

ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ САПРОПЕЛЯ В ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ

В.С. Гришин, к.т.н., доцент,
texmash@ua.fm

Е.П. Морозенко, к.т.н., доцент,
В.Е. Кузнецов, А.А. Пятница

Национальная металлургическая академия Украины

Принятая мировой практикой за основу органоовозвратная система земледелия вынуждает искать ресурсы органики, не используемые в сельскохозяйственной практике, для органопополнения почв. Особенно важное значение имеет хозяйственное освоение сапропелей, как средства, способного комплексно восстанавливать и поддерживать плодородие почв. Обладая высоким органосодержанием и клеящей способностью, сапропели способны осуществлять органопополнение почв с одновременным созданием прочной комковатой почвенной структуры лонгированного действия. На фоне потери почвами структурированности в результате неумеренного применения минеральных удобрений и ряда других причин восстановление почвенных структур приобретает определяющее значение. Не меньшее значение имеет и органопополнение почв в связи со стремительной убылью гумусосодержания черноземных почв Украины.

Причиной ограниченного использования сапропелей является отсутствие отечественных специализированных технологий и технических средств, что является характерным для первоначального развития новых направлений. В этих случаях обычно используются средства, заимствованные из смежных областей техники, которые, естественно, не способны полноценно решать стоящие задачи. Одним из трудно решаемых вопросов в случае добычи сапропелей являются процессы сушки, обусловленные высоким водосодержанием забираемой из залежи сапропелевой массы используемыми традиционными средствами.

По этой причине применяют сушку, в основном, в слое. Известно, что основными факторами интенсификации процессов сушки, помимо снижения исходного водосодержания, является увеличение поверхности испарения, повышение температуры сушки и интенсификации воздушных потоков.

Основным вариантом добычи сапропелей в современных технологиях считается добыча земснарядами многократным намывом

сапропелей в составе 3% пульпы на специально оборудованные площадки большой площадью (4га × 2); намываемый слой составляет 300...500 мм. Используются также экскаваторно-грейферная и ковшово-элеваторная технология. В результате малой площади испарения сушка растягивается на 2 года.

Сушка может быть интенсифицирована забором из залежи массы густой консистенции, способной сохранять приданную ей форму. Это позволяет интенсифицировать сушку не столько за счет снижения исходного водосодержания, сколько за возможностью придания формы с развитой поверхностью испарения на объектах сушки с малыми размерами. Это одновременно позволяет применить и другие приемы ускорения сушки в виде повышения температуры и интенсификации воздушных потоков, что делает возможным заменить неэффективную естественную сушку на принудительную искусственную. При этом в качестве энергоисточника сушки может быть применено сжигание в специальном отопительном устройстве самих сапропелей, обладающих высоким органосодержанием. Это открывает возможности радикального изменения технологий добычи сапропелей с обеспечением синхронной с забором сапропеля из залежи выдачей готовой продукции.

Еще одной причиной, ограничивающей использование сапропелей в качестве почвенных грунтов и удобрений, является высокое содержание в них тяжелых металлов, радиоактивных изотопов и других токсичных компонентов – ароматических углеводородов, нефтепродуктов и др., а также патогенной микрофлоры. Наличие в сапропелях перечисленных негативных факторов приводит к загрязнению продуктов растениеводства и животноводства.

При выборе методов детоксикации сапропелей определяющим показателем их состава является содержание металлов в подвижной форме. Содержание подвижных тяжелых металлов определялось согласно общепринятых методик и высушенные до постоянной массы пробы исследовались на микроскопе Axio Vert A1 (Carl Zeiss, Германия).

Результаты анализа показали, что, несмотря на достаточно высокое валовое содержание металлов в сапропелях (цинк, свинец, медь, хром, марганец и др.), в подвижной форме их содержание значительно ниже (рис. 1), наибольшая концентрация характерна для цинка. Одним из путей снижения этих негативных факторов является обработка водных растворов сапропелей электрическими разрядами (электрогидроимпульсная обработка) [1, 2, 3]. При электрическом

разряде водного раствора сапропелей в нем образуется плазменный канал с температурой $15000^{\circ}\div 40000^{\circ}\text{C}$, который создает давление в растворе до величины $20\div 100\text{ МПа}$ в течение $10^{-6}\div 10^{-3}$ секунд. При электрогидроимпульсной обработке раствора сапропелей в последнем возникают электромагнитные поля с напряженностью $10\div 50$ тысяч эрстет, интенсивное световое, тепловое, ультрафиолетовое, инфракрасное и рентгеновское излучения.

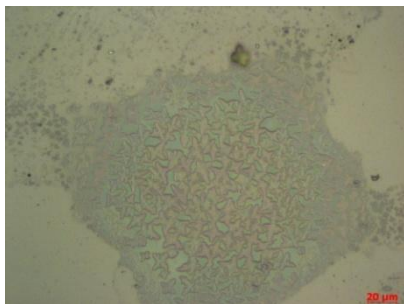


Рис.1. Содержание тяжелых металлов в сапропели до ЭГИ обработки.

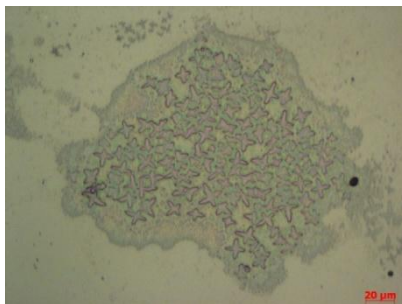


Рис.2. Содержание тяжелых металлов в сапропели после ЭГИ обработки.

Кроме этого, в плазме канала разряда происходит распад молекул веществ, входящих в сапропель, в результате чего в растворе возникают электрохимические процессы и создаются новые химические соединения.

В ходе экспериментальных исследований электрогидроимпульсной обработки водного раствора сапропелей было установлено, что радиационный фон раствора снизился с 18 до 12 микрорентген, содержание тяжелых металлов, таких как цинк, снизилось на 16% (рис. 2).

Преимущество применения электрогидроимпульсной обработки водных растворов сапропелей заключается еще и в том, что эту обработку можно осуществлять одновременно с непосредственной добычей сапропелей.

Учитывая зарубежный опыт в изготовлении компактного и мобильного оборудования очистки водоемов от заиления и утилизации извлекаемого ила нами разработаны самоходные понтоны с установленными на них механизмами, отличающиеся простотой конструктивного решения, хорошей оперативностью проведения работ и имеющие следующие достоинства:

- при проведении работ дно очищается до чистого слоя;

- позволяет производить добычу сапропелей без выпуска воды из прудов и озер;

- возможность одновременно с добычей сапропелей проводить детоксикацию.

Литература

1. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности / Л.А. Уткин. – Ленинград: Машиностроение, 1986. – 256 с.

2. Ситнік І.О. Електрогідравлічна дія на мікроорганізми / І.О. Ситнік. – К.: Здоров'я, 1982. – 124 с.

3. Патент Украины № 28629 «Способы получения воды, обработанной высоковольтным разрядом для уменьшения радиоактивного излучения» 6G21F9/12 опубл. 16.10.2000 г. Бюл. № 5, 2000 г.