

technogenic contamination on the maps. In the historical-dynamic basin systems of relief are exposed morpholithogenetic tunnels, burials and traps. Shown the regions with different conditions of spreading technogenic contamination.

УДК 551.4

Павло ГОРІШНИЙ, Анна АЛЕКСЮК

## **ГЕОМОРФОЛОГІЯ І СУЧАСНІ ЕКЗОГЕННІ ПРОЦЕСИ ЯСНИСЬКОГО КАР'ЄРУ**

Геоморфологічні дослідження кар'єрних комплексів цікаве деякими їх особливостями: різноманітністю типів і елементів антропогенного рельєфу; швидкою зміною морфології рельєфу; антропогенними і природно-антропогенними процесами значної інтенсивності та ін. Вивчення геоморфології кар'єрів як активних техноформ рельєфу має безпосереднє практичне значення. Важливими є питання оцінки екзогенних процесів, впливу кар'єрів на навколишнє природне середовище, рекультивації порушених земель. Ясницький кар'єр цікавий тим, що це найбільший піщаний кар'єр Розточчя.

Дослідження антропогенного рельєфу кар'єрів давно відбувається в геоморфології. Вивчають їх морфологію, генезис та сучасну динаміку. Робіт з геоморфології Ясницького кар'єру до цього часу не було. Методика досліджень кар'єрних техноформ базується на публікаціях Г.А.Зайцева, Є.А.Рубіної [2], В.М.Фірсенкової [3] та ін. Польові дослідження у Ясницькому кар'єрі проведені у 2002-2003 рр. На основі цих досліджень складено геоморфологічну карту масштабу 1:2 000.

Основними завданнями роботи є: 1) аналіз антропогенних елементів рельєфу різного генезису; 2) дослідження сучасного морфогенезу; 3) створення геоморфологічної карти Ясницького кар'єру.

Найбільший на Розточчі кар'єр з видобутку піску розміщений у Яворівському районі, 1 км на південний захід від села Ясницька. Розвідка запасів у кар'єрі була проведена у 1966 р., з 1974 р. кар'єр почав функціонувати. Його площа становить 26400 га. Основний об'єкт експлуатації – неогенові кварцові піски баденського ярусу. Середня потужність пісків – 27,42 м, а середня потужність розкривних порід – 2,67 м. Запаси категорії А + В + С<sub>1</sub> збалансовані і становлять 6329 м<sup>3</sup>. Проектна потужність кар'єру – 1100,0 тис.м<sup>3</sup>/рік, фактична – 250,0 тис. м<sup>3</sup>/рік. На сьогоднішній час кар'єр функціонує, хоча й не повністю. Видобуток піску йде лише з найвищої стінки та днища кар'єру. Решта кар'єру поступово задерновується.

*Геоморфологічна будова.* Територія кар'єрного комплексу представляє собою сукупність різних типів рельєфу антропогенного походження (рис. 1). Антропогенний рельєф поділено на вироблений, акумулятивний (насипний і намивний) і вироблено-насипний.

До виробленого рельєфу належать стінки кар'єрів та їхні днища. Стінки кар'єру майже по всьому простяганню броньовані літотамнієвими вапняками і лише у деяких місцях вони відсутні. Саме на броньованих схилах ведеться видобуток кварцових пісків. Стінки кар'єру складаються з окремих відтінків різної експозиції та висоти. У профілі вони переважно виражені одним уступом, але на деяких ділянках південно-західної і північної стінки спостерігається 2-3 уступи, розділені субгоризонтальними поверхнями. Найвищі стінки розміщені у північній частині кар'єру (від 8 до 29 м, переважно 13-20 м). Висота стінок у південно-західній частині кар'єру складає 3-9 м, збільшуючись до півночі; у південній – 6-10 м; у східній – 6-8 м. Найвища стінка південно-східної експозиції, де відбувається видобуток піску, має висоту 25-29 м. Її верхня частина майже прямовисна (близько 70°), тут відслонюються вапняки потужністю 1-2 м. Нижче схил (складений пісками) стає пологішим,

загальною крутизною приблизно  $35^\circ$ . У підніжжі цієї стінки, спостерігаються уламки вапняків різних розмірів, деякі з них мають довжину до 2 м.

Давніші схили північної частини кар'єру частково задерновані, у їх верхніх частинах відслонюються досить потужні пласти вапняків. Крутизна цієї стінки до підніжжя поступово зменшується від  $59^\circ$  до  $38^\circ$ . Підніжжя вкрите де-не-де молодого деревною рослинністю, яка



**Рис. 1. Геоморфологічна картосхема Ясницького кар'єру.**

Вироблений рельєф: стінки кар'єру (1 – броньовані літотамнієвими вапняками, 2 – піщані); днища кар'єру (3 – обводнені, 4 – сухі (4а – плоскі; 4б – погорбковані)).

Насипний і наливний рельєф: 5 – стінки наливів і насипів (5а – давні, 5б – молоді); 6 – поверхні наливів і насипів (6а – давні, 6б – молоді).

Вироблено-наливний рельєф: 7 – підрізано-наливні ділянки стінок кар'єру; 8 – насипні дороги у днищі кар'єру.

росте попід краєм озера. На невеликому відтинку північно-східного схилу бронюючий горизонт відсутній. Цей схил пологіший та задернований.

Днища кар'єру займають більшу частину досліджуваної території. Його поділяють на обводнені та сухі. Більша частина днища кар'єру заповнена водою (два штучні озера). На одному з озер розміщена гідронасосна станція, яка здійснює викачування піску з його дна.

Рівень води у цій водоймі на 17. 10. 2002 р. становив 293,1 м. Глибина цих водойм сягає до 20 м і більше. На північ від озер розташовані сухі днища кар'єрів, які не експлуатуються. Ці днища місцями вирівняні, а на деяких ділянках погорбковані (горбисто-западинні). Перевищення тут сягає 1-2 м. Поверхня цього днища у деяких місцях заболочена, де-не-де ростуть молоді дерева.

Другим типом антропогенного рельєфу є акумулятивний (насипні та намивні форми). До насипних форм відносимо давні відвали, які розташовані за межами кар'єру. На південний захід від нього знаходиться найбільший з таких відвалів. Він характеризується значною площею та висотою (від 7 до 15 м). Вік відвалу – не менше 10-15 років, складений, переважно, пісками та уламковим вапняковим матеріалом. Схили його частково задерновані. Поверхня відвалу погорбкована по краях, в центральній частині знаходиться яма трикутної форми, глибиною до 1 м. По всій поверхні відвалу ростуть дерева віком близько 10 років. Навколо відвалу територія западино-горбиста, місцями заболочена. У підніжжі всюди розміщені сміттєзвалища. Ще декілька старих відвалів менших розмірів знаходиться на південь від кар'єру, за старою залізничною колією.

На території кар'єру знаходиться 3 намивні відвали. Один з них знаходиться безпосередньо біля східного озера. Цей відвал представляє собою півострів з суцільного білого кварцового піску. Його поверхня слабо нахилена в напрямку озера, по краях з невеликим підвищенням. Крутизна відкосу приблизно відповідає природному відкосу схилів (30-35°). Довжина відвалу близько 150-200 м, а ширина значно менша. Біля підніжжя схилів намиву просочуються струмочки води, які свідчать про його походження.

Ще два гідронамиви розташовані у південній частині кар'єру. Тут знаходяться відстійники, в які з озер по трубах виливається водно-піщана маса. Більшим за розмірами є західний відстійник. Його поверхня плоска з невеликим нахилом до західної стінки. Крутизна стінок відвалу 15-20°. Цей гідровідвал розділений насипною дорогою, по якій вивозиться пісок. Східний відстійник дещо менший. З південного заходу сюди підходить гілка залізниці для відвантаження піску. Поверхня відвалу погорбкована, із значними заглибинами та горбами. На стінках висотою 6-8 м і крутизою 30-31° добре видно, що пісок шаруватий. За час спостережень рельєф гідронамивів істотно змінився – в одному з них утворились великі горби на місці плоскої поверхні, а в іншому процес йшов у зворотному напрямку.

Третім типом рельєфу, який представлений на території кар'єру є вироблено-насипний рельєф. Сюди відносять ділянки стінок кар'єру, які були підрізані, насипані та перетворені на ґрунтові дороги на схилах. У днищах кар'єру дороги є насипними.

До антропогенного рельєфу також належать окремі дрібні елементи та форми. Це намивні та насипні вали та горби, які розташовані вздовж гідровідвалів. Їх довжина складає приблизно 15-20 м, а висота – 0,5-1 м. На території також розміщено ряд форм лінійного простягання – рови та канали, які служать для відводу води з озер.

*Сучасні екзогенні геоморфологічні процеси.* Кар'єри належать до форм з активним морфогенезом. Тут спостерігаються антропогенні процеси-заходи та процеси-наслідки [1], пов'язані з кар'єрними роботами (виїмка порід, складування відвалів). Суттєва роль в морфодинаміці кар'єру належить сучасним природно-антропогенним процесам. Ці процеси відбуваються як природні, але викликані прямою антропогенною дією на рельєф.

На території кар'єру діють два типи процесів: гравітаційні та водно-ерозійні. Серед гравітаційних переважають осипні та зсувні процеси. Зсувні процеси поширені на деяких стінках кар'єрів, зокрема, найбільші зсувні тіла спостерігаються на найвищій стінці кар'єру та на деяких нижчих незадернованих стінках.

Осипні процеси переважають на північній та північно-східній стінках кар'єру. Ці стінки переважно круті та незадерновані. На робочій (експлуатованій) стінці відбуваються осипання дрібнозернистого піску, зумовлене діяльністю вітру. У підніжжі цих схилів знаходяться потужні осипні шлейфи. На деяких стінках, броньованих літотамнієвими вапняками

спостерігаються обвальні процеси. Біля підніжжя цих схилів розміщені великі брили вапняків, найбільші з них довжиною до 2 м.

Досить широко розповсюджені на території кар'єру водно-ерозійні процеси. Значна ерозійна борозна знаходиться на дорозі біля стінки північно-східної експозиції. Довжина цієї борозни близько 40 м, а ширина від 10-15 см до 60-70 см, глибина – 15-30 см. У повздовжньому профілі вона ступінчаста, днище відносно плоске. Ступені утворюються уламками вапняків. У нижній частині борозна повертає направо по відкосі і значно розширюється (до 2,5 м). У руслі цього тимчасового потоку біля підніжжя відбувається акумуляція піщаного матеріалу.

Ще ряд ерозійних борозен спостерігається на схилі південно-східної експозиції у південній частині кар'єру. Їх днища заповнені уламками вапняків різного розміру. Також густою (через 0,5-1 м) мережею ерозійних борозен вкритий схил південно-західної експозиції, глибина і ширина яких збільшується до підніжжя. По цих борознах зноситься піщано-вапняковий матеріал, який утворює конуси виносу.

Отже, Ясницький кар'єр є комплексом різних типів антропогенного рельєфу: виробленого, акумулятивного (насипного і наливного) та вироблено-насипного рельєфу. На його території виділяють такі основні елементи рельєфу: стінки і днища кар'єрів, поверхні та стінки насипів і наливів. Елементи рельєфу (в першу чергу стінки кар'єрів) поділяються за віком (давністю утворення), а також за морфологією (крутизною, висотою, характером мікрорельєфу). Серед сучасних екзогенних процесів найпоширенішими є осипища, зсуви, лінійна ерозія. Майже всі вони зосереджені на стінках кар'єрів і насипів.

#### **Література:**

1. Горшков С.П. Экзодинамические процессы освоенных территорий. – М: Недра, 1982.
2. Зайцев Г.А., Рубина Е.А. Геоморфологическое картографирование территорий открытых разработок // Геоморфологическое картографирование для народнохозяйственных целей. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. - С.115-123.
3. Фирсенкова В.М. Морфодинамика антропогенного рельефа.- М.: Ин-т географии АН СССР, 1987.

#### **Summary:**

P. Horishnyy, A. Aleksyuk GEOMORPHOLOGY AND CONTEMPORARY EXOGENE PROCESSES OF YASNYS'KYI QUARRY

On the base of field investigations the geomorphologic map of quarry in the scale of 1 : 2 000 has been created. Yasnys'kyi quarry contains following types of man-made relief: excavated, poured, inwashed (hydraulic-filled), and excavated-poured. Among excavated forms are quarry walls and bottoms. Limestones almost everywhere wire quarry walls. Maximal height is observed in the northern-western part of the quarry (25–29 m). The quarry bottoms form larger part of investigated territory. The majority of quarry bottoms are filled by water (two man-made lakes). To poured forms the old mining-falls outside the quarry belong. Within the quarry are also three inwashed falls: one of them is situated near the lake; another two are situated in the southern part of quarry. Excavated-poured relief is presented by fragments of quarry-walls which where cut, strewed up and transformed into earth-road on slopes and bottom of the quarry. There are two types of processes within the quarry: gravitational and water-erosion. Among gravitational landslides and crumbles are predominant. Landslides are observed on some quarry walls (for example on the highest wall and non-turfed walls). Crumbles are dominated in the northern and northern-eastern parts of quarry. The main water-erosion forms in the quarry are presented by erosion furrows and flushing grooves.