

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет лісового господарства**  
та екології

**Кафедра загальної екології**

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**ЯЦЮТА ДМИТРО ЛЕОНІДОВИЧ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОЦІНКА ВПЛИВУ КАМЕНЕПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА**  
**«УКР-ІНТЕР-ГРАНІТ» НА ДОВКІЛЛЯ**

101 «Екологія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Д.Л. Яцюта

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

**Науковий керівник**

Іщук Оксана Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

к.с.-г.н., доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

**Житомир – 2021**

ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екології і права

Кафедра загальної екології  
Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Завідувач кафедри загальної екології  
Котюк Л.А.

\_\_\_\_\_ (ПІБ, підпис)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по-батькові в родовому відмінку)

1. Тема кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

затверджена наказом № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

2. Термін подання роботи « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

3. Предмет дослідження \_\_\_\_\_

4. Об'єкт дослідження \_\_\_\_\_

5. Методика дослідження \_\_\_\_\_

6. Інформаційна база дослідження \_\_\_\_\_

7. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, що належать до розробки)

8. Перелік графічного матеріалу \_\_\_\_\_

9. Дата видачі завдання « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Керівник роботи

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь,  
вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище ,ім'я, по батькові)

Завдання прийняв  
до виконання

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище ,ім'я, по батькові)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН  
виконання кваліфікаційної роботи**

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Відмітка про виконання етапу

Здобувач вищої освіти

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(прізвище ,ім'я, по батькові)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище ,ім'я, по батькові)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## **АНОТАЦІЯ**

Яцюта Д.Л. Оцінка впливу каменепереробного підприємства «Укр-Інтер-Граніт» на довкілля. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття наукового ступеня магістра за спеціальністю 101 «Екологія». – поліський національний університет, Житомир, 2021.

Зміст анотації: Дипломна робота містить 35 сторінок, 11 таблиць, 2 рисунка. Список використаних джерел налічує 28 позицій.

Об'єктом дослідження є оцінка впливу технологічного процесу переробки граніту підприємства «Укр-Інтер-Граніт» на довкілля.

Метою дослідження була екологічна оцінка технологічного процесу обробки граніту на виробничому підприємстві «Укр-Інтер-Граніт».

В Розділі 1 наведений аналітичний огляд літератури за темою кваліфікаційної роботи; в Розділі 2 – програма, методика та характеристика предмету дослідження; в Розділі 3 – представлені результати оцінки впливу підприємства на довкілля.

Ключові слова: забруднюючі речовини, атмосферне повітря, водні об'єкти, відходи, радіаційний фон.

## **SUMMARY**

Yatsyuta D.L. Assessment of the impact of the «Ukr-Inter-Granit» stone processing enterprise on the environment. - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 101 "Ecology". - Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

Annotation content: Thesis contains 35 pages, 11 tables, 2 figures. The list of used sources includes 28 items.

The object of the study is to assess the impact of the technological process of granite processing of the company "Ukr-Inter-Granit" on the environment.

The aim of the study was the ecological assessment of the technological process of granite processing at the production enterprise "Ukr-Inter-Granite".

Section 1 provides an analytical review of the literature on the topic of qualifying work; in Section 2 - the program, methods and characteristics of the subject of study; in Section 3 - presents the results of environmental impact assessment of the enterprise.

Key words: pollutants, atmospheric air, water objects, waste, radiation background.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	<b>7</b>
<b>РОЗДІЛ 1. Вплив гірничо-добувної промисловості на стан навколишнього середовища</b>	<b>9</b>
<b>РОЗДІЛ 2. Програма, методика та характеристика предмету дослідження</b>	<b>12</b>
<b>2.1.</b> Програма дослідження	12
<b>2.2.</b> Загальна характеристика діяльності підприємства	12
<b>2.3.</b> Характеристика предмету дослідження	13
<b>РОЗДІЛ 3. Оцінка впливу каменепереробного підприємства «Укр-Інтер-Граніт» на довкілля</b>	<b>19</b>
<b>3.1.</b> Оцінка впливу діяльності підприємства на стан атмосферного повітря	19
<b>3.2.</b> Оцінка впливу діяльності підприємства «Укр-Інтер-Граніт» на природні водні об'єкти	24
<b>3.3.</b> Аналіз поводження з відходами на підприємстві «Укр-Інтер-Граніт»	27
<b>3.4.</b> Радіаційний вплив гірських порід на довкілля	29
<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>	<b>32</b>
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>33</b>
<b>СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>34</b>

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Екологічна ситуація в Україні є кризовою. Така ситуація розвивалася протягом тривалого часу, причиною якої є нехтуванням об'єктивних законів розвитку та відтворення природно-ресурсного комплексу України.

Сьогодні екологічна криза продовжує зростати та охоплювати великі території. Це пов'язано з майже повною відсутністю капіталовкладень на природоохоронні заходи в усіх галузях народного господарства; відсутність контролю; зростання кількості та потужності техногенних аварій, оскільки обладнання та технології на виробництвах вже застарілі, а також низькою ефективністю роботи очисних споруд або їх відсутністю; відсутністю ефективної системи державного контролю за станом довкілля, управління природоохоронною діяльністю; низький рівень екологічної освіти та виховання населення.

Потужним джерелом забруднення довкілля є гірничодобувна промисловість, яка негативно впливає на стан атмосферного повітря, водні об'єкти та людину, з огляду на це, дана робота є актуальною.

**Мета дослідження.** Оцінити вплив технологічних процесів обробки граніту на підприємстві «Укр-Інтер-Граніт» на довкілля.

### **Завдання дослідження:**

1. Вивчити теоретичні основи оцінки забруднення навколишнього середовища;
2. Оцінити екологічну ситуацію на підприємстві ТОВ «Укр-Інтер-Граніт».

**Об'єкт дослідження:** оцінка технологічного процесу обробки граніту на ТОВ «Укр-Інтер-Граніт».

**Предмет дослідження:** шкідливі викиди, скиди, радіаційна безпека.

**Методи дослідження.** В процесі виконання роботи були використані методи: порівняльний, аналізу, аналітичний, описовий.

**Наукова новизна.** Вперше на підприємстві ТОВ «Укр-Інтер-Граніт» була зроблена екологічна оцінка технологічного процесу обробки граніту, які застосовуються під час розробки кар'єрів на стан атмосферного повітря.

**Практичне значення результатів дослідження.** Результати досліджень можуть бути використані адміністрацією підприємств гірничодобувної промисловості для розробки відповідних заходів щодо зменшення впливу виробництва на довкілля.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення і результати дослідження у 2019-2020 рр. апробовані на наукових семінарах і представлені на конференціях, зокрема:

- Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій»;
- Студентській конференції «Магістерські читання – 2020».



# РОЗДІЛ 1

## ВПЛИВ ГІРНИЧО-ДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА (аналітичний огляд літератури)

Гірничопромисловий комплекс – потужне джерело забруднення навколишнього природного середовища, що виявляється в таких аспектах: порушенні земної поверхні, викидах в атмосферне повітря поллютантів, забрудненні водних ресурсів рідкими відходами гірничо-добувних підприємств.

Негативний антропогенний вплив на атмосферу виявляється у підвищенні концентрації CO і CO<sub>2</sub>, хлору, фреонів, сірки, нітрогену, фтору та ін.

Забруднення атмосфери газоподібними продуктами відбувається за рахунок масових вибухів при добуванні породи або корисних копалин, експлуатації енергетичного обладнання, транспортних засобів, виділення газів із породних відвалів та гірської породи, пожежі на відвалах та кар'єрах [7].

Мінеральний пил потрапляє в атмосферу через експлуатацію на кар'єрах та відвалах доріг, що не мають твердого покриття, вибухах, бурінні свердловин, шпурів, машинному завантаженні порід, їх подрібненні та транспортуванні, пиловидаленні із відвалів.

Щорічно при здійсненні вибухів виділяється близько 8 млн. т газів, Найпотужніші викиди пилу в атмосферу також потрапляють під час масових вибухів. Так, при середніх вибухах на рудних кар'єрах у повітря одноразово викидається до 100–200 т пилу. Необхідно відмітити, що в різних місцях відбору проб, концентрація забруднюючих речовин після вибуху може змінюватися. Зокрема, на уступі – 0,07% монооксид карбону (CO) і 0,65% діоксид карбону (CO<sub>2</sub>), за бортом кар'єра – 0,065 і 0,40%, в траншеї відповідно 0,15 і 0,85. Всюди виявлені сліди діоксид нітрогену (NO<sub>2</sub>). Тривалість зниження концентрації монооксиду карбону до ГДК становить 2 - 14 днів [6].

При завантаженні сухої гірської маси, транспортування її в кар'єр і на зовнішні відвали автотранспортними засобами виділяється 500 – 600 мг/с пилу. 80 – 95%

всього пилу, що виділяється на відвалах та кар'єрах, припадає на автомобільні шляхи зі щибенево графітним покриттям [8]. При відкритих розробках родовищ значні обсяги пилу надходять у повітря під час розвантажування гірської породи. Наприклад, під час роботи каменерізальних машин у кар'єрах запиленість атмосферного повітря в робочій зоні сягає  $1500 \text{ мг/м}^3$ .

Потужним джерелом забруднення повітря газом та пилом є відвали порід, де відбуваються процеси окислення, горіння та ерозії. Внаслідок самозаймання відвалів об'єм "пожежних" газів сягає  $170 \text{ куб. м}^3/\text{год}$ . Горіння всередині відвалів триває впродовж 8 – 12 років [9].

Для підприємств гірничо-добувної промисловості характерним є утворення значних об'ємів стічних вод, оскільки вони є потужними водоспоживачами. Якщо на підприємстві відсутні очисні споруди, тоді стічні води потрапляють у поверхневі води та забруднюють їх зваженими частками, часточками глини, мінеральним пилом, паливно-мастильними матеріалами, підвищеною температурою.

Відкрита розробка корисних копалин сприяє механічному засміченні водного басейну.

Різкі зміни природного режиму поверхневих і підземних вод відмічаються під час осушення родовищ корисних копалин, при цьому зменшуються запаси прісної води, яка використовується для комунально-побутового комплексу. Спорудження газотранспортних систем та інфільтрація води в основі відвалу призводять до заболочення прилеглих територій, контуру основи самого відвалу та підняття рівня ґрунтових вод [4].

При розробці корисних копалин негативним фактором впливу на довкілля є порушення земель. Внаслідок цього відбуваються зміни структури ґрунту, погіршення його якісних показників або ж взагалі зникнення родючого шару, змінюються форми рельєфу. Як наслідок - загибель або деградація рослинного та тваринного світу.

Відкрита розробка покладів корисних копалин у великих обсягах сприяє витрачання земельних ресурсів, які придатні для сільськогосподарського виробництва. Причиною цього є безпосереднє проведення відкритих виробок з

метою складування відвалів, прокладання транспортних комунікацій та енергетичних шляхів, спорудження промислових майданчиків. Глибина кар'єрів часто сягає глибини 400-600 м, тому значна кількість гірських порід вивозиться на поверхню. Відбуваються не лише порушення ґрунтово - рослинного покриву на великих територіях, а й порушується поверхня землі.

Надра забруднюються також внаслідок захоронення відходів гірничо-добувної галузі [10].

Порушення земної поверхні відбуваються також при проведенні відкритих гірничих та резервних робіт та видобуванні корисних копалин в кар'єрах.

Форми порушення ландшафтів мають декілька класифікацій [11]:

- глобальні порушення – природне середовище зазнає змін на значній території, які тягнуть за собою зміни вод Світового океану та атмосферного повітря;
- зональні порушення – виникають внаслідок тривалого впливу антропогенного фактору, при цьому формуються нові форми ландшафтних одиниць (гірничо-промисловий ландшафт);
- регіональні порушення – в межах адміністративного поділу території держави відмічається інтенсивний вплив на господарські, економічні, природні географічні та соціально демографічні комплекси;
- локальні порушення – порушення ландшафту відбуваються в межах земель одного підприємства.

Наявність карстових пустот викликає небезпеку потрапляння в них гірничого обладнання, транспортних засобів та людей. В родовищах, де видобуваються вапняки, калійна та кам'яна сіль, карстові процеси ускладнюються технологічними процесами й змінюють форму тіла корисної копалини. Як наслідок, зменшення балансових запасів родовища [6].

Отже, гірничо-металургійні підприємства є небезпечними для природного середовища. Вони мають негативний вплив на поверхневі води, атмосферне повітря, сприяють виникненню кислотних дощів, порушенню ландшафтів внаслідок утворення кар'єрів, а також сприяють тепловому забрудненню довкілля.

## РОЗДІЛ 2

### ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Програма проведення дослідження

Програма досліджень щодо оцінки екологічного стану соснових насаджень в умовах ДП «Житомирський лісгосп» передбачала:

1. Вивчити наявну наукову інформацію за темою дослідження;
2. Визначити об'єкт і предмет дослідження;
3. Оцінити вплив технологічного процесу обробки граніту на атмосферне повітря;
4. Оцінити вплив технологічного процесу обробки граніту на природні водні об'єкти;
5. Провести аналіз щодо поводження з відходами на підприємстві;
6. Оцінити радіаційний фон гірських порід (лабрадориту).

#### 2.2. Методика проведення дослідження

Оцінка стану атмосферного повітря проводилася шляхом порівняння значення фонових концентрацій забруднюючих речовин без урахування вкладу підприємства з нормативними значеннями якості атмосферного повітря.

Розрахунок фонові концентрації без вкладу підприємства проводився згідно методики розрахунку концентрації в атмосферному повітрі речовин забруднювачів, що містяться у викидах підприємства ОНД-86 за формулами:

$$C_{\phi} = C_{\phi} \cdot (1 - 0,4C_{\text{м}}/C_{\phi}) \text{ при } C_{\text{м}} \leq 2 \cdot C_{\phi}$$

$$C_{\phi} = 0,2C_{\phi} \text{ при } C_{\text{м}} > 2 \cdot C_{\phi}$$

Де:  $C_{\phi}$  - фонові концентрації без врахування вкладу підприємства;

$C_{\text{м}}$  – максимальне значення концентрації, яку створює підприємство в точці розміщення посту.

Якісні показники стану поверхневих вод регламентуються ДСанПіН 2.2.4-171-10. Нешкідливий хімічний склад води - обов'язкова складова цих вимог. Вміст

шкідливих речовин, які не зазначені у Санітарних нормах, не повинен перевищувати їх ГДК. Визначення рН поверхневих проводили вод за допомогою рН-метра.

Гідрохімічні показники поверхневих вод визначалися хімічними аналітичними методами, зокрема йонселективна потенціометрія (хлориди, нітрати, йони амонію та рН), фотоколориметрія (сульфати, нітроти), перманганатометрія і комплексонометрія (визначення загальної твердості води і хімічного споживання кисню).

Радіоактивність гірських порід визначали за величиною ефективною питомою активності природних радіонуклідів по формулі:

$$A = A_{Ra} + 1,31A_{Th} + 0,085A_{K} \text{ (Бк х кг)},$$

Е Ra Th K

Де, 1,31 і 0,085 - зважуючі коефіцієнти

За цим показником всібудівельні матеріали поділяються на три класи:

## **2.2. Характеристика предмету дослідження**

Підприємство «Укр-Інтер-Граніт» займається виготовленням та реалізацією виробів з граніту (облицювальна плитка, бруківка, пам'ятники, плити, художні вироби). Засноване в 1999 році. Підприємство зареєстроване в м. Житомир, вул. Київській, 77, проте потужності виробництва розташовані в смт. Головіне Черняхівського району Житомирської області. На території підприємства розміщений один виробничий майданчик. Підприємство «Укр-Інтер-Граніт» відноситься до IV класу небезпеки з (нормативна санітарно-захисна зона 100 м). У санітарно-захисній зоні житлові забудови відсутні. Площа підприємства – 6 га. Загальна чисельність працівників складає 172 особи.

В таблиці 2.1 наведено детальний перелік виробів із граніту. Основними видами продукції є пам'ятники, бруківка, бордюри, плитка, підвіконня та столи. За останні десять років виготовлення продукції з граніту зросло у двічі.

Таблиця 2.1

## Гранітні вироби ТОВ «Укр-Інтер-Граніт»

Вид продукції	Річний випуск одиниць		
	2018	2019	2020
Пам'ятники	57	76	112
Бруківка	3458	9000	12799
Бордюр	208	319	556
Плитка	4510	10236	15678
Підвіконня	239	355	661
Столи	51	139	468
Лавки	58	82	113
Сходинок	520	719	1125
Балясини	3251	4688	5133
Вази	76	128	145
Каміни	19	98	245

Отже, підприємство виготовляє розширений асортимент гранітної продукції. Попитом користуються плитка, сходинок, бруківка. Щороку кількість виготовленої продукції зростає.

Сировинною базою підприємства є граніт із Головинського кар'єру Черняхівського району Житомирської області. Мінеральний склад граніту наведений в таблиці в 2.2.

Таблиця 2.2

## Характеристика мінерального складу граніту, %

Мінерали	Співвідношення, %
Мікроклін	36
Плагіоклаз	36
Кварц	27
Біотит	5

Інші	2
------	---

Таким чином, у відсотковому співвідношенні граніт складається в з таких мінералів - 36% мікрокліну, 36% плагіоклазу, 25% кварцу та 5% біотиту.

На підприємство граніт з кар'єру доставляється автомобільними самоскидами (КамАЗ-55111, камАЗ-65111, камАЗ-65111), які мають вантажопідйомність від 14 до 16 т та масою до 11052 т. Детальна характеристика наведена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

**Характеристика технічних показників автосамоскидів, що використовуються на підприємстві**

Показник	КамАЗ-55111	КамАЗ-65111	КамАЗ-65115
Формула колісна	6×5	6×5	6×5
Вантажопідйомність, т	14	16	16
Маса, т	9252	11054	10054
Об'єм платформи, куб.м	6,7	8,4	8,6; 11,7
Кут підйому платформи, град	62	54	62
Двигун	740,34-244 (Евро-2)	740,38-262 (Евро-2)	740,34-262 (Евро-2)
Потужність, кВт (к.с.)	168(228)	182(247)	182(247)
Максимальна швидкість, км/год	92	82	82
Максимальний підйом, який може подолати, %	26	32	26
Радіус повороту, м	8	4,5	8
Норма витрати палива, л/100 км	36,8	32,4	32,4

Отже, підприємство використовує три види автомобільних самоскидів, які мають середню швидкість руху 86 км/год та потужність до 248 кВт.

В таблиці 2.4. представлені фізико-хімічні властивості граніту.

**Фізико-механічні властивості граніту, що використовується на ТОВ  
«Укр-Інтер-Граніт»**

Питома вага, кг/ см <sup>3</sup>	2676
Водопоглинення, %	0,58
Міцність на стиск, МПа	227
Міцність при згині, МПа	20
Стиранність, г/ см <sup>2</sup>	0,28

Граніт, що використовується на підприємства є високої якості.

ТОВ “Укр-Інтер-Граніт” має структуру, яка забезпечує виробництво готової продукції встановленої номенклатури з наявної сировини та повністю відповідає технологічним схемам обробки каменю. В межах території підприємства розташовані виробничі споруди, споруди у вигляді закритих і відкритих складських майданчиків, споруди із супутніми службами, автомобільні дороги. Прилеглі ділянки виробництва ізолюють звукопоглинаючими перегородками та стінами. Основні виробничі цехи являють собою збірні залізобетонні каркаси із замуровкою стін цеглою. Виробнича структура підприємства представлена такими спорудами:

- камнерозпилувальний цех
- каменеобробний цех
- камнекольний цех
- механічно-ремонтний цех
- дільниця електротехнічна
- склад для блоків
- склад для готової продукції.

Отже, на підприємстві розміщено шість виробничих цехів.

Цех, де розпилюється камінь виготовляє плити-заготовки.

Цех для обробки каміння з плит-заготовок виготовляє вироби з каменю за кресленнями клієнта-замовника. На коліно-важільних верстатах марки MS-1800 (4



шт.) та автоматичних шліфувально-полірувальних верстатах марки АШ-1 (3 шт.) здійснюють шліфування та полірування виробів.

В цеху для розколювання каміння розташовані чотири верстати марки SY-S90 і один верстат марки SY-S200. На них виготовляються фігурна бруківка.

Механічно-ремонтний цех займається ремонтом обладнання, виготовленням деяких видів обладнання та виготовленням запасних частин. Тут знаходиться таке обладнання для металообробки: токарний верстат, фрезерний верстат, свердлильний верстат, прес, а також в цеху працює дільниця для зварки.

Експлуатацію та ремонт електротехнічного обладнання, трансформаторних підстанцій, ліній електропередачі здійснюється на електротехнічній дільниці.

На відкритому майданчику з щебеним покриттям розташований склад блочної сировини, який обслуговується стріловим краном КС-5363.

Готова продукція розташована на закритому майданчику, який обслуговується автотранспортом вантажопідйомністю 5 т.

ТОВ «Укр-Інтер-Граніт» потребує великої кількості природних ресурсів - земельних і водних, природного газу. Використання природних ресурсів наведені в таблиці 2.5.

*Таблиця 2.5*

### **Природні ресурси, які використовуються на підприємстві**

Водні ресурси	на технологічні потреби: побутові потреби, санітарно-гігієнічні потреби, в технологічній схемі охолодження котельні. Водопостачання відбувається від р. Бистріївки і є зворотним.
Земельні ресурси	під виробничі площі, при будівництві.
Природний газ	для опалення приміщень, спалюється в котельні

Серед природних ресурсів найбільше підприємство використовує водні ресурси, оскільки вони задіяні майже у всіх технологічних процесах виробництва. Необхідно дотримуватися норм якості води. Максимальна допустима крупність частинок в оборотній воді – 51 мкм, для полірування – 11 мкм.

Станом на 30 вересня 2020 року на підприємстві задіяно 172 робітники. Якщо в 2018 році працювало 276 осіб, то у 2019 році – 269 осіб. За 9 місяців 2020 року чисельність зменшилась ще на 97 працюючих. Це пов'язано з різким зменшенням обсягів виробництва з кінця 2019 року. Причина зменшення обсягів виробництва - результат фінансової кризи і як наслідок падіння платоспрожності покупців та замовників на продукцію підприємства.

## РОЗДІЛ 3

### ОЦІНКА ВПЛИВУ КАМЕНЕПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА «УКР-ІНТЕР-ГРАНІТ» НА ДОВКІЛЛЯ

#### 3.1. Оцінка впливу діяльності підприємства на стан атмосферного повітря

На підприємстві переробка граніту пов'язана з довкіллям. До основних забруднюючих речовин, які мають найбільший вклад у забруднення атмосфери відносяться: оксиди карбону, сірчистий ангідрид, оксиди нітрогену, пил абразивно-металевий, ртуть металева, марганець та його оксиди, зола, оксиди феруму, аміак, фенол, хлор, пил. Окрім того наявні парникові гази - діоксиди карбону, метан та оксиди нітрогену.

На підприємстві нараховується 15 джерел викидів, з яких 12 джерел є організованими і 3 джерела – неорганізованими.

Організовані джерела викидів - це труби виходу продуктів згорання котельні і гирло виходу аспіраційних систем, систем пилогазоочистки, вентилятори.

Неорганізовані джерела викидів - це дверні та віконні пройоми, люки ємностей.

До основних джерел забруднення довкілля підприємством «Укр-Інтер-Граніт» відносяться:

- зварка – неорганізоване джерело; висота – 1 м; діаметр гирла - 0,6 м; викиди феруму оксиду, карбону оксиду, марганцю та його сполук, нітрогену діоксиду; тривалість роботи – 842 год/рік; викид в атмосферу фенолу становить - 0,0028 г/с.

- труба від котельні - на природному газі працює котел ДКВР 4/13; висота труби – 19 м; діаметр гирла – 1,0 м; час роботи – 6400 год/рік; викиди діоксиду нітрогену, оксиду карбону, парів ртуті, метану, газів парникових - оксиду нітрогену, діоксиду карбону.

Була проведена реконструкція котельні, яка полягала в наступному: на заміну старої котельні з 4 котлами збудовано 2 котельні виробничих цехів (каменерозпилювального та каменеобробного), також реконструйовано опалення

адміністративно-побутових приміщень. Це дало змогу зменшити використання природного газу, а отже й викидів забруднюючих речовин.

Верстати для розрізання каміння є джерело утворення великої кількості пилу. На робочих місцях рівень шуму не перевищує вимог ГОСТ 12.1.003-83 і ДСН 3.3.6.0037-99. Об'єм викидів забруднюючих речовин за роками наведений в таблиці 3.1. Такі забруднюючі речовини, такі як пил, діоксид карбону, оксиди нітрогену не перевищують ГДК.

Таблиця 3.1

### Об'єм викидів забруднюючих речовин на підприємстві

Забруднююча речовина	Обсяг викидів по роках, мг/м <sup>3</sup>					ГДК, мг/м <sup>3</sup>
	2016	2017	2018	2019	2020	
Пил від камене-різальних верстатів	0,0013	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0015
Діоксиди карбону	39,79	41,75	41,06	41,76	41,76	41,77
Оксиди нітрогену	0,03	0,05	0,5	0,05	0,05	0,06

Головними речовинами забруднювачами від каменерізальних верстатів є пил та діоксини карбону, останніми роками їх кількість значно зросла.

Під час транспортування граніту до підприємства відмічається пиловиділення. Двигуни внутрішнього згорання автосамоскидів виділяють багато вихлопних газів. В таблиці 3.2. наведений склад вихлопних газів від двигунів внутрішнього згорання.

Таблиця 3.2

### Хімічний склад вихлопних газів від двигунів внутрішнього згорання

Гази вихлопні	Дизелі
Нітроген N <sub>2</sub> , об.%	77 - 79
Оксид карбону CO, об.%	0,02 – 0,6
Оксиди нітрогену NO <sub>x</sub> , об.%	0,0003 – 0,6
Вуглеводні C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> , об.%	0,09 – 0,6
Альдегіди, об.%	0,002 – 0,008
Сажа г/м <sup>3</sup>	0,02 – 1,11
Бензопірен-3,4, г/м <sup>3</sup>	10×10 <sup>-6</sup>

Таким чином, значну кількість забруднюючих речовин викидають двигуни внутрішнього згорання, основними з яких є альдегіди, нітроген, бензапірен, вуглеводні, оксиди карбону, оксиди нітрогену та сажа.

Підприємство «Укр-Інтер-Граніт» має значну кількість джерел забруднення. Це пояснюється недосконалістю технологічних процесів на виробництві, застарілим обладнанням. В таблиці 3.3. наведена характеристика основних забруднюючих речовин на підприємстві.

Таблиця 3.3.

**Викиди забруднюючих речовин ТОВ «Укр-Інтер-Граніт»**

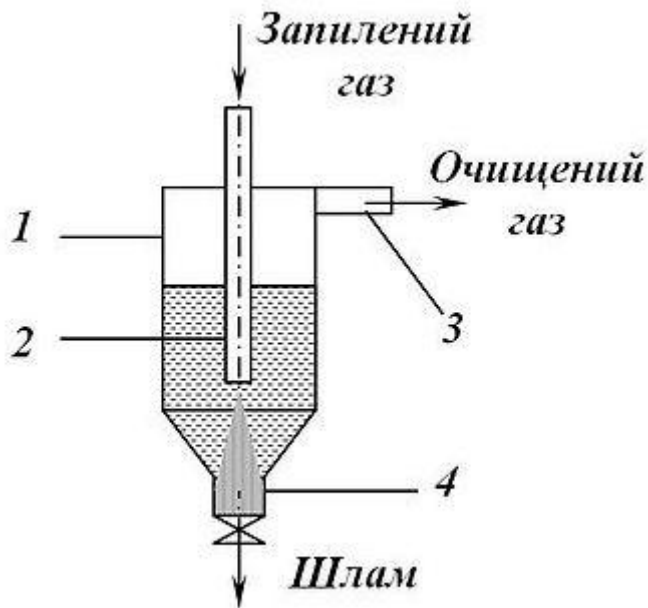
Забруднююча речовина		Клас небезпечності	Фактичний обсяг викидів, т/рік	Викид виражений у відсотках	Гранично допустимий обсяг викидів, т/рік
№ п/п	Найменування				
1	Оксид карбону	4	0,72	0,17	1,5
2	Діоксин карбону	4	257	58,4	500
3	Метан	4	0,019	2,2	10
4	Метали та їх сполуки	-	0,029	2,3	-
5	Миш'як	1	0,03	1	0,01
6	Оксид феруму	3	0,013	0,05	0,1
7	Оксид купруму	3	0,03	0,04	0,01
8	Нікель металевий	3	0,03	0,002	0,001
9	Ртуть металева	3	0,0002	0,003	0,0003
10	Свинець	2	0,003	0,002	0,003
11	Хром шестивалентний <sup>3</sup>	3	0,003	0,002	0,02
12	Цинку окис	3	0,006	0,002	0,1
13	Марганець та його сполуки	3	0,007	-	0,005
14	Ксилол	2	0,025	0,006	0,9
15	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	-	9,388	2,15	10,9
16	Аерозоль лакофарбових матеріалів	3	0,015	0,004	3
17	Бор аморфний	2	0,002	-	1
18	Пил неорганічний	3	7,015	1,7	1

19	Сполуки нітрогену	4	2,713	0,064	0,8
20	Нітрогену діоксид	4	2,688	0,62	1
21	Ангідрид сірчистий	3	80,13	1,27	17
22	Кислота сульфатна	3	0,006	0,002	0,5
23	Спирт бутиловий	3	0,008	0,004	1,5
24	Бензин	3	0,02	0,003	1,5
25	Керосин	3	0,038	0,009	1,5
26	Всього		439,06	100	

Отже, до основних викидів на підприємств відносяться діоксид нітрогену, пилу, діоксид карбону, сполук сульфуру, речовин у вигляді суспендованих твердих частинок, неметалевих органічних летких сполук. Можна зробити висновок, що в деяких випадках потенційний обсяг викидів кількох речовин перевищує їх порогове значення. До таких речовин відносяться: сполуки пльомбуму та марганцю, що викидаються котельною та зваркою, пил, який утворюється на каменеобробних верстатах.

У працівників внаслідок викидів забруднених речовин на даному об'єкті дослідження виникають різного роду професійні хвороби. Основною причиною є пил, що осідає на легені та викликає різноманітні респіраторні захворювання та хвороби дихальних шляхів. При потраплянні через органи дихання нітрогену діоксиду в кровоносну систему виникає інтоксикація організму, яка виявляється такими симптомами як запаморочення, головні болі, нудота, підвищення температури.

З метою зменшення кількості пилу у цехах для обробки та розпилювання каменю встановлено два мокрих пиловловлювача (рис. 3.1).



**Рис. 3.1.** Мокрий пиловловлювач: 1 - резервуар циліндроконічний; 2 – труба центральна; 3 – патрубок верхній; 4 патрубок нижній.

При використанні мокрих пиловловлювачів концентрація пилу зменшується таблиці 3.4.

*Таблиця 3.4*

**Загальна концентрація пилу на підприємстві «Укр-Інтер-Граніт»**

	До очищення у мокрому пиловловлювачі, т/рік	Після очищення у мокрому пиловловлювачі, т/рік
Каменерозпилювальний цех	3,04	0,55
Каменеобробний цех	2,52	0,32

Отже, практично весь пил очищається на мокрих пиловловлювачах. Мокрий пиловловлювач використовується для вловлювання та очищення газів від пилу. Газ, проходячи крізь воду звільняється від пилу і видаляється через патрубок. Даний пиловловлювач вловлює пил крупністю до 6 мкм. Тому такі пиловловлювачі є ефективними, оскільки вловлюють понад 98% часток пилу. На підприємстві їх кількість є достатньою для ліквідації пилу.

Вентиляція є дієвим санітарно-технічним засобом боротьби з виробничим пилом. Вона запобігає поширенню пилових часток у виробничих приміщеннях.

Протипиловий ефект має укриттям устаткування та місць інтенсивного пилоутворення, а також аспірація повітря з-під укриття.

Таким чином, ТОВ «Укр-Інтер-Граніт» продукує значну кількість викидів забруднюючих речовин, що призводять до погіршення здоров'я людей, виникнення хвороб, забруднення атмосферного повітря. Спостерігається перевищення ГДК по таких речовинах: метан, хром шестивалентний, оксид карбону, свинець, пил.

### **3.2. Оцінка впливу діяльності підприємства «Укр-Інтер-Граніт» на природні водні об'єкти**

На підприємстві використовується вода з річки Бистрійки. Вода призначена для зменшення кількості пилу, що утворюються при роботі верстатів для розколювання каміння, для охолодження верстатів для розрізування каменю, а також для санітарно-гігієнічних потреб. Стічні побутові води на підприємства утворюються при експлуатації т душових кімнат, санвузлів, їдальні.

Стічні поверхневі води утворюються на території підприємства в результаті накопичення домішок, які змиваються дощовою (зливною), талою та поливальною водою домішок, що накопичуються. До основних домішок цих вод відносяться частинки тверді (камінь, пісок, ошурки, стружка, пил, рештки рослин, сажа тощо); нафтопродукти (газ, бензин, масла), а також органічні та мінеральні добрива.

Воду на підприємстві використовують для промивання пофарбованих виробів для гідравлічних випробувань, приготування мастильно-охолоджувальних рідин та інших процесів. До основних домішок стічних вод відносяться: металеві та абразивні частинки, мастила, пил, фарби, розчинники та ін.

Стічні води підприємства поділяються на три групи:

- виробничі – води, які використовуються в технологічних процесах;
- побутові – води, які йдуть від санітарних вузлів, душових виробничих і невиробничих приміщень;
- атмосферні – це дощові та води, які утворюються під час танення снігу.

Внаслідок скидання теплих стічних вод з котельні та після охолодження каменерізальних верстатів відмічається теплове забруднення річки. Таке явище,



істотно змінює термічний та біологічний режими річки, що може вплинути на зміни мікроклімату та викликати загибель флори й фауни.

До основних джерел біологічного забруднення на каменепереробних підприємствах відносяться побутові стоки від санвузлів, душових та їдальнь.

Стічні води підприємства спочатку відстоюють в горизонтальному відстійнику, а потім викидаються в річку. Відстоювання триває впродовж 8 годин. Внаслідок очищення в річку викидається вода, яка відповідає ГОСТу 2874-82 "Вода питьевая". Характеристика скидів стічних вод після очищення наведена в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

**Обсяги скидів стічних вод від ТОВ «Укр-Інтер-Граніт»**

Речовина	До очищення у відстійнику, т/рік	Після очищення у відстійнику, т/рік
Завислі речовини	31,6	15,48
Нафтопродукти	4,17	0,098

Вдвічі зменшилася кількість завислих речовин.

Склад стічних вод наведений в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

**Склад стічних вод підприємства «Укр-Інтер-Граніт»**

№ п/п	Показники скиду стічних вод	Затверджені ГДС, т/рік	Скид, т/рік
1	Завислі речовини	12,4	15,489
2	Мінералізація	683,09	152,52
3	Хлориди	20,6	16,6
4	Сульфати	21,8	16,5
5	БСК 5	8,6	3,36
6	Нітроген амонійний	0,68	0,25
7	Нітрити	0,14	0,04
8	Нітрати	5,06	4,295
9	ХСК	29,9	21,346
10	Фосфати	0,49	0,328
11	Нафтопродукти	0,16	0,97
12	Залізо загальне	2,9	1,924
13	Марганець	1,5	0,97
14	Всього	785,22	232,98

Основними політантами води є хлориди, сульфати, завислі речовини, нітрити, марганець, фосфати, нітроген амонійний.

Ми зробили порівняння поверхневих вод вище та нижче скиду. За аніонним складом вода вище скиду змішана – трьохкомпонентна; за катіонним складом – магнієво-кальцієва; вода прісна; сухий залишок 457 – 463 мг/дм<sup>3</sup>; окислюваність 1,45 – 1,93 мг/дм<sup>3</sup>; вуглекислотна агресивність 6,9 – 8,9 мг/дм<sup>3</sup>; вода м'яка, жорсткість загальна 6,3-6,9 мг-екв/дм<sup>3</sup>, усувна – 0,3 – 4,7 мг-екв/дм<sup>3</sup>; рН 7,38 – 7,7. За макрокомпонентним складом вода відповідає ГОСТ 2874-82 "Вода питьєвая", окрім речовин завислих. Їх вміст у воді сягає 0,06 – 1,4 мг/дм<sup>3</sup>, що в 4,2 рази перевищує ГДК для питної води.

Вода нижче скиду за аніонним складом змішана хлоридно-сульфатно-гідрокарбонатна - трьохкомпонентна, за катіонним складом – кальцієва - однокомпонентна; залишок сухий 117 мг/дм<sup>3</sup>; окислюваність 4,1 мг/дм<sup>3</sup>; вода дуже м'яка, жорсткість загальна 0,3 – 2,1 мг-екв/дм<sup>3</sup>, усувна – 0,4 мг-екв/дм<sup>3</sup>; рН – 7,8 (слабко лужна). Вода в цілому відповідає ГОСТ 2874-82 "Вода питьєвая". ХСК (хімічне споживання кисню) становить 38 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, біологічне споживання кисню (БСК) – 4,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Хімічний склад поверхневих вод наведений в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

**Загальна характеристика хімічного складу вод, що зазнають впливу підприємства**

<b>Хімічні властивості</b>	<b>Відстояні (скидні) води</b>	<b>Поверхневі води вище скид</b>	<b>Поверхневі води нижче скиду</b>
Тип води	хлоридно-сульфатна кальцієва	хлоридно-гідрокарбонатна кальцієва	сульфатно-гідрокарбонатна кальцієва
Сухий залишок	129 г/дм <sup>3</sup>	0,116 г/дм <sup>3</sup>	117 мг/дм <sup>3</sup>
Окислюваність	4,6 мг/дм <sup>3</sup>	4,2 мг/дм <sup>3</sup>	4,1 мг/дм <sup>3</sup>
Вуглекислотна агресивність	-	6,9-8,9 мг/дм <sup>3</sup>	-
Жорсткість:	м'які	м'які	дуже м'які,
- загальна	0,8-1,1 м-екв/дм <sup>3</sup>	1,9-2,6 м-екв/дм <sup>3</sup>	0,3-0,4 м-екв/дм <sup>3</sup>
- постійна	0,8 м-екв/дм <sup>3</sup>	0,8 м-екв/дм <sup>3</sup>	-
- тимчасова	0,3 м-екв/дм <sup>3</sup>	1,9 м-екв/дм <sup>3</sup>	0,4 м-екв/дм <sup>3</sup>
Реакція води	Слаболужна	Нейтральна	Слаболужна

pH	7,8	7,1	7,8
За марокомпонентним складом	0,6 мг/дм <sup>3</sup>	0,06 мг/дм <sup>3</sup>	-

Отже, перевищення ГДС відмічається лише для завислих речовин та заліза загального. Більша частина забруднюючих речовин очищується у відстійнику з ефективністю 56% і в річку надходить очищена вода, яка придатна для санітарно-гігієнічних та промислових цілей.

### **3.3. Аналіз поводження з відходами на підприємстві «Укр-Інтер-Граніт»**

На підприємстві утворюються наступні види відходів:

- пил, який утворюється внаслідок процесів оброблення каменю;
- відходи комунальні;
- паливний шлак;
- олії моторні, трансмісійні відпрацьовані.

Пил, що утворюється від процесів оброблення каменю має твердий агрегатний стані (утворюються при роботі каменерізальних верстатів).

Комунальні відходи мають також твердий агрегатний стан. Вони утворюються в процесі виробничо-господарської діяльності. Склад комунальних відходів: пакувальний матеріал з паперу, сміття на території, папір, скло, зіпсовані пластикові пакети і пляшки, ганчір'я. Такі відходи малонебезпечні для здоров'я людини і відносяться до 4-го класу небезпеки.

Відходи на території підприємства розташовані на площі 152 м<sup>2</sup>. Обсяг відходів на території складу підприємства – 3,76 т/рік.

Олії та мастила моторні, трансмісійні відпрацьовані мають рідкий агрегатний стан (утворюються під час роботи транспортних засобів, де використовується машинні мастила).

Високо-небезпечними для здоров'я людей є відпрацьовані машинні мастила, які відносяться до 2-го класу небезпеки. Обсяги утворення відходів наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

**Обсяги утворення відходів на підприємстві**

№ п/п	Види відходів	Об'єми утворення відходів
1	Відходи комунальні (міські) змішані, у т.ч. сміття з урн	1,68 т/рік
2	Масла моторні відпрацьовані	0,24 т/рік
3	Батареї свинцеві відпрацьовані	0,22 т/рік
4	Шини відпрацьовані	1,91 т/рік
5	Матеріали обтиральні забруднені	0,08 т/рік
6	Пил полірувальних кругів	0,06 т/рік
7	Зола летка	0,02 т/рік
8	Осад з відстійника	13,2 т/рік
9	Нечистоти з туалету	6,7 т/рік
10	Всього:	23,76 т/рік

Найбільша кількість відходів утворюється з нечистот з вигребу туалету, осаду відстійника та комунальних відходів. Алгоритм поводження з відходами на підприємстві наведено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

**Алгоритм поводження з відходами на підприємстві «Укр-Інтер-Граніт»**

Лампи люмінесцентні	зберігаються в спеціально виділеному приміщенні в картонних ящиках, пошкоджені лампи зберігаються в закритих металевих ящиках. Утилізуються на профільному НВП "ВІВАМ".
Відходи побутові	зберігаються на території в спеціальному бетонованому приямку, де встановлено причеп для відходів. На звалище вивозяться по договору з КАТП-0628.
Нафтопродукти відпрацьовані	зберігаються в металевих ємностях біля блоку підсобних приміщень. Використовується для змащування запчастин у транспортному цеху.
Бут	Застосовується як будівельний матеріал для фундаментів, огорож, доріг.

Отже, переважна більшість відходів, зокрема таких як побутові відходи, люмінесцентні лампи та відпрацьовані нафтопродукти відразу ж утилізують або використовують в якості вторинних ресурсів.

Таким чином, на підприємстві «Укр-Інтер-Граніт» накопичується значна кількість відходів. Проте, вони швидко утилізуються і загрози довкіллю не становлять.

### **3.4. Радіаційний вплив гірських порід на довкілля**

Будівельні матеріали класифікуються відповідно до допустимих рівнів ефективної питомої активності природних радіонуклідів розроблена науково-виробничою фірмою «РОСА» науковим центром радіаційної медицини АМН України при участі охорони здоров'я Держкоммістобудування, академії будівництва, МНС України (табл. 3.10).

За характером розподілу порід з різним вмістом радіонуклідів та ступенем радіоактивності родовища мінеральної будівельної сировини поділяються на 3 групи:

I група - родовища складені породами з низькою радіоактивністю, ДБН В. 1.4-1.01-97 відносяться до 1-го класу.

II група - родовища складені породами з низькою радіоактивністю, прошарками, лінзами, жилами гірських порід з підвищеною радіоактивністю. Більшість гірських порід відноситься до 1-го класу за радіоактивністю. До 2-3 класу відносяться породи з підвищеною радіоактивністю.

III група - родовища складені переважно, або цілком гірськими породами з підвищеною радіоактивністю, які відносяться до 2-3 класів, проте в окремих випадках можливий селективний видобуток порід з низькою радіоактивністю [9].

Таблиця 3.10

**Класифікація будівельних матеріалів відповідно до допустимих рівнів ефективної активності природних радіонуклідів**

Ефективна питома активність $A_{ef}$ Бк/кг	Клас будівельних матеріалів	Можливі напрямки використання
<370	1	Будівельний матеріал використовується для всіх видів будівництва без обмежень
<740	2	Будівельний матеріал використовується для промислового будівництва та будівництва доріг
>740 - <1350	3	Будівельний матеріал використовується для таких об'єктів: <ul style="list-style-type: none"> <li>- промислового призначення, де виключено перебування людей;</li> <li>- дорожнього призначення за межами населених пунктів;</li> <li>- дорожнього призначення в межах населених пунктів, при умові покриття шаром ґрунту або іншого матеріалу товщиною не менше ніж 0,5 м.</li> </ul>

На підприємстві ми використовуємо лабрадорит Головинського родовища. За ступенем радіоактивності та характером розподілу порід Головинське родовище лабрадориту цілком складене породами з низькою радіоактивністю і відноситься до I групи.

Порівняльні результати природної радіоактивності лабрадориту Головинського родовища, які отримані в 2020 р. при проведенні щорічної радіаційно-гігієнічної оцінки, з даними розвідки наведені в таблиці 3.11.

## Результати радіаційної якості лабрадориту

Вид робіт та роки їх проведення	Метод досліджень						Клас використання
	гама - каротаж мкР/год		гама - зйомка мкР/год		Лабораторні гама-спектрометричні дослідження А сум., Бк/кг		
	від	до	від	До	від	до	
Розвідка 1961 р.	4	6	-	-	-	-	перший
Паспорт радіаційної якості сировини і будівельного матеріалу на 03.04.2017 р.	-	-	4	6	15,3±19,6%	16,6±20,6%	перший
Щорічний радіаційний контроль на 2018 р.	-	-	4	6	15,5±19,8%	16,6±20,6%	перший
Паспорт радіаційної якості сировини і будівельного матеріалу на 26.03.2019 р.	-	-	4	8	17,2±20,3%	18,4±20,4%	перший
Щорічний радіаційний контроль на 2020 р.	-	-	4	8	17,2±20,3%	18,5±20,2%	перший

Отже, результати щорічної радіаційно-гігієнічної оцінки, отримані в 2020 році підтверджують дані радіаційно-гігієнічної оцінки, що були отримані в результаті робіт проведених на родовищі в 1961 р. та в 2018 р.

Згідно ДБН В. 1.4-1.01-97 та НРБУ-97 за ступенем радіоактивності породи ділянок, що підготовлені для промислового освоєння в 2020 р. відносяться до першого класу ( $A_{\text{сум}} < 370$  Бк/кг) і можуть використовуватись у всіх видах будівництва без обмежень.

Тому наша продукція безпечною є також з точки зору радіаційної безпеки.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Під час провадження планованої діяльності каменепереробними підприємствами необхідно вживати заходів щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря – встановлювати мокрі пиловловлювачі; систематично здійснювати контроль щодо обсягів і складу забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря;

Впродовж доби необхідно вживати заходи щодо недопущення перевищень рівнів шуму, встановлених санітарними нормами.

На території підприємств встановлювати горизонтальні відстійники для очищення стічних вод перед скидом їх у природні водні об'єкти.



## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі була розглянута проблема забруднення довкілля внаслідок діяльності підприємства «Укр-Інтер -Граніт»

1. ТОВ «Укр-Інтер-Граніт» використовує значний об'єм природних ресурсів – земельні (під виробничі площі), природний газ (для опалення приміщень), водні (річка Бистріївка),

2. Під час роботи підприємства виділяється велика кількість забруднюючих речовин, що негативно впливають на довкілля, найбільше забруднюючих речовин викидається в атмосферне повітря. Основними джерелами забруднення є: котельня та каменеобробні верстати. Найбільший внесок у забруднення атмосфери на підприємстві мають такі забруднюючі речовини: вуглецю оксиди, азоту оксиди, ртуть металева, пил абразивно-металевий, ангідрид сірчистий, марганець та його оксиди, метан, аміак, заліза оксиди, зола, фенол, пропіононовий альдегід, пил, хлор. З метою зменшення кількості пилу на підприємстві встановлено мокрий пиловловлювач.

3. Основними забруднюючими речовинами, які скидаються у води є завислі речовини, хлориди, сульфати, нітрити, фосфати, марганець. Після відстоювання в горизонтальному відстійнику стічні води потрапляють в річку Бистріївку.

4. Площа території складу для відходів підприємства – 152 м<sup>2</sup>. Щорічний об'єм утворення відходів на території складу підприємства – 3,76 т/рік. Найбільше відходів утворюється з комунальних відходів, осаду відстійника та нечистот з вигребу туалету. Більша частина відходів утилізуються відразу або використовуються як вторинні ресурси.

## СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Батлук В.А. Основи екології: підручник. К.: Знання, 2007. 519 с.
2. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології.-2-ге вид. К., 1995. 496 с.
3. Бакка М.Т., Дорощенко В.В. Техноекологія: навчальний посібник. Житомир: ЖДТУ, 2007. 219 с.
4. Довідник природних ресурсів Житомирщини. Житомир: Льонок, 1993. 234 с.
5. Екологія / С. І. Дорогунцов та ін.; К.: КНЕУ. 2006. 371 с.
6. Джигирей В.С. Основи екології та охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник. Львів: Афіша, 2004. 272 с.
7. Заверуха Н.М., Серебряков В.В., Скиба Ю.А. Основи екології: навч. посіб. К.: Каравела, 2006. 368 с.
8. Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г. Технологічні засоби очищення газових викидів. Вінниця: ВНТУ, 2005. 158 с.
9. Родзевич Н.Н. Охрана и преобразование природы. М.: Просвещение, 1979. 245 с.
10. Сафонов В.В. Охорона праці при виготовленні та монтажі металевих конструкцій: навч. посібн. К.: Техніка, 2006. 288 с.
11. Валацький О.Ф. Охорона навколишнього середовища. К.: Знання, 1997. 11 с.
12. Веклич О.Л. Сучасний стан та ефективність економічного механізму екологічного регулювання. *Економіка України*. № 10. С. 5-9.
13. Воробйов В.А. Будівельні матеріали. М., 1995. 167 с.
14. Воронков Н.А. Основы общей экологии. М.: Агар, 1997. 87 с.
15. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: підручник. К.: Вища шк., 2001. 358 с.

16. Клименко Л. П. Техноекологія: посібник для студентів вузів зі спеціальності «Екологія та охорона навколишнього середовища». Одеса: Екопрінт; Таврія, 2000. 542 с.
17. Кодекс законів «Про працю України» з постатейними матеріалами. *Бюл. законодав. і юрид. практики України*. Харків: Форт, 2004. 125 с.
18. Костиця М. Ю. Географія Житомирської області. Житомир; «Житомирський вісник», 2003. 198 с.
19. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань. К.: Либідь, 2004. 408 с.
20. Борщевський А.А. Механічне устаткування підприємств будівельної індустрії. М.: Вища школа, 1986. 132 с.
21. Брайон А.В., Гордецкий А.В., Сытник К.М. Биосфера. Экология. Охрана природы. К.: Лыбидь, 1993. 201 с.
22. Буткевич Г.Р., Ковальов С.А. Стан та перспективи розвитку промисловості будівельних матеріалів. Житомир.: Будівельні матеріали, 2006. 178 с.
23. Голуб А.А., Струхова Е. Б. Экономика природных ресурсов: учебное пособие для вузов. М.: Аспект Пресе, 1999. 319 с.
24. Орлов Г.Г. Охорона праці в будівництві. М.: Вища школа, 1984 343 с.
25. Основи екології та екологічного права: навчальний посібник/ Бойчук Ю. Д. та ін.; Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. 368 с.
26. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням / Л.Г. Мельника та ін.; Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. 750 с.
27. Лірник С.С., Буренко К.Р. Охорона праці. К.: Техніка, 2010. 32 с.
28. Буринський С.П., Коваленко О.Ф. Охорона навколишнього середовища. К.: Знання, 1999. 18 с.