

УДК 582.542.11(581.143.3:632.118.3)(285)

ШЛЯХИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ВИСОКОВОЛЬТНОЇ ЛІНІЇ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ (ЛЕП) В ДЕЛЬТІ РІКИ ДНІСТЕР

Шевцова Л. В.¹, Глуховський П. В.²¹ Національний Університет «Києво-Могилянська Академія», вул. Сково-роди 2, 04655, м. Київ, Україна, shevtsova245@gmail.com² Національний Університет, 5245 Пасифик Конкорс Драйв, # 100, Лос Анжелос, СА 90045-6905, США, plukhovskiy@nu.edu

Будівництво енергетичних об'єктів потребує проведення екологічної експертизи, яка має гарантувати дотримання принципу компенсаційного природокористування, що передбачає застосування біотехнічних заходів, спрямованих на поліпшення екологічних умов відновлення, рекультивацію порушених геоекосистем, розширення мережі охоронних об'єктів. Екологічна експертиза будівництва в дельтах річок, що мають значні території водно-болотних угідь (ВБУ), повинна враховувати, що їм належить важлива роль у формуванні природно-економічного потенціалу регіонів. У роботі висвітлено значення водно-болотних угідь в біосферних процесах, формуванні якості води та збереження біорізноманіття. Проаналізовані гідроекологічні проблеми, що можуть виникати за різних сценаріїв будівництва ЛЕП в дельті р. Дністер, визначено найбільш екологічно безпечний варіант, що дозволяє зменшити екологічні ризики для ландшафту, біоти та біологічного різноманіття водно-болотних угідь, що мають транскордонний статус. *Ключові слова:* екологічна експертиза, водно-болотні угіддя, екосистеми дельти Дністра, будівництво лінії електропередачі.

Пути решения экологических проблем при строительстве высоковольтной линии электропередач (ЛЭП) в дельте реки Днестр. Шевцова Л. В., Глуховский П. В. Строительство энергетических объектов требует проведения экологической экспертизы, которая должна гарантировать соблюдение принципа компенсационного природопользования, предусматривающего применение биотехнических мероприятий, направленных на улучшение экологических условий восстановления, рекультивацию нарушенных геоекосистем и расширение сети природоохраняемых объектов. Экологическая экспертиза строительства в дельтах рек с обширными территориями водно-болотных угодий (ВБУ), должна учитывать, что ВБУ принадлежит важная роль в формировании природно-экономического потенциала регионов. В работе освещена роль водно-болотных угодий в биосферных процессах, формировании качества воды и сохранении биоразнообразия. Проанализированы гидроэкологические проблемы, которые могут возникать при различных сценариях строительства ЛЭП в дельте р. Днестр и определен наиболее экологически безопасный вариант, позволяющий уменьшить экологические риски для ландшафта, биоты и биологического разнообразия водно-болотных угодий, имеющих трансграничный статус. *Ключевые слова:* экологическая экспертиза, водно-болотные угодья, экосистемы дельты Днестра, строительство линии электропередач.

Ways of solving environmental problems in the construction of high voltage power lines (PTL) in the delta of the Dniester River. Shevtsova L. V., Glukhovskiy P. V. Construction of energy facilities requiring environmental impact assessment, which should ensure compliance

with the principle of the compensation of nature that would apply biotechnical measures aimed at improving the environmental conditions of the recovery, reclamation of disturbed geocomplexes and expanding the network of environmental facilities. Environmental impact assessment of the construction in the river deltas with extensive areas of wetlands, must take into account that wetlands play an important role in the formation of natural and economic potential of the regions. In this paper we highlight the role of wetlands in biosphere processes, the formation of water quality and biodiversity conservation. There are analyzed potential hydroecological problems in the River Dniester delta under high-voltage line construction' different scenarios and determine the most environmentally friendly option, which allows to reduce environmental risks for the landscape, biota and biodiversity of wetlands that are transboundary status are analyzed. *Keywords:* environmental assessment, wetlands, ecosystems Dniester Delta, construction of power lines.

Вступ

Дельти річок мають різноманітні екосистеми, де водно-болотним угіддям належить важлива роль у формуванні природно-економічного потенціалу регіонів. Водно-болотні угіддя (ветланди) мають біосферне значення. Завдяки їх функціонуванню підтримується кисневий баланс, стабілізуються кліматичні умови на локальному та глобальному рівнях. Особливо це стосується кількості опадів і температурного режиму. Вони відіграють важливу роль в акумуляції води, її очищенні завдяки гідрологічним, хімічним процесам та сприяють поповненню ґрунтових водоносних шарів. Дослідження, що були проведені в США за програмою вивчення водних ресурсів штату Іллінойс, засвідчили, що збільшення площі водно-болотних угідь в басейні ріки на 1% зменшує пик паводку на 4% [1].

Завдяки водно-болотним угіддям підтримується біологічне та ландшафтне різноманіття. Тут зосереджені основні площі нересту риб та місця гніздування багатьох видів птахів. Через ветланди проходять міграційні шляхи тварин та птахів. Вони є складовою екологічних коридорів і відіграють важливу роль у формуванні екологічної мережі.

Територіальні ресурси водно-болотних угідь використовуються

для розміщення виробничих, сільськогосподарських, енергетичних, рекреаційних, природоохоронних об'єктів.

В Україні площа водно-болотних угідь складає 8%, основна частина яких зосереджена в дельтах річок Дунаю, Дністра, Дніпра.

Незважаючи на існуючі техногенні навантаження на водно-болотні угіддя триває подальше планування використання їх територій для господарських потреб. Зокрема, в дельті р. Дністер на території водно-болотних угідь «Дністровські плавні» планується будівництво високовольтної лінії електропередач.

Метою роботи є висвітлення шляхів мінімізації гідроекологічних наслідків будівництва та експлуатації об'єктів енергетичного комплексу в дельті р. Дністер.

Екологічна експертиза подібних проектів повинна включати: оцінку сучасного стану екосистем зони впливу проекту, визначення їх функціонального значення, дослідження видового складу фауни та флори, їх чисельності та біомаси, біорізноманіття та біопродуктивності, а також прогноз впливу проекту на водні екосистеми та пропозицій щодо зняття негативного впливу.

1. Гідроекологічна характеристика дельти р. Дністер.

Басейн р. Дністер знаходиться в південно-західній частині України та східній частині Республіки Молдова. Загальна довжина ріки становить 1352 км; водозбірна площа – 72000 км².

Водний режим Дністра визначають кліматичні та гідрологічні особливості регіону. Основними джерелами формування водного стоку ріки є паводкові та талі води. Ріка має розширену дельту і впадає в Дністровський лиман, що відокремлений від Чорного моря пересипом та сполучається з ним через вузький та глибокий пролив. Дельта Дністра характеризується унікальним природним ландшафтом, високим різноманіттям та біопродуктивністю. Водно-болотні угіддя дельти включають різні екосистеми – обводнені території, зарості вищої водяної рослинності при домінуванні очерету, заплавні озера, протоки, канали, ерики, тощо.

Різноманіття водних екосистем обумовлює високе біорізноманіття дельти. Так, у складі фітопланктону налічується 650 видів водоростей, зоопланктону – 57, зообентосу – 116, вищих водяних рослин 110, риб 50 [2, 3]. Тут є багато раритетних видів та тих, що охороняються законом.

Дельта Дністра є однією з високопродуктивних екосистем України та має важливе рибогосподарське значення. Окрім того водні ресурси пониззя ріки використовуються для питних, промислових, сільськогосподарських цілей, отримання електроенергії на гідро-, теплоелектростанціях [4].

Дністровський лиман посідає особливе місце серед низки лиманів півдня України. Він є найбільшим лиманом Придунайської рівнини. Його

довжина складає 42-43 км, завширшки 12 км, максимальна глибина - до 3 м. Лимани є природно-буферними зонами між морськими та прісноводними екосистемами. Водно-болотні угіддя північної частини Дністровського лиману, де планується будівництво ЛЕП, знаходяться під безпосереднім впливом прісних вод Дністра та є екотонною зоною між річкою і лиманом.

Режим рівнів води в плавнях визначають кількістю річкового стоку та об'єму водоспоживання в басейні ріки. Найбільш вагомим чинником антропогенного впливу, що визначає гідрологічний режим в дельті ріки, є режим роботи Дністровської гідроелектростанції, що регулює річковий стік та його динаміку у час [4, 5].

Висока урбанізація території, розвинута промисловість, сільське господарство та неналежна увага до питань охорони водних ресурсів є причиною забруднення ріки та її приток, що потрапляють у дельту. Це створює кризову екологічну ситуацію у дельті ріки. Водночас, на півдні України існують проблеми щодо транспортування електроенергії. В зв'язку з цим був розроблений проєкт будівництва та експлуатації лінії електропередач (ЛЕП) Новоодеська-Арциз, проходження якої планується по території водно-болотних угідь дельти ріки. Проєкт проходження ЛЕП 330 кВ Новоодеська-Арциз через водно-болотні угіддя і Дністровський лиман відноситься до тих проєктів, що можуть істотно вплинути на навколишнє середовище, а зона такого навантаження може поширитися на більшу територію ніж ділянка, де виконуються роботи.

2. Гідроекологічна оцінка варіантів будівництва ЛЕП.

Дельта Дністра, де передбачається будівництво ЛЕП, є транскордонною ділянкою, де водно-болотні угіддя, розташовані на території України та Республіки Молдови, складають єдиний природоохоронний комплекс водно-болотних угідь, що охороняється

Міжнародною Рамсарською конвенцією [6].

Будівництво лінії електропередач 330 кВ (ЛЕП) буде здійснюватиметься і на території водно-болотних угідь та заповідного урочища північної частини Дністровського лиману (рис.1).



Рис.1 Карта маршруту можливого проходження високовольтної лінії електропередач Нова Одеса – Арциз.

Проєктна організація представила декілька варіантів і технологічних прийомів проходження траси ЛЕП території на водно-болотних угідь дельти Дністра.

Один з варіантів – «північний», передбачав проходження траси через водно-болотні угіддя та північною частиною Дністровського лиману.

Інший – «південний» – по середині Дністровського лиману.

У «північному» варіанті довжина траси складатиме 16,5 км, що пройде вздовж існуючої і частково заново побудованої автодорозі Одеса-Рені. На ній буде зведено десять анкерно-кутових опір і тридцять сім проміжних. Для цього планується будівництво

тво 47 островів з відстанню один від одного приблизно 350 м. Вони будуть використані як будівельні майданчики. Тимчасово буде прокладено автодорогу, довжиною у 8 км, що пройде вздовж траси ЛЕП з під'їздом до островів, що будуть розташовані у відкритих зонах плавнів. Було запропоновано два варіанти проходження траси: повітряний чи кабельний. При повітряному площа островів під опори та під'їзди дороги складатиме 98,8 га. висота насипу доріг і площ становитиме близько 6 м над рівнем природного рельєфу. В наслідок будівництва частина плавневих масивів буде відокремлена під'їзними дорогами від основного лиману. При кабельному варіанті планується створення траси для будівельних механізмів та подальшому використанні цієї дороги як автостради Одеса-Рені.

Аналіз сучасного екологічного стану водно-болотних угідь північної частини Дністровського лиману та дельти Дністра можна охарактеризувати як критичний, атже швидкість антропогенного порушення екосистем на сучасному етапі перевищує їх відновлення. Господарське використання природних ресурсів пониззя Дністра призвело до того, що понад 20% його території повністю змінені, а близько 35% - змінені значною мірою.

Критичний стан угідь дельти Дністра виник внаслідок меліоративних робіт, коли значні площі плавнів осушувалися та освоювалися під сільгоспугіддя. Так, в молдавській частині неподалік с. Паланки. практично не залишилося плавневих масивів внаслідок масштабного одамбування заплавної землі під сільгоспугіддя та рибоводні ставки.

На екологічний стан водно-болотних угідь північної частини лиману негативно вплинула реконструкція 14 кілометрів автотраси Одеса-Рені, що перетинає дельту Дністра від українського с. Маяки до молдавського с. Паланка. Дамба дороги прокладена вздовж русла р. Дністер, що спричиняє блокування надходження води із Дністра в лиманні плавні. Таке блокування особливо відчутне в маловодні періоди. При надходженні ж великих об'ємів води у пониззя Дністра відбувається перелив води через трасу, її підтоплення, в результаті руйнуються окремі ділянки дороги, припиняється сполучення між Одесою і Рені, що завдає значних економічних збитків. Існуючі три водопропускні споруди і один міст (замість 26 проток), що побудовано в «глухому» місці, не спроможні відновити природний водообмін ріка-плавні-лиман. До будівництва автодороги Маяки-Паланка, і рибоводних ставків на українській та молдавській територіях, плавні дельти р. Дністер були єдиною системою водообміну – р. Дністер - Дністровські плавні - Дністровський лиман. Внаслідок порушення водообміну зникло більше 30 тис. га водно-болотних угідь [2, 6]. Негативний вплив спричинило також і зарегулювання водного стоку р. Дністер греблями Дубосарського і Дністровського водосховищ (табл.).

Враховуючи сучасний екологічний стан водно-болотних угідь дельти ріки та північної частини Дністровського лиману були здійснені природоохоронні заходи.

Інститутом гідробіології у співпраці з фахівцями водного господарства розроблено і впроваджено тех-

нологічний регламент еколого-репродукційних попусків води з Дністровського водосховища, що сприяло поліпшенню екологічної ситуації в пониззі ріки. екологічний режим роботи Дністровського водосховища, що направлений на збереження вод-

них екосистем дельти Дністра їх біорізноманіття та відтворення біологічного потенціалу плавнів [3, 4]. Також були вжиті заходи щодо відновлення водообміну між плавнями, рікою і лиманом [6, 7, 8].

Таблиця

Антропогенні чинники, що змінили гідроекологічний стан дельти р. Дністер

Причини	Наслідки
Будівництво руслових водосховищ, дамби автодороги Одеса-Рені	Порушення екологічної цілісності екосистем пониззя ріки
Зарегулювання стоку води греблями Дубосарського та Дністровського водосховищ	Зміна гідрологічного режиму
Експлуатація Дністровського гідровузла	Фізичне забруднення річки – зміна природної температури води
Скид недостатньо очищених побутових, господарських та сільськогосподарських стоків	Хімічне та мікробіологічне забруднення
Зміна якісного та кількісного складу іхтіофауни, зникнення унікальних нерестовищ рідкісних видів риб,	Будівництво дамби внаслідок реконструкції дороги Одеса-Рені що призводить до зниження водного рівня у прилиманних плавнях
Зміна рослинного покриву	Господарське використання плавнів та заплавної луки
Зникнення плавневих масивів	Меліоративні роботи - одамбування заплавної землі під сільгоспугіддя та рибоводні ставки

3. Прогноз гідроекологічних змін при будівництві ЛЕП.

Проходження лінії електропередачі Новоодеська-Арциз в повітряному варіанті передбачає будівництво опор та під'їзних доріг на 98,83 га площ водно-болотних угідь, що призведе до їх відчуження та руйнації місць поселення гідро бionтів. Будівництво доріг, 47 островів-дамб, остаточно порушить водообмін між двома частинами плавнів. Як наслідок, ще більша частина плавнів буде відокремлена від ріки. За таких умов слід прогнозувати деградацію значних площ водно-болотних угідь, що

будуть значно перевищувати площу відчужену для будівництва.

Під час будівництва на великих площах (острови, під'їзні дороги) буде механічно порушено рослинний покрив, а також сплавини (переплетення живих та відмерлих кореневих очерету), де законсервована величезна кількість біогенних речовин, важких металів та пестицидів. Так, дослідженнями встановлено, що найактивніше процес акумуляції органічного вуглецю, азоту, кальцію, калію, а також важких металів (заліза, марганцю, міді, цинку, миш'яку, хрому, ртуті, свинцю) та пестицидів відбу-

вається в умовах опріснених ділянок гирлових областей річок. Тому порушення рослинного покриву та руйнування сплавини буде мати вкрай негативний вплив на якість води внаслідок потрапляння величезної кількості органічних та токсичних речовин, рослинності, болотних ґрунтів та інш. [8, 9]. Ймовірно їх потрапляння в Дністр, що значно погіршить якість води в районі водозабору Дністровської водопровідної станції, що забезпечує м. Одесу питною водою.

Будівництво ЛЕП у кабельному варіанті передбачає застосування сучасної технології безтраншейного проходження методом горизонтального направлено буріння. Запровадження цієї технології здійснюється спеціалізованими та механізмами з використанням спеціальних майданчиків, що відводяться під тимчасові споруди. Технологія має низьку перевагу у виробничо-технічному, фінансо-економічному та соціально-екологічному аспектах у порівнянні з повітряним проходженням траси. Отже, варіант безтраншейної прокладки із застосуванням методу глибинного проходження може мати менший негативний вплив на гідроекосистему.

Проходження лінії електропередачі Новоодеська-Арциз в «південному» варіанті передбачає проходження повітряної траси по середині Дністровського лиману. При цьому, планується зберегти водообмін між частинами лиману, що є необхідною умовою існування лиману єдиною екосистемою. Ця ділянка лиману є перехідною зоною між прісноводною північною частиною та солонуватою на півдні. В процесі будівництва відбудеться порушення структури дон-

них відкладів, що призведе до значного підвищення каламутності води та надходження у воду органічних речовин, солей токсикантів, що акумульовані у відкладах. Це негативно вплине на гідрохімічні, гідробіологічні показники, порушить процеси самоочищення та призведе до стійкого забруднення водних мас.

Водно-болотні угіддя є резерватом існування рідкісних та раритетних видів рослин і тварин [6]. Проведення будівельних робіт призведе до втрати нерестових площ для риб і погіршення їх кормової бази. Дністровські плавні також є територією важливою для існування птахів. Будівництво доріг, гребель, ліній електропередач у заплавах – найзгубніший чинник для існування птахів [8]. Негативний вплив буде мати як відчуження території, що є місцем їх мешкання, так і залякування птахів під час будівництва. Фактор неспокою найбільш згубно діє: в період розмноження. Під час експлуатації ЛЕП птахи можуть гинути від зіткнення з лініями електропередач.

Крім вищенаведених негативних впливів будівництва ЛЕП на водні екосистеми та їх біоту, обов'язково слід враховувати, що будівництво ПЛ 330 кВ здійснюється на території водно-болотних угідь і заповідного урочища «Дністровські плавні». Крім того, водно-болотні угіддя північної частини Дністровського лиману є транскордонними. Водно-болотні угіддя транскордонної ділянки дельти ріки є неподільними і тому всі будівельні роботи потребують узгодження дій між Україною і Р. Молдова. Для багатьох тварин (риби, птахи, ссавці) транскордонне поширення є способом життя. Тому спів-

робітництво має бути спрямовуватися на забезпечення цілісності і єдності екосистем водно-болотних угідь в їх територіальній, видовій, функціональній діяльності.

Прийняття рішення щодо будівництва має базуватися на пріоритетному значенні еколого-економічних позицій. Визначення економічної цінності природних ресурсів на сучасному етапі не має достатньо ефективних методів оцінки. Це повною мірою стосується водно-болотних угідь. Власне, економічна недооцінка значення водно-болотних угідь пов'язана з їх складною функцією і складністю призводить у майбутньому до значних соціальних економічних збитків. У багатьох випадках економічне зростання відбувається на тлі екологічної деградації.

Так наприклад, в роботі «Огляд політики відновлення водно-болотних угідь в прибережній зоні штату Луїзіана» при застосуванні затратно-вдновлювального підходу вказано, що питомі затрати на створення штучних ветландів становить 310 тис. доларів США на гектар, а з врахуванням інтродукційних і інших біотехнічних робіт – до 500 [10].

Внаслідок обговорення проекту будівництва ЛЕП Новоодеська-Арциз було прийнято рішення щодо застосування сучасної технології, що завдає меншої шкоди довкіллю. З двох запропонованих технологій будівництва була обрана найменш шкідлива для довкілля. Це будівництво ЛЕП у кабельному варіанті, що передбачає застосування технології безтраншейного проходження методом горизонтального направлено буріння. Використання цієї технології здійснюється спеціальними маши-

нами та механізмами не спеціальних майданчиків, що відводяться під тимчасові споруди.

Висновки

Будівництво енергетичних об'єктів потребує проведення екологічної експертизи. Екологічна експертиза будівництва високовольтної лінії передач показала що усі запропоновані варіанти будуть мати негативний вплив на водно-болотні угіддя дельти р. Дністер. При виконанні будівельних робіт слід прогнозувати деградацію значних площ водно-болотних угідь, які будуть значно перевищувати відведені під будівництво території. Під час будівництва відбудеться порушення рослинного покриву та грантів, внаслідок чого відбудеться потрапляння великої кількості органічних і токсичних речовин, що значно погіршить якість води. Будуть втрачені нерестові площі та погіршена кормова база риб, що призведе до зменшення рибопродуктивності даного регіону.

Будівництво ЛЕП на території водно-болотних угідь негативним чином відіб'ється на умовах існування птахів.

Аналіз запропонованих варіантів будівництва ЛЕП дозволив вибрати найменш шкідливий для екосистеми водно-болотних угідь – це будівництво за «північним» кабельним варіантом безтраншейного проходження методом горизонтального направлено буріння.

В сучасних умовах особливого значення набуває дотримання принципу компенсаційного природокористування, що передбачає застосування біотехнічних заходів, спрямова-

них на поліпшення екологічних умов відновлення, рекультивациі порушених геоконкомплексів, розширення мережі охоронних об'єктів.

Згідно з ДБН А.2.2.-1.-95 „Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування” в разі прогнозування неусувних втрат від проєктованої діяльності, передбачаються компенсаційні заходи щодо рівноцінного поліпшення стану природно-

го середовища або грошове відшкодування таких втрат. Проте під час розв'язання проблем, пов'язаних із збереженням і раціональним використанням рослинного і тваринного світу, не можна керуватися лише з позицій економічної вигоди. В даному випадку вирішальним чинником мають виступати позаекономічні міркування, зокрема, необхідність збереження унікальних природно-ландшафтних комплексів Дністра з розвиненою флорою і фауною.

Література

1. Status of national wetland policy development in Ramsar nations Proc. 6th meeting of the conference of the contracting parties. Convention on wetlands. – Brisbane, Australia, 1996. – Vol.10/12A. – 70 p.
2. Гидробиологический режим Днестра и его водоемов / Л.А. Сиренко, Н.Ю. Евтушенко, Ф.Я. Комаровский и др.; Отв. ред. Л.П. Брагинский; АН Украины. Ин-т гидробиологии. - К.: Наук. думка, 1992. - 356 с.
3. Шевцова Л.В., Алісв К.А. Рекомендації щодо екологічного режиму роботи Дністровського водосховища. - Київ, 1997. - 34 с
4. Лиманно-устьевые комплексы Причерноморья: географические основы хозяйственного освоения / Под ред. Т.И. Швецба - Л.: Наука. - 1988. – 304 с.
5. Руководство по Рамсарской конвенции: Справочник по осуществлению Конвенции о водно-болотных угодьях (Рамсар, Иран, 1971 г.), 4-ое издание. Гланд, Швейцария: Секретариат Рамсарской конвенции, 2006 г. – 150 с.
6. Гулейкова Л., Шевцова Л. Гідроекологічна характеристика екосистем дельти Дністра в зоні впливу лінії електропередачі Новоодеська-Арциз. – Матеріали Міжнародної конференції "Міжнародна співпраця і управління транскордонним басейном для оздоровлення річки Дністер" – Одеса, 2009. - С. 56-60.
7. Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystem and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC. [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.maweb.org/documents/document.791.aspx.pdf>
8. Horwitz, P., Finlayson, M. and Weinstein, P. Healthy wetlands, healthy people. A review of wetlands and human health interactions. Ramsar Technical Report no. Secretariat of the Ramsar Convention on Wetlands and the World Health Organization. Gland Switzerland. – 2012. - . [електронний ресурс]. – Режим доступу: - <http://www.ramsar.org/pdf/lib/rtr6-health.pdf>.
9. OECD Environmental Outlook Baseline. [електронний ресурс]. – Режим доступу: - http://www.teebtest.org/wp-content/uploads/2012/07/TEEB_Conf_Keynote_Upton_OECD_environmental_outlook_2050.pdf.
10. Wetlands / General editors M.M.Finlayson, M. Moser. – Oxford, New York. – 1991. – 215 p.

УДК 678 : 622.847.

ШАХТНЫЕ ВОДЫ И МОДЕЛЬНЫЙ РАСТВОР ШАХТНЫХ ВОД

Мнухина Н.А.¹

¹Запорожская государственная инженерная академия,
пр. Ленина 226, 69006, Запорожье,
anatology.mnukhin@gmail.com

На основе обработанных данных шахтных вод за химическим составом разработаны модельный раствор, который имитирует шахтную воду за химическим составом та електричними властивостями, який може бути рекомендований для проведення випробувань і оцінки агресивного впливу шахтних вод на безпеку та працездатність електротехнічного гірничошахтного обладнання. Ключові слова: шахтні води, модельний розчин шахтних вод, джерела затоплення шахт.

Шахтные воды и модельный раствор шахтных вод. Мнухина Н.А. На основании обработанных данных по химическому составу шахтных вод разработан модельный раствор, имитирующий шахтную воду по химическому составу и электрическим свойствам, который может быть рекомендован для проведения испытаний и оценки агрессивного влияния шахтных вод на безопасность и работоспособность электротехнического горношахтного оборудования. *Ключевые слова:* шахтные воды, модельный раствор шахтных вод, источники затопления шахт.

Mine water and mine water model solution. Mnukhina N. Work on the basis of statistical processing of data on the chemical composition of mine water solution developed model simulates the shaft water chemical composition and electrical properties, which can be recommended for the test to assess the effect of aggressive mine water on security and operation of electrical mining equipment. *Keywords:* mine water, mine water model solution, sources of flooding of mines.

Введение

Притоки воды в шахты изменяются в широких пределах — от 10 до 4 000 м³/ч. Однако большая часть шахт имеет притоки от 200 до 500 м³/ч. Водопритоки в шахты (разрезы) формируются во время ведения работ:

- строительства (вскрытия и подготовки шахтного поля);
- эксплуатации (разработки) месторождения;
- закрытия или консервации (отработки) месторождения.

Источниками поступления воды в выработки являются обводненные

зоны и затопленные выработки, удаленные не более чем на 200 м., а также:

- расположенные в пластах, которые залегают над и под действующими выработками;
- пройденные по естественным и искусственным нарушениям, пересекающие затопленные выработки.

Изложение основного материала. Источниками затопления выработок могут быть наземные водоемы и водостоки, незатрапированные геологоразведочные и технические скважины. Существенные предпосылки к затоплению выработок воз-