

УДК 628.4.032

**МЕТОД ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛОВЫХ ОСАДКОВ ВОДООЧИСТНЫХ
СООРУЖЕНИЙ**

Бондарева А.С.

Магистрант 1 курса

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства, (филиал) ДГТУ
в г.Шахты*

Шахты, Россия

Лемешко М.А.

к.т.н., доцент

доцент кафедры «Строительство и техносферная безопасность»

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства, (филиал) ДГТУ
в г.Шахты*

Шахты, Россия

Баландин Д.С.

Магистрант 3 курса

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства, (филиал) ДГТУ
в г.Шахты*

Шахты, Россия

Аннотация

В статье рассматривается способ утилизации иловых отложений водоочистных сооружений в почву с одновременным повышением ее плодородия. Основой для реализации такого способа является достаточно большой объем органических веществ, которые при определенных условиях могут быть использованы как удобрение. Этот вид отходов может быть использован для восстановления плодородия почвы. Приведен краткий обзор публи-

каций в области утилизации ила и описан предлагаемый способ подготовки и размещения осадка ила в почве. Предложен способ внесения иловых отложений в почву с помощью специальных машин, выполняющих глубокое фрезерование подпокровного слоя почвы. Метод основан на результатах исследований ведущих российских институтов сельского хозяйства. Рассмотрены варианты исполнительных органов сельскохозяйственных машин, способных выполнять работы по размещению иловых отложений.

Ключевые слова: использование иловых осадков, повышение плодородия почвы, машины для утилизации отходов.

THE METHOD OF USING SLUDGE FROM WATER TREATMENT PLANTS

Bondareva A.S.

Master of the 1st year

Institute of Service and Entrepreneurship, (branch) DSTU in Shakhty

Shakhty, Russia

Lemeshko M.A.

PhD in Engineering sciences, Associate Professor

Associate Professor of Construction and Technosphere Safety

Institute of Service and Entrepreneurship, (branch) DSTU in Shakhty

Shakhty, Russia

Balandin D.S.

Master of the 3rd year

Institute of Service and Entrepreneurship, (branch) DSTU in Shakhty

Shakhty, Russia

Abstract

The article considers a method of utilization of silt deposits of water treatment plants into the soil with a simultaneous increase in its fertility. The basis for the implementation of such a method is a sufficiently large volume of organic substances, which under certain conditions can be used as a supplement. This type of waste can be used to restore soil fertility. A brief overview of publications in the field of sludge disposal is given and the proposed method for preparing and placing sludge sediment in the soil is described. A method of introducing silt deposits into the soil with the help of special machines performing deep milling of the subsurface soil layer is proposed. The method is based on the research results of the leading Russian institutes of agriculture. Variants of the executive bodies of agricultural machines capable of performing work on the separation of silt deposits are considered.

Keywords: use of sludge sediment, soil fertility enhancement, waste disposal machines

Известно, что за длительный период времени жизнедеятельности человека, особенно в крупных городах и мегаполисах, проблема обращения с иловыми осадками водоочистных сооружений существенно не решена. Часто в некоторых регионах России на полигонах накапливается большой объем этого вида отходов, которые существенно и отрицательно влияют на экологию окружающей среды и загрязняют поверхность земли и воды, омывающие эти полигоны[1]. Вопрос переработки или иного способа использования иловых осадений водоочистных сооружений становится актуальным только в последние годы.

Предложенный нами подход, рассматриваемый в данной статье, направлен на одновременное решение несколько весьма важных проблем обращения с отходами. Использование илового осадка очистных сооруже-

ний – одно из актуальных направлений использования вторичных ресурсов, отходов жизнедеятельности человека [2]. Это также актуальное направление повышения экологической безопасности мест проживания населения [3]. При этом возможно одновременное решение и другой актуальной задачи - повышение плодородия почвы. При интенсификации сельского хозяйства поддержание плодородия почвы также является важным аспектом. И наиболее эффективным и безопасным методом сохранения гумуса почвы является использование природной органики.

Целесообразно для решения проблемы утилизации иловых отложений сточных вод искать и разрабатывать новые технологии, а также разумно искать способы использования этих осадков как вторичных ресурсов.

Обзор литературных источников показал, что вопрос использования продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных уже рассматривался как метод улучшения плодородия почв [3]. А в работе [2] приведены сведения о методе управления составом почвы путем её специальной подпокровной обработки. Специалисты в области почвоведения для этих целей разработали новые машины для щелевания и фрезерования почвы с низкой продуктивностью. Такие машины нами предлагается использовать для внесения смеси ила и непродуктивной почвы на безопасную глубину. Отстойный ил в среде почвы будет подвержен физическим, химическим, биологическим процессом, что является естественным методом поддержания жизни почвы, существующим уже многие миллионы лет. В результате, через несколько лет нахождения ила в почве, он преобразуется в удобрение, обогащая почву, восстанавливая или улучшая её плодородие. Это подтверждают исследования специалистов института плодородия почвы Юга России и учеными аграрного университета «ДонГАУ».

Важным этапом процесса преобразования ила в удобрение является его измельчение и перемешивание с относительно однородной почвой.

Вторым этапом является заделка смеси ила и почвы на глубину 40-50 см в подпокровный слой почвы. Именно заделка смеси в почву является наиболее энергоёмким процессом. Как известно, при возделывании сельскохозяйственных культур весьма затратным является процесс обработки почвы, расход энергии на которую составляет до 40 %.

Нами выполнен анализ известных сельскохозяйственных машин и орудий, которые могут быть использованы при решении поставленной задачи. Установлено, что для этого можно применять машины со специальными исполнительными органами, разработанными рядом авторов. На рисунке 1 (рисунок взят из источника [4]) ,в качестве примера, показана схема вертикального фрезерователя.

Фреза этой машины (5) обеспечивает перемешивание сухого и/или влажного ила с почвой в подпокровном слое. Ил подаётся в лоток из питателя ёмкости, закрепленной на тракторе вместе с орудием для фрезерования.

Существует большое разнообразие аналогичных орудий и в России, и у зарубежных почвоведов.

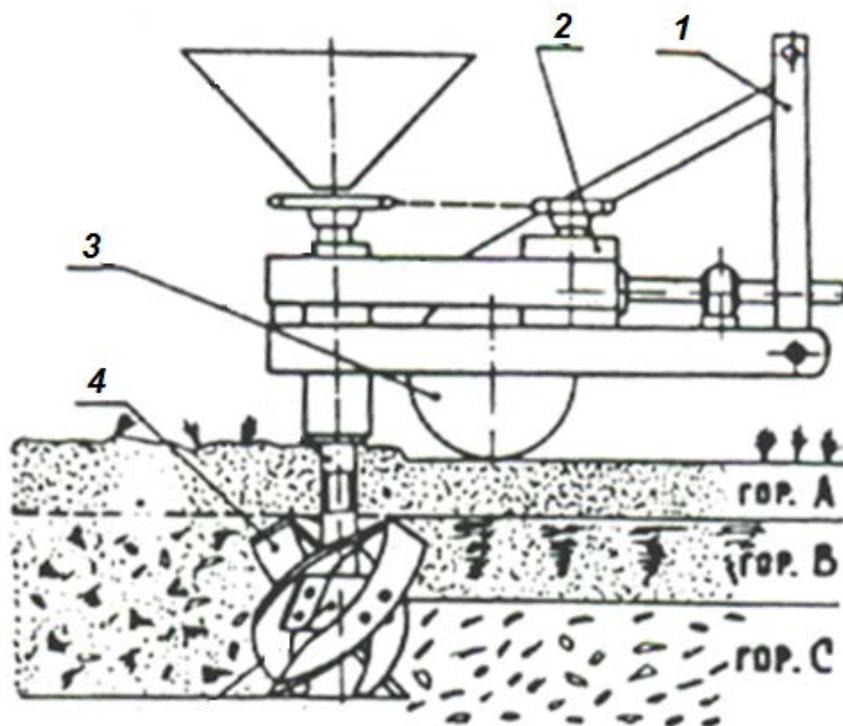


Рис. 1 – Подпокровный фрезерователь с вертикальной осью вращения: 1-балка крепления, 2-привод, 3-опорный ролик, 4-фреза

Известны также комбинированные орудия для подпокровного фрезерования. На рисунке 2 (рисунок взят из источника [4]) приведена схема такого фрезерователя. Это орудие, в котором исполнительным органом является фрезерный барабан. Этот барабан имеет трансмиссионную связь с приводом трактора.

В этом орудии заложена глубина фрезерования 0,4 -0,5 м., т.е. в условиях заглубления ниже покрывного слоя почвы. В результате сохраняется верхний гумусовый слой, стерня и дернина на поверхности не разрушаются. Это важно для иловых компонентов, которые не будут подвержены выветриванию.

Известна также машина для фрезерования подпокровного слоя почвы в которой применяются два механизма – дисковый щелерез и барабанный рыхлитель с горизонтальным валом вращения. Дисковая плоская фре-

за снижает энергозатраты на перемещение машины при относительно большом заглублении роторного рыхлителя.

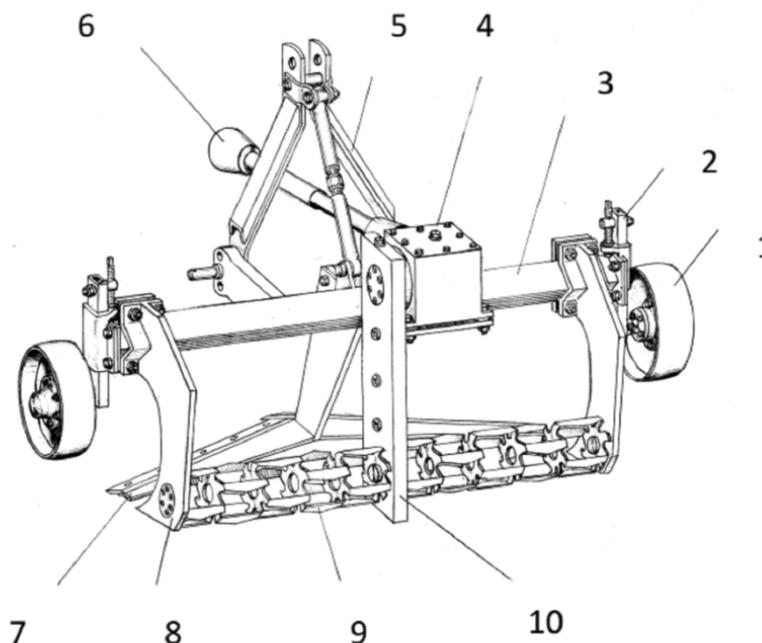


Рис. 2 – Схема комбинированного фрезерователя:

1– опоры; 2 – регулятор глубины рыхления; 3 – каркас орудия; 4 - редуктор; 5 – навеска; 6 – карданный вал; 7 – плоскорезная лапа; 8 – боковая стойка; 9 – фрезерный барабан; 10 – приводная стойка.

Конструкция исполнительного органа фрезерной машины с консольным креплением рыхлителя представлена кинематической схемой на рисунке 3 (рисунок составлен авторами). Конструкция комбинированного подпокровного фрезерователя включает один дисковый орган, который образует узкую щель.

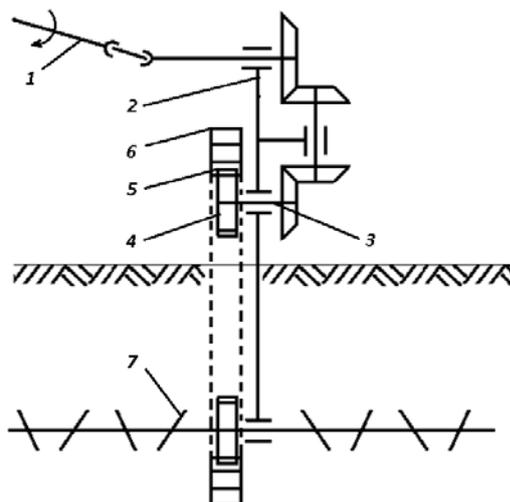


Рис. 3 – Кинематическая схема разработанной машины: 1- вал отбора мощности, 2- корпус орудия, 3- передаточные шестерни, 4- приводная шестерня, 5- зубчатое зацепление, 6- дисковая фреза. (составлено авторами)

В эту щель проходит вал для вращения горизонтального рыхлителя. В нижнюю часть щели нагнетается помпой жидкая фракция илового осадка. Рыхлители, при вращении, образуют смесь ила и почвы. Скорость подачи жидкого ила регулируется производительностью пульповой помпы. При вращении роторного рыхлителя выполняется перемешивание разрыхляемой почвы с иловыми осадками. Регулируя объем подачи ила добиваются необходимого соотношения ила с почвой в этой подпокровной зоне почвы. Очевидно, что консольное крепление рыхлителя и использование одного щелевателя позволяет примерно в два раза снизить лобовое сопротивление перемещению орудия при заглублении в почву 0,4-0,6 м.

Таким образом, разработанная машина обеспечит перемещение ила в подпокровный слой почвы на глубину до 0,4.- 0,5 м., при этом обеспечивается перемешивание ила с почвой при регулируемом соотношении их масс. Предложенная технология использования осадочного ила обеспечит использование ила в качестве удобрения, и позволит улучшить плодородие

почвы. При этом будет решаться экологическая задача уменьшения объема захоронения иловых осадков на полигонах.

Библиографический список

1. Парамонова, О. Н. Выбор экологически эффективной и энергетически экономичной инженерно-экологической системы утилизации твердых коммунальных отходов / О. Н. Парамонова, В. И. Беспалов, Е. П. Лысова. – Текст: непосредственный // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: сборник научных трудов по материалам V Международной научной экологической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. – Краснодар, 2017. – С. 681-683. – Текст : непосредственный.
2. Калиниченко В.П., Лемешко М.А., Зармаев А.А. и др. Теоретические основы технических средств управления вещественным составом дисперсной системы почвы // Труды Грозненского государственного нефтяного технического университета им. академика М.Д. Миллионщикова, 2015. – № 12-13. – с. 23-32. –Текст : непосредственный.
3. Брызгина, Е. Ю. Способ обезвреживания и утилизации отработанного активного ила / Е. Ю. Брызгина, Р. Р. Насыров, З. А. Латыпова, Л. Р. Хазимова // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2014. – № 3. – с. 124–133; – Текст : непосредственный.
4. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Типы подпокровных фрезерователей и их анализ [Текст] // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России» // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2012. - С. 131-135.

Оригинальность 92%