещества необходимы в целях экономии энергии, затрачиваемой на сушку, и для того, чтобы добиться высокой плотности изделия. Как оживитель гуминовые кислоты прямо влияют на вязкость, реологию, рН рабочей массы и косвенным путём – на слоистость, отсутствие трещин и время абсорбции.

##### *Пеногасители.*

Благодаря огромной площади поверхности молекул и гидрофобным свойствам, гуминовые кислоты могут применяться в качестве твёрдых или жидких пеногасителей в тех случаях, где допустим тёмный цвет пеногасителя.

### *Литейное производство и сырые формовочные смеси.*

Благодаря своим диспергирующим и связывающим свойствам гуминовые кислоты применяются как добавки к формовочным пескам как на масляной, так и на водной основе. Гуминовые кислоты блокируют электростатическое взаимодействие и придают глине не смачиваемые свойства в песчаных системах. Они снижают вязкость глины, улучшают эффективность машины для формовочной смеси и улучшают проницаемость литейной формы. Они также абсорбируют и удерживают воду, улучшая климат литейного производства. Применение гуминовых кислот в качестве добавки в литейном производстве и в составе сырых формовочных смесей улучшает текучесть и рабочие свойства глины, что может сказаться на меньшем расходе глины для приготовления формовочной смеси и значительной экономии при продолжительной эксплуатации.

### *Производство асфальта, битума и композитных материалов.*

Гуминовые кислоты используются для модификации продуктов на основе асфальта, таких как кровельные композиции, мастики, герметики, покрытия и т.д.

Они также могут использоваться как противотрещинные агенты, добавки для контроля текучести, регуляторов натёков, улучшителей аэрозолей, модификаторов адгезии, селективных или инертных наполнителей и в качестве агентов по контролю проникающей способности и испарения битумных растворителей. Гуминовые кислоты помогают стабилизировать некоторые типы асфальтовых грунтовок и звукоизолирующих материалов. Они также полезны для улучшения характеристик старения и термической устойчивости систем на основе асфальта.

### *Жидкие и консистентные смазки.*

Благодаря своей органотфильной природе и устойчивости даже при высоких температурах, гуминовые кислоты используются в качестве специальных добавок для модификации гелевой структуры и других свойств жидких и консистентных смазок на основе мыла и органической глины. С помощью гуминовых кислот можно получать продукт высокой чистоты и более тонкого помола.

### *Краски и промышленные покрытия.*

Гуминовые кислоты применяются как вещества, придающие тёмную окраску, в масляных красках – как специальные пигменты и добавки для реологического контроля, как промышленные покрытия, лаки и шеллаки. Особенно они полезны при окрашивании древесины, кожи и натуральных ковров – органических продуктов.

### *Типографские краски.*

Гуминовые кислоты используются для модификации текучести чёрных и тёмных цветных типографских красок. Они проявляют диспергирующие свойства (контроль текучести) в некоторых типах красок на основе растворителей. Могут также применяться как коллоидные тонирующие агенты и пигменты, благодаря своей тёмной окраске. Важным свойством гуминовых кислот является их способность ограничивать проникновение

некоторых масел в пористые субстраты. Это особенно полезно для некоторых типов типографских красок, предназначенных для бумаги и для пропитки красящих лент для печатающих машин.

#### *Резина.*

Гуминовые кислоты эффективно применяются при производстве резины. Ввиду органофильной и не - гелеобразующей коллоидной структуры гуминовых кислот, некоторые исследователи предлагают использовать их в резинотехнической промышленности в качестве наполнителей-модификаторов, красителей, модификаторов свойств (эластичности, ударопрочности, устойчивости к образованию трещин или мелкотрещинной поверхности, старения, УФ – модификации и т.д.), специальных антиоксидантов и реакционноспособных наполнителей. Возможно применение в качестве диспергентов для красителей и для модификации пластификаторов посредством создания перекрёстных связей.

#### *Бумага и картон.*

Гуминовые кислоты используются для окрашивания бумаги, для усиления её прочности, а также для исключения попадания токсических веществ в сточные воды при производстве бумаги и картона. Гуминовые вещества используются в виде специальных добавок к некоторым типам тёмной бумаги, особенно к тем, которые требуют применения масел, восков, смол и т.п.

Их можно также использовать для модификации водоотталкивающих пропиток и защитных покрытий, которыми обрабатывают бумажную продукцию. Они заслуживают внимания в качестве чёрных красителей, специальных наполнителей там, где необходимо предотвратить проникание неводных жидкостей в процессе производства бумаги специального назначения.

#### *Косметические и лекарственные средства.*

Гуминовые кислоты влияют на активность энзимов, например, в коже человека. Гуминовые кислоты традиционно применяются в фармацевтической промышленности для приготовления солей для ванн и искусственных грязей. Продукты, приготовленные с добавлением различных консервантов и содержащие гуминовые кислоты, имеют особенный спрос при лечении ревматических и гинекологических заболеваний. Исследуется возможность применения гуминовых кислот для лечения рака.

#### *В медицине и фармакологии.*

Гуминовые вещества – биологически активные соединения, поэтому при обработке они становятся источниками новых разнообразных биологически активных веществ. Самый известный пример – широко применяемый в клинической практике сорбент «медицинский лигнин» или полифепан. Опытами доказано увеличение эффективности окислительного фосфорилирования под влиянием фульво- и гуминовых кислот на митохондрии печени крысы. У лабораторных животных, которым в течение 24 дней скармливали гуминовые кислоты, снижался холестерин в крови,

липиды, глюкоза, увеличивалось содержание глобулинов, гемоглобина и количество эритроцитов.

Установлен ингибирующий (тормозящий) эффект гуминовых кислот на протеолитические ферменты, обуславливающие повреждения стенок сосудов и кожи. Гуминовые и фульвокислоты сокращают протромбиновое время плазмы человека. Отмечается способность гуминовых кислот стимулировать некоторые функции нейтрофилов человека.

Гуминовые кислоты используются в составе средств, повышающих сопротивляемость организма к действию различных неблагоприятных факторов.

Например, в Польше выпускается природный иммуномодулятор, включающий гуминовые кислоты, обладающий интерферогенным эффектом и являющийся индуктором некроза опухолей. Биостимулирующий эффект гуминовых кислот существенно ускоряет заживление ран и уменьшает количество спаек.

Препараты из гуминовых кислот имеют высокую антибактериальную активность. Установлено, что полифенольные композиции на основе гуминовых веществ обладают антимуtagenным и противовирусным действием.

Недавно появился международный патент на лечение СПИДа с помощью гуминовых кислот. Гуматы рекомендованы также для лечения метаболических нарушений в пищеварительной системе. При этом отмечается отсутствие побочных эффектов и полное выведение препарата из организма, что особенно ценно в педиатрической клинике.

Существует обширная литература о лечении отравлений тяжёлыми металлами и об антитоксической функции гуматов.

Однако существует проблема, подчас решаемая с трудом.

Речь идёт о стандартизации препаратов из гуминовых веществ. Такие препараты, безусловно, могут быть использованы в медицине, ветеринарии, растениеводстве, косметологии, но их получение зависит от особенностей технологического процесса, вида сырья, содержания микроэлементов, зольности, окисленности гуматов и иных характеристик.

А поскольку конечный продукт не является молекулой с постоянным составом, его стандартизация прежде всего должна включать тщательно отработанный технологический процесс на стандартном же оборудовании. Методы контроля производства и контроля получаемого препарата могут быть весьма непростыми.

Ещё одна проблема связана с изучением механизмов действия гуминовых препаратов. Разнообразие их биологических эффектов нельзя свести к единому механизму. Подтверждением этому является полифункциональность препаратов из гуминовых веществ, обусловленная содержанием в этих веществах разнообразных лигандов и связей.

Соответственно, механизм действия таких продуктов может не сводиться к одной функции, но быть комплексным, когда имеют место несколько разных рецепторов, а эффект определяется некоей

равнодействующей. Возможен вариант, когда действует только комплекс в целом и невозможно выделить его отдельные компоненты, каждый из которых сам по себе оказывается неэффективным.

#### *Применение гуматов в животноводстве и ветеринарии.*

Гумат – экологически чистый ветеринарный препарат природного растительного происхождения, содержащий соли гуминовых кислот, гиматомелановые и фульвокислоты, аминокислоты, пептиды, полисахариды, микромакроэлементы (в частности, кальций и фосфор), ферменты, белки, витамины, столь необходимые для поросят, телят, кур.

Использование гумата в качестве маточного раствора, добавляемого в пищу, позволяет не только повысить сопротивляемость организма животных к внешним неблагоприятным факторам и предотвратить желудочно-кишечные заболевания и кормовые отравления, но и улучшить усвоение питательных веществ корма, сократить сроки откорма животных и птицы, увеличить среднесуточный привес, повысить качество мяса и яйца.

Применение препарата поможет:

- увеличить продуктивность животного,
- повысить сохранность поголовья,
- повысить резистентность организма животного,
- снизить уровень заболеваемости эндометритами,
- при лечении желудочно-кишечных заболеваний,
- при лечении ран, кожных заболеваний,
- снизить последствия токсичности кормов,
- стимулировать выход последа.

В практике ветеринарной медицины гуматы используются в следующих основных направлениях:

- направление 1 – в качестве эффективных энтеросорбентов для выведения из организма токсинов микробного, грибкового происхождения, химических ядов, солей тяжелых металлов, радиотоксинов;

- направление 2 – для стимуляции продуктивности животных, выступая в качестве средств, способствующих повышению эффективности пищеварения;

- направление 3 – как иммуномодуляторы;

- направление 4 – в качестве лечебных препаратов, обладающих противоопухолевым, антимикробным, ранозаживляющим и другим действием. Гуматы способны повышать сопротивляемость организма к неблагоприятным воздействиям и облегчать приспособление к изменяющимся условиям внешней среды. Гумат повышает выносливость организма при физическо-эмоциональной нагрузке. Установлено, что гумат стимулирует в организме газоэнергетический обмен, увеличивает кислородную ёмкость крови, повышает содержание в сыворотке крови белка, фосфора, каротина. Усиление анаболических процессов происходит за счёт лучшей усвояемости кормов и, кроме того, стимуляции биосинтеза белка в организме, что приводит к большему росту мышечной ткани.



Препарат относится к биогенным стимуляторам и рекомендован для применения в животноводстве в качестве кормовой добавки для повышения продуктивности и общей неспецифической резистентности молодняка КРС и птицы.

### *Гуматы для КРС*

Гуминовые кислоты как добавки к корму животных приводят к увеличению производства и жирности молока, эффективности потребления кормов, уменьшению затрат на корма. Применение гумата на дойном поголовье высокопродуктивных коров может стать белковой фракции. Применение кормовой добавки снижает стресс крупного рогатого скота, вызванный крупнопромышленным содержанием животных, укрепляет волосяной покров, увеличивает подвижность, аппетит, таким образом, способствуя более быстрому и здоровому росту животных.

Препарат используется для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных. Особенно эффективен в качестве профилактического средства.

Гуминовые кислоты стабилизируют кишечную флору и тем самым обеспечивают улучшение потребления питательных веществ из животных кормов. Это приводит к увеличению живого веса животного без увеличения потребляемого им корма.

Улучшение усвояемости кормов, как результат достижения оптимального рН в пищеварительном тракте, приводит к уменьшению азотистых выделений и снижению неприятных запахов.

Скармливание гумата стельным коровам приводит к улучшению показателей крови, повышению удоев, жирности молока получению более жизнеспособного потомства. Использование сухостойным коровам гумата обуславливало улучшение биологических свойств молозива по содержанию в нём сухого вещества, сырой золы, жира, общего белка и иммуноглобулинов. У них отмечались более облегчённые роды и сокращение сервис-периода, а также уменьшение индекса осеменения.

От матерей, которые в период сухостоя получали гумат, был получен более жизнеспособный приплод с повышенной энергией роста в постнатальном периоде развития.

Мазь, содержащая жидкий гумат, применяется в ветеринарии для лечения экзем, дерматитов, гнойно-некротических заболеваний конечностей животных, таких как некробактериоз, гнойные пододерматиты, ламиниты, наколы, порезы, опухоли конечностей, копыт, а также профилактики и лечения мастита.

Применение гуминовых препаратов при мастите и гиподерматозе (против личинок оводов) дало хорошие результаты, что позволило не прекращать дойку в отличие от других лечебных препаратов (например, антибиотиков), выделяющихся (более двух недель) с молоком.

Гумат безвреден для животных и человека. Он не обладает аллергизирующим, анафилактическим, эмбриотоксическим, тератогенным и канцерогенным свойствами. Изучение эмбриональной токсичности гумата на

5 поколениях белых крыс показало, что гумат не оказывает токсического влияния, не действует на воспроизводительные функции, не вызывает эмбриотоксичности и тератогенности, а, наоборот, активизирует рост и развитие животных и увеличивает численность приплода в 4-м и 5-м поколениях. Исследования онкологического центра АМН СССР также подтвердили безвредность гумата.

#### *Гуматы для птицеводства*

В нынешней ситуации имеется большая потребность в эффективных, экологически безопасных средствах, повышающих усвоение питательных веществ корма и продуктивные качества птицы. Таким требованиям соответствует гумат, обладающий выраженным ростостимулирующим действием, повышающий защитные силы организма. Применение препарата приводит к улучшению продуктивных качеств и резистентности цыплят-бройлеров, что проявляется в повышении сохранности поголовья, увеличении среднесуточного прироста и категоричности тушек.

Научно-хозяйственные испытания предлагаемой кормовой добавки в рационе цыплят-бройлеров проведены на Рязанской птицефабрике в течение 40 дней при напольном содержании птицы.

Были сформированы контрольная и опытная группы цыплят-бройлеров с суточного возраста по 800 голов в каждой группе. Контрольную группу содержали на полнорационном комбикорме и к ней применялась действующая на производстве схема ветеринарных обработок, включающих обработку и кормовыми антибиотиками, которые давали в период от 0 до 4 дня (энрофлон в жидком виде и в период 31-35 дней - в виде порошка).

Опытная группа цыплят-бройлеров также содержалась на полнорационном комбикорме, а из ветеринарных обработок были полностью исключены антибиотики.

Расходные нормы жидкого гуминового препарата в качестве нетрадиционной биологически активной кормовой добавки вводили в рацион цыплят-бройлеров с учётом возраста птицы:

- 1-я неделя жизни - 6л концентрата на 1т комбикорма,
- 2-я неделя жизни - 7л концентрата на 1т комбикорма,
- с 3-й недели жизни - 8л концентрата на 1т комбикорма.

При такой дозировке обеспечена наиболее высокая живая масса молодняка в 7-недельном возрасте, которая превосходила контроль на 5,5%, при более низких затратах корма. Использование гумата в рационе способствует улучшению переваримости питательных веществ корма и повышению общей резистентности организма цыплят. В состав питьевой воды гумат добавлялся из расчёта – 30мл концентрата на 10л воды. Кроме того, дважды в день, гумат распылялся аэрозольно в присутствии птицы, так как такая обработка способствует резкому сокращению заражённости воздуха патогенной микрофлорой. Рекомендуемая доза – 3-4л гумата на 1т воды.

Результаты эксперимента показали, что в опытной группе цыплят-бройлеров по сравнению с контрольной группой:

- сохранность поголовья - выше на 2%;

- среднесуточный прирост живой массы выше на 9%;
- валовой привес - выше на 8,8%;
- выбраковка - ниже на 6%;
- убойный вес 1 головы - выше на 4%;
- расход корма на 1кг прироста живой массы цыплят - ниже на 8%;

Анализ крови цыплят-бройлеров на показатель напряжённости иммунитета показал лучшие данные в опытной группе, получавшей дополнительно к рациону заявляемую кормовую добавку.

Установлено, что применение данной кормовой добавки снижает концентрацию тяжёлого металла (свинец) в мясе цыплят до 40% МДУ (максимально допустимый уровень) от фонового значения, которое составляло 90% МДУ.

Гуматы благотворно влияют не только на увеличение привесов цыплят бройлеров, но и на качество и количество продукции кур-несушек. Введение гуминовых кислот в рацион питания кур-несушек приводит к улучшению усваиваемости кормов, увеличению количества производимых яиц и их веса.

Таким образом, гуминовые кислоты и их производные обладают способностью повышать активность иммунной и кроветворной систем, положительно влияют на перевариваемость питательных веществ, повышают среднесуточный прирост массы и сохранность молодняка, оказывая влияние на общую неспецифическую сопротивляемость организма. Использование гумата в рационе способствует улучшению переваримости питательных веществ корма и повышению общей резистентности организма цыплят.

#### *Применение в медицине*

Смесь гуминовых, гиматомелановых и фульвокислот, с высоким содержанием водорастворимого кремния, является очень полезным для оздоровления организма. Кроме того, они содержат много других биологически активных органических и минеральных соединений, таких как аминокислоты, пептиды, полисахариды, витамины, стерины, гормоны, жирные кислоты, полифенолы, флавоноиды, дубильные вещества, биофильные микроэлементы и другие.

Всего около 70 полезных компонентов. Такой насыщенный состав обуславливает многообразие положительных биологических эффектов. Это открывает новое направление в ветеринарии и медицине человека: производство биологически активных добавок и медицинских препаратов.

На основе гуматов, например, уже выпускается природный иммуномодулятор, обладающий интерферогенным эффектом и являющийся индуктором некроза опухолей и т.д. Показания по применению указанного препарата для человека:

- интоксикации и эндотоксикозы организма, обусловленные поступлением вредных веществ из окружающей среды (тяжёлые металлы, пестициды, алкоголь и т.д.);
- инкорпорации радионуклидов;
- заболевания органов кровообращения при повышенном уровне холестерина в крови;

- гепатиты инфекционной и неинфекционной этиологии, холецистит;
- заболевания кишечника инфекционной и неинфекционной этиологии (колиты, дизентерия, пищевые отравления);
- сухость кожи, себорея;
- иммунодефицитные состояния;
- аллергии;
- нарушение белкового обмена и функций ферментов (ферментопатии);
- остеопороз, воспалительные и обменные заболевания суставов.

#### *Применение гуминовых веществ в нефтегазовой отрасли*

Применение гуматов обеспечивает:

- Улучшение технологических показателей буровых растворов;
- Контроль потери фильтрата пресными, слабоминерализованными буровыми растворами и растворами на морской воде;
- Сохранение низкого показателя фильтрации в пресных растворах при температуре до 200°C, при содержании 0,5% 0-140°C, а в известковых растворах - до 120°C;
- Стабильность карбонатно-глинистых, мало силикатных буровых растворов. Растворы торфяного препарата:
- Способны существенно понижать вязкость бурильных растворов, повышая тем самым скорость бурения. Кроме того, данные растворы обладают антибактериальными свойствами и тем самым повышают экологическую чистоту бурильных растворов.

Порошки торфяного препарата можно рекомендовать для удаления нефтяных загрязнений на водной акватории. Наличие гидрофобных фрагментов в структуре ГВ позволит адсорбировать углеводороды нефти, а затем увлекать на дно водоёма, где свою дальнейшую роль выполняют биохимические процессы, переводя нефтепродукты в нетоксичные формы, легко усвояемые микроорганизмами.

Результаты применения торфяных гуматов в нефтегазовой отрасли: при разбуривании скважин препарат способствует увеличению нефте- и газоотдачи до 50%, вследствие того, что микрофлора препарата использует для обеспечения своей жизнедеятельности парафины и асфальтены, собирающиеся, в устье скважины, и тем самым последняя разбуривается.

Однократная обработка почвы гуминовым препаратом позволяет перевести в нетоксичную форму до 60% дизельного топлива, 40% нефти и 20-30% мазута в течение 3-4 месяцев. Через 400 суток дизельное топливо разрушается микрофлорой препарата до 90-95%, нефть - до 80%, мазут - до 65-70%.

Для борьбы с проливами нефти и нефтепродуктов на водной акватории эффективно использование сухого препарата, проявляющего высокие сорбционные свойства.

Особое значение имеет применение гуминовых препаратов для рекультивации (восстановления) земель после окончания эксплуатации нефтегазовых месторождений.

## 4.5. Инструкция по применению гуминовых препаратов “ЭКОР-К”

### ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ







Препарат ЭКОР применяется в виде рабочих растворов. Для их приготовления препарат разводится в воде в пропорциях, соответствующих определенному методу использования и типу растений.










ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА ЭКОР НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУРАХ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Обработку почвы.
2. Предпосевную обработку семян путем протравливания (возможно вместе с протравителем) или замачивания в рабочем растворе.
3. Предпосевную обработку посадочного материала [клубней, луковиц, саженцев, черенков, чубуков, корневищ] путем замачивания в рабочем растворе.
4. Подкормки путем опрыскивания или полива растений рабочим раствором в период вегетации 2-4 раза за сезон, в зависимости от культуры.
5. Обработку растительных остатков проводят путем полива компостного материала (в ямах, кучах) рабочим раствором; путем опрыскивания или полива растительных остатков (после уборки урожая) рабочим раствором, с последующей заделкой в почву.

Культура	Обработка почвы	Обработка семян	Обработка в период вегетации
<p>Пшеница озимая Рожь озимая Ячмень озимый Тритикале озимая</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 10 л на 1 тонну семян.</p>	<p>3-х кратное опрыскивание растений в период вегетации: - 1-е осенью совместно с инсектицидом для борьбы с переносчиками вирусов; - 2-е опрыскивание в фазу кущения-начала выхода в трубку; - 3-е опрыскивание в фазу цветения, начало молочной спелости. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Овес Пшеница яровая Ячмень яровой</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 10 л на 1 тонну семян.</p>	<p>2-х кратное опрыскивание растений в период вегетации: - 1-е опрыскивание в фазу кущения; - 2-е опрыскивание в фазу вымётывания метелок, начала молочной спелости. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Кукуруза на зерно</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 10 л на 1 тонну семян.</p>	<p>2-х кратное опрыскивание растений в период вегетации: - 1-е опрыскивание в фазу всходов, появления 3-5-ти листьев; - 2-е опрыскивание в фазу вымётывания метелки, цветения. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Кукуруза на силос</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 10 л на 1 тонну семян.</p>	<p>3-х кратное опрыскивание растений в период вегетации: - 1-е опрыскивание в фазу появления 3-5-ти листьев; - 2-е и 3-е с интервалом в 10-15 дней. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Гречиха</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 10 л на 1 тонну семян.</p>	<p>2-х кратное опрыскивание растений в период вегетации: - 1-е опрыскивание в фазу ветвления – начала бутонизации; - 2-е опрыскивание через 10-14 дней после предыдущего. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Рис</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 10 л на 1 тонну семян.</p>	<p>2-х кратное опрыскивание растений в период вегетации: - 1-е опрыскивание в фазу вымётывания метелки; - 2-е опрыскивание через 10-14 дней после предыдущего. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Сорго</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 10 л на 1 тонну семян.</p>	<p>2-х кратное опрыскивание растений в период вегетации: - 1-е опрыскивание в фазу кущения, начала выхода в трубку, - 2-е опрыскивание в фазу вымётывания метелки, цветения. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>



<p>Соя</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Протравливание семян совместно с любыми протравителями перед посевом. Рабочий раствор – ЭКОР 2 л + вода до 10 литров Расход рабочего раствора 10 л на 1 тонну семян.</p>	<p>3-х кратное опрыскивание растений в период вегетации: -1-е опрыскивание в фазу всходов, образования 2-3-х настоящих листьев; -2-е опрыскивание в фазу стеблевания, начала бутонизации; -3-е опрыскивание в фазу начала цветения. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Табак</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>		<p>3-х кратное опрыскивание растений в период вегетации: - 1-е опрыскивание рассады за 5-8 дней до высадки; - 2-е опрыскивание через 5-10 дней после высадки рассады в грунт; - 3-е опрыскивание с интервалом 15-20 дней. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Картофель</p> 	<p>Обработка почвы весной перед посадкой картофеля Рабочий раствор – ЭКОР 10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Рабочий раствор – ЭКОР 5 литров + вода до 40 литров. Расход рабочего раствора 40 л на 1 тонну клубней.</p>	<p>4-х кратное опрыскивание посевов: - 1-е опрыскивание в фазу появления 5-7 листьев; - 2-е опрыскивание в фазу бутонизации, перед цветением; - 3-е опрыскивание после цветения; - 4-е опрыскивание за 1 месяц до уборки урожая; Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Томаты Баклажаны Кабачки Патиссоны</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Замачивание в течение 10-15 часов. Рабочий раствор – ЭКОР 70-100мл + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 1 л на 1 кг семян.</p>	<p>4-х кратная обработка: - 1-я в фазу появления 2-4 листьев; - 2-я в фазу бутонизации; - 3-я в фазу начала цветения; - 4-я в фазу плодоношения. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Огурцы</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Замачивание в течение 10-15 часов. Рабочий раствор – ЭКОР 70-100мл + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 1 л на 1 кг семян.</p>	<p>4-х кратная обработка: 1-я в фазу появления 2-4 листьев; 2-я в фазу бутонизации; 3-я в фазу начала цветения; 4-я с интервалом в 15 дней. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Капуста Салат</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Замачивание в течение 8-12 часов. Рабочий раствор – ЭКОР 70-100мл + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 1 л на 1 кг семян.</p>	<p>3-х кратная обработка: 1-я через 2-3 дня после высадки рассады; 2-я в фазу листовой мутовки - завязывания кочанов; 3-я через 10-12 дней после второй. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200л/га.</p>
<p>Клубника</p> 	<p>Весной и осенью корневая подкормка. Рабочий раствор – ЭКОР 100 мл + вода до 10литров. Расход рабочего раствора 8-10 литров на 1 кв.метр.</p>		<p>1-я обработка в вечернее время полить кусты рабочим раствором(лейка) Расход рабочего раствора 8-10 литров на 1 кв.метр. Рабочий раствор ЭКОР 70-100 мл препарата + вода до 10 литров 2-я обработка в вечернее время через три дня после 1-й обработки. Расход рабочего раствора 8-10 литров на 1 кв. метр. Рабочий раствор - ЭКОР 50-70 мл + вода до 10 литров Все последующие обработки через 3 дня, пропорция раствора 2-й обработки. Расход рабочего раствора 8-10 литров на 1 кв. метр.</p>
<p>Морковь</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Замачивание в течение 8-12 часов. Рабочий раствор – ЭКОР 70-100мл + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 1 л на 1 кг семян.</p>	<p>3-х кратная обработка: 1-я в фазу всходов и образования 1 -2-х настоящих листьев; 2-я в фазу 2-го настоящего листа; 3-я через 10-15 дней после предыдущего. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>

<p>Лук (на севок, на репку)</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Замачивание в течение 8-15 часов. Рабочий раствор – ЭКОР 70-100мл + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 1 л на 1 кг семян.</p>	<p>3-х кратная обработка: 1-я в фазу появления 2-3 листьев; 2 и 3-я с интервалом 10-12 дней. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Лук на семена Чеснок</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Замачивание в течение 8-15 часов. Рабочий раствор – ЭКОР 70-100мл + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 1 л на 1 кг семян.</p>	<p>2-х кратная обработка: 1-я в фазу появления 2-3-х настоящих листьев; 2-я с интервалом в 10-15 дней. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200л/га.</p>
<p>Столовая свёкла</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 10 л на 1 тонну семян.</p>	<p>2-х кратное опрыскивание растений в период вегетации: - 1-е опрыскивание в фазу появления 2-3-х настоящих листьев; - 2-е опрыскивание в фазу смыкания растений в рядах; Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200л/га.</p>
<p>Сахарная свёкла</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 10 л на 1 тонну семян.</p>	<p>2-х кратное опрыскивание растений в период вегетации: - 1-е опрыскивание в фазу появления всходов, 2-3-х пар настоящих листьев; - 2-е опрыскивание в фазу 4-х пар настоящих листьев, смыкания растений в рядах. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200л/га.</p>
<p>Редис</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Замачивание в течение 8-12 часов. Рабочий раствор – ЭКОР 70-100мл + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 1 л на 1 кг семян.</p>	<p>3-х кратная обработка: 1-я в фазу всходов и образования 2-3-х настоящих листьев; 2-я и 3 с интервалом в 10-15 дней. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Арбузы Дыня</p> 	<p>Обработка почвы осенью. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га. Обработка почвы весной (под предпосевную культивацию). Рабочий раствор – ЭКОР 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Замачивание в течение 8-12 часов. Рабочий раствор – ЭКОР 70-100мл + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 1 л на 1 кг семян.</p>	<p>2-х кратная обработка: 1-я в фазу образования плетей; 2-я через 15-20 дней. Рабочий раствор – ЭКОР 1,5 - 2 литра + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>
<p>Яблоня Груша Вишня Слива Айва Инжир Персик Абрикос</p> 	<p>Весной и осенью корневая подкормка. Рабочий раствор – ЭКОР 150-200 мл + вода до 10 литров. Расход рабочего раствора 10-40 л под каждое дерево в зависимости от возраста.</p>	<p>Замачивание корней саженцев перед посадкой в течение 24 часов. Рабочий раствор - ЭКОР 0,5 литра + вода до 10 литров.</p>	<p>4-х кратная обработка: 1-я в период закладки цветочных почек; 2-я через 5-7 дней после цветения; 3-я в начале физиологического опадения завязей; 4-я в период интенсивного роста плодов. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 1000 литров. Расход рабочего раствора 1000 л/га.</p>
<p>Виноград</p> 	<p>Обработка междурядий весной Рабочий раствор – ЭКОР 5 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Замачивание черенков винограда в рабочем растворе перед посадкой в течение 24 часов. Рабочий раствор- ЭКОР 0,5 литра + вода до 10 литров.</p>	<p>3-х кратная обработка: 1-я в фазу бутонизации; 2-я после цветения; 3-я в фазе налива ягод. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 1000 литров. Расход рабочего раствора 1000 л/га.</p>
<p>Цитрусовые</p> 	<p>Обработка междурядий весной Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 200 литров. Расход рабочего раствора 200 л/га.</p>	<p>Замачивание корней саженцев перед посадкой в течение 10-12 часов. Рабочий раствор - ЭКОР 0,5 литра + вода до 10 литров.</p>	<p>4-х кратная обработка: 1-я через 5-7 дней после цветения; 2-я в начале опадения завязей; 3-я и 4-я с интервалом 2-3 недели. Рабочий раствор – ЭКОР 7-10 литров + вода до 1000 литров. Расход рабочего раствора 1000 л/га.</p>



**4.6. Патент РФ на изобретение №2637126 “Способ получения органоминеральной добавки на основе гумата калия, способ получения комплексного органо-минерального удобрения на основе гумата калия и птичьего помета, способ обогащения корма для животных комплексной органоминеральной добавкой на основе гумата калия, способ выпаивания с использованием комплексной органоминеральной добавки на основе гумата калия”. Свидетельство на товарный знак №628653 “ЭКОР-К”**



## **5. Комплект гидромеханизированного оборудования для гарантированного выполнения годовой программы по добыче торфа на объекте во впадине Бусоро**

5.1. Состав основного и вспомогательного технологического оборудования:

5.2. Землесосный снаряд проект ЗД450-67

5.2.1. Ожидаемая стоимость землесосного снаряда без учета пусконаладочных работ, таможенных затрат и доставки месту монтажа

5.2.2. ЗД- проект землесосного снаряда

5.3. Вспомогательное оборудование

5.3.1. Станция перекачки проект СП 450-67

5.3.5. Кран-завозня Q=2Т Марки Д-59

5.3.6. Шлюпка рабочая (проект 226.80.00. ПС) на два весла с веслами и уключинами

5.3.7. Пульпопровод плавучий Ду200 (секция L=10,0 м; Ру=10 Атм)

### 5.3.5. Пульпопровод магистральный Ду200

## 5.1. Состав основного и вспомогательного технологического оборудования:

Землесосный снаряд проект ЗД450-67, к-т	1
Станция перекачки проект ЗД450-67, к-т	1
Кран-завозня Q=2Т Марки Д-59, к-т	1
Шлюпка рабочая (проект 226.80.00. ПС) на два весла с веслами и уключинами, к-т	2
Плавающий резиноканевый пульпопровод Ду200, п.м	150
Магистральный резиноканевый пульпопровод Ду200, п.м	6500

## 5.2. Землесосный снаряд проект ЗД450-67

### Краткое описание землесосного снаряда

#### Техническая характеристика землесосного снаряда Проекта ЗД450-67

##### Общие данные

Тип земснаряда – несамоходный, блочно разборный, транспортабельный по железной дороге и автотранспортом, дизельный в соответствии с ТУ 314150-001-72059950-06, и документации проекта ЗД450.67. 00.00.00., «Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания «Речного регистра РФ», «Правил устройства электроустановок», «Санитарных правил для судов внутреннего плавания», сертификат соответствия RA.RU.11HA65, 10.08.201. “Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом” ПБ03-498-02. “Правил безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергосберегающих организаций” РД153-34.0-03.205-2001”.

Предназначен для углубления и очистки дна водоемов и рек, шламо и шлакохранилищ, намыва гидротехнических сооружений и площадок, подводной разработки песчаных, песчано-гравийных и грунтов I-IV категории, разрешен к применению на открытых горных работах для разработки торфяных месторождений.

##### Техническая характеристика земснаряда и его комплектность.

##### Основные характеристики

Категория разрабатываемых грунтов	II
Производительность по грунту II кат. по трудности разработки, м3/час	45- 50
Дальность транспортирования пульпы по горизонтали, до м	3500
Глубина разработки, м мин. 2 м, рабочая	до 15
Ширина прорези за один проход, м	6-8
Водоизмещение весовое (порожнем), тн	60
Осадка в рабочем состоянии, м	0.5
Установленная мощность, кВт	450
Ширина корпуса земснаряда (максимальная), м	5.80
Длина корпуса,	23
Высота земснаряда от горизонта воды (без свай и флагштока), м	6.25
Подключаемое напряжение, кВ	380/3/50 Hz

##### Корпус земснаряда

Тип корпуса	катамаран, разборный, блочный
Количество понтонов, шт.	4
Марка стали понтонов	РСД или РСВ ГОСТ5521-93

- толщина стали корпуса, мм	6
Размеры корпуса земснаряда, м	
а) длина по дну	23.4
б) ширина по дну	5.80
в) высота борта	1.30
г) размеры понтона (в плане), м	
длина по дну	11.50
ширина по дну	1.50
Тип соединений понтона посредством	болтовое,

фланцев (вдоль судна) и межпонтонного  
соединения (поперек судна)

Количество изолированных, герметичных отсеков, 12  
Насыщение понтонов:

- гуськи;
- кнехты;
- люка с высотой комингса 100 мм;
- леерное ограждение;
- трос вокруг понтона для упавшего за борт человека;
- места прохода людей на лодку проемы с цепным ограждением и откидными мостиками-сходнями;
- подзоры кормовой части понтонов;
- жесткие полозья на днищах и подзорной части корпуса;
- необходимые жесткие усиления внутри понтонов корпуса для установки рабочих механизмов;
- места строповки для погрузки и монтажа.

### Надстройка

Назначение:

Ремонтно-слесарная мастерская для производства мелких  
ремонтно-слесарных работ  
(оснащение станками по заданию заказчика)

верстак слесарный, тисы слесарные ТСМ 200, станок точильно-шлифовальный, настольный ТШ-1, набор слесарного инструмента, набор инструмента электрика; средства защиты, аврийно-спасательный инвентарь.

Бытовое помещение:

- биотуалет;

-умывальник-сушилка.

Помещения надстройки

утепленные и звукоизолированные.

Рубка управления (сверху над бытовкой)

для централизованного

управления

всеми узлами и механизмами.

Рубка, м (единый блок)

длина	1.90
ширина	2.50
высота	2.30

Оснащение: контроль за показаниями всех измерительных приборов, установленных на земснаряде, пульт управления, стеклоочистители передних стекол рубки управления, звуковая и световая сигнализация, система водотечности, пожарной сигнализации

Грузоподъемное устройство (ремонт, монтаж грунтового насоса)

и насоса технической воды, шт.	2
тип	Д119
грузоподъемность, тс	3.2
максимальная высота подъема крана, м	2.50
Диаметр всасывающего пульпопровода, мм	200
Диаметр напорного пульпопровода, мм	200

#### **Управление земснарядом**

Управление земснарядом – централизованное из рубки, с пульта управления (пуск и остановка земснаряда, управление механизмами, агрегатами и приборами).

#### **Средства автоматического пожаротушения.**

Система автоматического пожаротушения на основе аэрозольного, объемного пожаротушения.

Состав: комплект документации; генератор огнетушащего аэрозоля СОТ-1М – 6 шт.; генератор огнетушащего аэрозоля СОТ-2М – 2 шт.; щит управления и сигнализации ЩУС АОТ3/6-1-1 – 1 шт. оповещатель светозвуковой ОСКС – 1 шт.; сертификат РРР; комплект эксплуатационной документации.

Назначение: электрошкафы, электрощиты, кабельные шахты, двигатели приборные и багажные отсеки, производственные помещения, электрические подстанции и т.д.

#### **Достоинства:**

- высокая огнетушащая способность по сравнению с другими средствами пожаротушения;

- тушение пожаров на электрооборудовании, находящемся под напряжением до 40 кВ;

- экологическая безопасность;

- отсутствие воздействия на озоновый слой;

- компактность и простота эксплуатации;

- температурный диапазон  $\pm 50^{\circ}\text{C}$

- срок эксплуатации 10 лет.

Система сертифицирована ГОСТ Р Госстандарта РФ, Российским Речным Регистром, Сертификат пожарной безопасности.

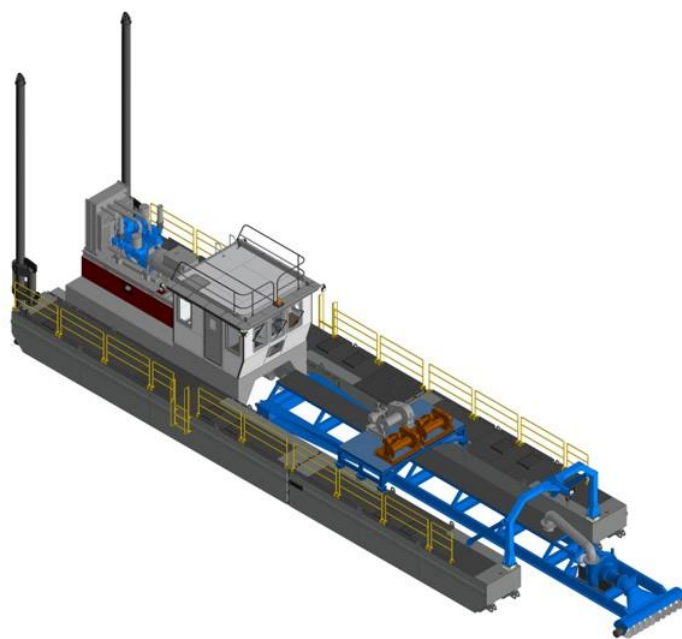
#### **Система автоматической откачки воды из трюмов.**

На основе самовсасывающего грязевого насоса ГНОМ (12 шт.), датчиков водотечности, щита управления и сигнализации, трубопроводов и обратных клапанов. Электрической схемы автоматического включения и выключения насоса.

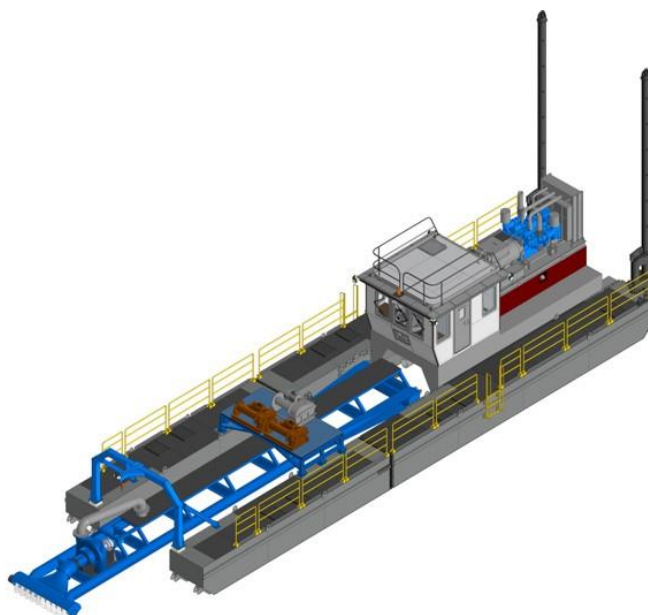
#### **Электрооборудование**

Осуществляется от дизель-генераторной установки. Управление всеми механизмами земснаряда производится из рубки багермейстера посредством размещенного там пульта управления, оснащенного соответствующими приборами. С пульта управления выполняются все штатные включения, обусловленные технологическим процессом проведения добычных работ. Пульт позволяет произвести аварийный останов всех механизмов земснаряда, произвести подачу звукового сигнала.

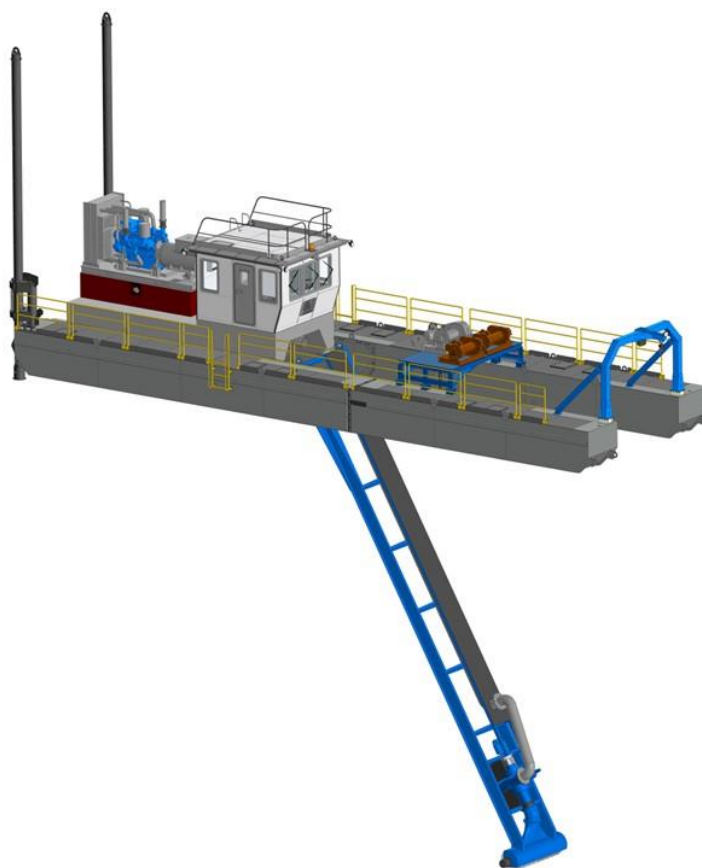
Электрическая часть земснаряда представляет собой комплект пусковой аппаратуры изготовленной отдельными блоками, которые монтируются на земснаряд на специально подготовленные места в соответствии с проектом. Все требования к выполнению работ выдерживаются в соответствии с существующим проектом (защитное заземление, освещение, концевые выключатели, сигнализация, контрольно-измерительные приборы и т. д.)



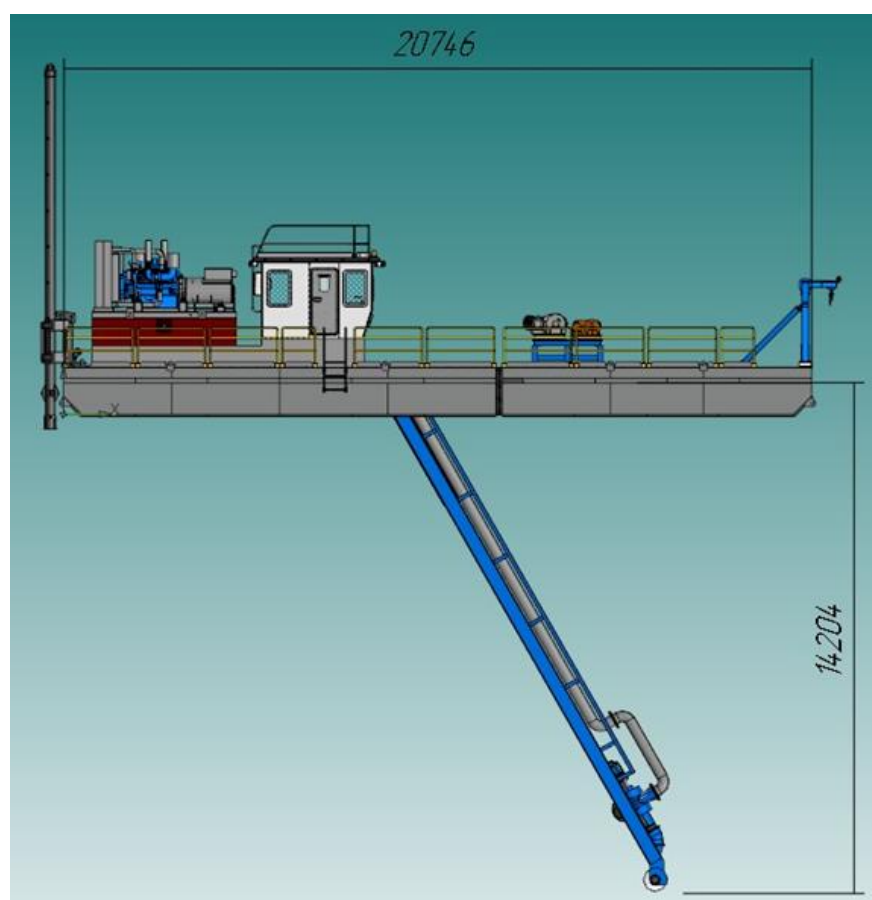
**Вид 1**



**Вид 2**



Вид 3



Вид 4

### **Дизель-генератор**

Марка	ТСС ЭД-250С-Т400 -1РПМ17
Топливо	дизель
Мощность	250 кВт/(562 кВА)
Рабочее напряжение, В	380
Пуск	электропуск

### **Средства первичного пожаротушения и спасательного инвентаря.**

Земснаряд оснащается средствами пожаротушения на основе насоса технического водоснабжения с соответствующим оснащением пожарными рукавами, постами подключения, пожарным щитом с инструментом, ящиком с песком, огнетушителями, спасательными кругами и жилетами.

### **Окраска (Правила окраски судов Минречфлот РФ)**

- корпус	гермокрон
- надстройка	по грунту ПФ-115

### **Техническая документация.**

- паспорт земснаряда;
- комплектовочная ведомость;
- схема электроснабжения земснаряда;
- сертификаты соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешения на применение;
- инструкции по эксплуатации земснаряда и его систем;
- инструкции по техническому обслуживанию и ремонту земснаряда;
- комплект технической документации на все технологическое оборудование, электрооборудование и кабельную продукцию;

### **Испытания.**

Правильность изготовления деталей и узлов контролируется визуально и обмерами с применением стандартного измерительного инструмента. На заводе производится контрольная сборка земснаряда. Заказчик осуществляет шеф - монтаж земснаряда.

Земснаряд поставляется в разобранном виде по железной дороге. Его сборка и швартовые испытания на месте эксплуатации производятся "Заказчиком".

## **Заключение**

Новизна подхода к освоению торфяных месторождений на основе использования средств гидромеханизации состоит в том, что при принятии решения о целесообразности такого шага, учитываются не только экономические выгоды, запасы, полнота выемки, глубина залежи и качественные характеристики торфяного сырья, но и экологические последствия техногенного воздействия на торфяную залежь, окружающую среду и значительно снижая пожаробезопасность на всех этапах работ.

Гидромеханизированная технология разработки обводненных месторождений торфа, позволяет максимально полно использовать сырье с минимизацией отрицательных воздействий на окружающую экосреду.

Гидромеханизированная технология не зависит от метеорологических условий сезона, класса полей сушки, размеров, формы кусков и

характеристики исходного торфа. Способ позволяет вести как послойную (селективную) разработку торфяной залежи, так и на всю мощность торфяной залежи, выдавая усредненные показатели по исходному сырью, что значительно улучшает качество прессованной продукции энергетического назначения.

Способ полностью механизирован на всех операциях технологического процесса и частично автоматизирован. Увеличивается сезонный сбор торфа с 1 га рабочей площади. Продолжительность сезона добычных работ в условия Центральной Африки может составлять 12 месяцев.

Сочетание гидромеханизированной добычи торфа и его одновременная глубокая переработка с целью получения гуминовых препаратов позволяет полностью извлечь гуминовые вещества, которые в торфе находятся или в свободном состоянии, или в форме гуматов поливалентных металлов.

Основными преимуществами данного метода, по сравнению с другими, способами извлечения гуминовых кислот являются следующие:

- мягкость извлечения (методика достаточно удобна и не требует сложного оборудования);

- извлечение гуминовых кислот проводится при невысоких температурах (20-25°C, 30-40°C), что способствует получению неизменённых и не окислённых гуминовых кислот с хорошими качественными характеристиками (высокое содержание функциональных групп, особенно карбоксильных и хиноидных, обеспечивающих высокую концентрацию парамагнитных центров в молекуле гуминовых кислот, и азота).

- исключены особо опасные для здоровья человека токсичные растворители, такие как, например, бензол.

Главная цель технологии – извлечение гуминовых кислот без значительного изменения их строения.

Преимущества вакуумной технологии заключается в следующем:

- снижение температурных режимов и как следствие, сохранение многих свойств продукта в том числе содержание витаминов;

- удобная загрузка с помощью вакуума;

- сокращение времени варки в 3-4 раза по сравнению с другим варочным оборудованием;

- увеличение в 2 раза срока хранения готового продукта вследствие дегазации (удаление воздуха из смеси), что очень важно для большинства продуктов;

- короткий рабочий цикл;

- однородный стабильный продукт на выходе;

- отсутствие в продукте воздушных вкраплений;

- минимальные рабочие площади;

- простота обслуживания;

- быстрая эффективная очистка.



## Литература

1. Косьяненко Г.Н., Штин С.М. Применение гидромеханизированных и горных технологий в производстве удобрений на основе сапропеля. Проект Медиа-группы «ПортНьюс» Гидротехника. ISSN 2227-8400. Научно-практическая статья. УДК 626.8. DOI: 10.55326/22278400. № 2, 2022. Стр 31-34.
2. Косьяненко Г. Н. О безопасном обращении пестицида препарат гумат калия «ЭкоОрганика» марка А, Б, В, Г. Свидетельство № 0801 о государственной регистрации пестицида «ЭкоОрганика».
3. Косьяненко Г. Н. О безопасном обращении пестицида препарат органическое удобрение «ЭкоОрганика». Свидетельство № 0802 о государственной регистрации пестицида «Экоорганика».
4. Косьяненко Г.Н. Патент на изобретение №2637126. Способ получения комплексной органоминеральной добавки на основе гумата калия, способ получения комплексного органоминерального удобрения на основе гумата калия и птичьего помета, способ обогащения корма для животных комплексной органоминеральной добавкой на основе гумата калия, способ выпаивания с использованием комплексной органоминеральной добавке на основе гумата калия. Патентообладатель: Косьяненко Г.Н. (RU). Автор; Косьяненко Г.Н. (RU). Заявка № 2016130199. Приоритет изобретения 25 июля 2016 г. Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений 30 ноября 2017 г. Срок действия исключительного права на изобретение истекает 25 июля 2036 г.
5. Косьяненко Г.Н. Свидетельство №0801 о государственной регистрации пестицида “Экоорганика”. “О безопасном обращении пестицида препарат гумат калия “Экоорганика” марка А, Б, В, Г. Гос. Регистрация №0801-07-210-247-0-0-0-1
6. Косьяненко Г.Н. Свидетельство №0802 о государственной регистрации пестицида “Экоорганика”. “О безопасном обращении пестицида препарат органическое удобрение “Экоорганика”. № 0802-07-210-247-0-0-0-1.
7. Косьяненко Г.Н. Свидетельство на товарный знак (без обслуживания) **ЭКОР-К** Правообладатель Косьяненко Г.Н. 155222, Москва, ул. Митинская, 26, 437(RU). Заявка №2016724029. Приоритет товарного знака 04 июля 2016 г. Зарегистрировано в Государственном реестре товарных знаков и знаков обслуживания Российской Федерации 04 сентября 2026 г. Срок действия регистрации истекает 2026 г.
8. Штин С.М. Гидромеханизированная добыч торфа и производство торфяной продукции энергетического назначения. Под редакцией доктора технических наук, профессора И.М. Ялганца. М.: Издательство “Торная книга” 2011г. – 400 с.
9. Штин С.М. Гидромеханизированная технология добычи торфа. ISBN 978-3-8473-1222-2. Copyright © 2011 LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. 2012г. - 226 с.
10. Штин С.М. "Подводная добыча полезных ископаемых",

ISBN: 978-3-659-22872-8 Copyright © 2012 LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. 2012г. - 554 с.

11. Штин С.М. Применение торфа как топлива для малой энергетики. Горный информационно-аналитический бюллетень №7, Москва, "Горная книга", 2011.

12. Штин С.М. Корчак А.В., Ялтанец И.М. Технико-технологический комплекс гидромеханизированной добычи и производства топливно-энергетического торфа. Горный журнал №12, 2011г.

13. Штин С.М. Исследования по резанию торфа и болотной древесины. Горный информационно-аналитический бюллетень. Издательство МГГУ, Выпуск 6, 2012 г.

14. Штин С.М. Проблемы использования средств гидромеханизации для добычи торфа. Горный информационно-аналитический бюллетень. Издательство МГГУ, Выпуск 6, 2012 г.

15. Штин А.М., Штин С.М. Патент №103819 от 27.04.11г. на полезную модель "Широкозахватное фрезерно-шнековое грунтозаборное устройство землесосного снаряда для разработки торфяных грунтов".

16. Штин С.М., Ялтанец И.М. Возможность использования землесосных снарядов для гидромеханизированной добычи торфа, находящегося в естественном обводненном состоянии. Журнал "Гидротехническое строительство" №6, Москва, 2012г.

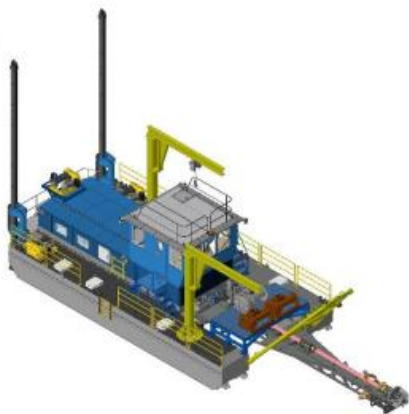
17. Штин С.М., Ялтанец И.М. Возможность использования землесосных снарядов для гидромеханизированной добычи торфа, находящегося в естественном обводненном состоянии. Журнал "Гидротехническое строительство" №6, Москва, 2012г.

18. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Руанда>

**Реклама**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОМЕХАНИЗАЦИИ**

1. Земснаряды производительностью от 80 до 2000 м<sup>3</sup>/час с различными типами рыхления грунта
2. Земснаряды для добычи торфа и сапропеля с применением специальных грунтозаборных устройств
3. Земснаряды многочерпаковые малого и среднего класса
4. Земснаряды с роторным рыхлителем
5. Земснаряды самоходные класса «Амфибия» с экскаваторной стрелой
6. Зубчатые ( сменные коронки) фрезерные рыхлители с гидроприводом
7. Плавающие самоходные платформы
8. Гидромониторы ( ГМН-150, ГМН-250, ГМН-350)
9. Лебёдки папильонажные и рамоподъёмные с автоукладчиком и натяжителем стального троса





# Растениеводство

Производственные линии для изготовления комплексного органоминерального удобрения «К.О.М.У.» на основе гуминовых и гумусовых кислот

<https://vk.com/ek0rka>

<https://ekork.ru/>

[biokos@bk.ru](mailto:biokos@bk.ru)



# КОРМОВАЯ ДОБАВКА

Производственные линии для изготовления кормовых добавок на основе гуминовых и гумусовых кислот для птицы, животных, рыб

<https://vk.com/ek0rka>

[biokos@bk.ru](mailto:biokos@bk.ru)

<https://ekork.ru/>



# ЭКОЛОГИЯ

Производство биологических ферментов на основе  
гуминовых и гумусовых кислот для изготовления  
органических удобрений

<https://vk.com/ekOrka>

<https://ekork.ru/>

[biokos@bk.ru](mailto:biokos@bk.ru)