

УДК 622.271

В.А. Казаков

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПОГРЕБЕННЫХ САПРОПЕЛЕВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Рассматриваются особенности при разработке погребенных месторождений сапропеля. Приведены существующие и предлагаемые технологии разработки таких месторождений.

Ключевые слова: сапропель, погребенное сапропелевое месторождение, торфяная залежь, технология добычи.

Сапропели (греч.: гнилой ил, грязь) – донные минеральные отложения в основном пресноводных водоемов, содержащие не менее 15 % органических веществ в пересчете на сухую массу.

В РФ имеются значительные запасы сапропелевого сырья. По данным ряда исследователей, прогнозные запасы сапропелей в России оцениваются в 230 млрд м³. Запасы сапропелевых отложений по учтенным месторождениям сапропеля на территории России составляют 37,3 млрд м³, в том числе 1,18 млрд м³ – погребенные сапропелевые месторождения.

Физические свойства сапропелей и широкий диапазон химического состава, огромные запасы и широкая их распространённость в наиболее населённых регионах страны, а также относительная простота добычи и первичной переработки позволяет рассматривать их как важные ресурсы органического сырья для различных отраслей народного хозяйства и медицины [1].

По условиям залегания разделяют открытые и погребенные сапропелевые отложения. Открытые отложения залегают в современных водоемах, процесс их накопления протекает до

настоящего времени. Это развивающиеся сапропелевые месторождения, над которыми имеется лишь слой воды, из которого на поверхность залежи поступают новые порции органического и минерального материала, что ведет к увеличению мощности отложений (рис. 1, а).

Погребенные сапропели находятся под торфяной залежью, редко под минеральными наносами, для которых стадия седиментогенеза уже закончилась, началась стадия диагенеза (рис. 1, б). По мере обмеления и зарастания озер совершается постепенный переход от открытых сапропелевых месторождений к погребенным. Если суммарная площадь остаточных озер невелика по сравнению с общей площадью сапропелевых отложений, то такие месторождения нужно относить к погребенным [2].

Мощность сапропелевых залежей под торфом колеблется от 0,5 до 5 м и более, составляя в среднем 0,9-1,3 м, а в некоторых месторождениях достигает и до 2,8 м [3].

Если считать, что открытые сапропелевые месторождения изучены достаточно хорошо, то погребенные сапропели практически не изучены.

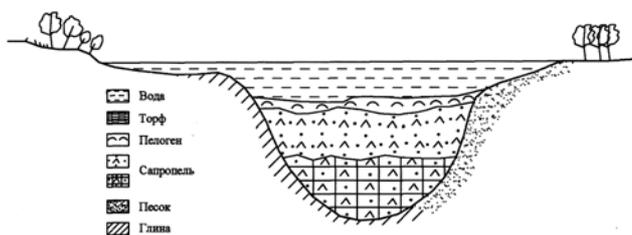


Рис. 1, а. Открытое сапропелевое месторождение

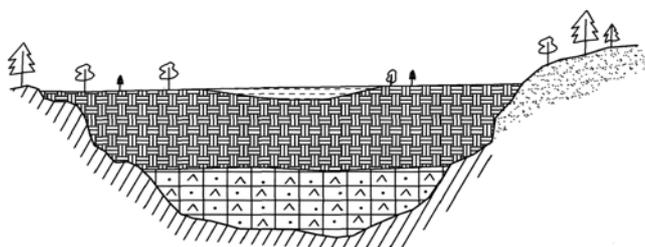


Рис. 1, б. Погребенное сапропелевое месторождение

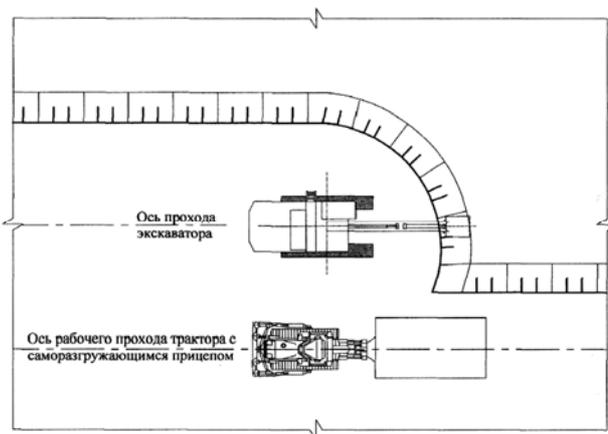


Рис. 2. Схема расположения экскаватора МТП-71 и трактора ДТ-75Б с саморазгружающимся гусеничным прицепом МТП-24Б в процессе экскавации погрузки торфа и сапропеля

Однако исследования физических свойств сапропелей, залегающих под торфом, позволили определить ряд особенностей и зависимостей, оказывающих влияние на процесс разработ-

ки. Установлено, что по мере углубления в залежь сапропеля зольность и плотность возрастают, а влажность уменьшается. Сапропель характеризуется высокой пластичностью и липкостью, что увеличивает его ценность при грязелечении, с другой стороны липкость затрудняет процесс обработки его при добыче, сушке, транспортировке. Отмечается большее содержание микроэлементов, таких как Mn, Zn, Cu, Co и др.

Разнообразие условий залегания сапропелей (в озерах, под торфяной залежью, минеральными осадками, в старицах рек, каналах), широкий диапазон физического состояния залежей: от жидко-пластично-текущей консистенции (малозольные отложения озер) до пластичной и полутвердой (кремнеземистые, карбонатные сапропели); большое различие по размерам площадей залегания и мощности сапропелей и другие факторы требуют своеобразного подхода к выбору технологий добычи, транспорта и первичной переработки сырья.

Извлечение сапропеля, погребенного под торфяной залежью, следует осуществлять по особой технологии её осушения и разработки. В настоящее время разработка погребенных сапропелевых месторождений производится экскаватором после выработки запасов торфа, путём предварительного осушения торфяной залежи, либо

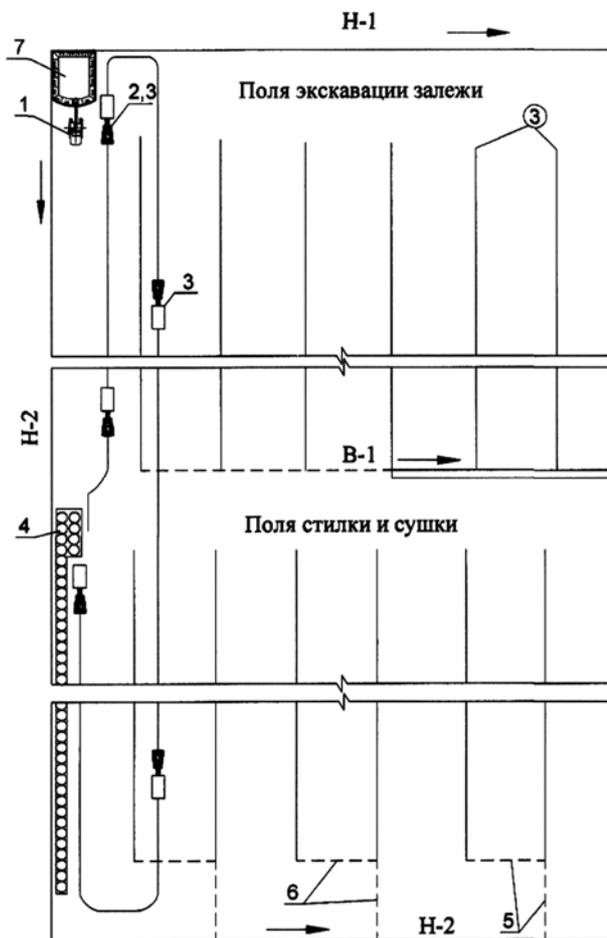


Рис. 3. План расположения экскаватора МТП-71 и трактора ДТ-75Б с саморазгружающимся гусеничным прицепом МТП-24Б в процессе экскавации погрузки торфа и сапропеля: 1 – Экскаватор; 2, 3 – трактор с прицепом; 4 – высланная торфосапропелевая смесь; 5 – картовые каналы; 6 – трубы-переезды; 7 – карьер

с плавплощадки. Верхние слои торфа отработывают фрезерным способом для использования в качестве удобрений и на топливо. Однако при толщине залежи торфа 0,5–1,5 м (в зависимости от свойства сапропеля) его добычу прекращают, так как создаются трудности по поддержанию осушительной сети в надлежащем состоянии

в связи с малой структурной плотностью сапропелей, что приводит к заплыванию каналов. По этой причине наблюдаются провалы техники, работающей на добыче.

Первым мероприятием при подготовке месторождений сапропелей, залегающих под торфом, к добыче является осушение. Оно выполняется открытыми каналами до понижения уровней грунтовых вод в залежи не менее чем на 1 м. Все сапропелевые залежи подтоплены водой, сбрасывать ее самотеком экономически нецелесообразно. Поэтому из осушительной сети и соответственно из залежи вода откачивается насосной станцией.

Основная операция в технологическом процессе производства работ по добыче погребенного сапропеля – экскавация. Наиболее подходящие экскаваторы для земляных работ на слабонесущих грунтах (I и II категорий) – МТП-71 с обратной лопатой и Э-304 с драглайном. Сапропель извлекают совместно с торфом на всю эксплуатационную глубину. Это условие

выдерживается на месторождениях, где глубина залежи не превышает 3 м. На участках, где глубина залежи торфа и сапропеля более 3 м, вырабатывают экскаватором МТП-71А-2.

Учитывая низкую несущую способность сапропелевой залежи, сложность строительства временных подъездных дорог для перевозки экскави-

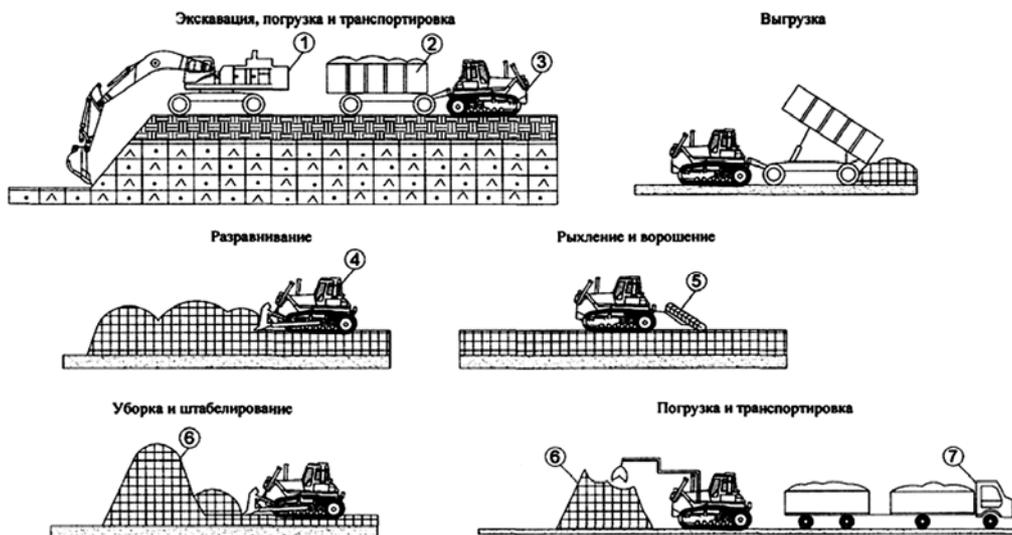


Рис. 4. Технологическая схема добычи погребенного сапропеля: 1 – Экскаватор МТП-71; 2 – саморазгружающийся прицеп; 3 – трактор ДТ-75Б; 4 – бульдозер ДЗ-42; 5 – дисковый лушитель – ЛДГ-10; 6 – тракторный погрузчик МТТ – 12; 7 – автосмовал КамАЗ; 8 – штабель торфосапропелевой смеси

руемой массы, целесообразно применять саморазгружающиеся гусеничные трактора ДТ-75Б. Расположение добычного и транспортного оборудования в процессе производства горных работ приведено на рис. 2. Технологическая схема работы машин показана на рис. 3. Разработку сапропеля начинается с наиболее отдаленной от места выезда гусеничных прицепов. Такой порядок отработки позволяет наиболее полно извлекать эксплуатационные запасы. Расстояние транспортирования полезного ископаемого не превышает в основном 1–2 км. Экскаватор работает по челночной схеме, совершая рабочие и холостые ходы. Разработка ведется вдоль карт, параллельно картовым навалам. Саморазгружающиеся гусеничные прицепы работают по кольцевой схеме.

Технологическая схема разреза поля экскавации, поля стилки и сушки, штабелирования и вывозки готовой продукции приведена на

рис. 4. Схема включает поверхностно-послойную сушку, разрыхление и ворошение торфосапропелевой смеси при помощи дискового лушителя ЛДГ-10, штабелирование с помощью бульдозера ДЗ-42, погрузка в транспортные средства тракторным погрузчиком МТТ-12 и вывозка с использованием большегрузных автомобилей с прицепами.

По приведенной технологии погребенную сапропель добывают в основном в качестве органических удобрений.

В настоящее время наибольшее внимание вызывают отложения, погребенные под четвертичными осадками: торфами и песчано-глинистыми наносами, которые активно используются в бальнеогрязолечении. Это обусловлено тем, что лечебная грязь оказалась надёжно защищенной от антропогенного воздействия и сохранилась до наших дней в первозданном виде.

В проблеме освоения ресурсов погребенных сапропелей для использования в грязолечении наиболее важным является вопрос создания и применения рациональных технологий их добычи и переработки.

Такая технология должна предусматривать добычу погребенных месторождений без удаления вскрышных пород (торфа или редко минеральных наносов), так как в ряде случаев разработка таких залежей сдерживается наличием покрывающих сапропели невыработанных пластов торфа. Она же должна предотвращать контакта болотной воды с сапропелем и иметь ряд других технологических и экологических особенностей, которая удовлетворяла

бы жестким требованиям лечебных сапропелевых грязей.

Предлагаемая технология будет включать непосредственную выемку сапропеля естественной влажности из-под слоя торфа, погрузку его в контейнеры и транспортировку в грязелечебницы. Добыча сапропелей, залегающих под торфом, обеспечивает не только производство органических удобрений или использование его в медицине, но и очистку и восстановление полностью заиленных и заторфованных бывших природных водоемов.

От правильно выбранных механизмов и способов добычи сапропелевого сырья и последующих методов сушки в значительной мере зависит эффективность его применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Добрецов В.Б., Рогалев В.А., Опрышко Д.С. Мировой океан и континентальные водоемы: минеральные ресурсы, освоение, экология. СПб, 2007.
2. Шгин С. М. Озерные сапропели и их комплексное освоение/ Под ред. И.М. Ялтанца. – М.: Издательство МГГУ, 2005.
3. Мисников О.С. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Добыча кускового торфа и сапропеля. Тверь, 2007.
4. Федотов А.И., Малышев Ф.А., Басальга Е.Н., Резвицкий А.В. Технология добычи сапропелей, залегающих под торфом // Торфяная промышленность, 1987, №11.
5. Валюнас К.Ю., Кубилене Г.П. Запасы и использование сапропелей, залегающих под торфом // Торфяная промышленность, 1989, № 5.
6. Федотов А.И., Басальга Е.Н. Прочность и плотность сапропелей, залегающих под торфом // Торфяная промышленность, 1991, №1.
7. Федотов А.И., Островерхова Л.Г., Романовский Г.А. Фильтрационная способность сапропелей, залегающих под торфом // Торфяная промышленность, 1991, №2.
8. Хохлов В.И. Современное состояние добычи и использования сапропеля на удобрения: /ВНИИТЭИагропром/ М.; 1991, 60 с.
9. Басальга Е.Н., Романовский Г.А., Федотов А.И., Мазуренко Н.М. Добыча сапропеля, залегающего под торфом // Химизация сельского хозяйства, 1990, №1 с приложением.
10. Галенчик И.З. Некоторые особенности осушения и добычи сапропелей, залегающих под торфом // Тезисы докладов. Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. Минск, 1981.
11. Басальга Е.Н., Романовский Г.А., Федотов А.И. и др. Временные рекомендации по технологии добычи залегающего под торфом сапропеля экскаваторным способом. Мн.; 1989. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Казаков В.А. – аспирант, кафедра технологии, механизации и организации открытых горных работ, Московский государственный горный университет
Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru