



Рис. 1. Содержание металлов в пробах грунта

Пробы были отобраны в тех местах что и пробы на содержание нефтепродуктов. Наибольшим оказался содержание марганца в первой пробе, которая была отобрана у забора воинской части. Концентрации металлов в пробе № 1 больше чем в пробе № 2 и приближаются к ПДК металлов в почве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Экологические анализы при разливах нефти нефтепродуктов Другов Ю.С Родин А.А. Санкт-Петербург, 2000р
2. Некос А. Н. Экология та неоекологія. Термінологічний українсько-російсько-англійський словник-довідник / А. Н. Некос, Н. І. Черкашина, В. Ю. Некос – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. – 478 с.
3. Муравьева С. И. Руководство по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Справ. изд./ С. И. Муравьева, М. И. Буковский, Е. К. Прохорова и др. – М. : Химия, 1991. – 368 с.
4. Краткая химическая энциклопедия. Том 3. Кнунянц И. Л.: Советская инцеклопедия, 1964
5. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении : учеб. пособ. для студ. вузов / И. Н. Лозановская, Д. С. Орлов, Л. К. Садовников. – М. : Высшая школа, 1998. – 286 с.
6. Охорона природного середовища у Збройних Силах України : [посібник] / Махкамов М. М., Павлюк А. М., Побілян М. О., Литвак В. М. – К.: «Варта», 1998.

## ЕКОЛОГІЧНІ ТА ГІГІЄНИЧНІ ПЕРЕВАГИ НЕРЖАВІЮЧОЇ СТАЛІ

Трищенко М.С., Колесніков В.О. к.т.н., доцент.

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Луганськ

В даний час зростає увага до потенційних переваг нанотехнологій в сучасному машинобудуванні. Цілий ряд компаній та науково-дослідних інститутів, створюють наноструктуровані сталі і досліджують їх властивості.

Наноструктуровані нержавіючі сталі володіють підвищеними фізико-механічними властивостями. Міцність такої сталі зростає в 3 - 4 рази, а твердість - на порядок, при поліпшенні хладостійкості і багаторазовому збільшенні корозійної стійкості [1 - 3].

Гігієнічні переваги нержавіючої сталі засновані на тому, що вплив її на питну воду виключно, при концентрації у воді хлориду або бромиду до 200 мг/л, тому рекомендують використовувати нержавіючу сталь з вмістом молібдену. У електрохімічному ряді напруг нержавіюча сталь має більш високий потенціал, ніж мідь і оцинкована сталь. Широке застосування в харчовій промисловості пов'язане з її нейтральними смаковими показниками і, завдяки високоякісній поверхні, нержавіюча сталь поводить нейтрально щодо мікробіологічного впливу. Це означає, що зростання мікроорганізмів не рухається на поверхню з нержавіючої сталі (порівняно з поверхнями з органічних матеріалів), а бактерії, грибки і т.п. не мають шансів розвинути на її поверхні, що визначає високу популярність "харчового" застосування нержавіючої сталі [4].

Однак при використанні чудових властивостей нержавіючих сталей треба мати на увазі, що при технологічній обробці їх "поведінку" вельми відрізняється від простих вуглецевих сталей. Це пояснюється особливостями їх метастабільної аустенітної структури, використання властивостей якої вимагає врахування ряду особливостей.

До нержавіючих сталей відносяться сталеві сплави, що містять не менше 12% хрому (Cr). Хром в поєднанні зі сталлю утворює оксидну плівку на поверхні металу, нерозчинну і що володіє здатністю до самовідновлення. Пасивна "оксидна плівка" з підвищеним вмістом хрому. Розміри цієї плівки близько 1-5 нанометрів [5]. Нікель та інші легуючі елементи підвищують стійкість до корозії і механічні властивості сплаву.

Так, наприклад, марка стали 12Х18Н10Т широко використовується в хімічній і харчовій промисловості, так як властивості цієї нержавійки забезпечують її нейтральну реакцію з різними агресивними хімічними середовищами та реагентами навіть при нагріванні до 300 °С, при цьому вироби зберігають високу міцність і пружність, а також стійкість до стирання рухомими твердими частинками в розчинах.

При прокладці питних водопроводів незмінно пред'являються найвищі вимоги. Проходячи по таких трубах, питна вода не повинна змінювати свій склад, а значить, труби не повинні окислюватися. Використовуються труби з оцинкованої нержавіючої сталі і хромовмісної нержавійки - ці метали здатні найбільш успішно протистояти іржі і не впливають на склад води. Хромовмісна нержавійка, являє собою хромовмісний сплав, на поверхні якого, при взаємодії з повітрям, утворюється захисна оксидна плівка. Санітарно - гігієнічні характеристики таких труб з нержавійки відповідають всім сучасним вимогам. Така нержавійка абсолютно пасивна при РН від 4 до 10, а у відповідності із загальноприйнятими нормами показники РН можуть коливатися від 6,5 до 9,5. У водопровідних трубах з нержавійки, як і у інших видів труб, є свої недоліки: через деякий час після початку використання (років через 8-10) такі труби починають заростати зсередини і пропускати менший потік води, ніж передбачено конструкцією. Цей недолік більшою мірою притаманний трубам холодного водопостачання, адже в гарячу воду додаються спеціальні добавки, які перешкоджають звуженню просвіту нержавіючих труб. Однією з таких добавок є хлор, який до всього іншого дезінфікує воду і вбиває хвороботворних мікробів. Хоча на даний момент від застосування хлору відмовитися неможливо, слід пам'ятати, що він негативно впливає на стан нержавіючих труб [6].

Компанія «ПЗК Техоснастка» (Москва) в промисловому масштабі приступила до випуску посуду з антибактеріальним ефектом. Цей ефект досягається шляхом впровадження в матеріал, з якого виготовляється посуд, наночастинок срібла, які створюють на поверхні пластику захисну самоочисну плівку, переважно зростання більшості шкідливих бактерій і грибів. Для цього використовується спеціальна технологія, розроблена на основі вивчення властивостей срібла, механізму взаємодії його іонів з бактеріальною мікрофлорою.

Антибактеріальний ефект досягається завдяки активним іонам срібла Ag<sup>+</sup> в наноструктуру поверхню пластику, до яких бактерії не можуть адаптуватися і гинуть. Механізм дії Ag<sup>+</sup> на мікроорганізми виглядає наступним чином: активні іони срібла Ag<sup>+</sup> проникають через

клітинну мембрану бактерії, і вона втрачає свою протеїназу. Також іони срібла допомагають зруйнувати ДНК бактерій і мікроорганізмів, які гинуть, втративши здатність до поділу і розмноження [7]. Відомо, що срібний посуд, володіє також антибактеріальним ефектом і не виключено, що введення наночастинок срібла в нові металеві сплави, дозволить з одного боку також підтримувати антибактеріальний ефект, а з іншого скоротити кількість витрачаемого срібла.

Таким чином, треба знайти можливість застосовувати іони срібла для мікролегування наноструктурованих сталей, що повинно знайти їх застосування як екологічних і гігієнічних матеріалів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Колесников В.А., Балицкий А.И. Новые наноструктурированные сплавы – очередной шаг к экологической безопасности планеты // Збірник наук. Праць СХУ ім. В. Даля, № 1 (2). Прикладна екологія. - Луганськ: вид-во СХУ ім. В. Даля, 2010.– С. 137 - 142.
2. Колесников В.А. Новые наноструктурированные высокоазотистые марганцевые стали // Мир Техники и Технологий, 2010. - № 6 -7. – С. 31 – 33.
3. Колесников В.А. Влияние водородсодержащих сред на эксплуатационную стойкость оборудования пищевых и перерабатывающих производств // Збірник тез наукових доповідей міжнародної науково-практичної конференції наукової молоді і студентів “Сучасні проблеми розвитку легкої і харчової промисловості”, яка відбулась 3-4 листопаду 2010 року в СХУ ім. В. Даля). - Луганськ: вид-во СХУ ім. В. Даля, 2010.– С. 20 -21.
4. Как выбрать нержавеющей сталь требуемой коррозионной стойкости? [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.agroru.com/news/109378.htm>.
5. Карлсон Л. Нержавеющая сталь – прошлое, настоящее и будущее //Suvirinimas.Сварка – журнал о сварочных технологиях и материалах. 2004. – № 1 (4) . – С. 17 – 20.
6. Водопроводы из нержавеющей стали. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.tdstal.ru/nerz/vodns.html>.
7. “Техоснастка” выводит на рынок нанопосуду с ионами серебра. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://researchworker.ucoz.ru/news/tekhosnastka\\_vyvodit\\_na\\_rynok\\_nanoposudu\\_s\\_ionami\\_serebra/2010-09-20-1632](http://researchworker.ucoz.ru/news/tekhosnastka_vyvodit_na_rynok_nanoposudu_s_ionami_serebra/2010-09-20-1632).