

сплавообразуючих компонентів багато нижче:  $H_v(\text{Co}) = 130$ ,  $H_v(\text{W}) = 350$ ,  $H_v(\text{Mo}) = 150$ .

Мікротвердість покриттів сплавами Co-Mo-W зростає зі збільшенням загального змісту тугоплавких компонентів. Для порівняння зазначимо, що мікротвердість електролітичних покриттів хромом, технологія яких передбачає використання розчинів на основі сполук Cr (VI), знаходиться в діапазоні значень 700-850 МН/м<sup>2</sup> в залежності від умов отримання.

Таким чином, використання гальванохімічних синтезованих трикомпонентних сплавів на основі кобальту з тугоплавкими металами може служити альтернативою покриттям на основі хрому. Їх застосування дозволяє знизити навантаження на навколишнє середовище за рахунок зменшення викидів рідких і твердих відходів гальванічного виробництва.

## **ВПЛИВ ДНОПОГЛИБЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ НА МОРСЬКУ ЕКОСИСТЕМУ**

*Доповідач – Комаренко А.Д., ст.,  
Науковий керівник – Юрасов С.М., доц., к.т.н.,  
Одеський державний екологічний університет, Одеса, Україна  
toshal6kom@ukr.net*

Морська екосистема формується і функціонує під впливом зовнішніх природних факторів, зміни в яких можуть призвести до її фактичного знищення. Однак, останнім часом усе інтенсивніше відзначається вплив антропогенного пресингу.

Особливо небезпечно, коли запускаються процеси, не властиві екосистемам раніше, а тим більше, що виникають в контактних зонах. Головне місце серед основних антропогенних забруднень у контактній зоні «море-дно» займають днопоглиблювальні роботи і дампінг (damping – скидання відходів у море) ґрунту [1, 2].

Негативний вплив на морські екосистеми може носити постійний і тимчасовий характер [3].

Постійний вплив виражається в зміні морфометрії донної поверхні, якісного й гранулометричного складу донних ґрунтів, що у свою чергу вносить зміни в гідродинамічний і літодинамічний режим, приводить до зміни середовища існування гідробіонтів.

Тимчасовий вплив проявляється безпосередньо в процесі днопоглиблювальних робіт, які проводяться як при будівництві, так і при експлуатації причальних споруд з метою підтримки навігаційних глибин підхідних каналів. Наприклад, щорічна потреба у проведенні днопоглиблювальних робіт у портах Північно-Західного Причорномор'я

складає більше 4,5 млн. м<sup>3</sup>, середня дальність перевезення ґрунту на морські звалища близько 30 км.

Процес днопоглиблення включає наступні технологічні операції: ґрунтовилучення, транспортування й відвал (дампінг) ґрунту.

У процесі розробки донних ґрунтів утворюється область підвищеної мутності, у межах якої здійснюється обмін між завислою речовиною та водним середовищем забруднюючими речовинами. Такий вид впливу носить тимчасовий характер і припиняється практично із закінченням розробки ґрунту.

Основна маса ґрунтів, що вилучається при днопоглибленні, по своїм властивостях, як правило, не може бути утилізована й підлягає скиду на підводний відвал з метою поховання. Під час скиду частина забруднюючих речовин переходить у розчин, змінюючи якість води, інша сорбується часточками зависі і переходить у донні відклади. Підвищується мутність води. Наявність же органічної речовини приводить до швидкої витрати кисню у воді, у результаті – до загибелі від ядухи малорухомих форм бентосу. Якщо ґрунт містить забруднюючі речовини, відбувається їхній перехід у водне середовище, тобто вторинне забруднення. З технологічних операцій днопоглиблення дампінг ґрунту вносить найбільш істотний вплив на морське середовище.

При дампінгу вилученого ґрунту мають місце два типи впливу на водне середовище: короткочасне й довгострокове.

Короткочасний вплив обумовлений створенням області забруднення при скиді ґрунту у воду. При цьому емпірична величина переходу ґрунту в завислу речовину становить 2-5 % від маси скинутих ґрунтів, а 95-98% ґрунту досягає дна у вигляді концентрованої маси й формує донний відвал.

Довгостроковий вплив дампінгу на водне середовище обумовлюється дифузійним обміном забруднюючими речовинами між ґрунтом, скинутим у підводний відвал, і водним середовищем. Інтенсивність цього впливу визначається формою присутності забруднюючих речовин у ґрунті і його якості, а тривалість – загальною кількістю скинутого ґрунту.

Основними об'єктами негативного впливу проведених робіт є водне середовище, водні біоресурси й рибні запаси.

Вплив на водне середовище відбувається в результаті забруднення за рахунок фракції ґрунту (діаметром часток від 0,005 мм і менше), що викликає підвищену мутність. У цьому випадку передбачається розрахунок величини збору за забруднення водного середовища.

Вплив робіт на водну флору й фауну виражається у вигляді збитку, який наноситься середовищу існування гідробіонтів і передбачає розрахунок збитку водним біоресурсам по загибелі кормових організмів риби (фіто-, зоопланктону, а також зообентосу).

Вплив на рибні запаси виражається у вигляді збитку водним біоресурсам внаслідок погіршення умов нересту, при проведенні робіт у нерестовий період і передбачає розрахунок величини збитку від втрати потомства.

Клас ґрунтів днопоглиблення за ступенем їхнього забруднення визначається за вмістом регламентуючих інгредієнтів згідно "Класифікації...", наведеної в табл. 1.

Таблиця 1 – Класифікація ґрунтів днопоглиблення Азово-Чорноморського басейну за ступенем їхнього забруднення в межах України

Інгредієнти, мг/кг	КЛАСИ				
	A	I	II	III	IV
Кадмій (Cd)	<1,0	1,0-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	>5,0
Ртуть (Hg)	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,5	>0,5
Свинець (Pb)	<10	10-20	20-100	100-200	>200
Цинк (Zn)	<60	60-80	80-150	150-400	>400
Мідь (Cu)	<30	30-50	50-100	100-250	>250
Миш'як (As)	<5,0	5,0-6,0	6,0-8,0	8,0-10,0	>10
Загальний фосфор	<670	670-800	800-1000	1000-1200	>1200
Загальний фтор	<200	300-400	400-500	500-600	>600
Нафтопродукти	<100	100-200	200-300	300-1000	>1000
Феноли	<1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-3,0	>3,0

Клас А – природно-чистий ґрунт (еталон).

Клас I – умовно чистий ґрунт; підлягає скиду в море, не будучи небезпечним для морського середовища.

Клас II – помірно забруднений і забруднений ґрунт; дампінг можливий після компенсації збитку морському середовищу й рибному господарству; бажана утилізація, раціональне використання ґрунтів днопоглиблення (берегові відвали, будівельні матеріали).

Клас III – сильно забруднений ґрунт; скид в море можливий тільки по спецтехнології; подача на берег небажана; бажана утилізація.

Клас IV – токсичний ґрунт; можливо тільки поховання по спецтехнології; подача на берег можлива лише після попереднього знешкодження й збагачення ґрунтів.

Відповідно до даних інженерно-геологічних досліджень району п. Південний верхній шар ґрунту, що вилучається, представлений мулами, нижче залягають глинисті ґрунти.

Для визначення класу ґрунту за ступенем забруднення за відібраними пробами донних відкладів розраховуються середні значення концентрації забруднюючих речовин.

Середні значення результатів хімічного аналізу проб наведені в табл. 2.

Відповідно до класифікації, представленої в табл. 1, ґрунти днопоглиблення з ділянки будівництва, представлені мулами й глинами, по вмісту інгредієнтів, відносяться до класу А - II. За сукупністю показників хімічних властивостей ґрунти днопоглиблення порту Південний віднесені до II класу за ступенем забруднення і характеризуються як помірно-забруднені. За своїм вмістом й властивостями зазначені ґрунти можуть бути скинуті в підводні відвали за умови компенсації збитку, який наноситься водному середовищу та біоресурсам.