

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВІННИЦЬКОГО АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ЗАВОДУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто стан екологічної безпеки товариства з обмеженою відповідальністю «АБЗ-ІНВЕСТ». Проаналізовано викиди забруднюючих речовин, скиди стічних вод, відходи підприємства та його фізичний вплив на довкілля. Запропоновані природоохоронні заходи для підвищення рівня екологічної безпеки і зменшення негативного впливу на довкілля.

Ключові слова: асфальтобетонне виробництво, асфальтобетонна суміш, забруднення атмосферного повітря, скиди стічних вод, відходи, шумове забруднення.

Abstract

The state of environmental safety of the limited liability company "ABZ-INVEST" is considered. Emissions of pollutants, wastewater discharges, waste of the enterprise and its physical impact on the environment are analyzed. Environmental protection measures are proposed to increase the level of environmental safety and reduce the negative impact on the environment.

Keywords: asphalt concrete production, asphalt concrete mixture, atmospheric air pollution, wastewater discharges, waste, noise pollution.

Вступ

Дорожнє будівництво – це важлива будівельна галузь, яка передбачає проектування, зведення, ремонт та техобслуговування автомобільних шосе поза населеними пунктами (у тому числі швидкісних доріг та автомагістралей), а також під'їзних доріг та вулиць міста. За останні роки було побудовано чи відремонтовано близько 2500 км. доріг. В свою чергу, при зростанні попиту на асфальтобетонну продукцію, зростає й потужність виробництва. Це, призводить до збільшення шкідливих викидів виробництва в атмосферне повітря.

Метою роботи є екологічні дослідження діяльності Вінницького асфальтобетонного заводу та розроблення рекомендацій для підвищення рівня екологічної безпеки підприємства і зменшення його впливу на навколишнє середовище.

Місце розташування підприємства

Асфальтобетонний завод ТОВ «АБЗ-ІНВЕСТ» за адресою: 23210, Вінницька область, Вінницький район, смт. Стрижавка, вул. Київська, 1 відноситься до другої категорії видів планованої діяльності та об'єктів, які можуть мати значний вплив на довкілля і підлягають оцінці впливу на довкілля (стаття 3 Закону України «Про оцінку впливу на довкілля», п. 11 – Інші види діяльності: «споруди для виробництва штучних мінеральних волокон, виробництво екструдованого пінополістиролу, утеплювачів, асфальтобетону») у зв'язку з наявністю в технологічному процесі роботи установки АБЗ для виробництва асфальтобетону.

Планована діяльність АБЗ передбачає виготовлення асфальтобетонної суміші для капітального ремонту траси М21 сполученням «Житомир-Могилів-Подільський».

Вибір майданчика під розміщення виробничої бази прийнято як оптимальний варіант з урахуванням: розглянутих варіантів можливого розміщення і техніко-економічних міркувань; доцільності відповідно до джерел постачання сировини та використання готової продукції; найбільш економічного використання земель, враховуючи цільове призначення землі; соціально-економічного розвитку району.

Для ведення планованої діяльності ТОВ «АБЗ-ІНВЕСТ» було надано в тимчасову оренду земельну ділянку площею 1,9382 га, що знаходиться за адресою: Вінницька область, Вінницький район, смт. Стрижавка, вул. Київська, 1 (ситуаційна карта-схема земельної ділянки під розміщення планованої діяльності наведена на рисунку 1). Категорія земель під розміщення планованої діяльності – 11.01 (для розміщення та експлуатації основних, підсобних і допоміжних будівель та споруд підприємствами, що пов'язані з користуванням надрами).

Земельна ділянка відносно інших об'єктів межує:

- з промзоною ПрАТ «Стрижавський гранітний кар'єр» у північному і східному напрямку,
- з промзоною ПрАТ «Стрижавський гранітний кар'єр», а за нею з АЗС «Авантаж 7» у південному напрямку,
- з трасою М21 та лісополосою у західному напрямку.

На відстані понад 350 метрів від земельної ділянки у західному напрямку протікає р. Південний Буг. Найближча житлова забудова знаходиться в 550 м у західному напрямку від основного виробництва асфальтобетонного заводу (АБЗ). Територію промислового майданчика від житлових будинків відділяє траса М21, лісова зона завширшки до 480 м та ріка Південний Буг. В північному напрямку житлова забудова знаходиться на відстані 660 м за промисловою зоною ПрАТ «Стрижавський гранітний кар'єр».



Рис. 1. Ситуаційна карта-схема земельної ділянки під розміщення АБЗ

Згідно додатку № 4 ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів» (zareєстровані Мінюстом від 24.07.96 р. за №379/1404) [1-10] розмір нормативної санітарно-захисної зони (СЗЗ), визначений для виробництва асфальтобетону (підприємств з виготовлення асфальтобетонних сумішей з використанням в'язучих матеріалів на основі коксохімічних продуктів) та підприємств на яких здійснюється транспортування або розігрівання бітуму, становить 1000 м. Таким чином, нормативний розмір санітарно-захисної зони від установки АБЗ не витримується від основних джерел викидів (асфальтозмішувальної установки), оскільки найближча житлова забудова знаходиться в 550 метрах на захід та в 660 м на північ від установки АБЗ.

Оскільки згідно до Наказу Державної служби автодоріг України від 27.10.2005 р. за № 490 введено в заборону на використання компаундного в'язучого на основі коксохімічних продуктів для нового дорожнього будівництва, сучасне виробництво асфальтобетонних сумішей здійснюються на основі готових бітумів, що на сучасному етапі обумовлює значно менші викиди забруднюючих речовин при роботі підприємств з виготовлення матеріалів для дорожніх покриттів. Таким чином, зважаючи на зміну технологічних умов виробництва асфальтобетонних сумішей, які при використанні менш шкідливих сировинних матеріалів (бітумів, а не компаундних в'язучих на основі коксохімічних продуктів) спричиняють значно нижчі рівні впливу на довкілля необхідним є відповідне обґрунтування вимог [2] щодо визначення розмірів СЗЗ підприємства, що можуть бути змінені з урахуванням показників впливу об'єкту на навколишнє середовище відповідно із положеннями п.5.4, 5.5 [1-4].

Промисловий майданчик підприємства передбачений до розміщення в промисловій зоні. В районі розміщення відсутні території охоронних зон курортів, санаторіїв, місць громадського та культурного відпочинку, домів відпочинку, лікувальних установ, дошкільних та шкільних будівель [12-17].

Опис основних характеристик АБС

Асфальтом (асфальтобетоном) називають сукупність мінеральних матеріалів, зокрема, піску та щебеню, мінерального порошку, бітуму та деяких хімічних речовин. Асфальтобетонна суміш (АБС) виготовляється шляхом змішування певних часток органічного в'язучого (бітуму) та мінерального наповнювача: щебеню та піску.



Гранітний щебінь дрібної фракції



Пісок



Бітум та вода

Так, наприклад, асфальт з одним співвідношенням компонентів підходить для будівництва доріг державного значення, з іншим – для міських вулиць, з третім – для ямкового ремонту тощо. Різні марки асфальту відрізняються між собою складом, а також типом майбутнього покриття. Розрізняють три основні марки асфальтобетону. Перша складається з піску/відсіву, мінерального порошку, щебеню та бітуму. У другій присутні ці елементи, але є і пісок, і відсів дроблення. У третій із перерахованих компонентів відсутній щебінь. Також розрізняють п'ять типів матеріалу, залежно від присутності у складі та кількості великих і дрібних наповнювачів: А (50-60 % щебеню/гравію), В (30-40 % щебеню/гравію), Г (до 30 % піску з відсіву дроблення), Д (близько 7). Мінеральний та бітумний склад дають поділ на піщаний, дрібно- та крупнозернистий, полімерно-бітумний, щебенево-мастичний та гумово-бітумний асфальти. За щільністю вони бувають пористими та високопористими (для основи та нижніх шарів), а також щільними (для верхніх шарів). Крім основних складових, різні технології виробництва асфальтосумішей передбачають використання різних хімічних компонентів, які надають матеріалу особливі експлуатаційні характеристики.

Зокрема, зола, сірка, каучук, гума, латекс і т.д. використовуються для підвищення морозостійкості, досягнення необхідних звукоізоляційних показників, а також для створення шорсткої поверхні, що забезпечує покращене зчеплення з автомобільними шинами, збільшення твердості та міцності дорожнього покриття, а відповідно і термінів його експлуатації.

Хімічні добавки позитивно впливають на якість дороги та візуально продовжують її експлуатацію. Серед популярних добавок для дорожнього будівництва, які модифікують вихідну сировину, тим самим надаючи потрібних властивостей дорожньому покриттю можна виділити адгезійні, повітропоглинаючі, стабілізуючі, морозостійкі, армуючі, в'язучі, емульгуючі та пластифікуючі. Розглянемо роль деяких із них. Повітропоглинаючі добавки використовують для того, щоб внести в бетоносуміш певний об'єм повітря і сформувані при затвердінні систему замкнутих і рівномірно розташованих по всьому периметру пор повітря. Їх застосування дозволяє:

- 1) збільшити морозостійкість, зокрема, і при впливі солей;
- 2) зробити можливим використання великих високощільних заповнювачів замість будпіску;
- 3) скоротити витрати пористого піску і води; - покращити деформацію, фізичні та теплові характеристики;
- 4) досягти зливої однорідної структури при малому використанні дрібного заповнювача;
- 5) уникнути корозії арматури;
- 6) підвищити плинність бетоносуміші, а відповідно і зручність її укладання із зменшенням часу на формування покриття, та покращене ущільнення, мінімізація розшарування під час перевезення та розміщення у форми;
- 7) зробити кращими тепло- та звукоізоляційні якості асфальтобетону.

Адгезійні добавки гарантують повне обволікання каменю в процесі виготовлення асфальтобетонних сумішей. В результаті покриття відрізняється продовженим терміном експлуатації.

Морозостійкі добавки розширюють експлуатаційний діапазон температур. Вони дозволяють зберігати форму, надають еластичність, роблять покриття стійким до зносу при різних температурах зовнішнього середовища і запобігають або зменшують тріщиноутворення.

Армуючі добавки (наприклад, фіброволокно або поліпропіленова фібра) дають можливість рівномірно розподіляти навантаження, яким постійно піддається дорожнє полотно. Завдяки їм конструкція стає більш жорсткою, стає зносостійкою і довговічною.

Стабілізуючі добавки прийнято вводити в щебенево-мастичні асфальти, які особливо доречні при сильно розвиненій інфраструктурі та великому завантаженні шляхів. Стабілізація заснована на запобіганні стіканню бітуму нижче щебених зерен. Виглядають стабілізатори як волокна целюлози, що мають вільну форму. Вони вбирають надлишок бітуму під час транспортування цього матеріалу

до місця укладання покриття. Дороги з їх участю більш стійкі до руйнування, не надто вибагливі в обслуговуванні і менш схильні до зсувів, що зменшує ризик появи дефектів дорожнього полотна.

При приготуванні робочих емульсій можуть бути задіяні розчинники, розріджувачі, модифікатори та полімери.

Полімерні матеріали нещодавно почали застосовувати у зведенні дорожніх конструкцій, проте сьогодні вони мають у цій галузі велике значення. Тут примітні такі властивості, як: хімічна стійкість, водонепроникність та стійкість до впливу різних мікроорганізмів. Покриття з їх залученням виходять міцними та довговічними. Особливою популярністю при створенні дорожніх покриттів користуються бетонні полімерцементні (тверді суміші цемент+полімер з наповнювачами і без). Полімер, що входить до їх складу, рівномірно розміщується по бетону, покращує зчеплення цементокаменю і наповнюючого компонента, а також окремих зерен цементу один з одним. Ще один чудовий вид дорожніх бетонів – латексцементний, у якому полімер присутній у вигляді латексу. Крім цього, є ще кілька хімічних добавок, які часто застосовують при прокладанні доріг:

1) Соляна кислота у вигляді водного розчину хлороводню, прозора, не має кольору, їдка рідка речовина, яка на повітрі «димиться». У дорожньому будівництві соляну кислоту як один із п'яти компонентів вводять до складу емульгованого бітуму, поряд з бітумом, водою, емульгатором та стабілізатором. Її кількість має бути в діапазоні 0,5-3% від загальної маси. Застосовується для підвищення стабільності емульсії. У ряді випадків може бути замінена оцтовою чи ортофосфорною кислотою.

2) Трихлоретилен - не має кольору, прозора, рухлива рідка речовина з характерним запахом хлороформу. У воді майже не розчиняється. Є дуже хорошим розчинником, який використовується при спорудженні дорожніх конструкцій. З його допомогою очищають асфальтозмішувачі та асфальтоукладачі. Ефективно справляється з очищенням дерев'яних елементів техніки, що використовується під час створення доріг. Розчиняє олії, жири та інші в'язучі компоненти.

3) Толуол - рідина, що не має кольору, зі специфічним запахом задіюється під час виготовлення дорожніх фарб з метою надання їм робочої в'язкості.

4) Гліцерин - прозора, не має кольору, гігроскопічна рідина в'язкої консистенції, що змішується з водою у різних пропорціях. Застосовується як поверхнево-активна речовина, що скорочує час змішування основного матеріалу і збільшує однорідність структури при обробці ґрунтового шару.

5) Натрієве рідке скло - насичений лужний водний розчин склоподібних силікатів натрію. Може не мати кольору чи бути світло-коричневим. Підвищує міцнісні та гідроізоляційні характеристики, а також покращує реологію складу дорожньої суміші.

6) Натрій кремнефтористий - біла, сіра або жовтувата кристалічна порошкоподібна маса. Входить до складу ґрунтової суміші для дорожнього будівництва. Разом з нафтою та водою сприяє зміцненню зв'язаного ґрунту.

7) Метилцелюлоза - аморфна порошкоподібна маса білого кольору, розчинна у холодній воді. Сприяє підвищенню якості матеріалів для прокладання доріг.

8) Карбонат натрію - тверда порошкоподібна речовина, що складається з кристалів, що не мають кольору (в масі білого кольору). Гігроскопічна, розчинна у воді. За участю кальцинованої соди шляхом активації оптимізують в'язучі композиції в системі "шлак-базальт-клінкер".

9) Вапно гашене та різні вапняні матеріали – активні учасники створення практично всіх верств різних типів доріг. Як в'язучі мінеральні матеріали, вони допомагають зробити основу стабільною, покращити придатність та механічні якості ґрунту, зміцнити всі асфальтові структури (дороги, магістралі, тротуари, пром. платформи тощо). Вапнування підвищує несучу здатність, стійкість до навантажень та атмосферних явищ (опаді, низькі температури), а отже, запобігає стирання, колійності та передчасному старінню. Крім того, застосування вапна, як натурального продукту, дозволяє не тільки економити на дорожніх заміниках, а й уникати забруднення ґрунту та ґрунтових вод токсичними хімічними речовинами.

Характеристика технологічного процесу

Виробництво має сезонний характер і може працювати не більше 8 місяців на рік. Річний фонд роботи установки АБЗ складе 1440 годин. Усього на підприємстві буде працевлаштоване 25 чоловік.

Планована діяльність АБЗ передбачає виготовлення асфальтобетонної суміші для капітального ремонту траси М21 сполученням «Житомир-Могилів-Подільський».

Показники планованої діяльності наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 – Показники планованої діяльності

Найменування продукції	Одиниця виміру	Показник
Асфальтобетонна суміш (АБС)	т/рік	290000

Вся сировина для отримання асфальтобетонних сумішей, має сертифікати відповідності вимогам державних стандартів.

В якості постачальників сировини визначені наступні компанії: мінеральний порошок - ПП «Кастен»; бітум – ТОВ «Альянс Енерго Трейд», ПП «Інгус Ойл», ТОВ «Адванс Компанія»; щебінь – ТОВ «Демидівський кар'єр», ПрАТ «Стрижавський гранітний кар'єр»; целюлозна добавка - ТОВ «Айпіті Трейдинг», ТОВ «Пролог ТД».

При компонуванні розміщення обладнання на території визначеної земельної ділянки та складів зберігання сировини будуть виконані наступні умови:

- розміщення основних будівель і споруд з урахуванням природного рельєфу і переважних напрямків вітру;
- раціональне використання території;
- збереження ландшафту з відведенням поверхневих вод від споруд;
- безпечне функціонування об'єкту, зручність обслуговування і доступ автотранспорту.

На промисловому майданчику передбачено розташування повного комплексу виробничих та допоміжних будівель, споруд і обладнання, які забезпечують повний виробничий цикл підприємства: установка АБЗ, операторська, вагова, побутові приміщення, септик, склади щебня, КПП.

Для виробництва асфальтобетонних сумішей на підприємстві передбачається встановлення мобільної асфальтозмішувальної установки ДС-1683 виробництва ПАТ «Кременчуцький завод дорожніх машин», яка є виробничим комплексом (разом з допоміжним обладнанням, що входить у комплект). Номінальна продуктивність установки - 160 т/год. Сировинні матеріали для виробництва асфальтобетону будуть доставлятися автотранспортом та розвантажуватись з формуванням у вали на майданчику відкритого складу. Звідти автонавантажувачем сировина направляється до агрегату живлення установки. Розвантаження бітуму передбачається в ємності зберігання. Бітум зберігається у 2-х ємностях об'ємом по 120 м³ при температурі до 90 °С. Необхідна температура підтримується рідким теплоносієм (термальне мастило), що циркулює по системі змішувачів навколо ємностей, нагрівання теплоносія здійснюється електричними тенами. Для уникнення потрапляння в ґрунт бітуму вузли зливу/наливу облаштовуються піддонами. Мінеральний порошок планується зберігати у закритому силосі; целюлозну добавку – у бункері, звідки по мірі необхідності буде здійснюватися дозування наповнювачів до змішувальної установки. Апаратом живлення здійснюється попереднє кероване дозування мінералів до сушильного барабану, де здійснюється теплова обробка сировини. Тепло для сушки отримується від пальника, який працює на дизельному паливі. Завдяки спеціальній конструкції всередині сушильного барабану розрихлена мінеральна сировина сушиться, нагрівається і виводиться з барабану по гарячому елеватору до гарячого грохоту. Гарячі гази, забруднені пилом, відводяться через 2-ступеневу систему пиловловлювання (сухе очищення в циклонах та вологе в скрубєрі Вентурі) за допомогою витяжного вентилятора. У пиловловлювачі відбувається затримування великих і дрібних зважених пилових часток, а очищені гази відводяться через трубу. Загальний коефіцієнт очистки пилогазового потоку, відповідно до паспортних даних, становить 99,93 %. Мінеральна сировина, залежно від фракції, розділяється на грохоті та зберігається у гарячому бункері, звідти у відповідності з рецептом зважуються і подаються до змішувача. Після завантаження всіх компонентів у змішувач здійснюється процес змішування при одночасній подачі визначеної кількості бітуму. В установці гарячий щебінь та відсів (120÷200 °С) зміщується з розігрітим бітумом. Готова суміш спрямовується на зберігання у бункер-накопичувач і звідти відвантажується на автотранспорт. Процес випуску асфальтобетонних сумішей повністю автоматизований. Аспіраційний пил після очистки шнеками подається до бункера зберігання та використовується в якості добавки при змішуванні суміші.

Організація ремонтного господарства АБЗ базується на системі планово-попереджувальних робіт. Це сукупність організаційно-технічних заходів по нагляду, догляду, обслуговуванню та своєчасному ремонту обладнання, які проводяться по плану у визначених об'ємах і у визначені строки з метою попередження аварій і підтримки обладнання у задовільному технічному стані. Технічне обслуговування та ремонт обладнання планується здійснюватися за допомогою системи аутсорсинга.

Технологія виробництва суміші, що в подальшому перетвориться на асфальтобетонну, складається з чотирьох етапів:

1. Підготування мінеральних матеріалів до змішування (процес подачі цих матеріалів до змішувача зі складських приміщень; процес дозування компонентів, а саме щебню та піску з подальшою доставкою у барабан; розділення матеріалів на фракції після процесів сушки на їх нагріву; завершальний процес дозування цих компонентів).

2. Підготовка бітуму (транспортування зі сховища до бітоноплавильні; зниження рівня вологи та попередній нагрів бітуму до робочої температури; ділення цієї суміші на дози, що необхідні при подальших процесах).

3. Змішування бітуму з мінеральними матеріалами.

4. Вивантаження отриманої суміші до спеціального сховища чи у спеціальні машини для подальшого транспортування.

Основні характеристики та виробничі потужності АБЗ наведено в таблиця 3.

Таблиця 3 – Основні характеристики і виробничі потужності заводу

Продуктивність номінальна при вологості вихідних матеріалів (піску і щебню) до 3%, т/год	160
Встановлена потужність, кВт	400
Вид палива	рідке, газоподібне
Час приготування одного замісу, сек	45-60
Система управління	Мікропроцесорна
Загальна місткість бункера агрегату пилю, м3	26
Загальна місткість бункерів агрегату мінерального порошку, м3	60
Загальна місткість цистерн для бітуму, м3	65

Основні технологічні операції АБЗ:

- технологічні операції (комплекс операцій) з приготування сумішей, включаючи попереднє дозування мінеральних матеріалів, нагрівання і сушіння мінеральних матеріалів, сортування (грохочення) і короткочасне зберігання нагрітих кам'яних матеріалів, точне дозування мінеральних матеріалів, бітуму або іншого спеціального в'язучого, мінерального порошку і добавок, змішання складових у мішалці і вивантаження з мішалки готової (товарної) асфальтобетонної суміші;
- технологічні операції з приймання, зберігання і подачі в бункери по фракціях кам'яних матеріалів, а при необхідності отримання на АБЗ необхідних по крупності фракцій щебню і піску шляхом дроблення та сортування більш великих фракцій щебню;
- технологічні операції з приймання, зберігання, нагрівання та подачі в дозатори бітуму;
- технологічні операції з приймання, зберігання і подачі в дозатор мінерального порошку (заповнювач);
- технологічні операції з приймання, зберігання, нагрівання та подачі в дозатор поверхнево-активних речовин (ПАР);
- технологічні операції зі складування, короткочасного зберігання і відвантаження готової асфальтобетонної суміші [10-17].

Для виконання всього комплексу технологічних операцій, до складу АБЗ входить наступне технологічне обладнання:

- асфальтозмішувальні установки;
- приймальні пристрої для кам'яних матеріалів, майданчики для їх зберігання і машини для їх подачі в бункери асфальтозмішувальних установок;
- приймальні пристрої для бітуму, сховища (ємності) для бітуму, бітумонагрівальне обладнання, бітумні насоси;
- приймальні пристрої та майданчики для бочок з ПАР або ємності для ПАР, нагрівачі для ПАР і насоси для їх подачі до змішувача;
- приймальні пристрої та ємності для зберігання мінерального порошку та насоси (пневмосистеми) для подачі його до доозмішувача;
- завантажувальний пристрій (скіп або елеватор) готової суміші, бункери-накопичувачі готової суміші.

На рисунку 2 зображено схему асфальтозмішувальної установки та її основні конструктивні елементи. АБЗ складається з трьох цехів: каменедробильний, мінерального порошку і бітумний.

Каменедробильний цех виконує такі функції: транспортування необхідних сировинних матеріалів (а саме каменю з кар'єру), їх складування і подальше дробіння на щебінь (при первинному дробленні камінь сортується за їх фракціями з подальшим відсівом, при вторинному дробленні відбувається ще одне сортування); складування цього щебню з розділенням по фракціям; подання до змішувача [3-5].

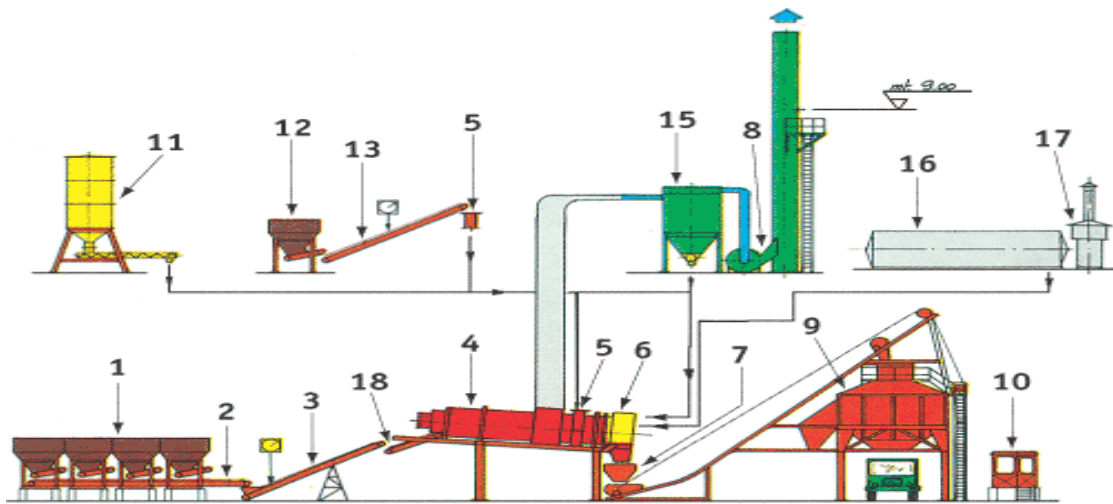


Рис. 2. Схема асфальтозмішувальної установки:

1 – бункер-дозатор; 2 – збірний конвеєр; 3 – конвеєр з контролем вологості; 4 – сушильно-змішувальний барабан; 5 – дозатор і подача старого асфальтобетону; 6 – змішувальна зона; 7 – бункер очікування скіпа; 8 –пилосос-вентилятор; 9 – накопичувальний бункер; 10 – кабіна управління; 11 – силос мінерального порошку; 12 – бункер старого асфальтобетону; 13 – конвеєр з контролем вологості; 15 – пилоловлювач і силос пилу; 16 –бітумний бак-цистерна; 17 – нагрівач масла; 18 – конвеєр сушильного барабана

Цех мінерального порошку виконує схожі операції із каменедробильним цехом, оскільки такий порошок виробляється із вапняного каменю. Повний цикл операцій у цьому цеху є наступним: камінь подається до дробарки, далі йде процес дроблення, сушка вже готового вапняного щебню, помел в кульових млинах, складування продукції у спеціальному сховищі.

Повний цикл процесів у бітумному цеху є таким: вивантаження бітуму з вагонів до сховища, розігрів його до температури текучості, закачування до бітумоплавильні чи до обігрівальних тентів, нагрів до робочої температури, подання до змішувача.

Головним джерелом пилоутворення на АБЗ є змішувальні цехи. Поясненням цього є процес неповного згоряння палива, а також кінетична енергія газів, що може нести дрібні часточки мінералів. Причиною неповного горіння палива ж, є довгий витягнутий смолоскип у використовуваних форсунках та камерою сушильних барабанів [12-17].

Щоб запобігти пилоутворенню при роботі асфальтозмішувача, необхідно, по – перше, очистити гази при виході із барабана, по – друге, поліпшити процес підігріву матеріалів.

Окрім вищезгаданих процесів існують й інші технологічні операції, які необхідні при підготовці і переробці деяких матеріалів, а також операції що пов'язані з транспортуванням та навантаженням.

Такі процеси як виробництво конструкцій та матеріалів для будівництва є доволі складними та високотехнологічними, оскільки для них необхідне перетворення сировини в різні стани та з варіативними фізико-механічними властивостями, а також використання складного технологічного обладнання і допоміжних механізмів. Зазвичай при таких процесах неминуче відбувається виділення значної кількості шкідливих газів, дисперсного пилу тощо [13-17].

Тому, можна зробити висновок, що викиди від АБЗ за їх кількістю та дією на людський організм є одними з найбільш небезпечних джерел викидів. Зокрема необхідно виділити процес розвантажування мінеральних матеріалів, при якому відбувається виділення значної кількості пилу. Крім цього, треба виділити значні викиди пилу і часток рідкого палива від процесів просушки і нагрівання щебеню та піску. Найбільш інтенсивними місцями забруднення на території АБЗ є димова труба, завантажувальна та розвантажувальна коробки сушильного барабана.

Екологічна оцінка відходів, викидів (скидів), енергетичного забруднення

При експлуатації АБЗ здійснюватиме вплив на довкілля переважно за рахунок викидів в атмосферне повітря та рівнів шуму від роботи сушильного барабану, конвеєрів, грохоту, змішувального агрегату, насосного обладнання та руху автотранспорту.

Об'єктом фізичного впливу є житлова забудова (550 м у західному напрямку та 660 м у північному напрямку). Відповідно до режиму роботи технологічне обладнання та транспорт відносяться до джерел непостійного шуму, планований фізичний вплив на житлову зону від діяльності підприємства не перевищить нормативних рівнів.

У відповідності до характеристик обладнання, установка та експлуатація джерел ультразвуку на майданчику не передбачається.

У відповідності до характеристик планованої діяльності, установка та експлуатація джерел іонізуючого випромінювання не передбачається, внаслідок чого вплив планованої діяльності на оточуюче середовище по фактору іонізуючих випромінювань не прогнозується.

Виконання заходів по віброізоляції технологічного обладнання, постійний контроль за справністю обладнання та його експлуатація тільки в справному стані, експлуатація автотранспорту з обмеженою швидкістю руху забезпечать зниження поширеної вібрації.

Таким чином, вібраційний вплив та вплив електромагнітних випромінювань АБЗ на навколишнє середовище характеризується як тимчасовий та обмежений у просторі та не спричиняє незворотних негативних впливів на довкілля, може бути оцінений як незначний та допустимий.

Вплив на ґрунти та водні об'єкти матиме незначний характер.

Для оцінки існуючого шумового навантаження проведено вимірювання рівня шуму на межі з найближчою житловою забудовою. За даними дослідження шумових характеристик рівні еквівалентного і максимального звуку в контрольних точках на межі найближчої житлової забудови визначались на рівнях 46-58 дБА і 50-61 дБА, що відповідає нормативним показникам для територій житлової забудови згідно з вимогами дод. № 16 [1-5] і характеризує загальний рівень звуку сумарно з впливом автотранспорту. Для оцінки існуючого забруднення атмосферного повітря було проведено вимірювання у контрольних точках на межі з найближчою житловою забудовою. Дослідження проводилось по наступним речовинам: азоту діоксиду, вуглецю оксиду, ангідриду сірчистому, пилу. За даними дослідження перевищення гранично допустимих концентрацій по жодній забруднюючій речовині не виявлено.

При візуальному огляді було виявлено, що рослинний та тваринний світ на території під розміщення АБЗ особливої біологічної цінності не представляє (майданчик під розміщення планованої діяльності знаходиться в промзоні Стрижавського кар'єру, територія повністю освоєна, заповідних територій, представників флори і фауни, які знаходяться під охороною, на земельній ділянці немає). На земельній ділянці також відсутні зелені насадження, вирубка дерев не передбачається.

За попередньою оцінкою будівництво та тимчасове розміщення установки АБЗ на рослинний і тваринний світ істотно не вплине.

Згідно статті 1 Закону України «Про відходи» [8-10], відходи - це будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворилися у процесі виробництва чи споживання, а також товари (продукція), що повністю або частково втратили свої споживчі властивості і не мають подальшого використання за місцем їх утворення чи виявлення і від яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення.

Під час проведення монтажних-будівельних та підготовчих робіт а також в процесі діяльності підприємства будуть утворюватися відходи, наведені в таблиці 4. Коди та назва відходів наведені відповідно до Державного класифікатора України ДК 005-96 [9].

Передбачено, що всі місця тимчасового зберігання відходів забезпечуються твердим покриттям, що виключає потрапляння небезпечних складових відходів у ґрунт. Передбачені під'їзні шляхи для вивезення відходів. Накопичення здійснюється до обсягів, що дозволяють організувати їх передачу з точки зору економічної доцільності, за умов дотримання діючих норм щодо поводження з промисловими відходами. Прийнята схема поводження з промисловими відходами, що працює на підприємствах - аналогах, виключає попадання відходів у навколишнє середовище при зберіганні або переміщенні відходів. Безпосередньо на території АБЗ накопичення і зберігання відходів не передбачається, крім твердих побутових відходів, для яких передбачено встановлення металевих контейнерів біля пересувного вагончика.

ТОВ «АБЗ-ІНВЕСТ» укладено Договір з ТОВ «ЕКОЛОГІЧНІ ІНВЕСТИЦІЇ» на роботи по організації збирання, вилучення, подальшої переробки та утилізації утворених відходів за № ХМ-0671 від 23.04.2018 р.

Таблиця 4 – Види відходів, що утворюються при будівництві та експлуатації об'єкта

Код відходу	Клас відходу	Назва відходів	Об'єм утворення відходів
7710.3.1.26	I	Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані	7 од.
7740.3.1.04	III	Обладнання електронне загального призначення зіпсоване, відпрацьоване чи неремонтопридатне	0,171 т

Код відходу	Клас відходу	Назва відходів	Об'єм утворення відходів
2741.2.9.08	IV	Пил та тверді частинки електрофільтрів та інших газоочисних установок (неорганічний пил)	21,472 т
6000.2.8.10	III	Масла та мастила моторні, трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані	0,18 т
6000.2.9.08	III	Батареї чи акумулятори інші пошкоджені чи відпрацьовані	0,084 т
7720.3.1.01	IV	Відходи комунальні (міські) змішані, в тому числі сміття з урн	2,257 т
7730.3.1.06	IV	Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	0,06 т
4510.2.9	IV	Відходи виробничо технологічні, що утворюються при будівництві	1,5 т

Під час здійснення планованої діяльності будуть функціонувати 25 джерел викидів забруднюючих речовин: в тому числі 4 організованих, 20 неорганізованих та 1 пересувне. Кількісна характеристика потенційного валового викиду забруднюючих речовин в атмосферне повітря наводиться в таблиці 5.

Таблиця 5 - Валові викиди по всьому підприємству за рік

№ п/п	Найменування забруднюючої речовини	т/рік
Від організованих та неорганізованих джерел викидів (Дж. № 1-24)		
1	Азоту діоксид	6,899
2	Оксид вуглецю	1,136
3	Метан	0,171
4	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	17,136
5	Вуглеводні граничні C ₁₂ -C ₁₉ (розчинник РПК-265 П та ін.)	0,203
6	Ангідрид сірчистий	5,250
7	Вуглецю діоксид	4214,744
8	Азоту (1) оксид (N ₂ O)	0,057
	Всього	4245,599
Від пересувного джерела викиду (Дж. № 25)		
9	Азоту діоксид	0,0906
10	Оксид вуглецю	0,1650
11	Метан	0,0003
12	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0210
13	Вуглеводні граничні C ₁₂ -C ₁₉ (розчинник РПК-265 П та ін.)	0,0094
14	Бенз(а)пирен	0,00009
15	Ангідрид сірчистий	0,0131
16	Вуглецю діоксид	9,5331
17	Азоту (1) оксид (N ₂ O)	0,0005
	Всього	9,8331

На об'єкті планованої діяльності буде працевлаштоване 25 чоловік. Для санітарно-побутового забезпечення працівників на промисловому майданчику обладнане спеціальне приміщення. Об'єми водопостачання-водовідведення прийняті відповідно даних аналогічного підприємства. Якість води для питних потреб відповідає вимогам [10-17].

Водопостачання промислового майданчика ТОВ «АБЗ-ІНВЕСТ» передбачається привозною водою. Потреби у воді за добу та протягом року (з урахуванням сезонного режиму роботи АБЗ) передбачається у кількості: 11,7 м³/добу (3,1 тис. м³/рік), в тому числі: 1,5 м³/добу (0,5 тис. м³/рік) на питні та санітарно-гігієнічні потреби та 10,2 м³/добу (2,6 тис. м³/рік) на виробничі потреби (пилоподавлення поверхні дороги та складів щебню).

Водовідведення: стічні води 1,5 м³/добу (0,5 тис. м³/рік) будуть відводитись у вигріб об'ємом 12 м³ з подальшим вивезенням на каналізаційні очисні споруди відповідно до договору № ХМ-0671 від 23.04.2018 р.

Ріка Південний Буг протікає на відстані понад 350 метрів від земельної ділянки під розміщення планованої діяльності у західному напрямку. Скидів у водні об'єкти проектними рішеннями не передбачено.

Порушення гідрологічних і гідрогеологічних параметрів водних об'єктів і територій у зонах впливів діяльності, впливи на поверхневі і підземні води пріоритетних та специфічних забруднюючих речовин, що надходять у водне середовище при скидах стічних вод відсутні, оскільки технологічного скиду немає, у зв'язку з відсутністю умов для його утворення, а також відсутністю факторів забруднення поверхневих зливових вод від об'єкту.

Знімання шару ґрунту з земельної ділянки під розміщення обладнання виробничої бази не передбачається. Для ліквідації можливих нафтових забруднень при роботі спецтехніки передбачається використання біосербенту типу Еколан-М. Внаслідок провадження планованої діяльності зазначені

землі не зазнають змін у структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід, в гідрологічному режимі та не підлягають рекультивції.

Під час тимчасового розміщення установки АБЗ шкідливий вплив на ґрунти оцінюється як допустимий. Діяльність об'єкту не призведе до змін геологічного середовища, сформованого рельєфу і ландшафту на прилеглий території.

Енергетичне забруднення довкілля головним чином поділяється на шумове, вібраційне, електромагнітне, теплове, радіоактивне та радіаційне.

Під час провадження планованої діяльності основним джерелом шуму, що чинить вплив на навколишнє середовище буде робота установки АБЗ та робота двигунів автомобілів. Шумові характеристики технологічного обладнання визначаються по їх паспортним даним. Рівні звукового тиску в розрахункових точках розраховувалися згідно з [10-12].

Октавні рівні джерел шуму технологічного обладнання АБЗ та спецтранспорту представлені в таблиці нижче.

Величина	Рівні звукової потужності (дБ) по октавам							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Установка АБЗ*	95	87	82	78	75	73	71	69
Легковий автомобіль	76	71	72	65	64	59	54	47
Вантажний автомобіль	76	71	72	65	64	59	54	47
$10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}$	95,1	87,2	82,8	78,4	75,6	73,3	71,2	69,1

* - інформація надана відповідно до паспортних даних асфальтозмішувальної установки ДС-1683 виробництва «Кредмаш».

Найближча житлова забудова знаходиться від джерел шуму на відстані близько 550 м, тому розрахунок проведено для розрахункової точки, яка знаходиться на цій відстані з урахуванням усієї сукупності джерел шуму планованої діяльності. Зниження рівня звуку в залежності від відстані для розрахункової точки РТ-1 визначається за формулою:

$$\Delta L_{рас} = 15 \lg r - 10 \lg \Phi + \beta_{ar}/1000 + 10 \lg \Omega, \text{ дБ}$$

Октавні смуги частот, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Показники								
г, м	550	550	550	550	550	550	550	550
$15 \lg r$	41,11	41,11	41,11	41,11	41,11	41,11	41,11	41,11
Φ	1	1	1	1	1	1	1	1
$10 \lg \Phi$	0	0	0	0	0	0	0	0
P_a	0	0,7	1,5	3	6	12	24	48
$P_a \Gamma / 1000$	0	0,385	0,825	1,65	3,3	6,6	13,2	26,4
$\Omega = 4\pi$	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14
$10 \lg \Omega$	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97
$\Delta L_{рас}, \text{дБ}$	46,08	46,46	46,9	47,73	49,38	52,68	59,28	72,48

Між промисловим майданчиком розрахунковою точкою є захисна смуга зелених насаджень завширшки 480 м. Зниження рівня шуму зеленими насадженнями приймаємо $\Delta L_{зел} = 20$ дБА.

Рівень звуку $L_{тер}$ в розрахунковій точці на території слід визначати за формулою:

$$L_{тер} = L_{дж} - \Delta L_{рас} - \Delta L_{екр} - \Delta L_{зел}, \text{ дБ}$$

Октавні смуги частот, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Показники								
$L_{дж}, \text{дБ}$	95,1	87,2	82,8	78,4	75,6	73,3	71,2	69,1
$\Delta L_{рас}, \text{дБ}$	46,08	46,46	46,90	47,73	49,38	52,68	59,28	72,48
$\Delta L_{екр}$	0	0	0	0	0	0	0	0
$\Delta L_{зел}, \text{дБ}$	20	20	20	20	20	20	20	20
$\Delta L_{тер}, \text{дБ}$	29,0	20,7	15,9	10,7	6,2	0,6	-8,1	-23,4

Порівняння розрахованих рівнів шуму в найближчій до джерела зоні з нормативними значеннями показує, що перевищення нормативних значень L_n для територій, прилеглих до об'єкту, в розрахунковій точці РТ-1, яка розташована на відстані 550 м у західному напрямку від джерел шуму, немає.

Світлове забруднення під час будівельних робіт не буде здійснюватися, оскільки виконання робіт передбачено виключно у світлий період доби, без залучення додаткового штучного освітлення.

Теплове забруднення буде відсутнє, оскільки технологічні рішення та засоби не передбачають використання будь-яких механізмів та методів проведення робіт що можуть здійснювати такий вплив.

Можливість радіаційного забруднення виключено, оскільки будівельні матеріали, що будуть використовуватись будуть відповідати діючим санітарним та будівельним нормам.

Розробка заходів підвищення екологічної безпеки Вінницького АБЗ

На АБЗ утворення парникових газів можливо під час роботи паливовикористовуючого обладнання (пальника сушильного барабану, що працює на рідкому паливі) в навколишнє середовище виділяються парникові гази (ПГ) прямої дії: вуглекислий (CO₂), метан (CH₄), закис азоту (N₂O). В загальних антропогенних викидах частка вуглекислого газу від спалювання органічного палива оцінюється більш ніж у 75%. Крім того, у формуванні парникового ефекту потенціал глобального потепління CO₂ в 23 рази менше, ніж у метану, і в 300 разів менше, ніж у закисі азоту, тому його вплив на клімат при оцінці виробництва будівельної продукції звичайно знехтують.

На АБЗ планується встановлення обладнання з використанням сучасних пальників та визначення оптимальної технології при впровадженні якої значно знижуються викиди парникових газів.

Будівельні матеріали та обладнання, що будуть використовуватись на АБЗ будуть відповідати діючим санітарним та будівельним нормам. На території земельної ділянки під розміщення обладнання виробничої бази влаштовується будівельно-монтажний майданчик, на якому тимчасово буде розміщуватися будівельно-монтажна техніка.

На період підготовчих та монтажних робіт планується облаштування господарчого майданчику для тимчасового зберігання матеріалів для будівництва та складових частин установки. Сировина на будівельну ділянку планується доставлятися автотранспортом. Доставка будівельних матеріалів та техніки буде виконуватись по існуючих під'їзних дорогах.

Майданчик для тимчасового складування матеріалів підлягає плануванню та забезпечується засобами пожежогасіння. Заправка будівельної техніки паливно-мастильними матеріалами під час монтажно-будівельних робіт не відбуватиметься на ділянці АБЗ. Залишки будівельних матеріалів вивозяться за межі території по закінченню монтажно-будівельних робіт.

Завдяки прийнятим інженерно-технічним рішенням розливи паливо-мастильних матеріалів виключені.

Планована діяльність АБЗ передбачає виготовлення асфальтобетонної суміші для капітального ремонту траси М21 сполученням «Житомир-Могилів-Подільський». Вся сировина для отримання асфальтобетонних сумішей, має сертифікати відповідності вимогам державних стандартів. Загалом, вплив на довкілля обумовлений технологією і матеріалами, що використовуються можна охарактеризувати як допустимий, або зневажливо малий.

З метою зниження негативного впливу на навколишнє природне середовище при будівництві й експлуатації виробничої бази будуть виконані наступні заходи:

захисні:

- монтаж споруд з урахуванням категорії пожежної небезпеки, ступеня вогнестійкості, а також з дотриманням необхідних розривів між ними;
- використання для планових і профілактичних ремонтів технологічних майданчиків з твердим покриттям;
- заземлення всіх металевих частин, які можуть опинитися під напругою та улаштування захисного відключення електрообладнання при перевантаженнях і короткому замиканні;
- своєчасне проведення профілактичних оглядів і ремонтів обладнання;
- улаштування системи блискавкозахисту;
- оснащення об'єкта первинними засобами пожежогасіння;
- зберігання відходів, що утворюються в процесі функціонування виробничої бази в спеціально відведених місцях відповідно до санітарних норм і вивезення їх в установленому порядку.
- проведення інструктажу та занять з підвищення кваліфікації обслуговуючого персоналу;
- дотримання трудової і виробничої дисципліни, правил техніки безпеки;

відновлювальні:

- благоустрій та озеленення санітарно-захисної зони підприємства (відповідно до п. 5.13. ДСП №173 від 19 червня 1996 р., мінімальна площа озеленення санітарно-захисної зони повинна складати 60%);

компенсаційні:

- сплата екологічного податку за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря (в умовах ПКУ об'єктом та базою оподаткування є обсяги та види забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами (пп.242.1.1 п.242.1 ст.242 ПКУ)).

Висновки

1. Підприємство асфальтобетонний завод ТОВ «АБЗ-ІНВЕСТ» відноситься до категорії підприємств, діяльність яких спричиняє шкідливі викиди в атмосферне повітря.
2. На підприємстві задіяні різні технологічні устаткування, головним з яких є асфальтозмішуваче устаткування.
3. Найбільш інтенсивними місцями забруднення на території АБЗ є димова труба, завантажувальна та розвантажувальна коробки сушильного барабана.
4. Так як на підприємстві на деяких етапах виробництва вже встановлені рукавні фільтри, доцільно встановити циклонні установки очищення, через їх дешевизну та відносно гарну ступінь очищення.
5. При наявному виді пилу (абразивний, зола) необхідно встановити циклонну установку типу ЦН. Найбільш ефективною буде очисна установка СК–ЦН–34. Її ступінь очищення становить 83,66%, що перевищує показники інших моделей цього типу.
6. При встановленні нового очисного обладнання, валовий викид пилу зменшиться майже у 5 разів (з 9,8331 т/рік до 1,96 т/рік).
7. На АБЗ дотримуються усіх необхідних протипожежних заходів. Також підприємство має в наявності системи пожежогашіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля».
2. ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів», зареєстровані Міністром від 24.07.96 р. за № 379/1404.
3. Наказ Державної служби автодоріг України від 27.10.2005 р. за № 490 «Про вдосконалення влаштування захисних шарів на дорогах загального користування».
4. Лист Міністерства охорони навколишнього природного середовища України за № 3801/11/10-08 від 25.03.2008 р.
5. Наказ Державного комітету України з питань регуляторної політики та підприємництва і Міністерства екології та природних ресурсів України від 12.02.2001 р. № 24/43 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з виконання топографо-геодезичних, картографічних робіт», зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 27.02.2001 р. за № 178/5369.
6. Доповідь Управління екології та природних ресурсів Вінницької ОДА про стан навколишнього природного середовища Вінницької області у 2019 р.
7. ДСТУ Б.В.2.7-119:2011 «Суміші асфальтобетонні дорожні та асфальтобетон аеродромний. Технічні умови».
8. Закон України «Про відходи».
9. Класифікатор відходів ДК 005-96.
10. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».
11. ДСН 3.36.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».
12. Державні будівельні норми України ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму. Затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 27 грудня 2013 року № 630.
13. «Порядок визначення величин фонових концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі», затверджений Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України за № 286 від 30.07.2001 р. та зареєстрований в Міністерстві юстиції України за № 700/5891 від 15.09.2001 р.
14. «Гранично допустимі концентрації хімічних і біологічних чинників в атмосферному повітрі населених місць» (затв. 03.03.2015 р.).
15. ГН 2.2.6.-184-2013 «Орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць».
16. «Перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 28 серпня 2013 р. № 808.
17. ДБН А.2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд».

Гуменчук Ярослав В'ячеславович – студент, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: humenchuk996@gmail.com

Васильківський Ігор Володимирович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: igor.vntu@gmail.com.

Yaroslav V. Gumenchuk – student, Faculty of Civil Engineering, Civil and Ecological Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: humenchuk996@gmail.com

Igor V. Vasylykivskiy – Ph.D., Docent, Associate Professor of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: igor.vntu@gmail.com