

печі або колодязі, злиток надходить на приймальний рольганг, де передбачено відбійник окалини. Окалина видаляється гідрозбивом. Відокремлена окалина надходить в підстановий тунель і транспортується водою в первинний відстійник окалини, розташований в цеху і являє собою залізобетонний колодязь прямокутної форми з двома рукавами. У відстійнику осаджуються найбільш великі частки окалини розміром до 2,5 мм при середньому діаметрі частинок 0,5-0,7 мм і значному надходженню у відстійник мастильних матеріалів.

Крім того, під час очищення окалини виявляються нафтопродукти, що негативно впливають на подальшу її утилізацію. З первинного відстійника окалина відвантажується грейферним краном у вагони, що склало за 2011 рік -123,7 тис.т.

З табл. 4 видно, що під час очищення первинної окалини є високий вміст заліза.

Найближчим часом буде проведено роботу з використанням первинної окалини в брикетах залізовмісних, і надалі використання їх як промивного матеріалу горна доменних печей. Слід зазначити, що в шихти при виробництві брикетів залізовмісних відсів агломерату буде замінено окалиною.

Таблица 4

Хімічний склад окалини первинної

Склад компонентів, %							
Fe _{заг}	SiO ₂	FeO	MgO	CaO	MnO	P	S
74,7	0,57	56,2	0,09	0,16	0,74	0,01	0,02

Після первинного відстійника вода надходить на проміжну насосну станцію, а від неї під тиском подається на горизонтальний вторинний відстійник окалини. Разом з водою в підстановий тунель потрапляють застосовані для змащення устаткування масла.

Це є основною причиною замаслювання окалини. На відстійнику передбачено систему масловидалення. Окалина з відстійника відбирається грейферним краном. Після первинних відстійників вода з дрібними частинками окалини (менше 0,1 мм) надходить на вторинні відстійники. На нашому підприємстві це 4 багатосекційних горизонтальних відстійники: ГО-1, ГО-2, ГО-3, ГО-4.

Очищена вода після горизонтальних відстійників через насосну станцію надходить на градирні для остаточного охолодження, а потім подається в цех.

Окалина дрібних фракцій накопичується у відстійниках у вигляді пасти, що містить до 15 % мастил і 20 % вологи, а загальний обсяг її становить до 80 тис. т на рік, залежно від виробництва. Вміст заліза становить близько 70 %.

На підприємстві, як зазначено вище, утворена промаслена окалина в горизонтальних відстійниках ГО-1, ГО-2 і ГО-3, яка транспортується в ГО-4. Там за допомогою зневодження відбувається видалення основної частини вологи і змішування з активованим торфом у пропорції 4:1, а потім поярусно укладається в секції. Далі цю суміш витримують протягом 5 діб і перевантажують у змішувач-гомогенізатор для більш ретельного змішування. Після чого, окаліно-торф'яну суміш транспортують на аглофабрику металургійного виробництва для подальшого використання її в аглошихті.

У даний момент існує безліч способів утилізації промасленої окалини, але головною проблемою є високий вміст в ній мастила, яке потребує адсорбування. Використання цієї суміші в 2011 р. склало 48 тис. т. Цей процес дозволяє зробити адсорбцію масла за рахунок торфу активованого. Це можливо, застосовуючи метод термічної обробки з гальмом і без неї, флотації, а також регенерації мастильних матеріалів.

У подальшому окаліну, можливо, брикетувати і використовувати в доменному і сталеплавильному виробництві.

Рукопис подано до редакції 31.03.12
УДК 628.1(07)

В.В. МОВЧАН, О.Г. МОВЧАН, кандидати хім. наук, доценти
ДВНЗ «Криворізький технічний університет»

© Мовчан В.В., Мовчан О.Г., 2012

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ В УКРАЇНІ

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Інтенсивний розвиток виробництва зумовлює порушення рівноваги в навколишньому природному середовищі, що призводить до загострення соціально-економічних проблем. Одночасно з вичерпанням запасів не відновлювальних сировинних та енергетичних ресурсів посилюється забруднення довкілля, особливо водних ресурсів та атмосферного повітря, зменшуються площі лісів і родючих земель, зникають окремі види рослин і тварин тощо. Це негативно впливає на природно-ресурсний потенціал держави та здоров'я населення. Загострюються проблеми пов'язані із збиранням, утилізацією, знешкодженням та видаленням відходів всіх класів небезпеки. Крім того, незадовільними темпами розширюється мережа природно-заповідних територій та об'єктів. Недостатніми темпами впроваджуються маловідходні ресурсо- та енергозберігаючі технології. Внаслідок поступового забруднення джерел прісної води, незадовільного технічного стану та зношеності систем водовідведення і водопостачання, застосування застарілих технологій водопідготовки знижується якість питної води. Екологічна ситуація в Україні характеризується значними регіональними відмінностями за рівнем техногенного навантаження на навколишнє природне середовище. Протягом останніх років спостерігається відносна стабілізація рівня техногенного навантаження, що обумовлено структурними змінами в економіці держави та спадом виробництва, пов'язаного з наслідками фінансово-економічної кризи. Згадане вимагає коректування основних завдань та індикаторів забруднення.

Протягом останнього десятиріччя екологічна ситуація на території України залишається досить складною, про що свідчать дані рис.1.

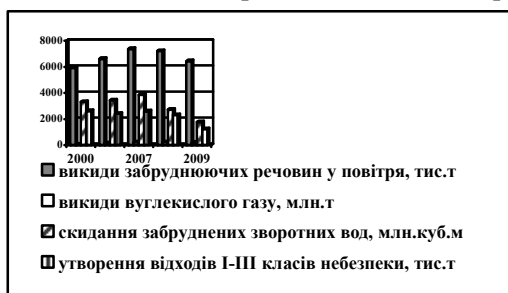


Рис. 1.

Забруднення повітря. Забруднення атмосферного повітря залишається однією з найгостріших екологічних проблем. В період 2001-2007 років зростання обсягів виробництва в основних галузях промисловості зумовило стійку тенденцію до збільшення обсягів шкідливих викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення, зокрема з 4,05 млн т у 2001 р. до 4,81 млн т у 2007 р., або на 0,76 млн т (на 18,7%). Разом з тим, починаючи з 2008 року в умовах фінансово-економічної кризи спостерігалось зниження промислового виробництва і, як наслідок, зменшення викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення, викиди забруднюючих речовин скоротились більш ніж на 0,288 млн т, або на 6% у порівнянні з 2007 р. Основними забруднювачами повітря країни у 2008 році були підприємства переробної (хімічна, коксохімічна, металургійна промисловість) та добувної промисловості (відповідно 33% та 21% шкідливих викидів) та підприємства-виробники електроенергії, газу та води (37%).

За даними Держкомстату у 2009 р. збереглася тенденція до зниження викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел. Так, у повітряний басейн надійшло 3,9 млн т шкідливих речовин (на 597,0 тис. т, або на 13,2 % менше, ніж у 2008 році). Зазначене зростання викидів у 2001–2007 роках та їх зменшення у 2008–2009 роках зумовлює необхідність внесення змін у величини очікуваних індикаторів, зокрема щодо обсягів шкідливих викидів, що потраплять в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення у 2010–2015 роках.

Необхідно відмітити, що значну небезпеку для здоров'я населення України, особливо міського, становлять пересувні джерела забруднення атмосферного повітря. Від пересувних джерел забруднення в 2008 році в атмосферне повітря надійшло 2,7 млн т шкідливих речовин, переважна частина з яких (2420,3 тис. т, або 90,1%) – це викиди автомобільного, 66,6 тис. т, або 2,5% - залізничного, 16,4 тис. т, або 0,6 % - водного, 14,4 тис. т, або 0,5 % - авіаційного транспорту та 167,7 тис. т, або

6,3% - виробничої техніки. Із загальної кількості близько 1,7 млн т (63 %) забруднювальних речовин викинуто автомобілями, що перебувають у приватній власності населення.

Протягом 2009 р. в атмосферу надійшло 6,4 млн т шкідливих речовин від стаціонарних та пересувних джерел забруднення. У сумарній кількості шкідливих речовин викиди метану та оксиду азоту, які належать до парникових газів, становили відповідно 848,8 та 7,1 тис. т. Крім цих речовин, у атмосферу в 2009 р. стаціонарними та пересувними джерелами було викинуто 185,2 млн т діоксиду вуглецю, який також впливає на зміну клімату.

Понад 61% забруднюючих речовин, що потрапили у повітря, припало на стаціонарні джерела забруднення промислових підприємств. Від них в атмосферу надійшло 3,9 млн т забруднюючих речовин, що на 0,6 млн т (на 13,2%) менше, ніж у 2008 р.

Щільність викидів від стаціонарних джерел забруднення у розрахунку на 1 км² території країни склала 6,5 т шкідливих речовин, а на душу населення - 85,3 кг. Проте, в окремих регіонах ці показники значно перевищили середній рівень по країні. Зокрема, у Донецькій області обсяги викидів у розрахунку на 1 кв.км були більшими у 7,5 рази, а на душу населення - у 3,4 рази, Дніпропетровській - відповідно у 3,8 та 2,8 рази, Луганській - у 2,9 та 2,6, Івано-Франківській - у 2,4 та 1,8 рази більше. Підприємствами м. Києва у розрахунку на 1 км² території було викинуто 52,5 т забруднюючих речовин, що перевищило середній показник по країні у вісім разів.

Основними забруднювачами повітря країни у 2009 р. були підприємства переробної та добувної промисловості (відповідно 31% та 21% шкідливих викидів) та підприємства – виробники електроенергії, газу та води (40%), про що свідчать такі дані табл. 3.

Таблиця 3

Обсяги викидів від стаціонарних джерел забруднення на території України за 2009 р.

Види економічної діяльності	Кількість підприємств, які мали викиди від стаціонарних джерел забруднення, одиниць	Обсяги викидів від стаціонарних джерел забруднення забруднюючих речовин			
		діоксиду вуглецю		діоксиду вуглецю	
		тис.т	у % до 2008р.	тис.т	у % до 2008р.
Видобувна промисловість	512	824,5	85,1	2264,3	93,1
Переробна промисловість в т. ч.	4045	1204,0	79,7	54282,4	86,2
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки та ядерних матеріалів	43	88,8	96,3	5901,3	90,3
Хімічне виробництво	187	72,9	81,6	4993,8	66,6
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	357	926,7	80,6	34348,3	89,9
Виробництво та розподілення електроенергії, газу та води	770	1571,7	93,1	88447,5	90,6
Діяльність транспорту та зв'язку	1129	203,2	89,4	5517,2	62,0
Загалом	10446	3928,1	86,8	152809,1	87,7

Високий рівень забруднення повітря залишається важливою проблемою для держави. Річна концентрація пилу, оксидів азоту, формальдегіду, діоксиду сірки та інших речовин у багатьох містах перевищує встановлені нормативи.

Основними проблемами, що обумовлюють незадовільний стан атмосферного повітря населених пунктів є: 1) невиконання підприємствами-забруднювачами у встановлені терміни заходів по зниженню обсягів викидів до нормативного рівня; 2) низькі темпи впровадження сучасних технологій очищення викидів; 3) відсутність ефективного очищення викидів підприємств від газоподібних домішок; 4) відсутність санітарно-захисних зон між промисловими та житловими районами; 5) недостатнє фінансування заходів зі скорочення викидів в атмосферне повітря на державному та місцевому рівні; 6) знищення зелених зон в межах населених пунктів; 7) постійне збільшення кількості автомобілів та скорочення темпів оновлення автотранспортного парку.

Водні ресурси. У 2009р. із природних водних об'єктів було забрано 14,5 млрд м³ води (13,7 млрд м³ прісної та 0,8 млрд м³ морської), що на 8,0 % менше порівняно з 2008 р. При транспортуванні втрачено 16% (2,3 млрд м³) забраної води. Водокористувачами в країні спожито 9,5 млрд м³ води, що на 0,8 млрд м³ (на 7,3 %) менше порівняно з 2008 р. Зокрема, на виробничі потреби підприємств у 2009 р. припало 54 % (5,1 млрд м³) всієї використаної води, на побутово-питні потреби - 21 % (2,0 млрд м³), зрошення - 15 % (1,4 млрд м³), ставково-рибне господарство - 8% (0,8 млрд м³) та на сільськогосподарське водопостачання та інші потреби - 2% (0,2 млрд м³).

Зменшення використання води, в основному, відбулося за рахунок скорочення її витрат на виробничі (на 0,8 млрд м³, або на 13,8 %) та побутово-питні потреби (на 0,1 млрд м³, або на 7,0 %). Водночас, дещо зросли обсяги використаної води на зрошення (на 187 млн м³, або на 15,3 %), ставково-рибне господарство (на 34 млн м³, або на 4,7%).

Потреби промисловості задовольнялися також шляхом залучення води в оборотні і повторно-последовні системи, частка яких у загальному обсязі використання води на виробництво склала 89 %. За рахунок цього протягом 2009 р. зекономлено 41,4 млрд м³ свіжої води.

Загальне водовідведення у 2009 р. склало 7,7 млрд м³, що на 1,0 млрд м³ (на 11,1 %) менше проти попереднього року. Скидання забруднених стоків та безповоротний водозабір негативно впливають на водні ресурси. Протягом 2009 р. у водойми скинуто 1,8 млрд м³ забруднених стоків, що в 1,5 рази менше, ніж у 2008 р. При цьому, частка забруднених зворотних вод у загальному водовідведенні становила 23%.

У водойми потрапило 85% (1,5 млрд м³) недостатньо очищених на очисних спорудах зворотних вод. Решта (0,3 млрд м³) - надійшла у водойми без будь-якого очищення, що в 2,3 рази (на 0,3 млрд м³) менше, ніж у 2008 р. Необхідно зазначити, що наявна потужність очисних споруд (7,6 млрд м³) дозволяла повністю очистити забруднені зворотні води.

Основними причинами скидання забруднених стоків у поверхневі водойми були нестача у більшості населених пунктів країни централізованого водовідведення, низька якість очищення зворотних вод, незадовільний стан функціонуючих очисних споруд.

Основні показники використання та відведення води окремими секторами економіки наведені у табл. 4.

Таблиця 4

Показники використання та відведення води у 2009 р. (млнм³)

Види діяльності	Використано води, всього	З неї на:		Відведено зворотних вод у поверхневі водні об'єкти		
		господарчо-питні потреби	виробничі потреби	всього	у тому числі забруднених	з них без очищення
Електроенергетика	2896	35	2860	2306	25	10
Вугільна промисловість	54	11	17	446	314	10
Металургійна промисловість	1399	60	1338	1125	521	92
Хімічна та нафтохімічна промисловість	120	13	106	141	27	21
Машинобудування	78	24	53	42	21	6
Нафтогазова промисловість	16	2	11	12	5	1

Житлово-комунальне господарство	1993	1671	302	2324	780	85
Сільське господарство	2580	35	254	1110	33	31
Харчова промисловість	124	12	107	48	7	2
Транспорт	40	22	18	19	3	2
Промисловість будівельних матеріалів	21	4	17	35	8	4
Інші галузі	192	67	66	84	22	6
Всього	9513	1956	5149	7692	1766	270

Проблема забезпечення належного екологічного стану водно-ресурсного потенціалу залишається актуальною для всіх регіонів України. Практично всі поверхневі та значна частина підземних водних ресурсів, особливо в районах розміщення великих промислових комплексів, відчувають антропогенний вплив, що проявляється у забрудненні, виснаженні й деградації цих об'єктів.

За даними Центральної геофізичної обсерваторії Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, водні об'єкти країни залишаються забрудненими переважно сполуками важких металів, амонійним та нітратним азотом, сульфатами. Випадки високих забруднень найчастіше фіксувались в річках басейнів Західного Бугу, Дунаю, Дністра, Південного Бугу, Дніпра, річок Приазов'я та Сіверського Дінця, а також Київського, Канівського, Кременчуцького, Дніпродзержинського та Дніпровського водосховищ. Надходження забруднених зворотних вод у поверхневі водойми (через низьку якість їх очищення) у 2001-2007 роках практично щорічно збільшувалося і у 2007 р. становило 3854 млн м³, що на 846 млн м³ або на 28,13% більше, ніж у 2001 р. Разом з тим, в 2008-2009 роках в умовах фінансово-економічної кризи спостерігалось зменшення скидів забруднених стічних вод у водні об'єкти. Так, у 2008-2009 роках відповідно було скинуто 2728 млн м³ та 1766 млн м³, що відповідно на 280 млн м³ та 1242 млн м³ менше ніж у 2001 р.

Усього у 2009 р. в поверхневі водні об'єкти скинуто 7381 млн м³ стічних вод (у тому числі 1766 млн м³ забруднених зворотних вод), що на 961 млн м³ або на 12% менше, ніж у 2008 р. (8342 млн м³).

Найбільші забруднювачі - це промислові підприємства, в основному енергетики, чорної металургії та вугільної промисловості (Запорізька, Донецька, Луганська, Дніпропетровська області) та об'єкти житлово-комунального господарства (переважно міст Києва, Дніпропетровська, Львова, Одеси, Кривого Рогу, Запоріжжя). Разом з тим позитивна динаміка, щодо зменшення скидів, в тому числі забруднених зворотних вод у 2007-2008 роках в основному пояснюється зменшенням промислового виробництва, а не ефективністю впровадження природоохоронних заходів.

Необхідно відмітити, що якість зворотних вод значною мірою не відповідає встановленим нормативам. Крім того, у багатьох областях спостерігається неефективна робота очисних споруд. Згадане погіршує якісний стан водних ресурсів.

Отже, нововведений показник – обсяг скидів зворотних вод у поверхневі водні об'єкти є одним з найголовніших показників, який характеризує вплив людської діяльності на навколишнє середовище, зокрема, на якість водних ресурсів, що використовуються в тому числі для потреб населення.

Основними проблемами на шляху до реалізації завдання стабілізації обсягу скидів стічних вод у поверхневі водні об'єкти та поступового зменшення їх забруднення є, зокрема: 1) значна зношеність каналізаційних систем та очисних споруд; 2) невиконання підприємствами забруднювачами у встановлені терміни заходів по покращенню якості стічних вод, які скидаються у водні об'єкти; 3) не впровадження новітніх технологій очистки стічних вод; 4) деградація екосистем Азовського і Чорного морів.

Відходи I-III класів небезпеки. На підприємствах країни протягом 2009 р. утворилось 1,2 млн т відходів I-III класів небезпеки, що на 1,1 млн т менше порівняно з 2008 р. Понад 80% зменшення обсягів утворення відходів припало на три регіони країни: Донецьку (453,8 тис. т),

Запорізьку (304,9 тис. т), Полтавську (119,4 тис. т) області, що пов'язано зі значним скороченням промислового виробництва на окремих підприємствах.

Основна частина утворених відходів (0,9 млн т, або 75% від загального обсягу) належить до III класу небезпеки. Відходи I та II класів небезпеки склали відповідно 3,8 та 299,2 тис. т. Із загальної кількості утворених відходів 333,2 тис. т (27%) розміщено у місцях видалення, до яких належать спеціально відведені місця чи об'єкти, у тому числі полігони, комплекси, споруди, ділянки надр (табл. 5).

Частка відходів, які були повністю використані для одержання тієї чи іншої продукції, або знешкоджені, у загальному обсязі утворених склали 68% (у 2008 р. - 41%).

Станом на 1 січня 2010 р. у спеціально відведених місцях чи об'єктах і на території підприємств країни накопичилось 20,9 млн т небезпечних відходів, з них 35,5 тис. т (0,2% до загальної кількості) належать до I класу небезпеки і 2,3 млн т (11%) - до II класу небезпеки.

У загальній кількості відходів, що зберігаються у сховищах організованого складування та на території підприємств, найбільшу питому вагу складають відходи, що містять метали та їхні сполуки (10659,3 тис. т, або 51% до загального обсягу), відходи, що містять неметали та їхні сполуки (5665,3 тис. т, або 27%), відходи, що містять корозійні речовини (1944,0 тис. т, або 9%), відходи виробництва і застосування органічної хімії та відходи, що містять інші органічні сполуки (491,2 тис. т, або 2%), відпрацьовані нафтопродукти, продукти нафтопереробки (404,1 тис. т, або 2%).

Таблиця 5

	2008 р., тис. т	2009 р.	
		тис. т	у % до 2008 р.
Утворилось	2301,2	1230,3	53,5
Утилізовано	894,8	794,4	88,8
Знешкоджено (знищено)	56,3	47,3	84,0
З них спалено	32,2	15,8	49,1
Відправлено у спеціально відведені місця чи об'єкти (полігони, комплекси, споруди, ділянки надр тощо)	1066,3	333,2	31,2
Відправлено у місця неорганізованого складування за межі підприємств	4,8	0,8	16,7
Наявність на кінець року у спеціально відведених місцях чи об'єктах (полігонах, комплексах, спорудах, ділянках надр тощо) та на території підприємств	21017,2	20852,3	99,2

Надзвичайно небезпечними для навколишнього середовища є відходи, що містять стійкі органічні забруднювачі, яких станом на 1 січня 2010 р. було в наявності 11,1 тис. т (з них 99,5% припадає на відходи, що містять гексахлорбензол), а також відходи пестицидів і агрохімікатів, непридатні чи заборонені пестициди (7,4 тис. т).

Для запобігання промисловим забрудненням необхідно вдосконалення системи поводження з побутовими та промисловими відходами, створення потужностей із знешкодження та переробки згаданих відходів; впровадження європейських директив та регламентів у сфері поводження з відходами.

Витрати на охорону навколишнього природного середовища. Протягом 2009 р. на охорону навколишнього природного середовища підприємствами, організаціями та установами було витрачено 11,1 млрд грн., з яких 72% (8,0 млрд грн.) – поточні витрати на охорону природи, пов'язані з експлуатацією і обслуговуванням засобів природоохоронного призначення, 23% (2,5 млрд грн.) – інвестиції в основний капітал, направлені на будівництво і реконструкцію природоохоронних об'єктів, придбання обладнання для реалізації заходів екологічного спрямування і 5% (0,6 млрд грн.) – витрати на капітальний ремонт природоохоронного обладнання.

За рахунок коштів Державного та місцевих бюджетів було освоєно 20,5% капітальних інвестицій і здійснено 4,1% поточних витрат, а основним джерелом фінансування витрат на охорону довкілля, як і в попередні роки, були власні кошти підприємств – відповідно 76,5 і 95,8%.

Більше половини капітальних інвестицій та поточних витрат від сумарного обсягу по країні було освоєно підприємствами Дніпропетровської (2573,4 млн грн.), Донецької (1844,1 млн грн.) та Луганської (1512,5 млн грн.) областей.

Висновки та напрямки подальших досліджень. Отже, ключові екологічні питання в Україні пов'язані з якістю води і повітря, управлінням відходами, охороною природи і радіоактивним забрудненням у північно-східній частині держави. Забруднення повітря стає соціальною проблемою і про-

блемою охорони здоров'я. Стосовно якості води, то ріка Дніпро, яка забезпечує 3/4 усієї прісної води України, сильно забруднена. Крим страждає від нестачі запасів прісної води. Слід поглибити і міжнародну співпрацю щодо охорони навколишнього середовища. Необхідно поліпшити й оновити існуючу систему збору стічних вод та інфраструктуру їх очищення. Управління відходами - серйозна проблема, включаючи запобігання, збирання, утилізацію, переробку та остаточне видалення. Була утворена велика кількість небезпечних відходів, включаючи відходи видобувної промисловості. Промислове забруднення становить проблему, зважаючи на його історичні джерела і неефективне використання ресурсів, а також викиди в повітря, воду та відходи, утворені промисловими установками.

Список літератури

1. Багрій І.Д., Гожик П.Ф., Самоткал Е.В. та ін. Гідроекосистема Криворізького басейну – стан і напрямки поліпшення. – К.: Фенікс, 2005. – 216 с.

2. Статистичний щорічник України за 2008 рік / Державний комітет статистики України. За ред. О.Г.Осауленка. – К.: Консультант, 2009.- 551 с.

Рукопис подано до редакції 31.03.12

УДК 621.316.9

А.В. ПИРОЖЕНКО, канд.техн.наук, Т.В. ПИРОЖЕНКО, ДП «НДІБПГ»

МЕТОД КОНТРОЛЮ РІВНЯ ОПОРУ СТИКІВ РЕЙКОВОЇ КОЛІЇ ШАХТНОЇ ЕЛЕКТРОВОЗНОЇ ВІДКАТКИ ТА ПРИСТРІЙ, ЩО ЙОГО РЕАЛІЗУЄ

Розроблений метод контролю рівня опору стиків, який дозволяє підвищити точність вимірювання і не потребує відключення контактної мережі та наведена функціональна блок-схема пристрою, що його реалізує.

Проблема та її зв'язок з практичними завданнями. У відповідності з діючими правилами безпеки [1] опір стиків рейкової колії електричному струму не повинен перевищувати величини опору восьми метрів однієї рейки, що також узгоджується з методикою, викладеною в [2] і повинен постійно контролюватися. Однак, до теперішнього часу були відсутні пристрої контролю рівня опору стиків рейкової колії шахтної електровозної відкатки. Відсутність контролю рівня опору стиків проводила до неприпустимого підвищення електричного опору петлі контактний провід-рейка, відмови спрацювання струмового захисту контактної мережі при її короткому замиканні, що, у свою чергу, призводило до займання шахтних виробок та небезпеки ураження гірників електричним струмом. За статистикою, за останні роки на підземних гірничих роботах біля 30 % усіх електротравм та 40 % пожеж сталися через аварійні ситуації у контактній мережі електровозної відкатки.

Аналіз досліджень та публікацій. Безпосереднє вимірювання абсолютного значення опору стику мостом постійного струму в шахтних умовах практично неможливе, тому що потребує відключення не тільки всіх фідерів контактної мережі горизонту, на якому проводяться вимірювання, але й фідерів контактної мережі, що знаходяться вище і нижче вказаного горизонту. Це пояснюється розтіканням струму відсмоктування з рейкової колії працюючих фідерів контактної мережі, що при накладанні вказаних струмів на вимірювальний струм, дає невірні результати вимірювання.

Відсутність досліджень та публікацій щодо вказаної проблеми, критичний стан електробезпеки під час експлуатації шахтної електровозної відкатки підтверджує необхідність як мога швидшого її вирішення.

Постановка завдання. Розроблення нового методу контролю рівня опору стиків рейкової колії шахтної електровозної відкатки та портативного пристрою, що його реалізує, з живленням від шахтного акумулятора, який дозволяє контролювати оперативну у будь-який точці контактної мережі рівень опору стиків без відключення напруги живлення контактної мережі.

Викладання матеріалу та результати. Запропонований метод, заснований на вимірюванні різниці логарифмованих падінь напруги на стику та одному метрі цілої рейки, що, в свою чергу, дорівнює логарифму частки вказаних аналогових сигналів, дозволяє, незалежно від накладання на вимірювальний струм струму відсмоктування інших фідерів, мати вихідний сигнал, пропорційний тільки відношенню опорів рейкового стику і одного метра цілої рейки.

Функціональну блок-схему розробленого пристрою наведено на рис. 1.