

Н. В. Романова

Дніпропетровський національний університет

ВОДНО-ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ШАХТНИХ ПОРІД ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ

Досліджено водно-фізичні властивості шахтних порід на експериментально-виробничих ділянках лісової рекультивації Західного Донбасу. Виявлено поліпшення лісорослинних властивостей вугільних порід під впливом сучасного вивітрювання. Зроблено висновки, що мають значення для практики рекультиваційних робіт з урахуванням лісорослинних властивостей різних відвальних порід.

The physical properties of mining rocks of the Western Donbass were studied. Present-day weathering has ameliorated the conditions of forest growing on coal mining rocks. On the basis of data obtained the conclusions of the great practical value for the rehabilitation measures have been drawn.

Вступ

Більша частина населення Землі вже зараз живе в оточенні техногенних ландшафтів, серед яких особливе місце займають так звані промислові відвали. Їх утворення можна розглядати як особливий процес катастрофічної деградації ґрунтового та рослинного покривів. Адже крім ґрунтів, зруйнованих безпосередньо гірничими розробками, ушкоджуються й прилеглі ділянки, площею іноді удесятеро більші. На таких територіях змінюються режим ґрунтових вод, природна геохімічна міграція елементів, процеси ерозії, відбувається занепад і спустелювання ландшафту.

Відвали вугільних шахт серед антропогенно порушених земель посідають провідне місце як в Україні, так і у світі [11]. Наші дослідження проводяться в такому промислово забрудненому регіоні як Західний Донбас. За даними відділу охорони природи ВАТ "Павлоградвугілля", на 1.01.2007 р. породними відвалами зайнято 171,79 га площі; крім того, поширене несанкціоноване складування шахтної породи на невідведених ділянках. Маршрутними дослідженнями виявлено, що на свіжих териконах рослини тривалий час не заселяються і не ростуть [14]. Велика кількість робіт присвячена вивченню едафічних умов субстрату, на якому оселяються рослини [9; 16]. Від стану та складу едафотопу, а також від досить динамічних екологічних умов залежить ступінь заростання відвалів рослинністю [17].

Ступінь і швидкість формування ґрунтів на відвалах залежать від їх будови, рельєфу, властивостей ґрунту, умов зволоження, особливостей сучасного вивітрювання породи. Первинне заселення рослин головним чином залежить від механічних і фізичних властивостей поверхневого шару порід, експозиції відвалу, тобто від основних едафічних умов, що визначають закріплення та проростання насіння, яке потрапило на відвал або інший техногенний екотоп [7; 13; 15]. Важлива частина досліджень – опис ґрунтового профілю за морфологічними (зовнішніми) ознаками, що дозволяє визначити напрямок ґрунотвірного процесу та класифікувати ґрунт [12].

Матеріал і методи досліджень

Щоб одержати повне уявлення про генетичні особливості ґрунтів, треба вивчення морфологічних ознак поєднати з дослідженням фізичних, хімічних і біологічних властивостей едафотопу. Оскільки шахтні породи басейну дуже строкаті за властивостями, складом, умовами зберігання, для аналізу водно-фізичних властивостей порід на терито-

рії Західного Донбасу ми відібрали зразки, які найчастіше зустрічаються у техногенних ландшафтах, найбільш характерні та типові. Для їх аналізу застосовано методики Є. В. Аринушкіної [1], Л. А. Воробйової [3], К. К. Гедройца [4] та А. Ф. Вадюніної [2].

Результати та їх обговорення

Отримані результати (табл.) свідчать, що питома вага зразків шахтної породи коливається в межах 2,24–2,77 г/см³. Питома вага залежить від вмісту гумусу, мінералогічного складу та для зональних ґрунтів становить 2,1–2,5 г/см³. Тому, порівняно з ґрунтами, шахтні породи – це надмірно щільні субстрати. Свіжі зразки породи з бункера порівняно з іншими щільніші, що свідчить про їх низьку лісопридатність. Знання питомої ваги ґрунту необхідне для обчислення порозності ґрунту, проведення механічного аналізу. Питома вага обернено пропорційна до кількості органіки, тому перегоріла порода має вищі показники щільності (див. зразки 4 та 13 у табл.).

Таблиця

Водно-фізичні властивості шахтних порід території Західного Донбасу

№ проби*	Об'ємна вага абсолютно сухого ґрунту, г/см ³	Питома вага ґрунту, г/см ³	Загальна порозність ґрунту, %	Гігроскопічна волога, %	Максимальна гігроскопічна волога, %	Вологість зів'янення, %
1	2,28 ± 0,10	2,74 ± 0,03	16,79	0,96 ± 0,03	2,66 ± 0,02	3,56
2	1,97 ± 0,39	2,30 ± 0,02	14,35	2,49 ± 0,06	6,44 ± 0,03	8,63
3	2,14 ± 0,11	2,60 ± 0,03	17,69	1,78 ± 0,08	4,44 ± 0,04	5,95
4	1,85 ± 0,09	2,77 ± 0,03	33,21	1,56 ± 0,05	4,32 ± 0,02	5,79
5	1,26 ± 0,06	2,65 ± 0,02	52,45	1,92 ± 0,05	5,09 ± 0,02	6,82
6	1,09 ± 0,09	2,39 ± 0,02	54,39	2,01 ± 0,03	5,43 ± 0,03	7,28
7	1,14 ± 0,02	2,43 ± 0,03	53,09	1,59 ± 0,02	5,43 ± 0,02	7,28
8	1,98 ± 0,12	2,37 ± 0,04	16,46	2,40 ± 0,02	6,08 ± 0,03	8,15
9	1,85 ± 0,13	2,24 ± 0,02	17,41	1,73 ± 0,03	6,01 ± 0,02	8,05
10	2,01 ± 0,23	2,34 ± 0,02	14,10	2,37 ± 0,06	4,83 ± 0,02	6,47
11	1,81 ± 0,08	2,25 ± 0,02	19,56	2,47 ± 0,05	5,78 ± 0,03	7,75
12	1,96 ± 0,12	2,64 ± 0,03	25,76	0,73 ± 0,06	1,92 ± 0,03	2,57
13	2,11 ± 0,04	2,70 ± 0,02	21,85	0,61 ± 0,03	1,51 ± 0,02	2,02
14	2,09 ± 0,17	2,59 ± 0,03	19,30	0,53 ± 0,02	1,97 ± 0,03	2,64
15	1,17 ± 0,09	2,28 ± 0,03	48,68	2,27 ± 0,05	6,27 ± 0,02	8,40
16	2,13 ± 0,03	2,71 ± 0,04	21,40	1,90 ± 0,03	4,38 ± 0,03	5,87
17	2,19 ± 0,11	2,75 ± 0,03	20,36	0,58 ± 0,05	2,93 ± 0,02	3,93
18	2,23 ± 0,07	2,66 ± 0,03	16,16	0,71 ± 0,06	2,67 ± 0,02	3,58

Примітки: *1 – проба з бункера шахти “Павлоградська”, представлена свіжовикинутою шахтною породою; зразки відібрані з розрізу ділянки № 1, варіанта № 1: 2 – 0–10 см (шахтна порода світло-сіра, глиниста, суха, дрібнозерниста, пухка, 3 – 10–20 см, 4 – 20–30 см, 5 – 30–40 см, 6 – 40–50 см, 7 – 50–60 см, 8 – 60–70 см, 9 – 70–80 см; породи під насипним піском на варіанті № 2: 10 – 110–120 см, 11 – 120–130 см; породи із західного схилу дослідної ділянки (середня частина укосу борта, промоїни складені наносним матеріалом, рослинність – куничник наземний, щучник дернистий): 12 – 0–3 см, 13 – 3–13 см, 14 – 13–22 см, 15 – 22–32 см, 16 – 40–50 см; 17 – свіжовідсипана порода (зберігання близько півроку з горизонту 0–30 см); 18 – діючий відвал шахти “Павлоградська” (схил з боку шахти, лежала порода близько трьох-чотирьох років).

Ґрунт як пористе тіло завжди має деяку кількість великих і дрібних пор між твердими частками, зайнятих водою та повітрям. Об'ємну вагу визначали в зразках із непорушеною будовою. На величину об'ємної ваги впливає мінералогічний і механічний склад порід, їх структурність. Об'ємна вага шахтної породи коливається у межах 1,09–2,28 г/см³. Знання об'ємної ваги необхідне для обчислення порозності ґрунту та запасів речовин, необхідних рослинам. Порозність – одна з найважливіших

властивостей ґрунту, що зумовлює в основному водний і повітряний режими ґрунтів. Порозність шахтної породи досить низька – 14,1–54,4 %, причому більші показники характерні для зразків, розрихлених тривалими процесами самовільного окислення та сучасного вивітрювання породи.

Вміст гігроскопічної вологи змінюється для різних зразків шахтної породи, коливаючись від 0,53 % (зразок 14) до 2,49 % (зразок 2). Максимальною гігроскопічною вологою називають найбільшу кількість вологи, яку може увібрати ґрунт за умови повного насичення повітря водяною парою (при відносній вологості 94 %). Величина максимальної гігроскопічної вологи залежить від гранулометричного та мінералогічного складу ґрунту та кількості органічних речовин. Чим важчий ґрунт та чим більше в ньому гумусу, тим вища ця характеристика. Тривале зберігання породи збільшує дисперсність породи, чим і пояснюється зростання максимальної гігроскопічної вологи. Вологість зв'язання залежить від гранулометричного складу ґрунту, вмісту тонких мулистих часток. Для шахтних порід ця величина складає 2,02–8,63 %, збільшуючись з глибиною.

Як свідчать одержані результати, шахтні породи характеризуються несприятливими водно-фізичними властивостями: вони мають низьку порозність і незадовільну оструктуреність і в той же час – велику об'ємну вагу. Низькі показники гігроскопічної вологи пояснюються незначним вмістом доступних для рослин органічних речовин у шахтних породах. Лабораторні та польові дослідження вказують на негативні властивості шахтних порід, окреслюють можливі шляхи їх оптимізації [5; 6; 8; 10].

Висновки

Значне варіювання складу та властивостей шахтних порід вказує на неоднорідність субстрату, зумовлену часом і місцем його видобування, умовами зберігання тощо. На підставі досліджень водно-фізичних особливостей відвальних субстратів, що визначають лісорослинні властивості штучних ґрунтів на ділянках рекультивації (питома вага, гігроскопічна та максимальна гігроскопічна волога, вологість зв'язання) можна стверджувати, що шахтні породи характеризуються негативними властивостями. Поліпшення показників водно-фізичних і екологічних властивостей виявлено у зразках, які тривалий час перебувають на поверхні відвалу або у поверхневих шарах пологих відкосів. Це пояснюється дією атмосферної вологи, фізичних, хімічних і термічних процесів, які у сукупності визначають динаміку вивітрювання порід відвалів. Для визначення придатності порід відвалів для біологічної рекультивації треба проводити комплексну оцінку їх властивостей (не тільки водно-фізичних, а й хімічних).

Бібліографічні посилання

1. **Аринушкина Е. В.** Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1970. – 488 с.
2. **Вадюнина А. Ф.** Методы исследования физических свойств почв / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
3. **Воробьева Л. А.** Химический анализ почв. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 271 с.
4. **Гедройц К. К.** Химический анализ почв // Избр. соч. В 3 т. – М., 1955. – 615 с.
5. **Горлов В. Д.** Рекультивация земель на карьерах. – М.: Недра, 1981. – 260 с.
6. **Колесников Б. П.** Проблемы рекультивации земель / Б. П. Колесников, Л. В. Моторина // Природа. – 1975. – № 4. – С. 61–69.
7. **Кондратюк Е. Н.** Биогеоценологические аспекты оптимизации техногенных ландшафтов / Е. Н. Кондратюк, А. И. Хархота // Биогеоценологические исследования на Украине. Тез. докл. – Львов, 1984. – С. 12–13.
8. **Курачев В. М.** Теоретические основы рекультивации нарушенных земель / В. М. Курачев, В. А. Андроханов, В. Г. Двуреченский // Биологическая рекультивация нарушенных земель. Матер. междунар. совещ. – Екатеринбург: УроРАН, 2003. – С. 239–247.

9. **Махонина Г. И.** Свойства пород промышленных отвалов Урала и их пригодность для биологической рекультивации // Биологическая рекультивация нарушенных земель. Матер. междунар. совещ. – Екатеринбург: УроРАН, 2003. – С. 311–323.
10. **Моторина Л. В.** Рекультивация земель, нарушенных горнодобывающей промышленностью / Л. В. Моторина, Н. М. Забелина. – М.: Наука, 1968. – 89 с.
11. **Національна доповідь** про стан навколишнього природного середовища в Україні у 1996 р. Скорочений виклад. – К.: Вид-во Раєвського, 1998. – 96 с.
12. **Рева М. Л.** Антропогенные ландшафты Донбасса // Географические исследования в Донбассе. – Донецк, 1975. – С. 62–69.
13. **Рева М. Л.** Класифікація техногенних ландшафтів Донбасу з метою їх рекультивації // Біогеоценологічні дослідження на Україні. Тез. доп. І респ. наради. – Львів, 1975. – С. 184–186.
14. **Рева М. Л.** Возобновление растительного покрова в специфических условиях техногенных ландшафтов Донбасса // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. – М., 1978. – С. 136–148.
15. **Рубан В. С.** Экологический мониторинг в системе лесной рекультивации нарушенных земель Западного Донбасса / В. С. Рубан, В. Н. Зверковский, Н. П. Тупика // Биомониторинг лесных экосистем степной зоны. – Д.: ДДУ, 1992. – С. 66–70.
16. **Травлеев А. П.** Физико-химические особенности шахтных пород и почво-грунтов участков лесной рекультивации в Западном Донбассе / А. П. Травлеев, А. Г. Лындя, В. Н. Зверковский // Биогеоценологические особенности лесов Присамарья и их охрана. – Д.: ДГУ, 1981. – С. 12–18.
17. **Травлеев А. П.** Лесомелиорация шахтных отвалов Западного Донбасса / А. П. Травлеев, В. Н. Зверковский, Н. А. Белова // Биологическая рекультивация нарушенных земель. – Свердловск, 1988. – С. 35–43.

Надійшла до редколегії 15.05.2007