

**К. К. Ткачук**, д.т.н., проф., **О. Й. Радецька**, студент (НТУУ «КПІ»)

## **ОЦІНКА РИЗИКУ ДІЯЛЬНОСТІ ІЗ ЗДІЙСНЕННЯМ ОПЕРАЦІЙ ПРИ ПОВОДЖЕННІ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВІДХОДАМИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ**

**К. К. Tkachuk, O. I. Radetska** (National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»)

### **RISK ESTIMATION FROM OPERATION OF HANDING HAZARDOUS WASTE FOR THE HEALTH OF POPULATION**

*У статті проаналізовано фактори ризику від діяльності, пов'язаної із здійсненням операцій у сфері поводження з небезпечними відходами для здоров'я населення. Приведені обґрунтовані розрахунки та надані рекомендації поводження з відходами.*

**Ключові слова:** ризик; відходи; здоров'я; населення; фактори; рекомендації.

*В статье проанализированы факторы риска от деятельности, связанной с осуществлением операций в сфере обращения с опасными отходами для здоровья населения. Приведены обоснованные расчеты и даны рекомендации обращения с отходами.*

**Ключевые слова:** риск; отходы; здоровье; население; факторы; рекомендации.

*In article are analyzed risk estimation from operation of handing hazardous waste for the health of population. Reasonable calculations are given and waste management is recommended.*

**Keywords:** risk; waste; health; population; factors; recommendations.

Актуальність роботи. В сучасних умовах проблема накопичення відходів виробництва і споживання є однією з провідних загроз екологічної безпеки держави. Нині в Україні відбувається зростання обсягів утворення відходів, у тому числі хімічно небезпечних, значно поширюються площі несанкціонованих звалищ. Крім того, тривають процеси забруднення річкової мережі відходами вуглевидобувної, хімічної та металургійної промисловості, об'єктів інфраструктури комунального і сільського господарства.

При цьому вкрай недостатньо впроваджуються сучасні технології залучення відходів до господарського обігу, практично не використовується позитивний міжнародний досвід у сфері поводження з відходами і регулювання обігу небезпечних речовин. В Україні щорічно утворюється біля 10 т відходів у розрахунку на душу населення проти 5,5-6 т відходів на душу населення в країнах ЄС. У порівнянні із показниками накопичення відходів в Європейському Союзі українські обсяги викликають серйозне занепокоєння, приймаючи до уваги вкрай недостатній рівень їх утилізації та знешкодження.

Збільшуються обсяги накопичення відходів, кількість полігонів і звалищ для їх захоронення, погіршується санітарний стан населених пунктів.

На сьогодні в державі накопичено близько 36 млрд т відходів, що складає понад 50 тис. т на 1 км<sup>2</sup> території, з яких утилізується лише 30 % промислових і 4 % побутових відходів. При цьому, основними джерелами утворення відходів є підприємства гірничорудного, хімічного, металургійного, машинобудівного, паливно-енергетичного, будівельного та агропромислового комплексів.

**Мета роботи** – оцінка ризику діяльності, пов'язаної із здійсненням операцій у сфері поводження з небезпечними відходами для здоров'я населення при видобуванні, попередній підготовці та перекачці нафти і газу з малим вмістом летких вуглеводнів в Полтавській області.

**Матеріал і результати досліджень.** В адміністративному розмежуванні ділянка, де проводиться діяльність, пов'язана із здійсненням операцій у сфері поводження з небезпечними відходами розташована біля с. Качаново Гадяцького району Полтавської області.

Найближчими до району робіт є такі населені пункти: с. Качаново (відстань до території здійснення діяльності, пов'язаної із операціями у сфері поводження з небезпечними відходами ~ 750 м).

В геоморфологічному відношенні район являє собою древнє плато, яке складене товщами лесовидних червоно-бурих і зеленувато-сірих глин, що залягають на пісках полтавської свити.

В продукції нафтових свердловин, у тій чи іншій кількості, присутні легкі вуглеводні, пластова вода, механічні домішки та неорганічні солі. Для створення умов нормального безаварійного транспортування нафти та безаварійної роботи установок, її переробки на промислах, проводиться первинна підготовка -зневоднення, знесолення та стабілізація.

Установка по підготовці нафтової сировини призначена для зневоднення і знесолення нафти, що надходить з Глинсько-Розбишівського, Компанського, Андріяшівського, Чижівського і, частково, Василівського родовищ, подачі її в товарно-сировинний парк, змішування відпрацьованих олив із сировою нафтою, відвантаження товарної продукції наступним споживачам.

Установка підготовки нафти включає повний технологічний процес: зневоднення, знесолення (методом підігріву), відстій, подача деемульгатора. На рисунку 1.1 приведений ситуаційний план підприємства із нанесеною санітарно-захисною зоною (СЗЗ).

Ризик розвитку неканцерогенних ефектів визначаємо шляхом розрахунків індексу безпеки  $HI$  за наступною формулою:

$$HI = \sum HQ_i ,$$

де  $HQ_i$  - коефіцієнти безпеки для окремих речовин, які визначаються за формулою:

$$HQ_i = \frac{C_i}{Rf \cdot C_i},$$

де  $C_i$  –розрахункова середньорічна концентрація  $i$ -ої речовини на межі житлової забудови,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ;  $Rf \cdot C_i$  – референтна (безпечна) концентрація  $i$ -ої речовини,  $\text{мг}/\text{м}^3$ .



Рис. 1. Ситуаційний план розташування цеху по підготовці та перекачці нафти і газу з нанесеною санітарно-захисною зоною

До забруднюючих речовин, що виділяються в атмосферу від діяльності проєктованих об'єктів і мають вплив на органи і системи людини відноситься метанол, для якого характерні референтні концентрації  $Rfc=4,0\text{мг}/\text{м}^3$  за інгаляційним впливом на здоров'я.

Розрахункова середньорічна концентрація метанолу на межі СЗЗ визначається із врахуванням максимальної безрозмірної концентрації при розсіюванні та коефіцієнта використання встановленої потужності об'єкта на протязі року:

$$C_i=0,5 \cdot 0,40 \cdot 0,9=0,18 \text{ мг}/\text{м}^3,$$

де  $0,5 \text{ мг}/\text{м}^3$  – середньодобова концентрація метанолу для населених пунктів;  $0,40$  – максимальна безрозмірна концентрація метанолу на межі СЗЗ по результатах розсіювання;  $0,9$  – коефіцієнт використання встановленої потужності:

$$HQ_{\text{метанолу}} = \frac{C_{\text{метанолу}}}{Rf \cdot C_{\text{метанолу}}} = \frac{0,18}{4} = 0,045$$

Оскільки коефіцієнт небезпеки  $HQ_{\text{метанолу}}$  менше 1, то ризик шкідливих ефектів розглядають як вкрай малий.

Ризик розвитку канцерогенних ефектів не розглядається, тому що забруднюючі речовини, які утворюються при діяльності запроєктованих об'єктів, не несуть канцерогенної дії.

Оціночне значення соціального ризику визначається згідно формули:

$$R_s = CR_a \cdot V_u \cdot \frac{N}{T} \cdot N_p,$$

де  $R_s$  – соціальний ризик, чол./рік;  $CR_a$  – канцерогенний ризик комбінованої дії, при відсутності приймається  $CR_a = 1 \cdot 10^{-6}$ ;  $V_u$  – уразливість території від прояву забруднення атмосферного повітря; визначається відношенням площі, віднесеної під об'єкти  $S_{об}$ , до площі санітарно-захисної зони підприємства  $S_{сзз}$ :

$$V_u = \frac{S_{об}}{S_{сзз}} = \frac{8000}{1500000} = 0,005,$$

де  $N$  – чисельність населення, для с. Качанове  $N=630$ чол;  $T$  – середня тривалість життя, приймаємо  $T=70$  років;  $N_p$  – коефіцієнт при додаткових 3 робочих місяцях визначається з формули:

$$N_p = \frac{\Delta N_p}{N} = \frac{3}{630} = 0,005,$$

$$R_s = 1 \cdot 10^{-6} \cdot 0,005 \cdot \frac{630}{70} \cdot 0,005 = 0,045 \cdot 10^{-6}.$$

Отримане значення соціального ризику  $R_s = 0,045 \cdot 10^{-6} < 1 \cdot 10^{-6}$ , отже ризик класифікується як прийнятний.

### Висновки

Ризик для здоров'я людей діяльність яких пов'язана із здійсненням операцій у сфері поводження з небезпечними відходами, які знаходяться на території цеху по підготовці та перекачці нафти і газу біля с.Качаново Гадяцького району Полтавської області є прийнятним.

Рекомендації пов'язані із здійсненням операцій у сфері поводження з небезпечними відходами:

- розміщення установки по переробці нафтошламу в межах існуючої санітарно-захисної зони цеху ППНіГ ;
- розміщення технологічного обладнання на площадці з твердим покриттям;

- достатній об'єм технологічних ємностей і продуктивності насосного обладнання для циклічного поетапного перероблення вмісту ставка відстою нафтошламів;
- влаштування бордюрів по периметру площадки по переробці нафтошламів;
- контроль роботи насосного обладнання ;
- збір твердого залишку, який утворюється в процесі очистки нафтошламу, в спеціальні ємності і складування його у відгородженому куті ставка для подальшої біодеструкції;
- проведення своєчасних технічних оглядів обладнання і якісне виконання поточних ремонтних робіт;
- влаштування віброізолюючих фундаментів під насосним обладнанням;
- застосування сертифікованого в Україні технологічного обладнання;
- дотримання технологічного регламенту роботи обладнання.
- надання різного роду субсидій для фінансування заходів по переробці відходів;
- створення спеціалізованих фондів для цільового фінансування заходів по утилізації відходів;

### Список використаних джерел

1. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2012 рік. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://minregion.gov.ua/zhkh/Blahoustri-terytoriy/stan-sferi-povodzhennja-z-pobutovimi-vidhodami-v-ukraini-za-2012-rik/>.
2. Основні показники поводження з відходами I-IV класів небезпеки у 2012р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).
3. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mns.gov.ua/content/nasdopovid2012.html>.
4. Михайлова, Т.В. Проблемы переработки нефтешламов [Электронный ресурс] / Т.В. Михайлова, С.В. Леонтьева // Промышленная экология. – 2008. Режим доступа: [http://ekology.ostu.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=190&Itemid=5](http://ekology.ostu.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=190&Itemid=5).

*Стаття надійшла до редакції 22.12.2015 р.*