

Зауважимо, що для насаджень віком 5 років швидкість поширення пожежі визначали за сухого стану трави у наземному ярусі. Загальну швидкість поширення пожежі в соснових молодняках наведено на рис. 3.

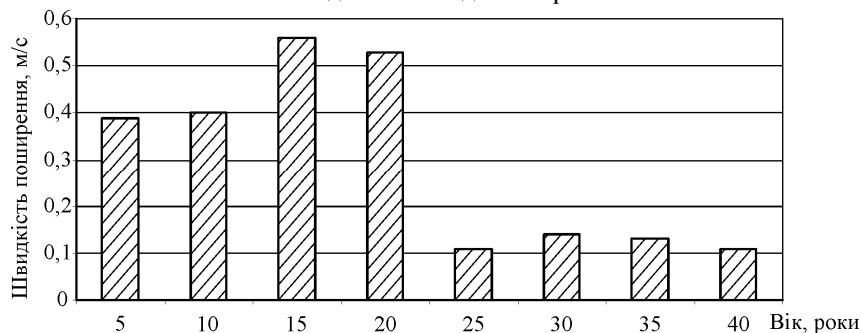


Рис. 3. Швидкість поширення лісової пожежі на дослідній ділянці

Найбільшою є швидкість поширення пожежі в повних соснових деревостанах віком до 20 років, а у старшому віці цей показник значно знижується.

Висновок. Найбільшу пожежну небезпеку мають соснові молодняки віком до 20 років, особливо у віці 15-20 років, у яких низова пожежа переходить у верхову та зростає у 3-5 разів, порівняно з насадженнями віком понад 20 років.

Література

1. Про затвердження Правил пожежної безпеки в лісах України / Держком. лісового господарства України: 27.12.2004 р., № 278 // Офіційний вісник України. – К.: Вид-во "Либідь", 2005. – № 13. – С. 321.
2. Ковалевський С.Б. Динаміка появи та розростання трав'яних рослин у соснових культурах свіжих суборів східного полісся України // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 2004. – С. 76-83.
3. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Изд-во "Урожай", 1987. – 559 с.
4. Иванников В.П. Справочник руководителя тушения пожара / В.П. Иванников, П.П. Ключ. – М.: Изд-во "Стройиздат", 1987. – 288 с.
5. Czerpak T. Modelowanie pożaru lasu. Część I. Metody i algorytmy modelowania pożaru lasu / T. Czerpak, T. Maciak // Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza. – 2011. – Nr 3. – S. 83-94.
6. Wildland-Urban Fire Models. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.fs.fed.us/pnw/fera/wfds/index.shtml>
7. Mell W. Computer modelling of wildland-urban interface fires / W. Mell, D. McNamara, A. Maranghides, R. McDermott, G. Forney, C. Hoffman, M. Ginder // Fire & Materials, San Francisco, CA. – 2011. – 12 p. [Electronic resource]. – Mode of access http://www.firescience.gov/projects/07-1-5-08/project/07-1-5-08_Mell_eta1_FAM2011.pdf.
8. Hynynen J. Predicting tree crown ratio for unthinned and thinned Scots pine stands / J. Hynynen // Canadian Journal of Forest Research. – 1995. – Vol. 25(1). – Pp. 57-62.
9. Кузык А.Д. Пожежонебезпечні властивості лісових горючих матеріалів / А.Д. Кузык // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.4. – С. 214-218.

Надійшла до редакції 19.07.2016 р.

Товарянський В.И., Кузык А.Д. Оценка зависимости пожарной опасности сосновых молодняков от возраста

Проведено исследование пожарной опасности сосновых молодняков в зависимости от возраста с применением компьютерного моделирования лесного пожара в физичес-

кой модели Wildland-Urban Fire Dynamics Simulator (WFDS). Оценена пожарная опасность в полных сосновых древостоях в возрасте 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 и 40 лет по скорости распространения фронта пожара на основе моделей роста и рассчитывая высоту нижних ветвей от поверхности почвы. Наземным ярусом горячего материала в насаждениях в возрасте 5 лет рассматривали сухую траву, а в старшем возрасте – хвойную подстилку. Получены значения скоростей распространения низового пожара и верхового при условии перехода в такую форму. Установлено, что переход низового пожара в верховую форму происходит в насаждениях в возрасте до 20 лет, приводит к увеличению скорости распространения пожара и свидетельствует об увеличении пожарной опасности.

Ключевые слова: сосна обычная, сосновые молодняки, лесовой пожар, моделирование.

Tovaryansky V.I., Kuzyk A.D. Evaluation of the Dependence of Fire Hazard of Young Pine Stands of Age

Research of fire hazard of young pine depending on the age of young pine with the use of computer modeling of forest fires in the physical model Wildland-Urban Fire Dynamics Simulator (WFDS) was conducted. Fire hazard in 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 and 40-years full pine stands via velocity of the front of the fire using models of growth and height of lower branches from soil surface was evaluated. The combustible material on the ground in 5-year stands was dry grass and in older age – pine litter. The speeds of spread of ground and crown fires and transition from ground to crown fires was obtained. Transition of ground fires into crown fires was going in 5-20-year stands and this causes increase the speed of propagation of fire and fire danger.

Keywords: fire hazard, young pine stand, combustible materials, ground fire.

УДК 332.142.6(477.83)

ВПЛИВ ЛКП "ЗБИРАНКА" НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ НОВОГО ПОЛІГОНУ

У.В. Хром'як¹, А.Б. Тарнавський²

На сьогодні в Україні відбувається швидке нагромадження твердих побутових відходів, що призводить до негативних змін у довкіллі. Обсяг побутових відходів значною мірою залежить від погодних умов, пори року, рівня життя населення тощо. Річне нагромадження побутових відходів становить близько 240 тис. т на рік. Проблема утилізації побутових відходів стає дедалі гострішою в екологічному і соціальному аспектах нашого життя. Проаналізовано основний негативний вплив ЛКП "Збиранка" на навколишнє середовище та розраховано основні елементи нового полігону для складування твердих побутових відходів у Жовківському р-ні Львівської обл.

Ключові слова: тверді побутові відходи, ЛКП "Збиранка", вплив, навколишнє природне середовище, забруднення, рекультивация.

Постановка проблеми. На цей час в Україні досить гостро стоїть проблема утилізації твердих побутових відходів (ТПВ). З кожним роком обсяг ТПВ зростає. Більша частина цих відходів потрапляє на полігони та несанкціоновані звалища, які розташовані, спроектовані та експлуатуються таким чином, що негативно впливають на навколишнє природне середовище (НПС) та здоров'я людини.

¹ доц. У.В. Хром'як, канд. техн. наук – Львівський ДУ безпеки життєдіяльності;

² доц. А.Б. Тарнавський, канд. техн. наук – Львівський ДУ безпеки життєдіяльності;

Нагромадження побутових і промислових відходів призводить до низки негативних екологічних ефектів і впливає практично на всі компоненти НПС. Зокрема, відходи забруднюють атмосферне повітря, підземні та поверхневі води, ґрунти, негативно впливають на всі види живих організмів – рослини, тварини та мікроорганізми [1, 2].

Львівське сміттєзвалище ЛКП "Збиранка" входить до сотні найбільш екологічно небезпечних об'єктів України. На цьому полігоні роками зберігається близько 9 млн т відходів та стічні води, від сміттєзвалища і не проходять відповідного очищення. Внаслідок цього вміст шкідливих речовин у них перевищує гранично допустимі норми у сотні й тисячі разів [3].

З огляду на це, виникає потреба проаналізувати негативний вплив ЛКП "Збиранка" на навколишнє середовище та розробити основні елементи нового полігону для складування твердих відходів у Жовківському р-ні Львівської обл.

Результати. Львів – туристичне місто Східної Європи. Сучасний розвиток міста та значні потоки туристів призводять до збільшення об'ємів утворення ТПВ. Нагромадження ТПВ значною мірою залежить і від погодних умов, пори року, ступеня благоустрою житлових будинків, рівня життя населення тощо. Щорічне нагромадження ТПВ на міському полігоні наведено на рис. 1.

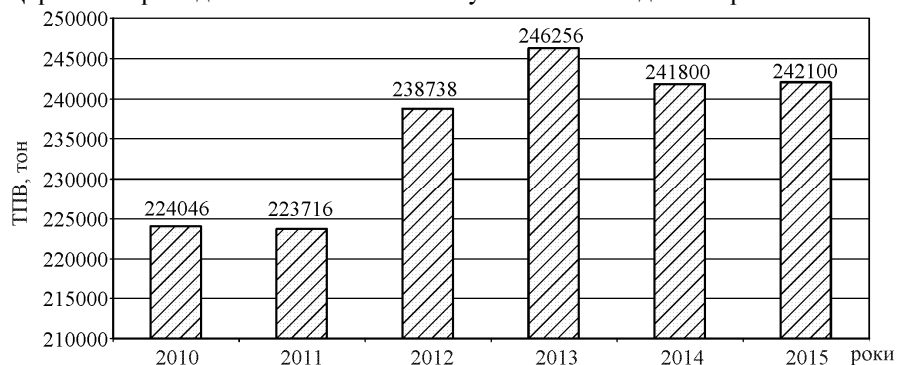


Рис. 1. Щорічне нагромадження ТПВ на міському полігоні у 2010-2015 рр.

На цей час морфологічний склад ТПВ значно відрізняється від того, що був ще декілька років тому, зокрема збільшилось використання пакувальних матеріалів у повсякденному житті більшості мешканців Львова (рис. 2). Це призвело до зростання вмісту полімерів і паперу у ТПВ [4]. Вважається, що склад ТПВ не є постійний: він змінюється залежно від пори року, починаючи з весни, характеризується збільшенням харчових відходів від 20 % до 55 % восени, а взимку зменшується обсяг вуличного відсіву [4].

Львівське сміттєзвалище ЛКП "Збиранка" ТПВ функціонує з 1959 р. Цей полігон розташований на землях Грибовицької сільської ради Жовківського р-ну та перебуває у постійному користуванні Львівської міської ради. Відстань від полігону до меж міста 5 км, а до найближчих сіл Збиранка і Великі Грибовичі – 1 км. Загальна площа полігону становить 38,8 га. Товщина сміття змінюється від 3 до 10 м, в окремих місцях – до 50 м [4].

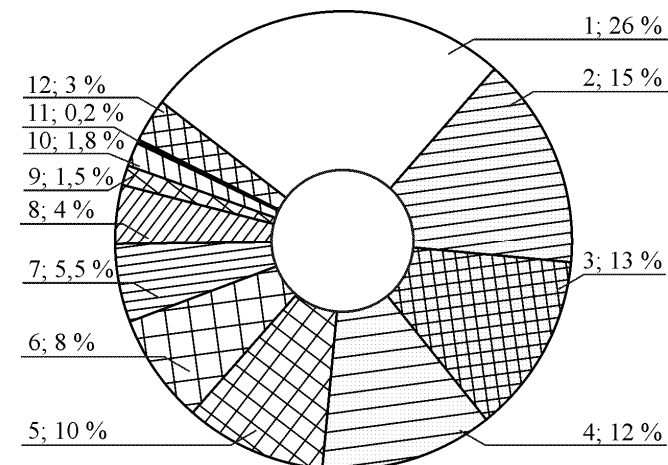


Рис. 2. Склад твердих побутових відходів: 1) харчові відходи; 2) вуличний відсів; 3) пластмаси; 4) інертні відходи; 5) папір, картон; 6) текстиль; 7) дерево; 8) скло; 9) метал чорний; 10) шкіра, гума; 11) небезпечні відходи; 12) інші відходи

Крім відходів міста Львова, на міський полігон потрапляють ТПВ від населених пунктів Жовківського, Кам'яно-Бузького, частини Пустомитівського, Миколаївського та Яворівського р-нів. Від 1959 р. до кінця 1991 р. на полігон безконтрольно вивозили і захоронували промислові та побутові відходи. Вважається, що в межах полігону було організовано сховища гудронів Львівського дослідного нафтомаслозаводу. У цей період відбулося найбільше забруднення НПС від фільтрату, який без будь-якого очищення потрапляв на прилеглу територію полігону.

Екологічна ситуація на Грибовицькому сміттєзвалищі загострилася 29 травня 2016 р., внаслідок пожежі сміття. Близько 16 год 30 травня 2016 р. стався зсув сміття, де під його завалами опинилося троє рятувальників. Також була небезпека прориву дамби поблизу озер з інфільтратами. Поряд з пошуково-рятувальними роботами зниклих осіб відбувалося укріплення дамби поблизу озер з інфільтратами (рис. 3).



Рис. 3. Озера з інфільтратами сміттєзвалища ЛКП "Збиранка"

На цей час існує потреба створення нового полігону для зберігання та зхоронення ТПВ. Новий полігон має замінити звалище на околиці міста, яке створене кілька десятиліть тому і сьогодні несе екологічну небезпеку.

Новий полігон планується розташувати у Жовківському р-ні неподалік сіл Гряди та Воля Гомулецька. Відстань від міста Львова до полігону становитиме 16 км. Ця відстань встановлена з метою зменшення негативного впливу на Львів. Окрім цього, його розміщення сплановано біля лісової смуги, що має форму серпа, яка буде охоплювати більшу частину полігону. Завдяки цьому буде відбуватися часткове очищення повітря від шкідливих речовин. Санітарно-захисна зона дотримується і буде становити 500 м.

Згідно з проведеними стандартними розрахунками [5], площа нового полігону повинна становити 18,8 га, проєктована і фактична місткість полігону – 2160875 і 3043809 м³ відповідно, тривалість експлуатації – 20 років. Для розрахунків використовували кількість осіб на перший рік експлуатації нового полігону – 758,2 тис. та прогнозовану кількість осіб через 20 років – 860 тис. Питомі річні норми нагромадження ТПВ за об'ємом на перший рік становлять 1,93 м³/осіб·рік, а на останній рік експлуатації полігону, згідно з підрахунками за стандартними формулами, вони становитимуть 3,48 м³/осіб·рік.

Основними елементами нового полігону буде під'їзна дорога, ділянка для складування ТПВ, господарська зона, інженерні споруди і комунікації [6, 7]. Під'їзна дорога буде з'єднувати існуючу транспортну магістраль з ділянкою для складування ТПВ. Під'їзна дорога буде розрахована на двосторонній рух [7].

Основна споруда полігону – ділянка для складування відходів, яка буде займати до 95 % загальної площі полігону. Полігон буде розбитий на черги експлуатації з урахуванням прийому побутових відходів. Ділянка складування ТПВ буде захищена від стоку поверхневих вод, що надходять з вище розташованих земельних масивів. Для перехоплення дощових і паводкових вод навколо нового полігону буде спроектовано водовідвідну каналу [7].

Від водовідвідної каналу на відстані 2 м навколо полігону планується огорожа. Також по периметру полігону по смузі 5 м буде насаджено деревно-чагарникову рослинність. Крім цього, планується прокласти інженерні мережі і комунікації (водопровід, каналізацію), встановити щогли електроосвітлення, виконати відсипи кар'єрів мінерального ґрунту для використання в якості ізоляції ТПВ [7]. Господарська зона спроектована на перетині під'їзної автодороги з кордоном полігону. У господарській зоні розміщені побутові та виробничі споруди. Площа господарської зони становить від 5 % всієї площі полігону [7].

У господарській зоні знаходитимуться адміністративно-побутовий корпус; контрольно-пропускний пункт спільно з пунктом стаціонарного радіометричного контролю; вага; гараж з навісом і майстерні для стоянки та ремонту машин; склад для розміщення енергоресурсів, будівельних матеріалів, спецодягу, господарського інвентарю та інших матеріалів; об'єкти і лінії електропостачання та інші споруди [6-8].

На виїзді з полігону повинен бути контрольно-дезінфекційний пункт для дезінфекції коліс смітєвозів. Усі автомобілі проходять через дезінфекційний бар'єр, що заповнений дезінфекційним розчином відповідної концентра-

ції (розчин лізолу 5 %, креоліту від 5 %, нафтолізолу не менше 10 %, фенолу 3 %, метасилікатунатрію 1 % [8]).

У процесі експлуатації полігону потрібно періодично проводити перевірку його впливу на НПС. Для цього спеціалісти відповідних організацій не рідше ніж двічі на рік, відбиратимуть проби повітря з території полігону ТПВ та із санітарно-захисної зони на відстані 50, 100, 200, 500 м від території полігону. Відібрані проби досліджуватимуть на вміст азоту, двоокису вуглецю, сірчаного ангідриду, оксиду вуглецю, сірководню, фенолу, формальдегіду, метану та зважених речовин. У вказаних точках не рідше двох разів на рік проводитимуть відбір проб ґрунту та дослідження їх рН, вмісту аміаку, нітратів, хлоридів, свинцю та ртуті. Щоквартально проводитимуть дослідження хімічного складу та наявності у пробах підземних вод нафтопродуктів [8].

Вважається, що на полігонах ТПВ досить часто виникають пожежі. Тому для їх ліквідації потрібно влаштувати систему пожежогасіння. Витрата води на зовнішнє пожежогасіння повинна становити 10 л/с. Для цього потрібно спроектувати залізобетонний резервуар або ставок місткістю не менше 50 м³ [5, 6].

Після закриття сміттєзвалища ЛКП "Збиранка" на його території потрібно виконати комплекс робіт з відновлення земель – рекультивацию. Рекультивацию земель полігонів ТПВ проводять у два етапи – технічний та біологічний. Після здійсненої рекультивации цю територію можна використовувати у різних напрямках, а саме – сільськогосподарському, лісогосподарському та будівельному [8].

Висновок. З кожним роком відбувається збільшення обсягу твердих побутових відходів, що негативно позначається на навколишньому природному середовищі. Потрібно зазначити, що невелика частина цих відходів розкладається під дією сонця, повітря і води. Більшість з них розкладається протягом тривалого часу, що призводить до їх швидкого нагромадження. Отже, проблема з утилізацією відходів стає дедалі гострішою в екологічному і соціальному аспектах нашого життя. У роботі проведено огляд ЛКП "Збиранка", як об'єкта, що негативно впливає практично на усі компоненти природного середовища, і є однією з найбільших проблем як Львова, так і області загалом. Спроектовано місце побудови нового полігону та проведено розрахунки нового полігону: проектна місткість, площа земельної ділянки та фактична місткість.

Література

1. Сміття у світі та Україні. Проблеми утилізації відходів. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.sites.google.com>.
2. Савицький В.М. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води : навч. посібн. / В.М. Савицький, В.К. Хільчевський, О.В. Чунар'єв, М.В. Яцюк; за ред. В.К. Хільчевського. – К. : Вид.-поліграф. центр "Київський університет", 2007. – 152 с.
3. Павлюк У.В. Львівське сміттєзвалище як еколого-економічна загроза населенню міста і прилеглих територій / У.В. Павлюк // Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. – Сер.: Економічні науки. – Чернівці : Вид-во АНТ Лтд, 2010. – Вип. IV (40). – С. 367-371.
4. Програма поводження з твердими побутовими відходами у м. Львові на 2014-2018 роки (Затверджена ухвалою сесії Львівської міської ради від 18.12.2014 р., № 41324).
5. Инструкция по проектированию и эксплуатации полигонов для твердых бытовых отходов / М-во житл.-коммун. хоз-ва РСФСР, АКХ им. К.Д. Памфилова. – М. : Изд-во "Стройиздат", 1983. – 39 с.

6. Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 01.12.2010 р., № 435 "Про затвердження правил експлуатації полігонів побутових відходів".

7. ДБН В.2.4-2-2005 "Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування".

8. Радовенчик В.М. Тверді відходи: збір, переробка, складування / В.М. Радовенчик, М.Д. Гомеля : навч. посібн. – К. : Вид-во "Кондор", 2010. – 552 с.

Надійшла до редакції 15.06 2016 р.

Хромьяк У.В., Тарнавский А.Б. Влияние ЛКП "Збиранка" на окружающую среду и основные принципы создания нового полигона

В настоящее время в Украине происходит быстрое накопление твердых бытовых отходов, что приводит к негативным изменениям в окружающей среде. Объем бытовых отходов в значительной степени зависит от погодных условий, времени года, уровня жизни населения. Годовое накопление бытовых отходов составляет около 240 тыс. т в год. Проблема утилизации бытовых отходов становится все более острой в экологическом и социальном аспектах нашей жизни. Проанализировано основное негативное влияние ЛКП "Збиранка" на окружающую среду и рассчитаны основные элементы нового полигона для складирования твердых бытовых отходов в Жовковском р-не Львовской обл.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, ЛКП "Збиранка", влияние, окружающая природная среда, загрязнение, рекультивация.

Khromyak U.V., Tarnavskiy A.B. The Influence of LCP "Sbyranka" on The Environment and Significant Creation of New Polygons

Nowadays there is a rapid accumulation of solid waste, leading to negative changes in the environment in Ukraine. Number of waste is largely dependent on the weather, the seasons, the level of life. The annual accumulation of waste is around 240 thousand tons a year. The problem of waste disposal is becoming more acute in the environmental and social aspects of our lives. The article analyzes the main negative impact LCP "Sbyranka" Environmental and calculates the basic elements of a new landfill for solid waste storage in Zhovkva district, Lviv region.

Keywords: municipal solid waste, LCP "Sbyranka" impact, environment, pollution, reclamation.

3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ

УДК 620.[197+193]:669.15

ХАРАКТЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕКТИВНОГО РОЗЧИНЕННЯ СТАЛІ AISI 321 У ВИСОКООКИСНЮВАЛЬНОМУ РОЗЧИНІ НІТРАТНОЇ КИСЛОТИ

С.Б. Беліков¹, О.Е. Нарівський², Н.В. Маркова³

Наведено характерні особливості селективного розчинення металів межами зерен аустеніту сталі AISI 321 після п'яти циклів випробувань за методом ДУ ГОСТ 6032-89. Зокрема, виявлено, що після першого циклу випробувань межі зерен аустеніту плавко 1, 2 збагачуються Ni та збіднюються Cr і Fe, а плавко 3-5 збагачуються Fe та збіднюються Cr і Ni. Це може сприяти твердофазній дифузії атомів Ni в об'єм, а Cr і Fe із об'єму сталі для плавко 1, 2 та Fe в об'єм, а Cr і Ni із об'єму сталі для плавко 3-5. При цьому твердофазна дифузія атомів Fe до меж зерен аустеніту сприяє утворенню дефектів структури у вигляді вакансій і пор, що пришвидшує їх корозійно-механічне руйнування. Разом з тим виявлено, що після другого циклу випробувань Z_{Cr} плавки 2, після третього – плавко 1, 2, четвертого – плавко 1, 2, 5 і п'ятого – плавки 1 менші за одиницю. Це сприяє утворенню дефектів структури і корозійно-механічному руйнуванню меж зерен аустеніту внаслідок твердофазної дифузії атомів Fe до їх поверхні. Водночас аналогічну тенденцію встановлено для плавко 1, 3 після третього циклу випробувань, оскільки коефіцієнти $Z_{Ni} < 1$. Тільки у плавки 3 після п'яти циклів випробувань коефіцієнти Z_{Cr} , $Z_{Ni} > 1$. Це свідчить, що вона найтривкіша до міжкристалітної корозії у високоокиснювальному середовищі. Запропоновано тривкість сталі AISI 321 до цієї корозії в особливо небезпечних середовищах оцінювати за коефіцієнтами Z_{Cr} , Z_{Ni} . Зокрема, якщо Z_{Cr} і Z_{Ni} менші за одиницю, то сталь не тривка до цієї корозії, а якщо Z_{Cr} і Z_{Ni} більші за одиницю, то навпаки.

Ключові слова: селективне розчинення, границі зерен аустеніту, міжкристалітна корозія, структура, легувальний елемент.

Вступ. Міжкристалітна корозія – це руйнування сталей або сплавів, локалізоване на межах їх зерен. Причиною її виникнення найчастіше є структурні зміни сталі, що відбуваються на межах зерен. Згідно зі загальновідомою теорією міжкристалітної корозії аустенітних сталей, їх руйнування спричинене зменшенням вмісту Cr на межах зерен, що пов'язано зі зміною розчинності карбону в аустеніті за різних температур [1]. До того ж на корозійні втрати аустенітних сталей істотно впливають їх хімічний склад і структура. Зокрема, у працях [2, 3] встановлено вплив хімічного складу і структури сталі AISI 321 на її тривкість до міжкристалітної корозії у високоокиснювальному середовищі. Цю сталь широко застосовують у виробництві ємнісної та теплообмінної апаратури, яку використовують у технологічних процесах на особливо небезпечних виробництвах. Тому оцінювання тривкості сталі до міжкристалітної корозії за методом ДУ [4] не завжди дає змогу об'єктивно це зробити, оскільки в його основі закладено гравіметричну методику. Цей недолік можна усунути додатковими елек-

¹ проф. С.Б. Беліков, д-р техн. наук – Запорізький національний технічний університет, м. Запоріжжя;

² проф. О.Е. Нарівський, д-р техн. наук – Запорізький національний технічний університет, м. Запоріжжя;

³ аспір. Н.В. Маркова – Запорізький національний технічний університет, м. Запоріжжя