

ЭКОЛОГИЯ

Пендюрин Е. А., канд. с.-х. наук, доц.,
Смоленская Л. М., канд. хим. наук, доц.,
Рыбин В. Г., студент,
Рыбина С. Ю., вед. инж.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ТЕХНОГЕННЫХ ГРУНТОВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

pendyrinea@yandex.ru

На основании исследований физико-механических и химических свойств глин, почв и отходов Большегроицкого сельского поселения произведена оценка их пригодности для дальнейшего использования в средствах рекультивации части карьера глин.

Ключевые слова: карьер, восстановление техногенно-нарушенных земель, химические показатели почвы, глины, отхода.

Воздействие карьерных разработок отрицательно сказывается не только на потерях земель различных категорий, но и на ухудшении качества окружающей среды и здоровья проживающего населения на территории конкретной административно-хозяйственной единицы.

Отсюда возникает необходимость возврата нарушенных карьерными разработками земель в рациональный хозяйственный оборот при обязательном условии минимизации и ликвидации вредного влияния на окружающую среду. На эти цели направлены различные технологии и способы рекультивации карьеров и прилегающих к ним нарушенных земель.

Оценка пригодности почв и почвообразующих пород для дальнейшего использования в средствах рекультивации закрытой части отработанного карьера производилась на основании исследований их физико-механических и химических свойств по результатам выполненных инженерных изысканий, которые проводятся в соответствии с требованиями градостроительного, санитарного и природоохранного законодательства при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации объектов, инженерных коммуникаций и подземных сооружений, связанных с проведением земляных работ.

Карьер Большегроицкого месторождения в настоящее время является сырьевой базой для строительной индустрии. Отработанная часть данного карьера требует рекультивации и восстановления с целью обеспечения его дальнейшего использования в благоустройстве территории.

Анализ грунтов и почв, отобранных на территории, подлежащей рекультивации, представлен в виде следующей маркировки: Глина 1 – 1, Глина 2 – 2, Почва 1 – 3; Отход – 4.

Начальным этапом определения свойств анализируемых образцов была исследована их структура. Фракционный состав исследуемых образцов представлен в основном удовлетворительной и хорошей структурой (рис. 1), которая обеспечивает их пригодность для восстановления нарушенных территории без дополнительных мероприятий по улучшению.

Полученные данные свидетельствуют о слабощелочной реакции отобранных образцов, что указывает на преобладание карбонатных пород.

Результаты анализа представленные в табл. 1, свидетельствуют о невысоком содержании подвижной формы алюминия только в почвенном образце, что не противоречит полученным ранее данным о величине кислотности. Глины и отходы подвижного алюминия не содержат.

Главные особенности химического состава грунта и почвы: присутствие органических веществ и в их составе специфической группы – гумусовых веществ, разнообразие форм соединений отдельных элементов, непостоянство (динамичность) состава во времени.

Как и следовало ожидать, образцы глинистого грунта характеризуются низких содержанием органических компонентов, в то время как образцы почв показали величину гумуса близкую к почвам сельскохозяйственного назначения. Высокое содержание органических веществ в отходе может быть обусловлено наличием свободного углерода, образующегося в результате его термической деструкции.

Катионообменные свойства грунтов и почв связаны с содержанием в их слоях катионов, в основном Ca^{2+} и Mg^{2+} . Исследуемые образцы характеризуются преобладающим содержанием катионов кальция (табл. 1).

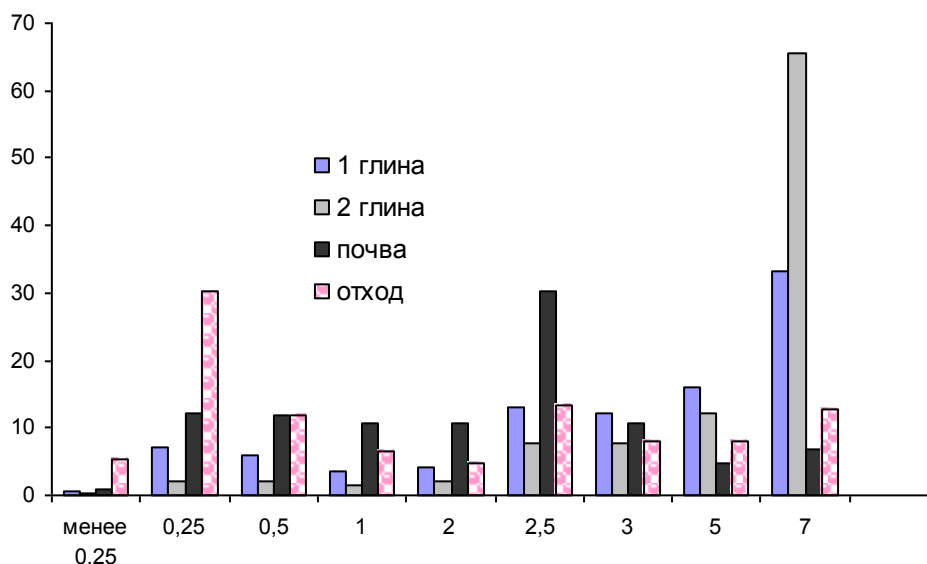


Рис. 1. Фракционный состав образцов

В исследуемых образцах были определены основные химические показатели, характеризующие их свойства (табл. 1).

Таблица 1

Химические свойства почвенных образцов

Показатели	№ образца				Допустимые или оптимальные значения
	1	2	3	4	
рН водной вытяжки (актуальная)	7,96	8,07	7,90	7,59	6,5-7,0
рН солевой вытяжки (КСI)	7,65	7,54	7,36	8,01	6,5-7,0
Нг гидролитическая	0,107	0,167	0,35	0,07	Менее 2
Подвижный алюминий, мг-экв/100 г	-	-	1,55	-	3-4
Органические вещества, %	1,027	0,628	2,26	10,02	3-6
Полуторные оксиды	112,58	169,86	136,45	83,62	-
Ca ²⁺ , мг-экв/100 г	0,69	0,67	0,89	11,38	30-60
Mg ²⁺ , мг-экв/100 г	-	0,46	0,79	1,86	10-15
NO ₃ ⁻ , мг/кг	0,164	0,063	0,071	0,017	130
NH ₄ ⁺ , мг/кг	0,363	0,356	0,978	0,470	20-30
P ₂ O ₅ , мг/кг	2,3	6,2	2,6	7,3	27
MnO, мг/кг	0,3	0,4	0,5	0,3	1500
Fe ₂ O ₃ , %	2,36	3,82	3,49	3,15	-

Почвенный образец характеризуется несколько большим содержанием исследуемых катионов по сравнению с глинами, но в целом, они недостаточно насыщены по сравнению с почвами сельхоз назначения. Повышенное содержание кальция в отходе связано с его концентрированием в процессе термической обработки.

Определение азота в катионной и анионной форме показало, что его преобладающей формой является аммонийная. Это может быть связано с относительно невысокой нитрифицирующей способностью почв, а также возможностью адсорбции аммонийной формы в глинах.

Содержание фосфора в абсолютных значениях выше, чем содержание азота, однако его

количество невысоко, и не обеспечивает потребности растений в этом биогене.

Содержание фосфора и азота в различных формах находится на низком уровне и не превышает допустимых значений.

Таким образом, проанализированные образцы глин, почвы и отхода представлены в основном смесью глин и суглинков, черноземами выщелоченными, серыми лесными почвами слабощелочными, хорошим структурным состоянием, и полностью удовлетворяют нормативным показателям их пригодности к использованию при рекультивации Большетроицкого месторождения кирпичных глин.

Поскольку отобранная почва находится в промышленной зоне, то она подвергалась техно-

генному воздействию, и определение фитотоксичности является обязательным условием дальнейшего ее использования [1].

В данной работе отобранные почвенные горизонты подвергали биотестированию на вышших растениях овес посевной, кормовой, или овес обыкновенный (*Avena sativa*).

В качестве тест-реакции определяли длину корней в водных вытяжках почвенных горизонтов 1:10 по сравнению с контролем (дистиллированная вода). Биотестирование проводили в течение 7 дней.

Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты биотестирования

Показатели	№ образца				
	1	2	3	4	Контроль
Средняя длина корней в опыте, мм	6,44	5,30	7,00	6,8	6,19
Эффект торможения, %	- 4,03	14,37	- 10,6	- 9,8	

Полученные данные свидетельствуют о возможности использования анализируемых образцов для рекультивации, так как исследуемые образцы не обладают фитотоксичностью (фитотоксическое действие считается доказанным, если фитозффект составляет 20 % и более).

Рекультивация отработанной части карьера включает в себя следующие технологические операции: выколаживание бортов; выравнивание контура участка; перемещение вскрышных пород из отвалов временного хранения, укладка на дно карьерного поля и уплотнение с целью формирования противодиффузионного экрана; перемещение вскрышных пород из отвалов временного хранения и перемешивание с отходом; укладка с последующим уплотнением; перемещение и укладка вскрышных пород из отвалов временного хранения; нанесение почвенно-растительного грунта, снятого в процессе эксплуатации и хранящегося в складах временного хранения, по всей площади рекультивации слоем 0,3-0,5 м; посадка травянистой или древесно-кустарниковой растительности.

В зависимости от целевого назначения участка могут применяться разные приемы рекультивации: упрощенное залужение, залужение с последующим созданием защитных полос из древесных и кустарниковых пород, залужение и лесоразведение. Для залужения рекультивируемых участков используют как отдельные виды злаков, так и травосмеси. Ассортимент много-

летних трав: ежа сборная, клевер красный, мятлик луговой, мятлик обыкновенный, овсяница красная, полевица белая, пырей бескорневищный, тимофеевка луговая.

Работы по созданию насаждений начинаются спустя год после посева трав, еще на ранних стадиях окультуривания почвенного субстрата. Посадка противоэрозионных насаждений выполняется из растительности с развитой корневой системой: ива, клен, ольха, тополь, и предусматриваются на крутых склонах вдоль горизонталей.

Таким образом, проведенные исследования показывают возможность восстановления техногенно нарушенных территорий с дальнейшим их использованием в рекреационных целях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель. Роскомзем от 27.03.1995 № 3-15/582.
2. Патент на изобретение: Способ рекультивации карьеров с использованием промышленных отходов / Заявка № 2011142936. Дата приоритета 24.10.2011.
3. Использование промышленных отходов при рекультивации карьера / Е.А. Пендюрин, Л.М. Смоленская, И.В. Старостина // Горный журнал. 2012. № 9. С. 126-127.