

ЦЕНТР ПО САПРОПЕЛЮ

414018. Астрахань. ул. Ульянова, 67
Тел. +7 (8512) 732220, +7 (908) 6132220, +7 (960) 8517317
e-mail: saprex@rambler.ru www.sapropex.ru

ДОКЛАД

САПРОПЕЛЬ – УНИВЕРСАЛЬНОЕ ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ И ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ КРЫМА

Николай Бычек

к.т.н. горный инженер, геотехнолог, гидрогеолог



Астрахань
2014

Часть 2. Продолжение

Полученные лабораторные результаты технологических параметров производственных процессов позволяют на стадии поисковой-оценки сапропеля исследуемых озер рекомендовать наиболее подходящие способы и оборудование для добычи, переработки и их фасовки, а также их внесению в почвы. Данные лабораторных исследований можно использовать в подготовке проектных решений по производственному технологическому циклу.

На основании полученных лабораторных физико-химических анализов и определения технологических параметров компонентов разработаны пропорции рекультиванта и почвообразователя для площадного и точечного внесения в крымские почвы как удобрительных смесей, для озеленения карьеров и горных отвалов, для рекультивации и восстановления истощенных и слабозасоленных земель. Как результат проделанной работы Центром по сапропелю предлагается эффективный сапропелевый и сапропеле-торфяной почвообразователь. Экспериментальные образцы данной продукции представлены на рисунках ниже.

Центр по сапропелю предлагает Исполнителю к разработке технологии рекультивации и технологии производства рекультивантов (почвообразователей) следующие компонентные составляющие:

Для **Карьерного и отвального почвообразователя 1:**

- сапропель естественной влажности
- торф измельченный сыпучий сухой влажностью не более 40%

Для **Карьерного и отвального почвообразователя 2:**

- сапропель естественной влажности пастообразный
- торф естественной влажности измельченный

Для **Карьерного и отвального почвообразователя 3:**

- сапропель сыпучий влажностью 55-60%

Для **Карьерного и отвального почвообразователя 4:**

- сапропель сыпучий замороженный влажностью 40-60%
- торф сыпучий измельченный влажностью не более 60%

Для **Карьерного и отвального почвообразователя 5:**

- сапропель сыпучий влажностью 55-60%
- торф сыпучий влажностью не более 60%

Анализ сапропеля проводился Агротехнической лабораторией в г. Астрахань в сентябре 2014 г.



Рис. 45. Пробы сапропеля из озер Сундукуль и Бугунчук, грунта с площади рекультивации на физико-химический анализ



Рис. 46. Проба сапропеля на проведение диспергации оборудованием ДС-3000

Подготовка компонентных составляющих для производства почвообразователя и рекультиванта для восстановления земель на примере Крыма проводилась на специальном оборудовании с применением диспергатора Вига-Турбо ДС-1099-3000. Характерная особенность технологического решения – тщательное предварительное измельчение, смешение компонентов на молекулярном уровне, досушка и обеззараживание сырья (при необходимости) в заданных пропорциях.



1 *Рис. 47. Торф 1 и Сапропель 2 – сырье для производства почвообразователя для рекультивации*

Результатом проведенных лабораторных исследований является определение наиболее оптимальных пропорций смешения компонентов для производства требуемого почвообразователя и рекультиванта, рекомендации по технологии его производства и внесения в рекультивируемые почвы.

Центром по сапропелю лабораторно найдены оптимальные соотношения компонентных составляющих почвообразователей для удобряющих и гумусообразующих функций, озеленения отвалов и горных карьеров, восстановительных процессов в истощенных землях получены предварительные данные о технологии производства данной продукции в промышленных масштабах.

Полученные образцы почвообразователей для рекультивации представлены на рисунках ниже.



Рис. 48. Сапропеле-торфяной рекультивант из сырья месторождений «Сундукуль» и «Бугунчук»



Рис.49. Сапропелевый рекультивант полученный на дезинтеграторе ДС-3000 Вига-Турбо



Рис. 50. Сапропеле-торфяной почвообразователь для рекультивации отвалов и горных карьеров в пропорции 1:1 и 1:2



Рис. 51. Почвообразователь из сапропеля и сапропеле-торфяной смеси в пропорции 1:3 для рекультивации и восстановления истощенных земель. Продукт прочен путем дезинтеграции сырья в требуемых пропорциях на оборудовании ДС-1099-3000



Рис. 52. Почвообразователь из пастообразного сапропеля оз. Сундукуль



Рис. 53. Удобрение и почвообразователь из гранулированного сапропеля в смеси с торфом в пропорциях 1:2 и 1:3



Рис. 54. Удобрение и почвообразователь отвалный замороженный и таблетированный из сапропеля с торфом

Образцы удобрений, почвообразователей и рекультивантов представлены Заказчику как приложение к настоящему Докладу:

1. Почвообразователь из сапропеля (100%), торф (100%)
2. Почвообразователь из сапропеля (3 части) и торфа (1 часть)
3. Почвообразователь из сапропеля (2 части) и торфа (1 часть)
4. Почвообразователь из сапропеля (1 части) и торфа (1 часть)
5. Почвообразователь из мелкогранулированного сапропеля (100%)
6. Почвообразователь из пастообразного сапропеля (100%)
7. Почвообразователь из таблетированного и гранулированного сапропеля (100%)

Проектное решение по производству почвообразователей для рекультивации и почвообразования на землях Крыма оборудованием с применением дезинтегратора ДС-1099-3000 Вига-Турбо или АС-3000 потребует около 2 месяцев времени и финансирования в объеме 460-600 тыс. руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ О ПРИГОДНОСТИ сапропеля для производства удобрений, рекультивантов и почвообразователей

Для получения заключения использован озерный сапрпель конкретных озерных месторождений «Сундукуль» и «Бугунчук». Заключение о пригодности подготовлено на

основании требований ГОСТ Р 54000-2010 «Органическое удобрение. Сапрпель» от 01.01.2012 г.

Озерное месторождение «Сундукуль»

Зондирование мощности слоя сапрпеля и отбор проб на лабораторный анализ произведен по 12 точкам в 2012 г. Средняя глубина воды на момент зондирования составила 1,24 м. Средняя мощность продуктивного слоя сапрпеля - 3,53 м. Достоверные запасы сапрпеля в границе промышленной глубины - 19367952 м³ естественной влажности.



Рис. 55. Пробы сапрпеля из месторождения

На основании дополнительных исследований в сентябре 2014 г. при зондировании залежи в 27 точках озера получены данные по глубине воды – 1,0 м, мощность слоя сапрпеля – 3.5 м. Достоверные запасы сапрпеля в границе промышленной глубины – 20899333 м³ естественной влажности.

Согласно стандарта России (ГОСТ Р 54000-2010) при W=60% условной влаги общие оценочные запасы сапрпеля на исследуемом месторождении «Сундукуль» в границах промышленной глубины подсчитаны по формуле

$$\mathbf{Ze\ 60\% \text{ усл. вл.}} = V*j*(100-W_{\text{ест.}}/100-W_{\text{усл.}}) = 20899333 \times 1.12 (100 - 82)/(100-60) = 10533264 \text{ т}$$

где:

V – объем илов естественной влажности в границах горного отвода, 20899333 м³

J – объемная масса илов при средней влажности, 1.12 т/м³

W_{ест.} – естественная влага ила (средняя), 82%

W_{усл.} – влажность конечная ила, 60%

Сапрпель месторождения «Сундукуль» по ГОСТ Р5400-2010 относится к органо-известковистому типу удобрений второго класса пригодности из-за повышенного содержания марганца в пробах.

Рекомендуется дополнительно под проектную технологию добычи сапрпеля для переработки проверить сапрпель озера на содержание в нем марганца. При использовании его в качестве компонента торфо-сапрпелевой удобрительной смеси, рекультиванта или почвообразователя в предлагаемых выше пропорциях можно получать высококачественный продукт.

Сапрпели данного месторождения можно применять:

- в качестве удобряющих торфо-сапрпелевых смесей под сельскохозяйственные культуры, в цветоводстве, лесном, городском хозяйствах в дозах, не превышающих 20 т/га в пересчете на сухое вещество.

- для кольматации малопригодных земель путем намыва сапрпеля в дозах, превышающих 1000 т/Га на прилегающие к месторождению земельные участки.

- для приготовления почвообразователей и рекультивантов в сочетании с торфом или другой органикой в соотношении 1:1, 1:2, 1:3.
- срок годности сапропелей данного месторождения неограничен при условии соответствия их характеристиками нормам, установленным стандартом Р 5400-2010

На основании полученных лабораторных физико-химических и технологических исследований сапропеля месторождения заказчику рекомендуется: **Производство пастообразных, сыпучих, гранулированных и таблетированных сапропеле-торфяных удобрений.** Технологические исследования сапропеля показали эффективность получения из него органоминеральных удобрительных смесей и удобрений в пастообразном, сыпучем, гранулированном и таблетированном виде. Наилучшие результаты для производства сыпучих удобрений дает замороженный сапропель с двухкратным циклом промерзания и оттаивания в сочетании с торфом 40-60% влажности.



Рис. 56. Сапропель сыпучий месторождения «Сундукуль»



Рис. 57. Сапропель и торфо-сапропелевая смесь гранулированные месторождения «Сундукуль»



Рис. 58. Удобрения в таблетках из сапропеле-торфяной смеси месторождения «Сундукуль»

Озерное месторождение «Бугунчук»

Зондирование мощности слоя сапропеля и отбор проб на лабораторный анализ произведено в апреле 2012 г. по 4 точкам. На данный период средняя глубина воды составила 1,63 м. Средняя мощность продуктивного слоя 3,13 м. Достоверные исследованные запасы донных илов в границе промышленной глубины - 1553243 м³ естественной влажности.



Рис. 59. Валовые пробы сапропеля из месторождения

По уточненным исследованиям при зондировании залежи 32 точками замера озерного месторождения в сентябре 2014 г. получены достоверные данные: средняя глубина воды в озере - 0,5 м, мощность продуктивного слоя сапропеля - 4,0 м. Запасы сапропеля естественной влажности составили - 2309273 м³.

Согласно стандарта России (ГОСТ Р 54000-2010) при W=60% условной влаги общие оценочные запасы сапропеля на исследуемом месторождении «Бугунчук» в границах промышленной глубины подсчитаны по формуле

$$\text{Зе 60\% усл. вл.} = V * j * (100 - W_{\text{ест.}} / 100 - W_{\text{усл.}}) = 2309273 \times 1.12 (100 - 86.4) / (100 - 60) = 879371 \text{ т}$$

где:

V – объем илов естественной влажности в границах горного отвода, 2309273 м³

J – объемная масса илов при средней влажности, 1.12 т/м³

$W_{\text{ест.}}$ – естественная влага ила (средняя), 86,4%

$W_{\text{усл.}}$ – влажность конечная ила, 60%

Сапропель месторождения «Бугунчук» относятся к органо-известковым сапропелям второго класса пригодности и представляют интерес для производства из них товарной продукции: удобрений, рекультивантов, почвообразователей, садовой земли, грунтовых смесей.

Сапропели данного месторождения можно применять:

- в качестве удобрений под сельскохозяйственные культуры, в цветоводстве, лесном, городском хозяйствах в дозах, не превышающих 20 т/га в пересчете на сухое вещество.

- для кольматации малопригодных земель путем намыва сапропеля в дозах, превышающих 1000 т/Га на прилегающие к месторождению земельные участки.

Перспективны для создания продуктивных кормовых угодий на заболоченных приозерных территориях.

- для приготовления рекультивантов, почвообразователей и компостов и использования в сочетании с торфом, другими отходами органики или навозом в соотношении 1:1, 1:2, 1:3.

- срок годности сапропелей данного месторождения неограничен при условии соответствия их характеристиками нормам, установленным стандартом Р 5400-2010



Рис. 60. Сапропель озерных месторождений Сундукуль и бугунчук

На основании полученных лабораторных физико-химических и технологических исследований сапропеля месторождения Заказчику рекомендуется:

Производство пастообразных, сыпучих, гранулированных и таблетированных сапропелевых и сапропеле-торфяных удобрений. Технологические исследования сапропеля показали эффективность получения из него органоминеральных удобрительных торфо-сапропелевых смесей и удобрений в пастообразном, сыпучем, гранулированном, таблетированном виде. Наилучшие результаты для производства сыпучих удобрений, рекультивантов и почвообразователей дает замороженный сапропель с двукратным циклом промерзания и оттаивания в сочетании с торфом 40-60% влажности с вышеуказанными пропорциями.

По показателям загрязнения радионуклидами как природного так и техногенного вида сапропель озерного месторождения «Сундукуль» и «Бугунчук» относятся к чистым не подвергнутым загрязнению.

Загрязнений пестицидами, бактериями группы кишечной палочки, энтерококками, патогенными бактериями, в т.ч. и сальмонеллы в сапропеле нет.

Паразитологические показатели сапропеля месторождения, такие как яйца гельминтов, цисты кишечных патогенных простейших, личинок и куколок синантропных мух не обнаружено.



Рис. 61. Сапрпель и торфо-сапрпелевая смесь сыпучие месторождения «Бугунчук»



Рис. 62. Сапрпель и торфо-сапрпелевая смесь гранулированные и таблетированные месторождения «Бугунчук»

САПРОПЕЛЬ озер Сундукуль и Бугунчук может быть отнесен к качественному сырью для производства почвообразователя и рекультиванта истощенных и слабозасоленных земель, горных отвалов горнодобывающей промышленности, площадок послебуровых работ, просек строительства ЛЭП, трубопроводов, откосов насыпей дорог, городского и приусадебного озеленения.

САПРОПЕЛЬ озер Сундукуль и Бугунчук может быть отнесен к качественному сырью для производства сапрпеле-торфяных и сапрпеле-органических смесей и удобрений в жидком, пастообразном, сыпучем, гранулированном и таблетированном виде.

Сапрпель озер Сундукуль и Бугунчук и торф близлежащего месторождения пригодны для производства качественных сапрпеле-торфяных смесей и почвообразователей в пропорциях 1:1, 1:2, 1:3 для производства нефте- и солеподавляющих капсульных почвообразователей, почвообразователей для пустынных, истощенных и бросовых земель.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проектная естественная окупаемость бизнеса по добыче сапрпеля на оз. Сундукуль и Бугунчук с подтвержденными запасами, подлежащих выемке и переработке в удобрения, удобрительные смеси, почвообразователи для рекультивации и почвообразования в переводе на 60% влажность – не более 4.5 года, ожидаемая рентабельность – более 65%, а себестоимость производства – не более 1200 руб/м³
Цены аналогичной продукции в России, Европе и на рынке Ближнего Востока:

1. удобрения и удобрительной тофо-сапропелевой смеси на внутреннем рынке России – от 1660 руб/т до 3200 руб/т
2. рекультиванта на восточном рынке подтвержденного лабораторией качества:
 - в сыпучем виде - от 106 до 320 евро/1000 л (чистый и рекультивант с семенами травы)
 - в гранулированном виде – от 420 до 670 евро/1000 л
 - в пастообразном виде – от 320 до 400 евро/1000 л (чистый и рекультивант с семенами травы)
 - в капсульном виде – от 340 до 540 евро/м³

Учитывая вышеизложенное и наличие заиленных водоемов и рыбопродуктивных прудов, требующих очистки от донных отложений, в Крыму целесообразным может быть проведение исследований местных озерных образований на предмет выявления в них сырья для производства удобрений и удобрительных илово-органических смесей. В сочетании с диспергированной органической массой камыша, соломы, ботвы, тростника, сена, навоза, куриного помета местные донные илы вполне могут быть пригодны для получения из них вышеуказанной в Докладе продукции.

Поисковая разведка и исследования местных сапропелей или продуктивных донных илов может занять до 2 месяцев с учетом полевых и камеральных работ. Центр по сапропелю готов выполнить данные работы и предоставить геологический Отчет о проделанной работе с указанием выявленных пригодных к использованию месторождений сырья, их запасов, дать Заключение о пригодности, предоставить образцы готовой продукции и дать технологические рекомендации по добыче и переработке сапропеля с диспергированной органикой в удобрения, рекультиванты и почвообразователи. Стоимость комплекса работ на 2014 г. составляет 540 тыс. руб.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОЛНОГО ЦИКЛА ПЕРЕРАБОТКИ САПРОПЕЛЯ В ТОВАРНУЮ ПРОДУКЦИЮ

Проектирование бизнеса по времени займет не более 2.7 мес. Его стоимость при производственной мощности 24-36 тыс. м³/год готовой продукции в год и ассортименте из 4 видов с расфасовкой в открытые полиэтиленовые мешки 10-50 л, ведра ПВХ – 2,5-36 л, биг бэги 500-2000 л составит 560-610 тыс. руб.

Рекомендации по выбору береговой промплощадки и вскрытия месторождения сапропеля на озере

Для наглядного представления о технологии ведения добычных работ сапропеля на местных водоемах Крыма и их переработки в товарную продукцию предоставляем технологическое решение для промышленного производства на озерных месторождениях «Сундукуль» и «Бугунчук». В расчет принимаются варианты вскрытия месторождений сапропеля на оз. Бугунчук и Сундуколь, расположенные в непосредственной близости друг от друга.

Основными параметрами выбора данного решения является:

1. Наличие на первоначальной площади вскрытия того и другого месторождения подтвержденных промышленных запасов сапропеля в границах горного отвода мощностью не менее 1 .0 м
2. Наименьшее удаление горного отвода от планируемой территории расположения промплощадки перерабатывающего комплекса
3. Наличие свободных площадей на территории будущей промплощадки
4. Наименьшая удаленность промплощадки от ЛЭП
5. Наименьшая удаленность промплощадки от проезжих капитальных дорог

За основу по предложению Заказчика и по выбору Исполнителя приняты 2 места вскрытия месторождений и одно место расположения промплощадки. Смотрите рис. 64, 67 далее по тексту.

Исполнитель предлагает первоначальный вариант вскрытия месторождения «Бугунчук» в непосредственной близости от существующей капитальной шоссейной дороги, ЛЭП и месторождения торфа. Горный отвод следует расположить в южной части озера в 852 м от проектного места расположения промплощадки переработки. Технологическое решение требует первоначально 35 м плавучего пульпопровода, как наиболее дорогого оборудования комплекса. Вскрытие слоя сапропеля начинается с глубины воды 0.5 м и мощности продуктивного слоя 3.5 м. Месторождение «Сундукуль» подлежит первоначальному вскрытию в западной и север-западной его части. Горный отвод расположен в 1600 м от территории промплощадки. Технологическое решение требует первоначально 50 м плавучего пульпопровода, как наиболее дорогого оборудования добычи.

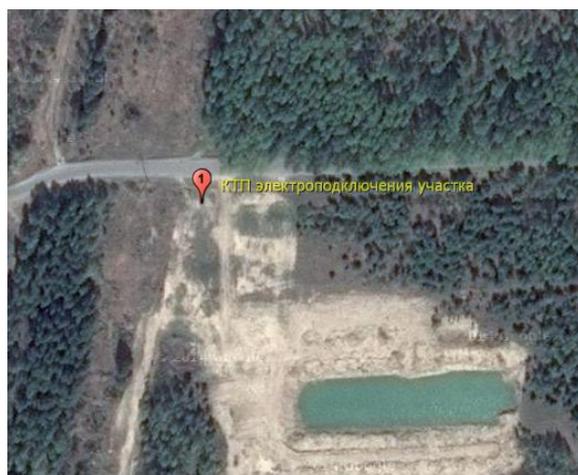
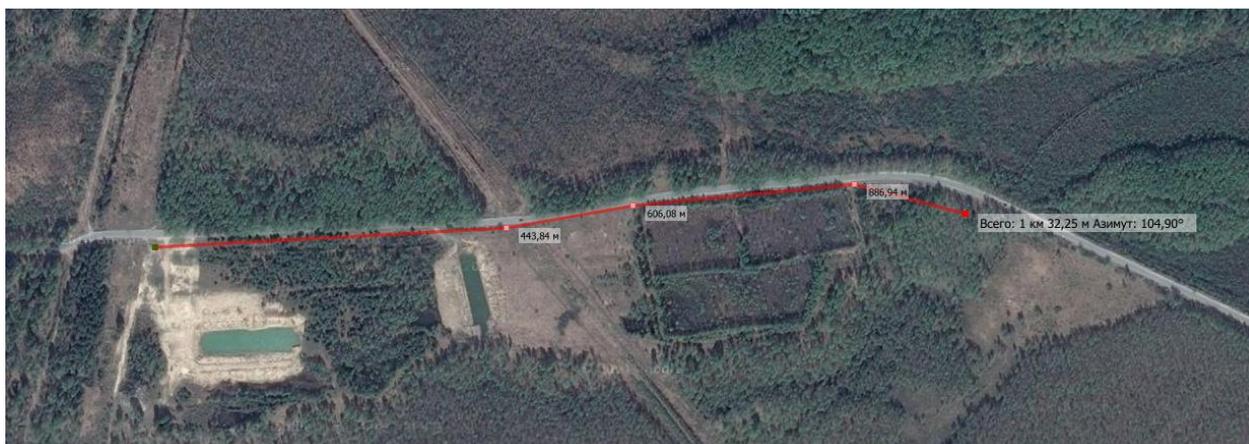


Рис. 63. Место выбора промплощадки переработки сапропеля и расстояние подключения электропитания от ближайшего КТП

Длина берегового пульпопровода составит 1557 м. Технологическое решение не потребует бустерной станции, винтовой насос земснаряда способен доставить сапропель естественной влажности непосредственно на территорию обезвоживания промплощадки.

Потребуется ремонт грунтовой дороги общей длиной не более 1 км для доставки добычного земснаряда на озерное месторождение «Бугунчук» и озерное месторождение «Сундукуль».

Вскрытие слоя сапропеля начинается с глубины воды 1,0 м и мощности продуктивного слоя 2.7 м.

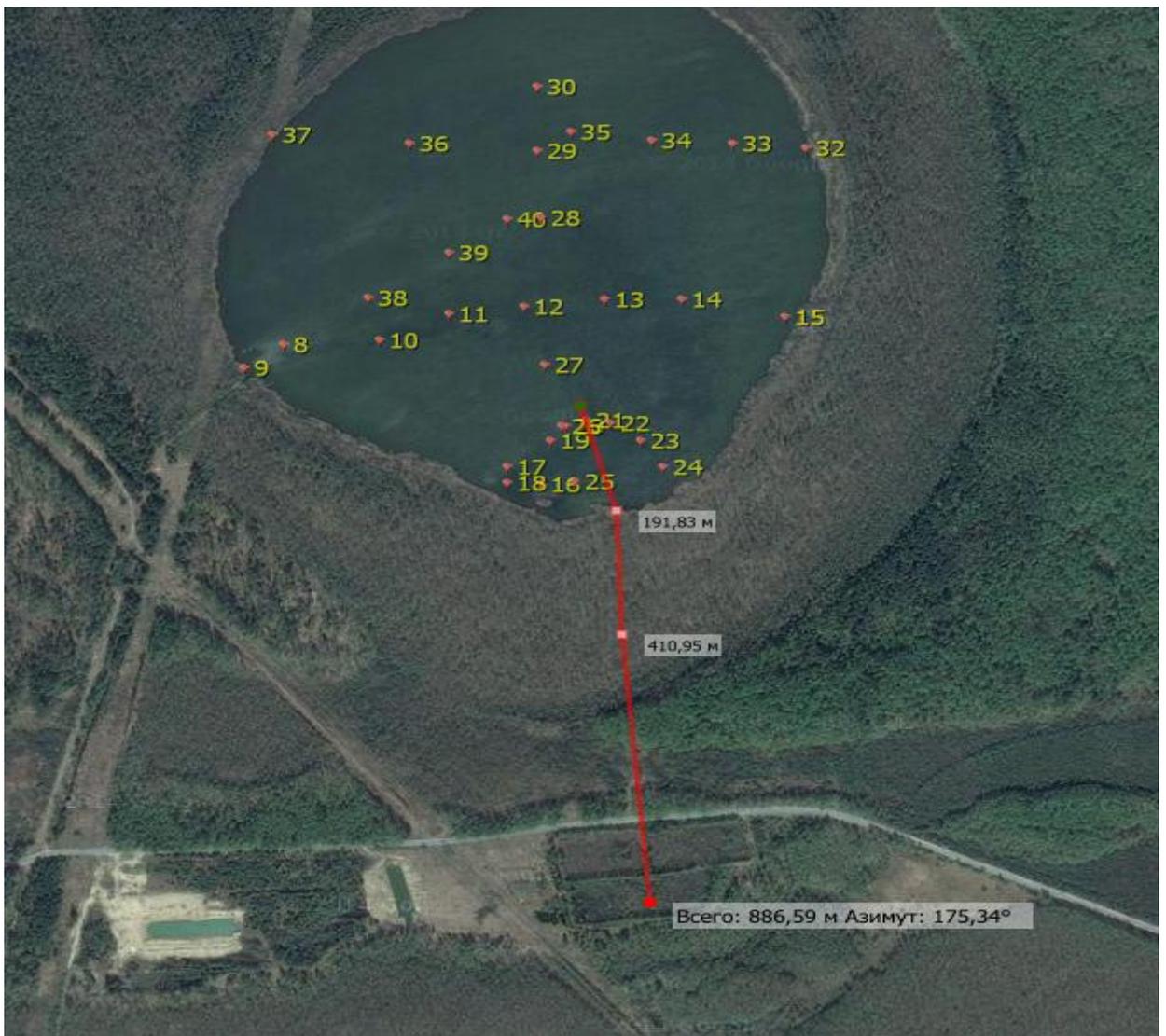
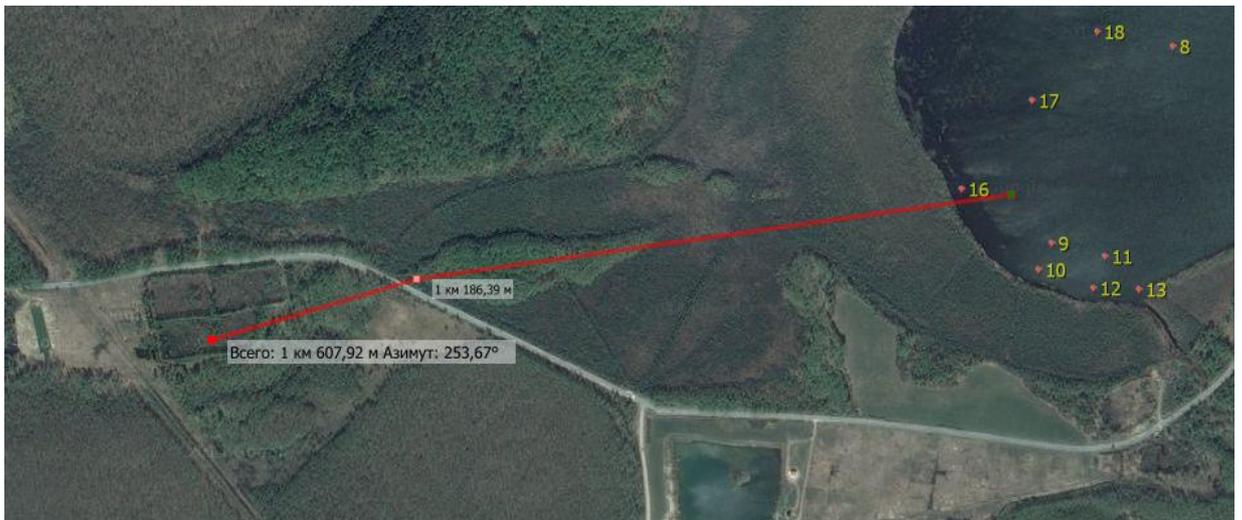


Рис. 64. Расчет длины плавучего и берегового пульпрпровода по выбранному варианту для разработки сапропеля на месторождении «Сундукуль» и «Бугунчук»

Линия электропередач мощностью 180 кВт может быть проложена от существующего КТП (показано на рис. 63) длиной 1230 м. К проектированию необходимо согласование по выделяемой электромощности из данной точки отбора энергии.

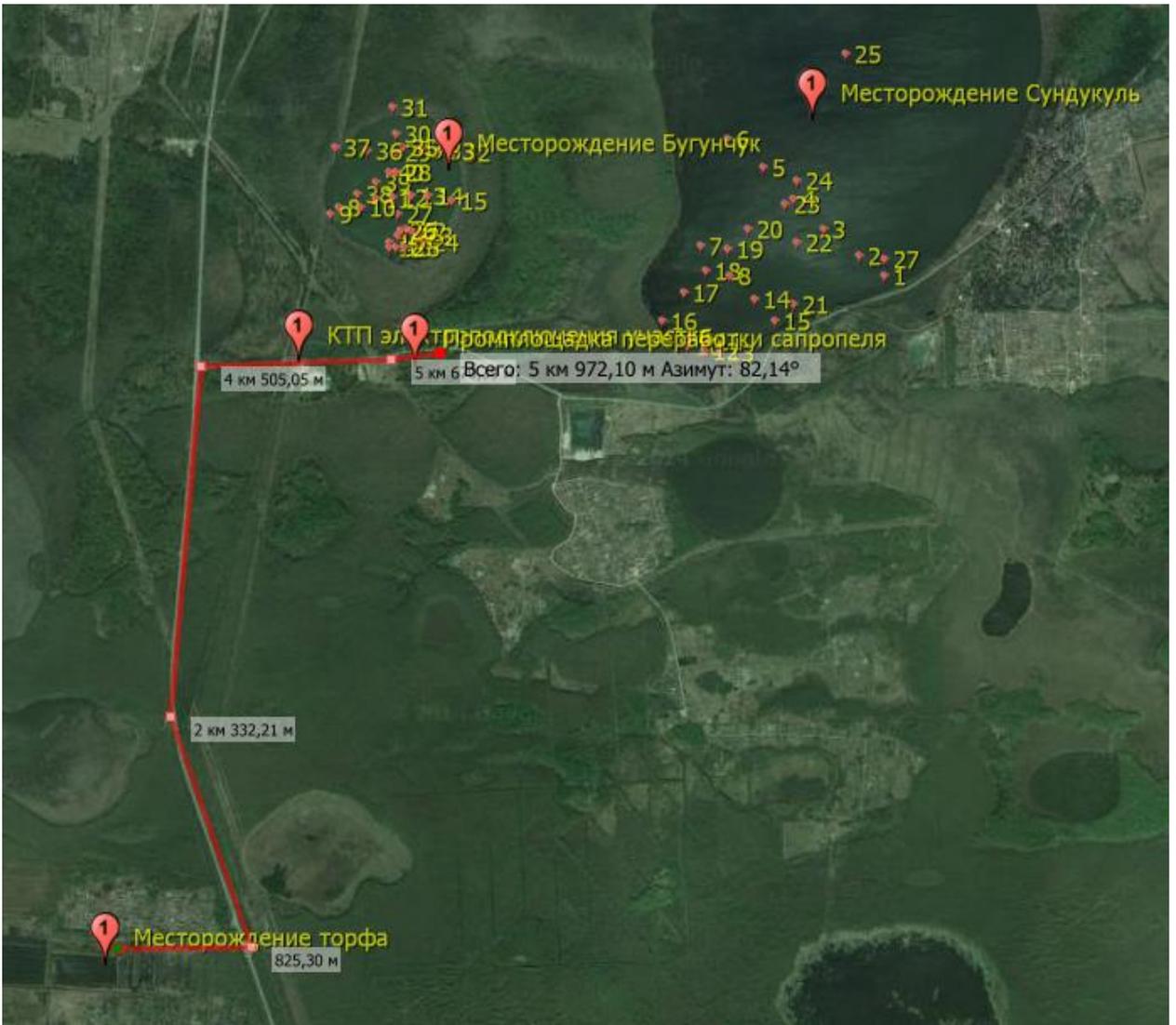


Рис. 65. Торф близлежащего месторождения и схема к расчету длины транспортной доставки торфа на промплощадку переработки



Рис. 66. Место первоначального вскрытия месторождения «Бугунчук» и «Сундукуль»

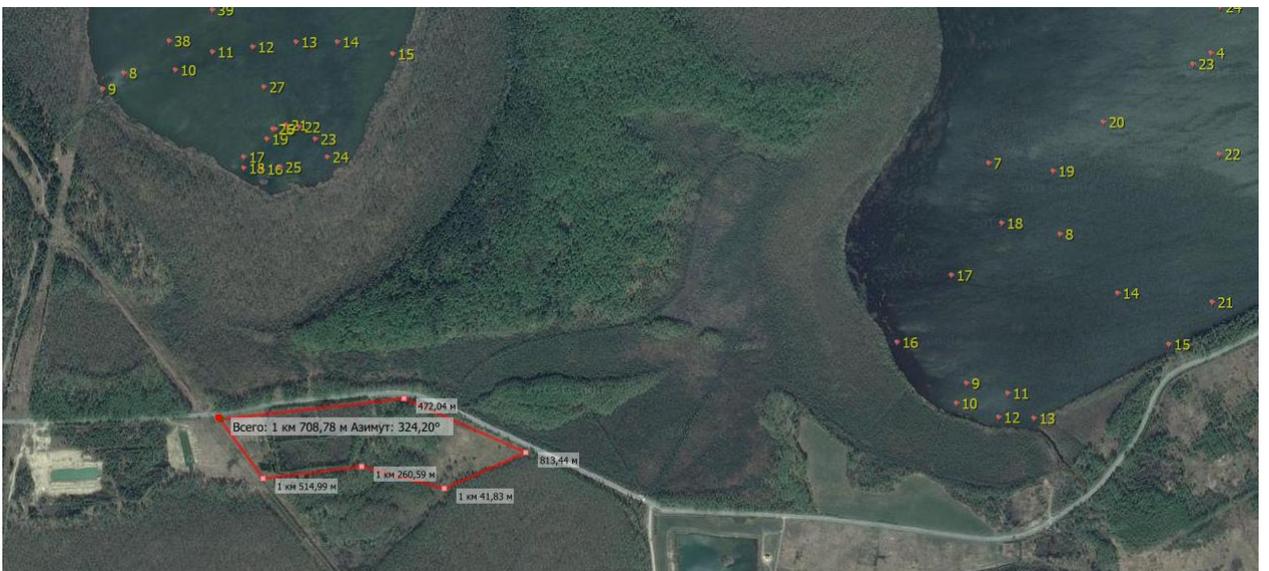


Рис. 67. Расположение промплощадки комплекса переработки сапротеля

Видеофайл с видом промплощадки представлен в Графических приложениях к Докладу.

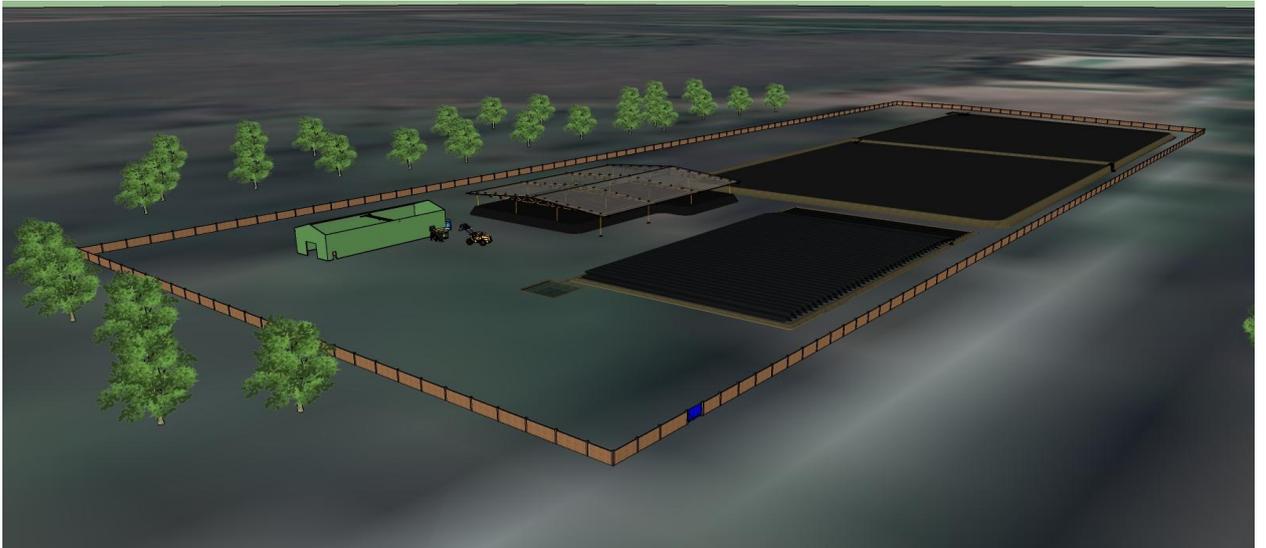


Рис. 68. Схема промплощадки переработки сапропеля и торфа в продукцию

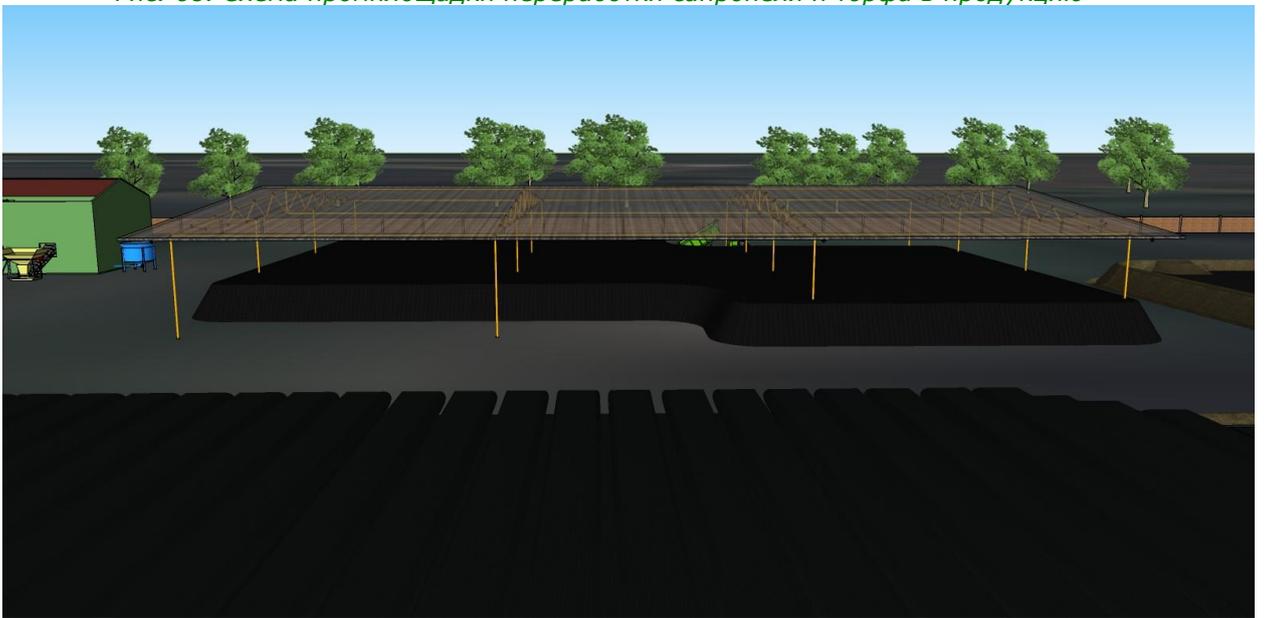
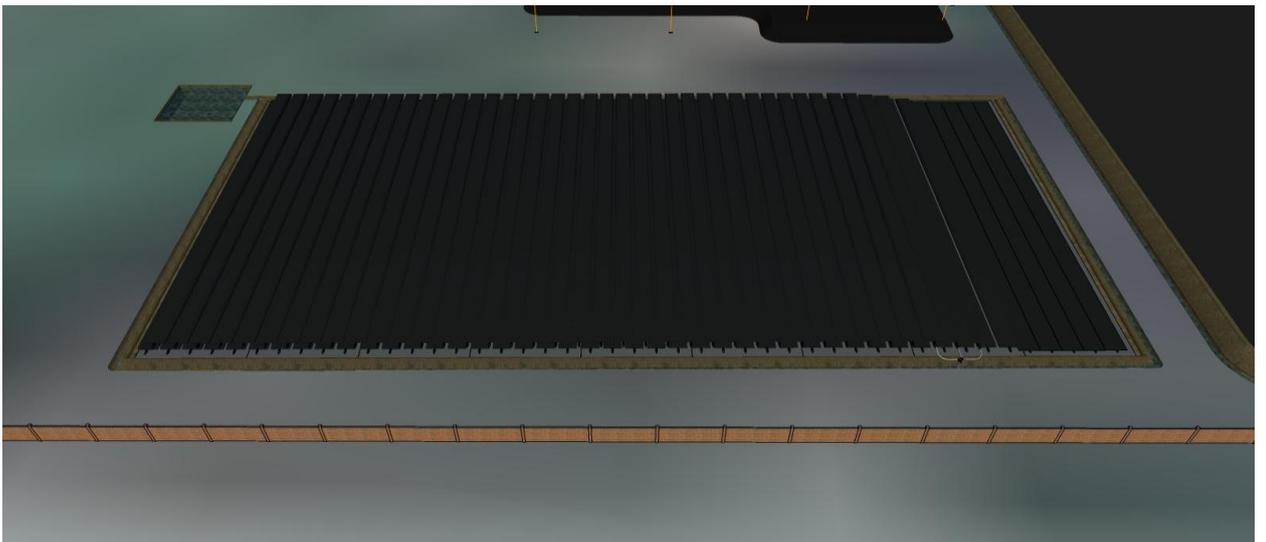


Рис. 69. Схема крытого склада торфо-сапропелевой смеси для переработки



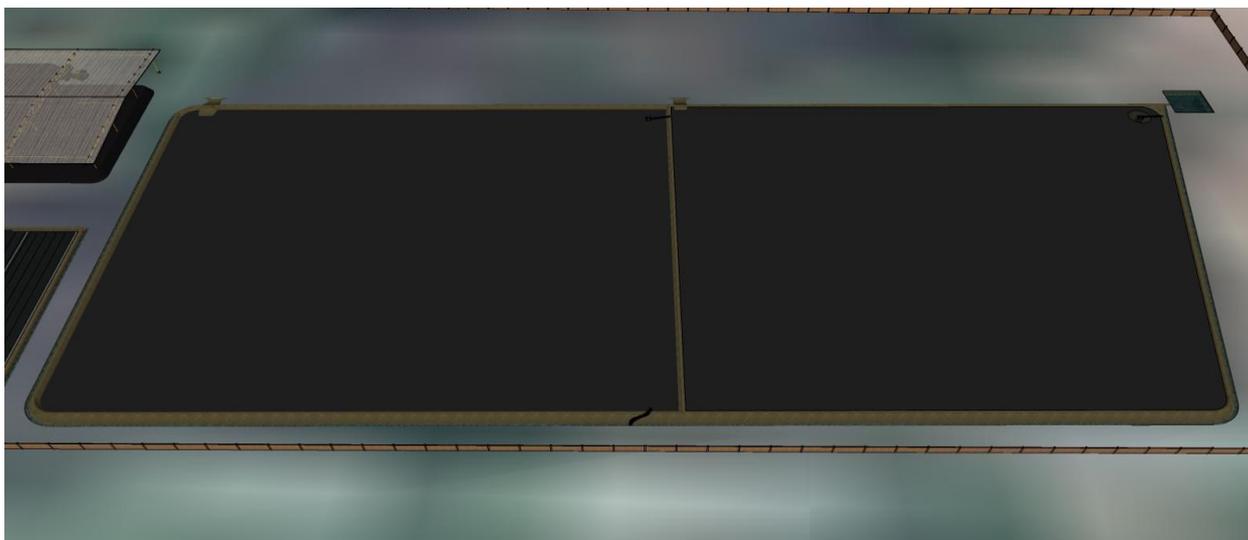


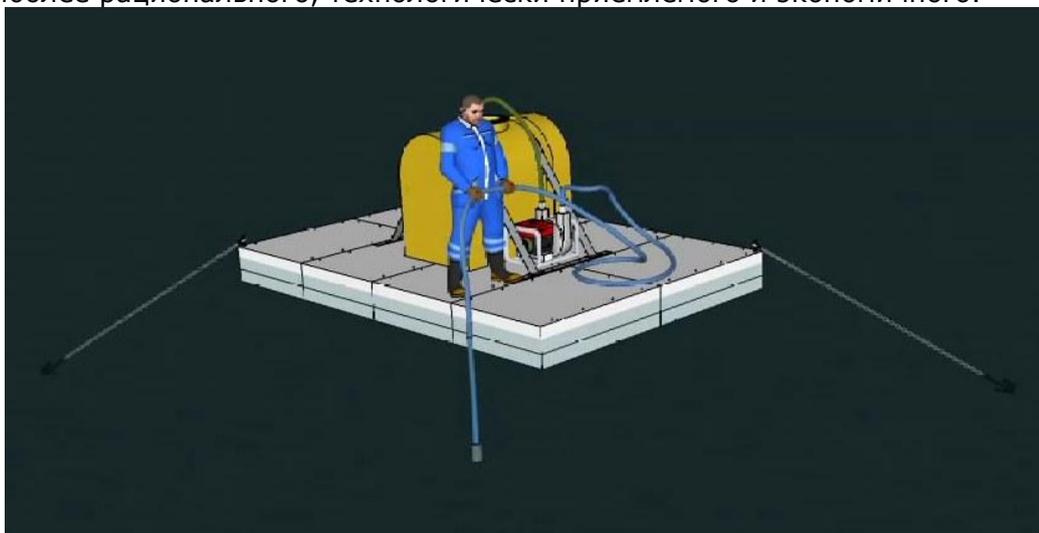
Рис. 70. Участок обезвоживания и складирования сапропеля на зимнее промораживание

Предварительный расчет технико-экономических показателей дает основание на открытие бизнеса с расположением промплощадки у капитальной шоссейной дороги между двумя месторождениями, как наименее финансовозатратной в первоначальный период, менее затратной по времени ввода в эксплуатацию, отличающейся в будущем более низкой себестоимостью производства конечной продукции.

Рекомендации по выбору технологии добычи и обезвоживания сапропеля

Для проведения опытно-экспериментальных и опытно-промышленных работ добычи сапропеля на озере предлагается миниземснаряд на базе насоса ПГВМ-50. Обычно, такое оборудование применимо при первоначальном определении и отработки технологических режимов добычи, обезвоживания и переработки сапропеля с последующим преобразованием опытно-экспериментального участка в промышленный. Однако, данное оборудование имеет предел по производительности и не может быть применимо в комплексах для серьезной организации бизнеса.

Для промышленной разработки месторождения применяется гидродобычное, шнековое или пневматическое оборудование. Анализируя все варианты использования того или другого добычного земснаряда, Исполнитель выносит предложение использования шнеково-винтового земснаряда проекта 258.60-1СШ производительностью до 60 м³/час как наиболее рационального, технологически приемлемого и экономичного.



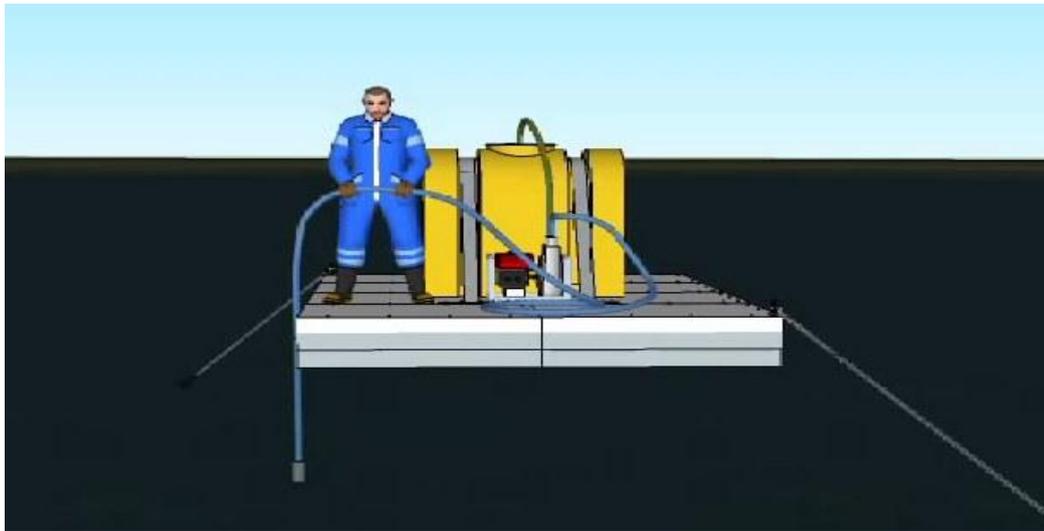
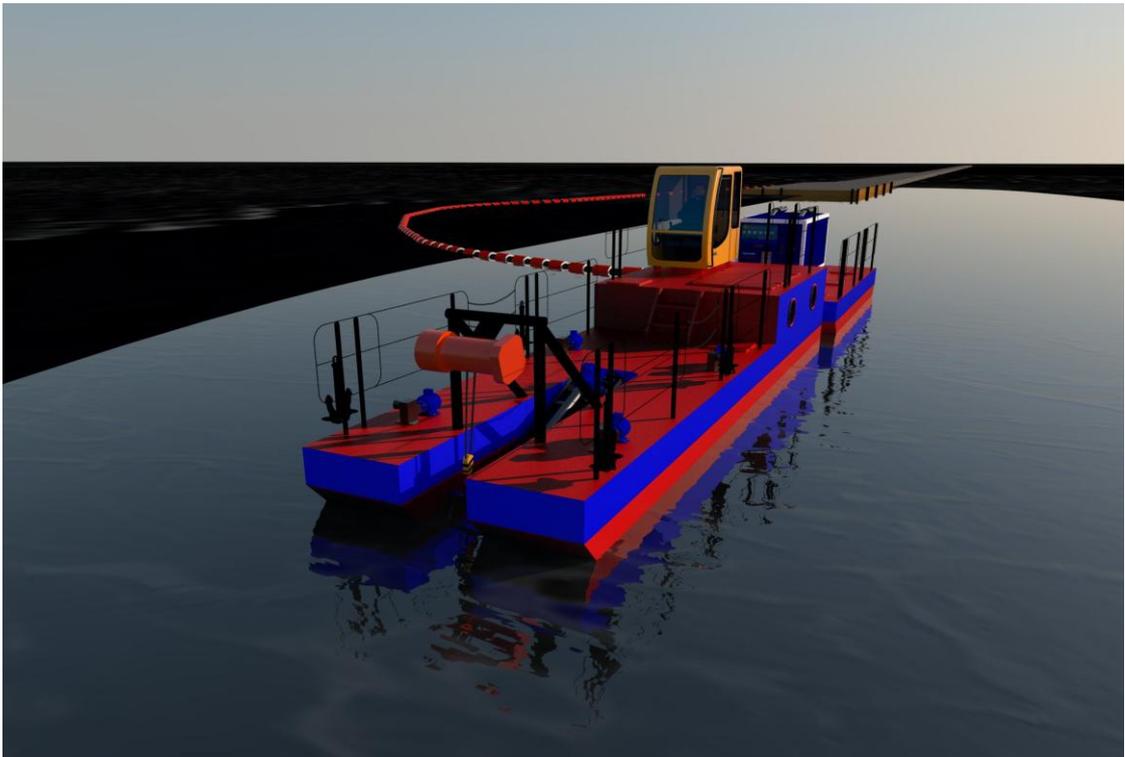


Рис. 71. Миниземснаряд на базе насоса ПГВМ-50 для опытно-экспериментальных и опытно-промышленных работ по добыче сапропеля

ВИНТОВОЙ ЗЕМСНАРЯД ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ДОБЫЧИ САПРОПЕЛЯ проекта 258.60-1СШ

Предназначается для промышленной очистки водоемов от заиления, добычи донных лечебных илов и сапропеля. Преимущества оборудования: извлечение материала естественной влажности при мощности слоя залегания не менее 0,7 м и не более чем с 10 м глубины. Подача извлеченной массы по пульпопроводу на расстояния - до 1.7 км.



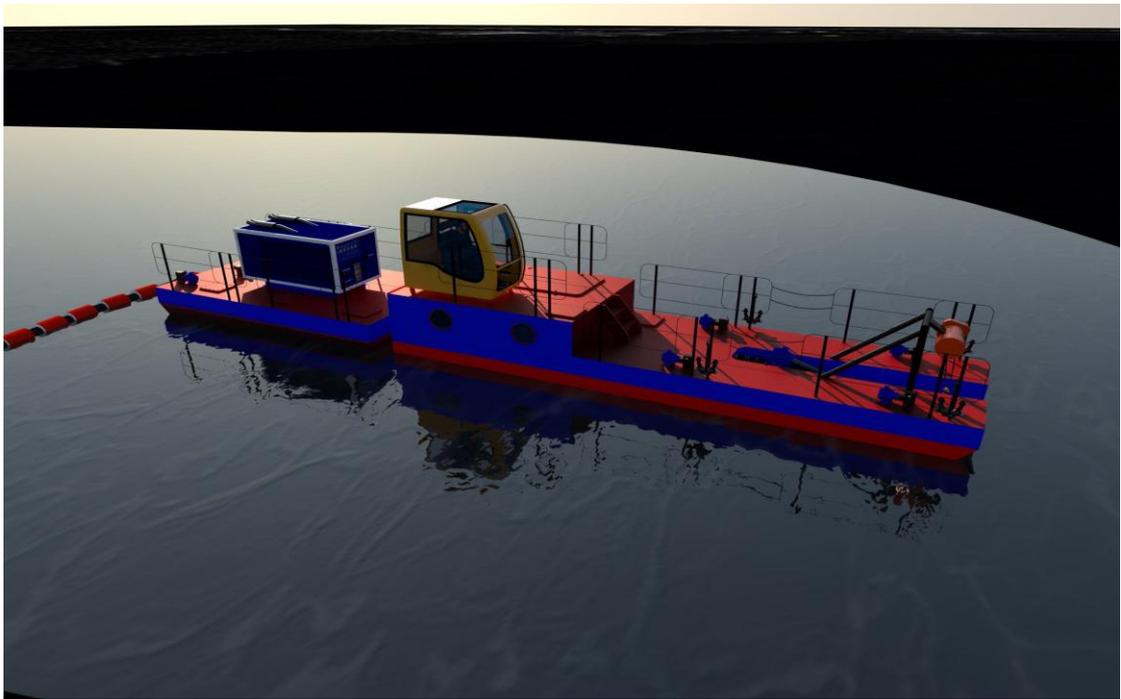


Рис. 72. Шнеково-винтовой земснаряд проекта 258.60-2СШ

Поставляется как отдельно по заказу, так и в комплекте с типовым или рабочим проектом разработки сапропелевой залежи, дноуглубления или очистки водоема на CD носителе.

Сроки изготовления оборудования: 2.5-4 мес. с момента предоплаты аванса.

Монтаж и наладка поставленного нами оборудования осуществляется на месте производства работ за дополнительную плату силами Изготовителя и Покупателя.

Таблица 1

№ п/п	Параметры	Ед. изм.	Параметры
1	Характеристика грунта	-	Сапропель естественной влажности
2	Глубина разработки - минимальная - максимальная	м	0,6 10
3	Акватория (озеро, река, водохранил.)		Добыча сапропеля из подводных карьеров
4	Высота подъема грунта от уровня воды до точки сброса	м	5
5	Дальность транспортирования от установки	м	300(1700)
6	Необходимая мощность	кВт	120 кВт – электроэнергия подводится от ЛЭП
7	Потребляемая мощность	кВт	100
8	Грунтозаборное устройство	-	Шнековый рыхлитель, установленный последовательно с шнековым нагнетателем на раме

9	Длина плавучего грунтопровода	п.м.	100 п.м, поставляется плавучий резино-тканевый грунтопровод Ду 200 200 п.м, береговой грунтопровод из полиэтилена Ду 300
10	Техническая производительность установки по сапропелю естественной влажности	м ³ /ч	60
11	Способ разработки сапропелевых отложений		Траншейный, якорно-тросовый
12	Размеры корпуса Длина ширина	м	11 2,5
13.	Размеры габаритные установки: Длина Ширина Высота от ОП	м	18 2,5 3,6
14.	Осадка средняя максимальная	м	0,55
15	Нагнетат.насос: тип место расположения количество		Винтовой в корпусе установки 1
16	Дополнительный понтон		

Спецификация основного оборудования участка добычи и обезвоживания сапропеля

Таблица 2

№	Наименование	Количество	Марка	Цена примерная на апрель 2014 г., тыс. руб
1	Установка для добычи Пр. 258.60-2СШ	1	258.60-2СШ	6470,0
2	Винтовой насос	1		
3	Грунтопровод	Береговой 852 м Плавучий 35 м		2740,0
4	Мотозаводня Моторная лодка (катер) Дизельэлектростанция Электрокабель	1 1	По проекту	540.0 196,0 1560.0
5	Контейнеры геотубы	85		



Рис. 73. Земснаряд проекта 258.60-2СШ

Извлекаемый сапропель озера имеет естественную влажность W более 80%. Процесс его технологической переработки в удобрения осуществляется при определенных значениях влажности сапропеля. Обезвоживание до требуемой влажности перед переработкой в товарный продукт и хранение обезвоженного сырья в месте его добычи осуществляется в складах-отстойниках размером не менее 70x100 м и в 85 контейнерах геотубах российского производства. Для интенсификации обезвоживания возможно применение коагулянтов типа *праестол* или *полиакриламид*



Рис. 74. Истечение сапропеля естественной влажности при добыче

Подробные характеристики данного оборудования приведены в Графическом приложении к Докладу.

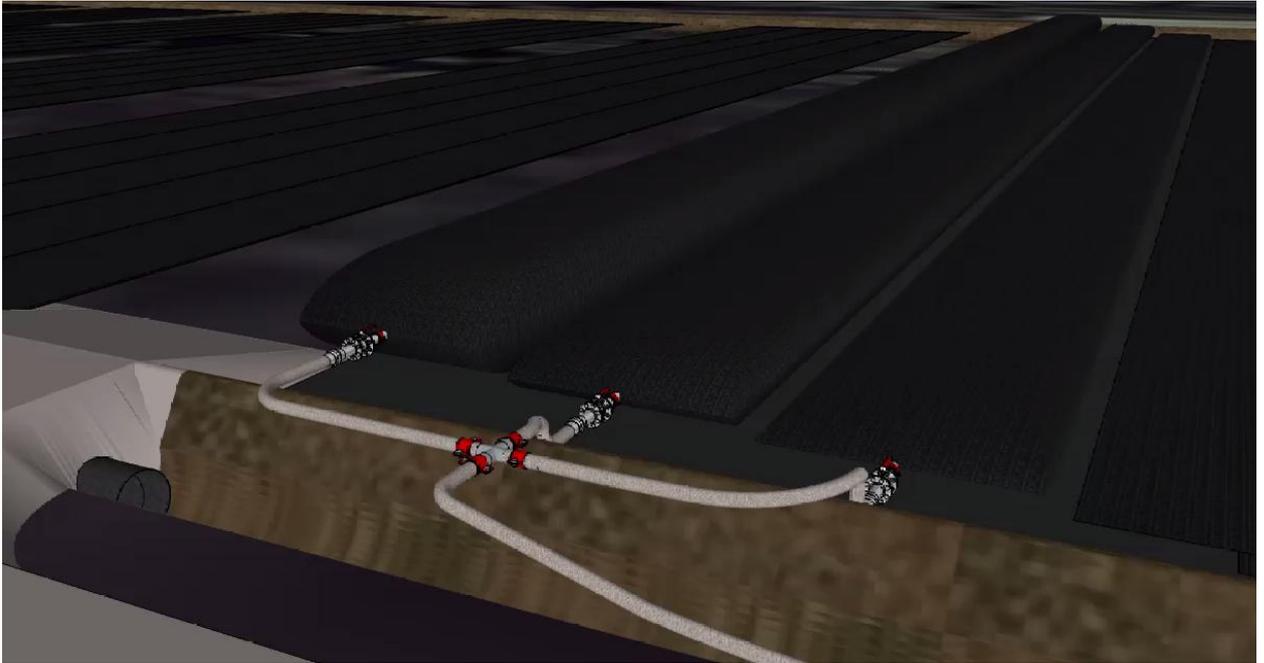
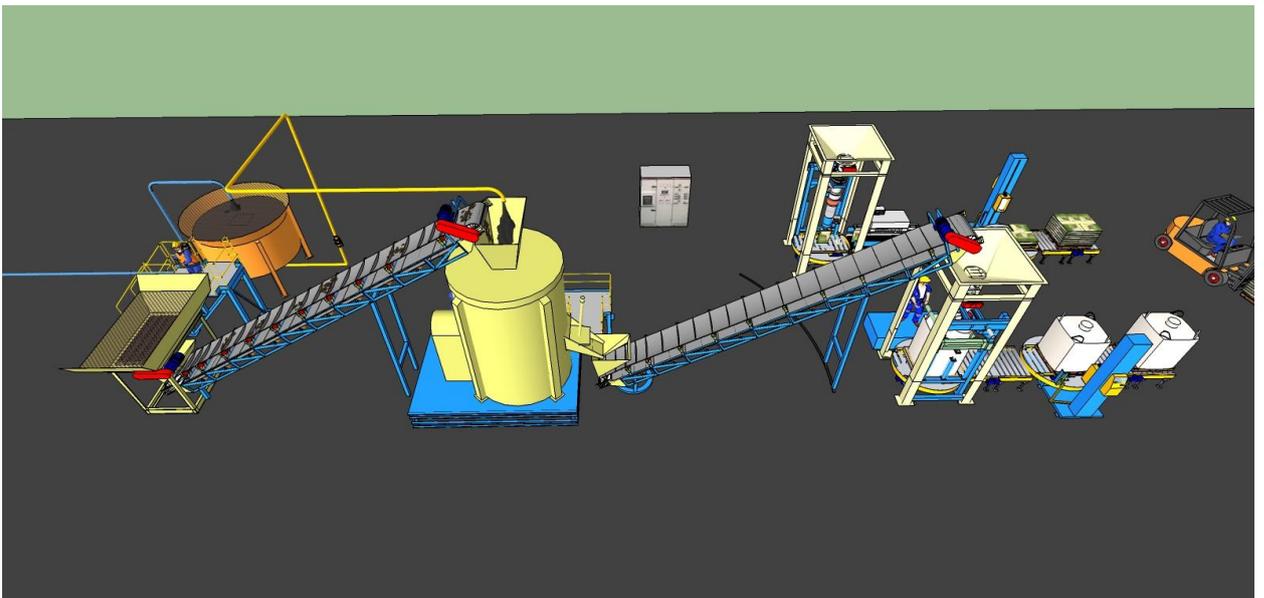


Рис. 75. Геотубы для обезвоживания извлекаемых озерных илов - сапропеля

Рекомендации по технологии производства удобрений, рекультивантов и почвообразователей из сапропеля

Согласно полученного Заключение и Выводам в Докладе... сапропель пригоден к переработке и производству из них пастообразных, жидких сыпучих, гранулированных и капсульных почвообразователей и рекультивантов, а также сапропеле-торфяных смесей.

Производственная линия цеха по выпуску продукции представлена на рис. 76 ниже. Базовый комплект оборудования включает в себя: загрузочные бункеры 1 и 2 для составных компонентов удобрений, дробилки-измельчителя 3 органики как составного компонента, транспортера 4 измельченной органики (торфа) и трубопровода 5 подачи сапропеля на диспергатор-смеситель 6 «ВИГА-ТУРБО» ДС-1099-3000, транспортера 7 загрузочного бункера дозатора 8 фасовочного узла в открытые мешки 9 или дозатора 10 фасовочного узла 11 в мягкие контейнеры.



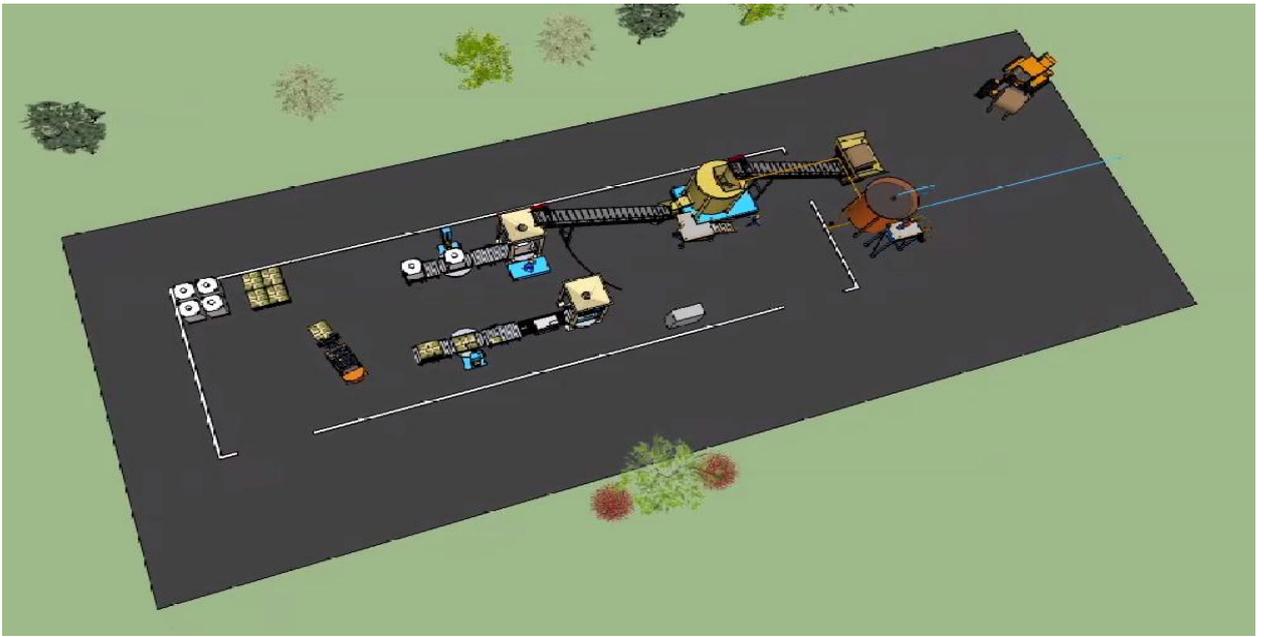


Рис. 76. Общий вид цеха переработки сапропеля и органических составляющих в удобрения, почвообразователь или рекультивант

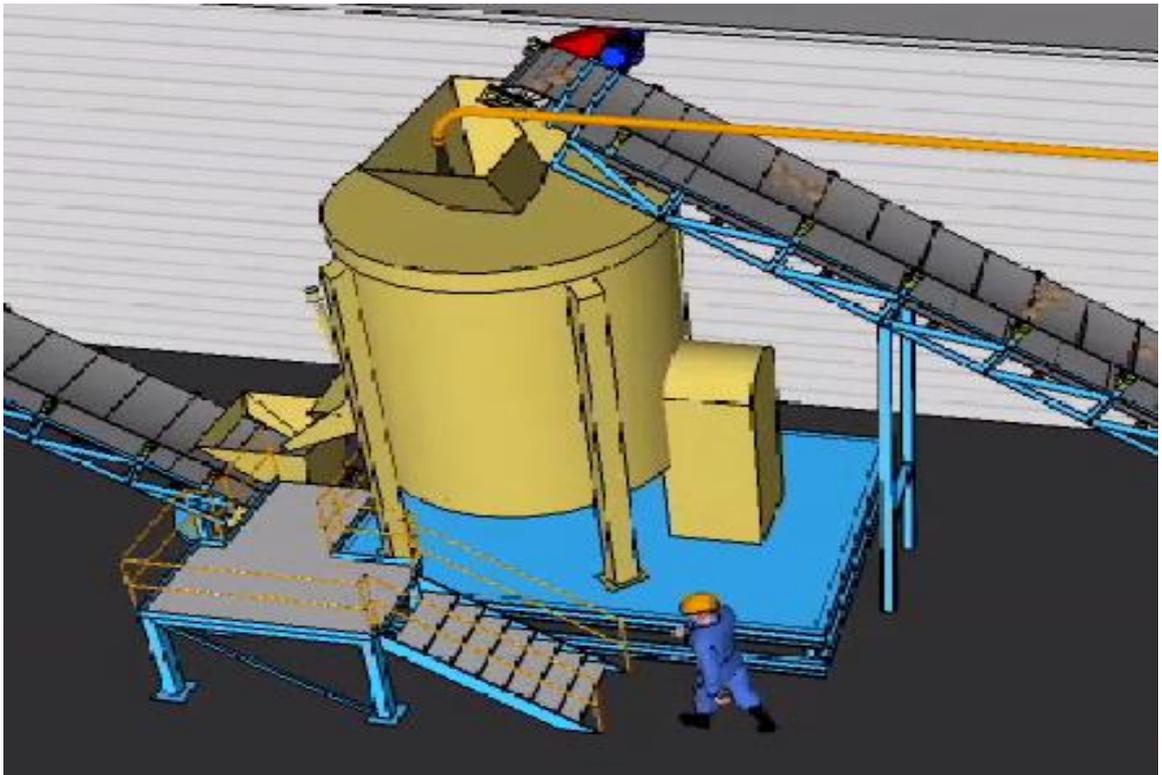


Рис. 77. Общий вид диспергатора-смесителя 6 «ВИГА-ТУРБО» ДС-1099-3000 для составляющих компонентов при производстве почвообразователя и рекультиванта

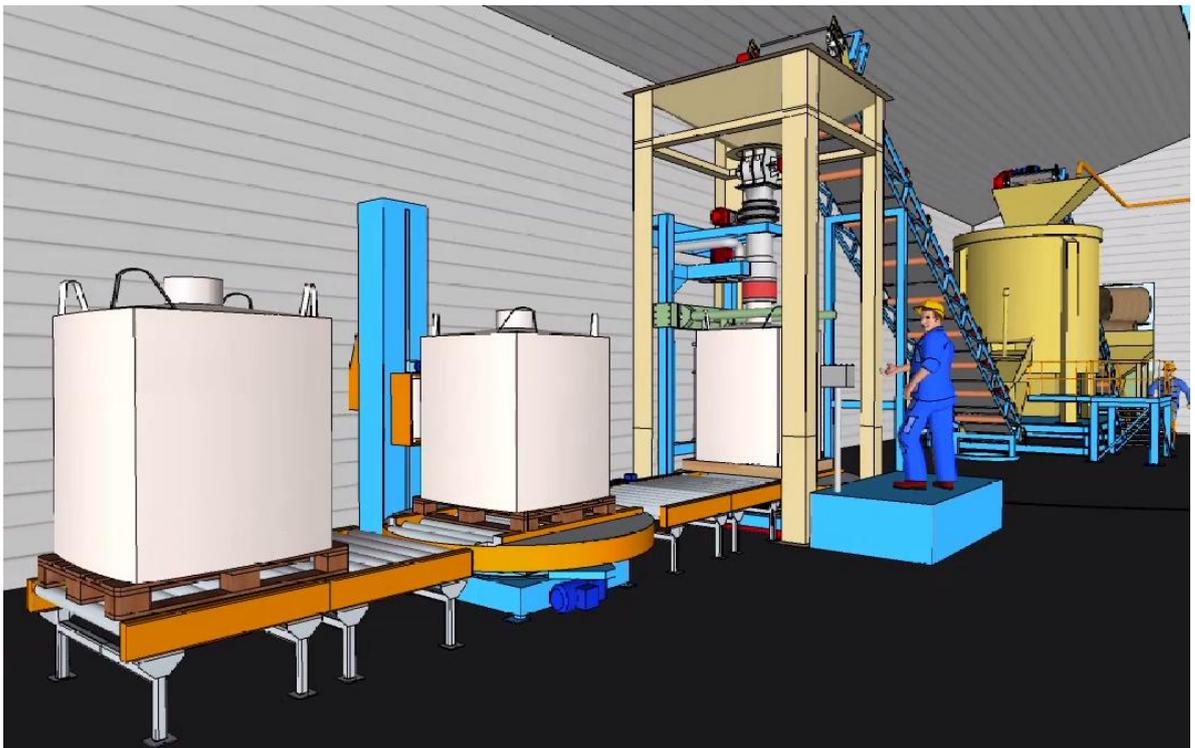


Рис. 78. Общий вид фасовочного узла 11 для сыпучего почвообразователя в мягкие контейнеры

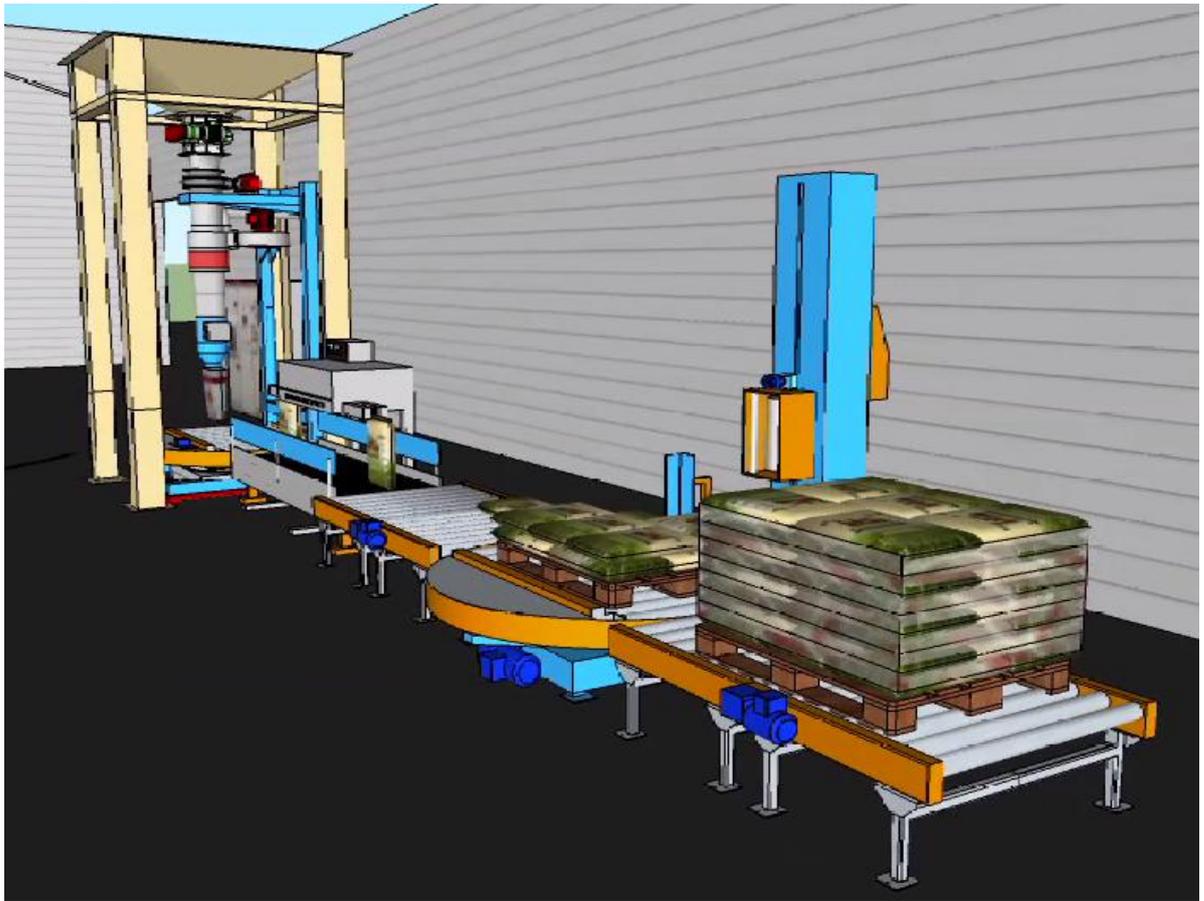


Рис. 79. Общий вид фасовочного узла 9 сыпучих почвообразователей в открытые мешки

Спецификация основного оборудования цеха подготовки и переработки сапропеля в товарную продукцию

Таблица 3

№	Наименование	Количество	Марка	Цена примерная на апрель 2014 г, тыс. руб.
1	Бункерная дробилка торфа и органики	1		770,0
2	Узел подготовки сапропеля	1	По проекту	670,0
3	Наклонный транспортер подачи сырья в дезинтегратор	1		450,0
4	Дезинтегратор	1	ДС-3000 Вига-Турбо	4200,0
5	Транспортер подачи смеси на фасовку	1	По проекту	450,0
6	Фасовочный узел сыпучего продукта в открытые мешки	1		1356,0
7	Упаковочный узел поддонов в полиэтиленовую пленку	1	По проекту	1218,0
8	Фасовочный узел пастообразного сапропеля в ведра ПВХ	1		630,0

Рекомендации по технологии рекультивации земель и почвообразования в Крыму

Капсульный сапропеле-торфяной или илово-органический почвообразователь для озеленения на слабозасоленных землях



Область применения предлагаемого капсульного сапропелевого почвообразователя – засушливые, степные и пустынные с резкими перепадами сезонных и суточных температур регионы с повсеместными слабозасоленными землями или территориями, склонными к ветровому, дождевому или сорбционному засолению.

Почвообразователь разработан на основе озерного сапропеля и болотного торфа с добавлением стимуляторов роста и укрепления корневой системы растений. Выполнен в виде капсулы из внешней плотной оболочки и внутреннего рыхлого ядра. Внешняя оболочка изготавливается методом сухого прессования и предназначена для образования почвы и гумуса вокруг высаживаемых в капсуле растений, сорбции на своей внешней поверхности соли из окружающего капсулу пространства и защиты от нее собственного внутреннего объема.



Служит сорбирующим буфером, препятствующим проникновению солей, тяжелых металлов и радионуклидов к корневой системе высаженных внутри капсулы растений. Ядро капсулы насыпное с уплотнением, подвижными калием и фосфором, имеет



многочисленные микроэлементы, включает гуминовые и фолиевые кислоты (активаторы роста). В ядро капсулы высаживаются семена или саженцы растений. Имеет ряд присущих только ему свойств:

- гидронасоса, добывающего воду из окружающего воздуха и росы от перепада суточных температур
- гидроаккумулятора и дозатора потребления собственной связанной (молекулярной) воды растениями с предотвращением ее испарения и гравитационной фильтрации,



- химического аккумулятора, не требующего дополнительного внесения фосфорных, азотных и калийных удобрений,



- пролонгатора удобряющих собственных элементов за счет постепенного и равномерного потребления их растениями.
- аккумулятора и равномерного дозатора собственных и вносимых микроэлементов.

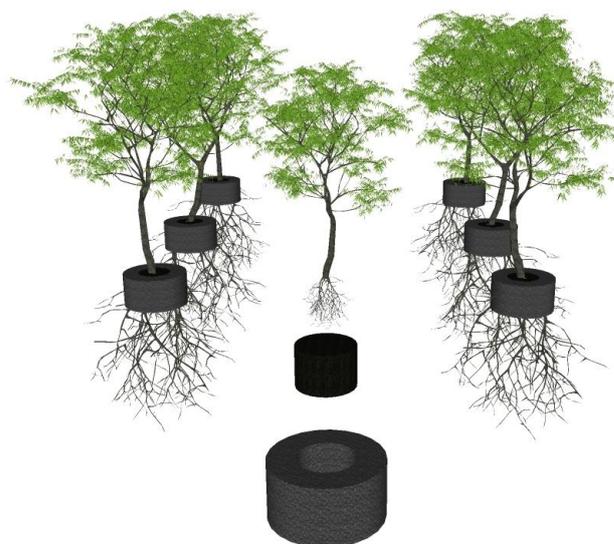
Капсульный почвообразователь предназначен для озеленения территорий высадкой травяной, кустарниковой растительности и деревьев. Для этих целей изготавливается определенных размеров и объема. Включает в себя связную молекулярную воду, все необходимые для каждого вида

растений микро- и макро- элементы, вносимые при его производстве. К месту употребления доставляется в фасовочной таре на поддонах в вакуумной упаковке термопленкой. При почвообразовании желательный одноразовый полив только уплотненного ядра капсулы. После полива поверхность капсулы покрывают сыпучим неуплотненным почвообразователем из ядра. В процессе произрастания растений используется только капельный полив с уменьшенным расходом воды в 3-4 раза, без удобрения капсулы на протяжении 5-7 лет.



Под действием влаги и воздуха внешняя оболочка капсулы постепенно из года в год за счет увеличения в объеме нивелирует границы с вмещающей ее засоленной почвой и более рыхлым ядром, удерживая в ее внешней приграничной части сорбируемые годами соли. Эта часть капсулы служит буферным слоем для соленных, песчаных и каменистых вмещающих ее почв, надежно охраняет от солевого угнетения и ожогов корневые системы

растений. Трава, отмершие листья кустарника, деревьев из года в год создают собственную органоминеральную основу для зарождения обогащенной гумусом почвы и микрофлоры.



Центр по сапропелю освоил технологию производства данного капсульного почвообразователя на месторождениях сапропеля в Тюменской и Челябинской области.



Это позволяет довольно дешево поставлять его в Казахстан, где по программам создания лесопосадок, «зеленого кольца» вокруг столицы страны – Астаны, сельхозугодий и городского озеленения его приобретение может обходиться в 3500-5400 тыс. рублей за 1000 л, что в разы дешевле используемого в настоящее время почвогрунта. Так как почвогрунт носит сезонное непродолжительное применение, не универсален, требует обильного полива, не защищает растения от ожогов и их угнетения солями.

Центр по сапропелю в 2009-2010 г.г. по договору с малым и средним бизнесом г. Астаны занимался поисковой разведкой месторождений местной сырьевой базы для производства капсульного и сыпучего рекультиванта и почвообразователя на засоленных казахстанских землях. В частности, для городского озеленения и создания «зеленого кольца» лесонасаждений вокруг столицы. За основу городского озеленения принимались травяной и цветочный растительный покров одно- и многолетних высадок. Для лесопосадок использовались хвойные и лиственные, кустарниковые насаждения.

Сырье (торф и сапропель) для капсульного почвообразователя завозилось из



месторождений Лебединое и Бугунчук Тюменской области, частично использовалось местное – из месторождения Жаланаш.

Опытно-промышленные работы в теплицах и натурные, с высадкой деревьев в городе и в пригородной зоне, дали положительные результаты. Деревья интенсивно развивают корневую систему, прибавляют в росте и полностью адаптировались к новому почвообразователю. Однолетние и многолетние травы и цветы, как в теплицах,

так и в естественных условиях быстрее всходят, дольше цветут, развивают и укрепляют корневую и стеблевую систему. Все высаженные растения в сапропеле-торфяной почвообразователе меньше требуют полива, обладают практически 100% всхожестью.

На территории лесопосадки с 2010 по 2013 г.г. содержание солей в почвах за счет сорбционных свойств почвообразователя снизилось в 7 раз, а при городском озеленении дополнительно к этому снизилась концентрация тяжелых металлов и их накопление в стеблях и листьях. Это дает возможность наряду с другими положительными результатами создать в городе идеально экологически чистую парковую зону, а вокруг Астаны – защитное «зеленое» кольцо и оздоровительную рекреационную территорию, куда могли бы приезжать люди для отдыха и оздоровления.



Рис. 81. Саженцы на удобренной сапропеле-торфяной сесью почве

На основании Протоколов анализов... и Заключения о пригодности... Центр по сапропелю рекомендует для рекультивации истощенных, слабозасоленных, техногенно нарушенных земель в качестве почвообразователя использовать сапропеле-торфяную смесь озер Сундукуль и Бугунчук.

На наш взгляд сапропель оз. Сундукуль наиболее всего подходит для производства рекультивантов и почвообразователей:

- в чистом сыпучем, гранулированном и капсульном виде так и с семенами многолетних трав
- в пастообразном и жидком виде с семенами многолетних трав
- в виде сапроматов для почвообразования на склонах, загрязненных нефтесодержащими водами площадках, с мелкокаменной образующей отвал породой.

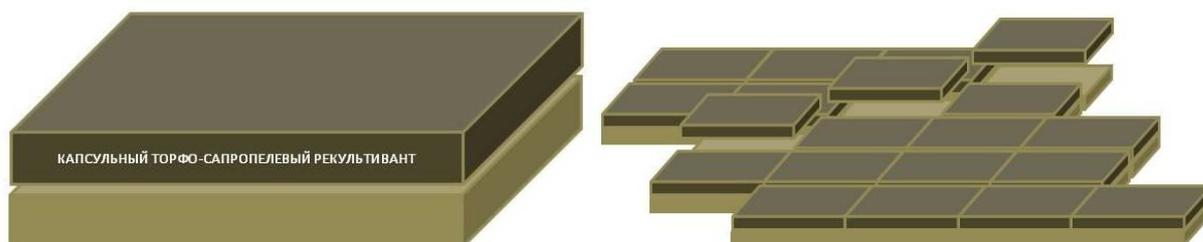


Рис. 82. Общий вид сапромата и схема его укладки



Рис. 83. Общий вид капсульного почвообразователя и вариант его применения для кустарниковых насаждений



Рис. 84. Общий вид капсульного почвообразователя и вариант его применения для деревьев

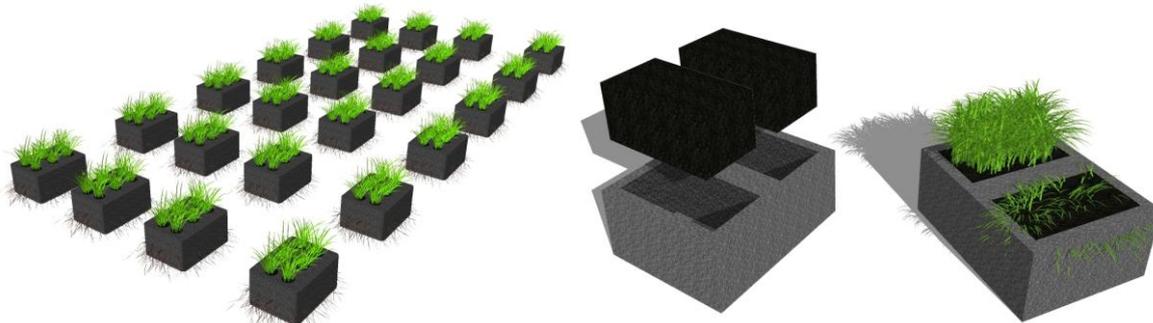


Рис. 85. Общий вид капсульного почвообразователя и вариант его применения для травяного покрова



Рис. 86. Вариант рекультивации сыпучим почвообразователем

Результаты внесения удобрений из сапропеля и торфо-сапропелевых почвообразователей в истощенные земли

Озеленение пустыни, рекультивация и восстановление земель Туркменистана

Новые почвообразователи на основе сапропеля и торфа, производимые в России, дают возможность координально изменить урожайность сельхозкультур Туркмении, восстанавливать засоленные и пустынные земли, рекультивировать и возвращать в севооборот истощенные и нарушенные горными и буровыми работами территории, бороться с опустыниванием. Особенно отзывчивыми к удобрению сапропелем или торфо-сапропелевым субстратом являются бахчевые, овощные, зерновые культуры, картофель, хлопок, виноград. Натурные опыты, проводимые Центром по сапропелю в

Казахстане, показали, что наиболее приемлемыми для пустынного и засушливого климата с частично засоленными и истощенными землями являются сыпучие и капсульные торфо-сапропелевые удобрения и гумусообразующие почвообразователи.



Рис. 87. Виноградники на рекультивируемых сапропелем опустыненных землях Туркменистана

При соблюдении технологии внесения, например, сыпучего торфо-сапропелевого почвообразователя под картофель на опустыненных землях, можно достичь повышения урожайности на 43-60% в первый год применения, до 45-55% - на второй-четвертый год. Причем, доза внесения удобрения и гумусообразующего почвообразователя на основе сапропеля может составлять от 20 до 60 т /Га. Проведенные натурные опыты на засушливых землях пустыни Бетпак Дала в Южно-Казахстанской области Казахстана при выращивании пшеницы, дали превосходные результаты уже в первый год внесения сапропелевого субстрата в почвы. При истощении земель и сборе не более 2-3.5 ц пшеницы с Га после проведения первого опыта урожайность повысилась до 18-21 ц/Га.



Рис. 88. Садоводство на землях рекультивируемых сапропелем

Можно считать, что урожайность зерновых при внесении сапропеле-торфяного удобрения почвообразователя 60 т/Га полностью восстановилась. Истощение удобрения эффекта от сапропеля происходит на 3-4 год чередующегося посева. Неоднократное ежегодное внесение сапропелевого почвообразователя на истощенные засушливые пустынные территории на протяжении 3-4 лет позволяет восстановить устойчивость урожайности зерновых, создать равномерность влагообмена и влагоудержания в культурном почвенном слое, повысить в нем содержание гумуса , жизненно важных для растений микро- и макроэлементов.



Рис. 89. Выращивание хлопка и капусты на землях восстановленных сапропелем

Опыты с хлопком показали, что внесение сапропеля в жидком виде при поливе плантаций ускоряет созревание, повышает устойчивость куста к засухе, болезням и увеличению сбора сырца до 45-67%.



Рис. 90. Садоводство на истощенных и восстановленных сапропелем землях

Аналогичные опыты с виноградниками дали более высокие показатели по урожайности ягод, уменьшению заражения болезнями и уменьшению расхода воды на полив.

Опыты, проводимые на протяжении 2 вегетационных периодов с бахчевыми культурами – арбузами и дынями показывают о целесообразности ежегодного внесения под корневую систему жидкого или разведенного в воде сапропеля для повышения урожайности культур на 40-77%.



Рис. 91. Сыпучий сапропелелевый и илово-органический рекультивант

Задачи, поставленные по введению в сельхозоборот опустыненных земель за счет почвообразовательных процессов при помощи торфо-сапропелевой или сапропелевой площадной рекультивации, успешно решены на супесчаных и глинистых землях в отрогах пустыни Каракумы. Доказано, что массированная первоначальная однократная доза внесения сыпучего сапропелевого почвообразователя 80-120 т/Га влажностью 55-

60% формирует в пустыне сельхозпродуктивный слой и позволяет зарождению гумусосодержащих почв. Это значит, что с помощью сапропелевого почвообразователя можно отторгать у пустыни земли и переводить их в разряд продуктивных. Под травяное озеленение и посадки кустарниковых культур потребуется 1-2 года сапропелевой интервенции на пустынные территории, под садоводство и лесопосадки – 2-3 года, под сельхозпродуктивные поля – 3-4 года.



Рис. 92. Торфо-сапропелевый рекультивант в различных пропорциях

При лесопосадках, садоводстве и виноградарстве целесообразным является применение капсульного почвообразователя.

Наиболее рациональные схемы внесения сыпучего и капсульного рекультиванта разрабатываются под каждую культуру или растение отдельно.

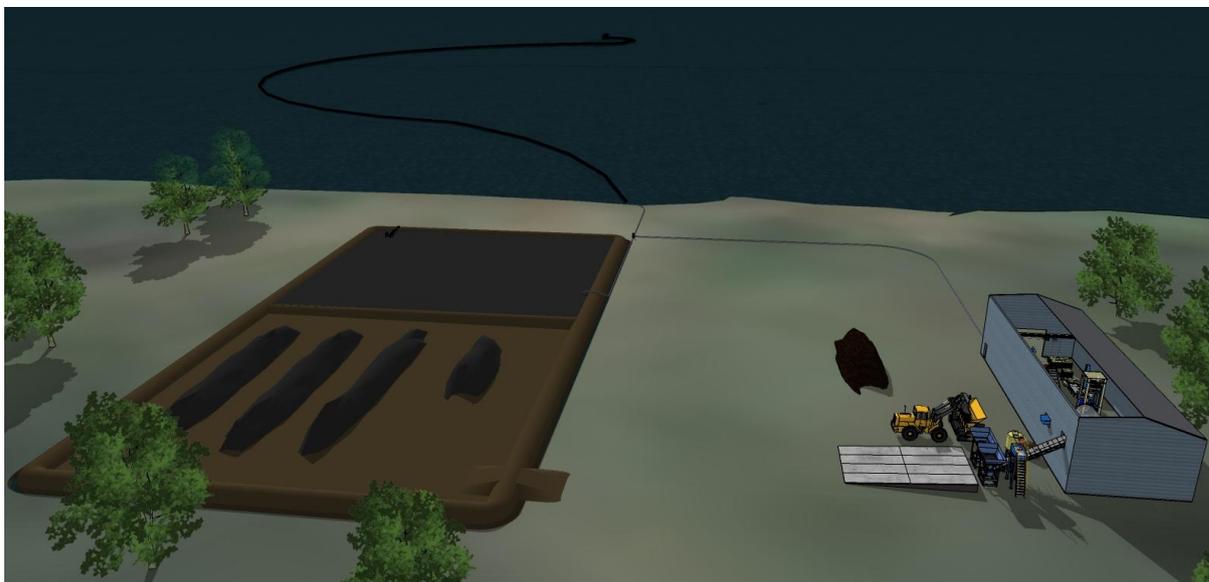




Рис. 93. Добычное и перерабатывающее оборудование в производстве рекультивантов на основе сапропеля или продуктивного донного ила

Добыча озерного сапропеля и открытие производств почвообразователя из него в Челябинской, Тюменской, Оренбургской, Нижегородской области, Башкирии, Татарстане, Мордовии, Пермском крае России дает возможность легко и относительно дешево доставлять его в Туркмению. Причем, производство почвообразователя целесообразно осуществлять на месте его внесения в восстанавливаемые земли, а на месте добычи сапропеля подготавливать только его сыпучие и пастообразные компоненты с расфасовкой в транспортную тару.

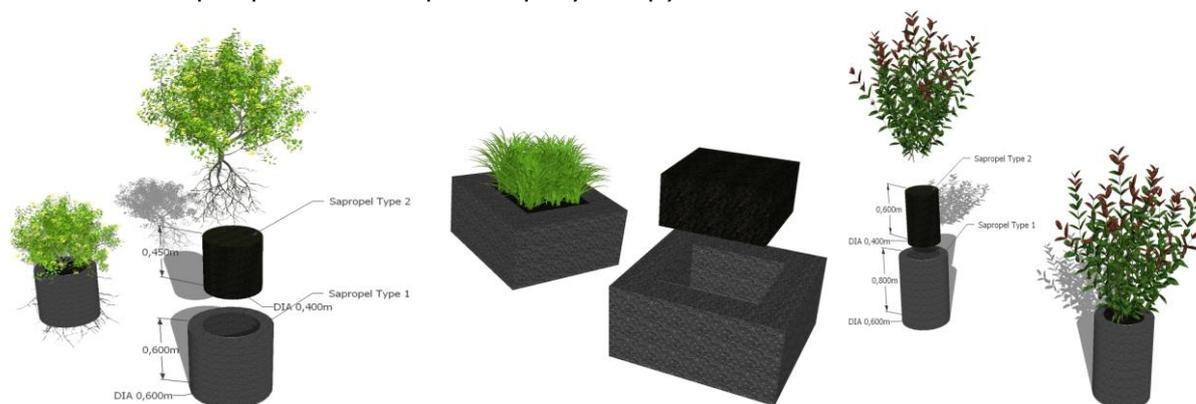


Рис. 94. Капсульный сапропелевый почвообразователь

Производственные комплексы не требуют значительных капитальных вложений. От начала поисково-разведочных работ до ввода такого предприятия в эксплуатацию проходит не более 1 года. Стоимость предприятия по выпуску сапропелевого почвообразователя мощностью 65 тыс. т/год не превысит 62 млн. руб. Причем, его часть, производящая капсульный почвообразователь, будет располагаться в непосредственной близости от участка использования производимого продукта. Обычно, это модульный сборно-разборный быстровозводимый завод, не требующий закрытых помещений и особых условий. Все работы по производству, поставкам и технологии внесения сапропелевого почвообразователя на месте применения оказывает Центр по сапропелю.



Рис. 95. Капсульный почвообразователь для деревьев и травы

В 2013 г. Туркменистан объявил о начале компании по высадке трех миллионов саженцев деревьев на территории одной из центрально-азиатских пустынь с целью замедления процессов опустынивания. Все молодые деревья должны были быть высажены в течение года. В последующие годы число растений, призванных превратить пустынные земли в цветущие долины, планируют увеличивать. Половина подготовленных деревьев специалисты должны были высадить рядом со столицей Туркменистана Ашхабадом и внутри самого города. Вторая часть саженцев предназначалась для других областей страны. Для поддержания роста растений и их своевременного полива решено проложить сеть ирригационных каналов. Чтобы сохранить наивысший процент адаптации саженцев к климатическим условиям и приживаемости используется капсульный почвообразователь из сапропеля. Центром по сапропелю разработана его компонентная составляющая и рецептурное соотношение компонентов в капсуле. При посадках в пустынные и засушливые места капсула сохраняет растение, укрепляет его корневую систему, предохраняет ее от солеугнетения, снижает отмирание саженцев до 3-6% в первые годы адаптации в пустыне.

Опыты по высадке деревьев «зеленого кольца» вокруг Астаны с применением капсульного сапропелевого рекультиванта дали результат приживаемости 98 :100,, ускорение роста саженцев на 5-7 см в год, Причем, на рекультивируемых землях на третий год начали появляться деревья-дикоросы, которые позволяют создавать озеленение и лесопосадки наиболее приближенными к природным.



Рис. 96. Карта Туркмении

Центр по сапропелю считает, что данная кампания по озеленению Туркменистана пройдет наиболее успешно с использованием предлагаемого капсульного почвообразователя. Большая часть пустыни Каракумы, занимающей 70% территории Туркменистана, без дополнительной ежегодной подсадки превратится в настоящий оазис. У Ашгабата, расположенного на южной окраине пустыни рядом с Ираном, появится прекрасный шанс стать одной из самых зеленых столиц Азии. Для Туркменистана это не первый опыт массовой борьбы с обезлесением и наступлением пустыни. В 2011-2012 году правительством была организована программа по озеленению района озера Сапыкамыш, где экологические проблемы очень схожи с теми, что имеются на данный момент у Аральского моря в Казахстане и Узбекистане.

Почвообразователь из сапропеля позволяет решать данные проблемы с наименьшими финансовыми затратами и наибольшим практическим эффектом.



Рис. 97. Посадки леса и арбузная бахча на восстановленных сапропелем землях

Приложения к Докладу

1. Образцы удобрений, рекультивантов и почвообразователя из сапропеля и продуктивного донного ила водоема, рыборазводного пруда - пастообразные,

- сыпучие,
 - гранулированные,
 - таблетированные
2. Видеофайл Производство торфо-сапропелевых удобрений. Просеивание и смешение. .mp4
 3. Видеофайл Производство торфо-сапропелевых удобрений. Диспергатор Вига-Турбо .mp4
 4. Видеофайл Удобрения и почвообразователи из сапропеля для Крыма.mp4
 5. Видеофайл Производство капсульного торфо-сапропелевого почвообразователя.mp4
 6. Видеофайл Производство торфо-сапропелевых удобрений. Диспергатор Спико.mp4
 7. Видеофайл Производство таблетированных удобрений из сапропеля.mp4
 8. Видеофайл Производство гранулированных удобрений на основе сапропеля.mp4
 9. Видеофайл Производство пастообразных и сыпучих удобрений из сапропеля .mp4

Заказать материалы можно по тел. +79086132220

e-mail: saprex@rambler.ru

Стоимость комплекта – 1000 руб.