

УДК 502.521:606

Перспективы использования биоматов при проведении рекультивации нарушенных земель в районах Крайнего Севера

И.П., Аистов^a, А.Е. Гаглоева^b

Омский государственный технический университет, проспект Мира 11, Омск, Россия

^aaistov_i@mail.ru, ^banzhelika.gagloe@mail.ru

Статья поступила 21.09.2013, принята 20.11.2013

Рассмотрена проблема рекультивации нарушенных земель в районах Крайнего Севера. Показана необходимость проведения работ по восстановлению поврежденных территорий. Проведен обзор существующих традиционных методов восстановления нарушенных территорий, которые состоят из двух этапов: технического и биологического. Описан основной комплекс работ по технической рекультивации, а также приведены этапы биологической рекультивации. Проведена оценка неэффективности использования традиционного метода в районах Крайнего Севера. Приведены современные биоинженерные технологии по рекультивации нарушенных земель. Подробно описана целесообразность применения биоматов для восстановления нарушенных территорий. Описана технология применения биоматов. Представлен сравнительный анализ затрат на рекультивацию нарушенного участка площадки геологоразведочной скважины P-2012 ЗАО «Арктикгазстрой» Ямало-Ненецкого автономного округа традиционным способом и при помощи биоматов.

Ключевые слова: рекультивация нарушенных земель, биоинженерные технологии, биоматы.

Prospects for using biomats for recultivation of disturbed soils in the Far North

I.P. Aistov^a, A.E. Gagloeva^b

Омский государственный технический университет, проспект Мира 11, Омск, Россия

^aaistov_i@mail.ru, ^banzhelika.gagloe@mail.ru

Received 21.09.2013, accepted 20.11.2013

The problem of the disturbed lands recultivation in the far North has been considered. The need to perform works on the defected areas restoration has been revealed. The survey of the existing conventional methods of the disturbed areas restoration consisting of two stages – technical and biological – has been conducted. The basic work package on the technological recultivation has been described, and the stages of biological recultivation have been listed as well. The estimation of the inefficiency of using the conventional method in the Far North has been given. Modern bioengineering technologies for land reclamation have been proposed. The expediency of application of biomats for the defected areas recovery has been given in detail. The technology for biomats application has been described. A comparative analysis of the costs to restore the disturbed site of the expendable well P-2012, JSC «Arktikgazstroy», the Yamalo-Nenetsk Autonomous District, by means of the conventional technique and using biomats has been given.

Keywords: recultivation, disturbed lands, biomats.

Введение. В последнее время рекультивации нарушенных земель уделяется все более пристальное внимание со стороны как государственных органов, так и общественности. Все понимают необходимость восстановления продуктивности и природоохранных функций почв после вмешательства человека. Последствия нерационального ведения хозяйства и освоения территории часто ощутимы экосистемами.

Особенно чувствительны к внешним воздействиям природные комплексы Крайнего Севера, где растительность крайне ранима и неустойчива к механическим нарушениям. Время восстановления растительных сообществ измеряется десятками лет. Дело не только в очень медленном росте растений. Хрупок и очень тесно взаимосвязан весь биогеоценоз: даже небольшие нарушения растительного покрова в большинстве случаев вызывают изменения почв и режима

их увлажнения. Поэтому при рекультивации территорий в районах Крайнего Севера учитываются требования местных властей, а также рекомендации научно-производственных объединений [1].

Целью данной работы является анализ возможности использования биоматов при проведении рекультивации нарушенных земель в районах Крайнего Севера.

Рекультивации подлежат все нарушенные строительством земли, в которых произошли изменения, выражающиеся в изменении гидрогеологического режима территории (иссушение, подтопление), нарушении и снижении продуктивности почвенного покрова, в образовании новых форм рельефа [2].

Необходимость проведения рекультивации нарушенных в результате хозяйственной деятельности земель строго регламентируется требованиями российского законодательства, в частности, федеральным законом

«Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ, Земельным кодексом Российской Федерации № 136-ФЗ, Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях № 195-ФЗ.

Методика исследования. Направление рекультивации устанавливает ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации», согласно которому разрабатывается технология выполнения восстановительных работ. Однако из-за различия природно-климатических условий в разных регионах страны предъявляются региональные требования к проведению рекультивации земель.

Стандартный метод рекультивации нарушенных земель в районах Крайнего Севера включает два этапа: технический и биологический [3].

Технический этап направлен на восстановление природных условий, близких к естественным, локализацию и ликвидацию повреждений и нежелательных процессов и включает в себя выполнение подготовительных работ для проведения биологической рекультивации.

Комплекс работ по технической рекультивации нарушенных участков предусматривает следующие мероприятия:

- вывоз оборудования, металлолома, иных промышленных отходов с площадок скважин;
- ликвидацию земляных амбаров, временных насыпей, обвалований;
- формирование (выполживание) откосов насыпного основания в соответствии с нормативными требованиями;
- общую планировку поверхности.

Работы по технической рекультивации проводятся механизированным способом – бульдозером, автогрейдером и экскаватором, оборудованными ковшами-планировщиками [4].

В соответствии с регламентом [5] технология биологической рекультивации заключается в проведении мероприятий по искусственному восстановлению плодородного слоя почвы и формированию растительного покрова.

Проведение работ по биологической рекультивации включает два основных этапа:

1 этап. Предпосевные подготовительные работы (агротехнические мероприятия);

2 этап. Закрепление насыпного основания площадки скважины (посев трав).

Предложенные технологические решения по рекультивации нарушенных земель основываются на рекомендациях действующих методических документов, регламентирующих проведение рекультивации на территории Ямало-Ненецкого автономного округа [6].

Таким образом, в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО) на участках с нарушенным растительным покровом рекомендовано их восстановление многолетними видами трав, адаптированных к местным условиям. Это означает, что рекультивация нарушенных участков планируется методом создания задернованных участков с использованием торфа, так как он способствует созданию благоприятных условия для развития почвенной микрофлоры. Кроме того, его мощность

должна быть не менее 12 см при сдаче комиссии согласно «Требованиям к рекультивации нарушенных земель (утв. начальником управления лесами Ямало-Ненецкого автономного округа 30.05.95 г.)». Это условие требует от землепользователей проведения дополнительных работ по изысканию торфяных карьеров, оформлению и получению необходимой разрешительной документации. Это тормозит процесс проведения восстановительных работ и ставит под угрозу своевременный возврат земель госкомиссии. Кроме того, существующая технология рекультивации нарушенных земель в ЯНАО является очень трудоемкой и весьма затратной.

В последнее время на рынке появляются новые биоинженерные технологии для восстановления почв и приведения территорий в пригодное для дальнейшего использования состояние. Принимая во внимание, что приоритетными задачами крупной компании являются эффективное, быстрое и качественное строительство и реконструкция возводимых объектов с наименьшими материальными затратами, требуются простые в применении, технически и экономически выгодные материалы. Таким материалом в настоящее время является биомат.

Биомат – полотно из растительных волокон (соломы, кокосового волокна или их смеси), укрепленное полипропиленовой или джутовой нитью [7].

Биомат представляет собой двухслойную, полностью биологически разлагающуюся основу, между слоями которой уложена рекультивационная смесь, включающая семена многолетних растений, питательные вещества (минеральные и органические удобрения, стимуляторы роста растений, почвообразующие бактерии) и влагоудерживающие компоненты (в виде синтетических полимеров), которые улучшают способность почвы к удержанию влаги (рис. 1).

Рекультивационная смесь в каждом конкретном случае подбирается исходя из климатических, почвенно-грунтовых и гидрологических условий района применения биомата. Использование биоматов позволяет восстанавливать почвенно-растительный слой в течение первого летнего сезона без укладки плодородного слоя почв и последующего посева трав [8].

В первое время, в период развития растений, биомат выполняет защитные функции, в том числе предотвращает эрозионные процессы. В течение 2-3 лет, к моменту образования равномерного травостоя с обильной корневой системой, которая проникает глубоко в почву, он связывает грунт и образует дернину. Образующий дерновый покров обладает высокой механической прочностью, кроме того, за счет влагоудерживающих компонентов улучшается водный режим почвенного слоя.

В настоящее время разработаны разные виды биоматов, используемые для разных целей – одни закрепляют поверхность почвы, препятствуя эрозии, другие восстанавливают растительный покров в местах химического загрязнения почв, третьи служат для рекультивации почв в сложных климатических условиях на затопляемых либо заболоченных, либо песчаных почвах [9].

Укладка биомата осуществляется на предварительно спланированную и выровненную грунтовую поверхность. Для обеспечения плотного прилегания материала к поверхности рекомендуется убрать отдельные камни и комки грунта диаметром более 8-10 см или создать слой подготовки из привозного песчаного грунта небольшой толщины, до 5-10 см. Укладку биомата лучше всего производить при температуре воздуха +5 °С и выше. Наиболее благоприятное время – начало весенне-летнего периода (после схода снежного покрова и оттаивания слоя сезонного промерзания на глубину 40-60 см).

Биомат расстилается на наклонную грунтовую поверхность в поперечном или продольном направлении, в зависимости от ширины защищаемого участка (рис. 2). Ширина рулона составляет порядка 2 м, стык полос материала рекомендуется делать внахлест на 10-15 см. Для надежности на стыках полосы биомата следует крепить к насыпному грунту (на глубину порядка 30-40 см) специальными скобами или Г-образными анкерами, сделанными из арматуры небольшого диаметра (3-6 мм) или металлической проволоки.

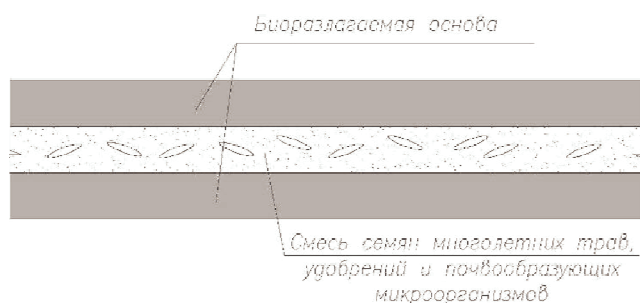


Рис. 1. Условное строение биомата



Рис. 2. Расстилание биомата

После укладки биомат присыпают местным или привозным песчаным или мелкокомковатым суглинистым грунтом [10]. Толщина слоя не должна превышать 3-4 см (рис. 3). При соблюдении правил укладки

рулонов биомата полное озеленение территории происходит в течение одного-двух месяцев (рис. 4).

В качестве примера рассмотрим сравнительный анализ затрат на рекультивацию нарушенного участка площадки геологоразведочной скважины Р-2012 ЗАО «Арктикгазстрой» Ямало-Ненецкого автономного округа традиционным способом и при помощи биоматов. Результаты представлены в табл. 1.



Рис. 3. Засыпание биомата грунтом



Рис. 4. Прорастание биомата в течение первой недели

Таблица 1

Технология рекультивации с использованием торфа		Технология рекультивации с использованием биоматов	
Наименование работ	Затраты, руб.	Наименование работ	Затраты, руб.
1. Работы по изысканию карьера торфа	300 000	1. Технический этап рекультивации площадки скважины Р-2012 (в т. ч. ликвидация шламового амбара)	11 918 326
2. Оформление необходимой разрешительной документации на карьер торфа (межевание земель, договор аренды земельного участка)	45 000	2. Закуп биомата	3 680 000
3. Проект на разработку и рекультивацию карьера торфа	350 000	3. Доставка биомата в Новый Уренгой	500 000
4. Технический этап рекультивации площадки геологоразведочной скважины Р-2012 (в т. ч. ликвидация шламового амбара)	11 918 326 ¹	4. Укладка, присыпка биоматов	184 731
5. Биологический этап рекультивации площадки геологоразведочной скважины Р-2012 (в т. ч. разработка и транспортировка торфа)	3 285 859	5. Непредвиденные затраты	252 050
6. Прочие расходы (зимнее удорожание, временные, непредвиденные затраты)	1 851 182		
7. Рекультивация карьера торфа	500 000		
ИТОГО	18 250 367		16 535 107

Выводы. Таким образом, при соответствии заявленным характеристикам, биомат является эффективным биоинженерным материалом, способным наравне с традиционным методом рекультивации в районах Крайнего Севера, быстро и качественно восстанавливать нарушенные участки. Технология рекультивации с использованием биоматов является простой в применении и не требует дополнительных изысканий и разработки карьеров торфа.

Одним из неоспоримых преимуществ использования биомата является его полная усвояемость в почве. Наличие биологически разлагающихся слоев делает его экологически безопасным. К тому же, биомат прост в укладке и не требует в дальнейшем специального ухода.

Если сравнить затраты двух технологий рекультивации, то метод с использованием биоматов является экономически более выгодным для организаций, занимающихся рекультивацией нарушенных земель. Данный метод позволит сэкономить время, которое в настоящее время тратится дополнительно на оформление разрешительной документации на карьеры торфа, разработку и согласование проектов рекультивации.

В заключение необходимо отметить, что применение метода рекультивации с использованием биоматов является перспективным в районах Крайнего Севера.

Литература

1. Бородавкин П.П., Ким Б.И. Охрана окружающей среды при строительстве и эксплуатации магистральных трубопроводов. М.: Недра, 1981. 160 с.
2. ВРД 39-1.13-057-2002 Регламент организации работ по охране окружающей среды при строительстве скважин. Введ. 2002.03.11. М.: ВНИИГАЗ, 2002. 98 с.
3. ГОСТ 17.3.04-83. Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель. Введ. 1984.01.07. М.: ВНИИГАЗ, 1983. 105 с.
4. Краюшкина Е.Г. Правовое регулирование рекультивации земель, нарушенных в процессе недропользования: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. М.: Ин-т законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Рос. Федерации. М., 1997. 26 с.

5. Моторина Л.В. Опыт рекультивации нарушенных промышленностью ландшафтов. М.: ВНИИТГЭ ИСХ, 1975. 84 с.

6. Оленков В.Д. Создание искусственного рельефа в парках и зонах отдыха, проектируемых на нарушенных территориях. Экспресс – информация. 1988. Вып. 4/МГЦНТИ. 1988. 6 с.

7. Сметанин В.И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель. М.: Колос, 2000. 96 с.

8. Технология рекультивации техногенно нарушенных земель в условиях Ямало-Ненецкого автономного округа / РАСХН. Сиб. отд-е. Ямальская СХОС. Новосибирск, 1996. 24 с.

9. Черкова Н.М. Экологические основы рекультивации земель. М.: Наука, 1985. 183 с.

10. Штриплинг Л.О. Переработка и утилизация нефтешламов и нефтезагрязненных материалов, образующихся в местах добычи, транспортировки и переработки углеводородного сырья: моногр. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. 176 с.

References

1. Borodavkin P.P., Kim B.I. Environmental protection during construction and operation of main pipelines. M: Nedra, 1981. 160 s.
2. VRD 39-1.13-057-2002 Regulations to organize the environment protection work during the construction of wells. Vved. 2002.03.11. M: VNIIGAZ, 2002. 98 s.
3. GOST 17.3.04-83. Nature conservation. Soils. General requirements to soil reclamation. Vved. 1984.01.07. M.: VNIIGAZ, 1983. 105 s.
4. Kravushkina E.G. Legal regulation of reclamation of lands disturbed in the subsurface management process: avtoref. dis. ... kand. jurid. nauk. M.: In-t zakonodatel'stva i sravnitel'nogo pravovedeniya pri Pravitel'stve Ros. Federatsii, 1997. 26 s.
5. Motorina L.V. The experience of the landscape reclamation disturbed by industry. M: VNIITTE ISKh, 1975. 84 s.
6. Olenkov V.D. Creation of artificial terrain in parks and recreation areas designed on the disturbed areas. Express - informatiya. T. 4/ MGTsNTI. 1988. 6 s.
7. Smetanin V.I. Reclamation and surface infrastructure development of the disturbed lands. M., Kolos, 2000. 96 s.
8. The technology of anthropogenically disturbed lands reclamation in the Yamal-Nenets Autonomous region // RASKhN. Sib. otdeleniye. Novosibirsk, 1996. 24 s.
9. Cherkova N.M. Ecological basics for the reclamation of lands. M.: Nauka, 1985. 183 s.
10. Shtripling L.O. Recycling and utilizing of oil slimes and oil contaminated materials at the places of extraction, transportation and processing of crude hydrocarbons: monogr. Novosibirsk: Izd-vo RAN, 2013. 176 s.