

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

І. Е. Линник, Ю. І. Гайко

УТРИМАННЯ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство»)

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2022

Линник І. Е. Утримання міської забудови : конспект лекцій (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство») / І. Е. Линник, Ю. І. Гайко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 31 с.

Автори:

д-р техн. наук, проф. І. Е. Линник,
канд. техн. наук, доц. Ю. І. Гайко

Рецензенти:

О. С. Безлюбченко, кандидат технічних наук, доцент кафедри міського будівництва (Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова);

А. Г. Батракова, доктор технічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи (Харківський національний автомобільно-дорожній університет)

Рекомендовано кафедрою міського будівництва протокол № 13 від 20 травня 2022 р.

Конспект лекцій складено з метою допомогти студентам будівельних спеціальностей закладів вищої освіти при підготовці до занять, заліків та іспитів з дисципліни «Утримання міської забудови»

© І. Е. Линник, Ю. І. Гайко, 2022

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 УТРИМАННЯ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ І ДОРІГ...	6
Тема 1 Організація та функції експлуатаційних служб.....	6
1.1 Нормативні документи, що регулюють утримання та ремонт об'єктів вулично-дорожньої мережі міст.....	6
1.2 Обов'язки суб'єктів господарської діяльності, що стосуються утримання та ремонту міських територій.....	6
1.3 Система заходів утримання та ремонту міських вулиць і доріг.....	8
Тема 2 Утримання вулиць і міських доріг.....	9
2.1 Види робіт з утримання вулиць і міських доріг.....	9
2.2 Весняне й осіннє утримання вулиць і доріг.....	9
2.3 Літнє утримання вулиць.....	11
2.4 Зимове утримання вулиць.....	12
2.5 Боротьба з ожеледицею.....	14
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 РЕМОНТ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ І ДОРІГ.....	14
Тема 3 Види деформацій і руйнувань дорожніх покриттів.....	14
3.1 Види деформацій земляного полотна.....	14
3.2 Види деформацій проїзної частини.....	15
3.3 Види деформацій бортових каменів, покриття біля люків дощоприймальних і оглядових колодязів, трамвайних шляхів.....	17
Тема 4 Технологія ремонту земляного полотна, дорожнього одягу і дорожніх споруд.....	18
4.1 Технологія ремонту земляного полотна.....	18
4.2 Технологія ремонту дорожнього одягу.....	20
4.3 Проєктування технології та організації робіт.....	22
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 УТРИМАННЯ ТА РЕМОНТ МІСЬКИХ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД.....	24
Тема 5 Утримання та ремонт міських водовідвідних споруд.....	24
5.1 Утримання водовідвідних споруд.....	24
5.2. Технологія ремонту водовідвідних споруд.....	25
Тема 6 Утримання та ремонт міських дорожньо-транспортних споруд....	26
6.1 Утримання міських дорожньо-транспортних споруд.....	26
6.2 Технологія ремонту дорожньо-транспортних споруд.....	26
Тема 7 Утримання та ремонт міських зелених насаджень.....	28
7.1 Утримання зелених насаджень.....	28
7.2 Ремонт зелених насаджень.....	28
СПИСОК ДЖЕРЕЛ.....	30

ВСТУП

Мета – надати студентам відомостей з теоретичних основ експлуатації міської забудови, ознайомити із завданнями і засобами сучасної технології та організації її утримання і ремонту, засобами підвищення комфортності умов проживання, навчити студентів правильно оцінювати експлуатаційний стан територій, визначити види і обсяги ремонтних робіт, оцінювати ступінь і характер впливу транспорту і промисловості на навколишнє середовище.

Основними завданнями, що будуть вирішені у процесі викладання дисципліни, є теоретична і практична підготовка бакалавра з таких питань:

- види деформацій і руйнувань дорожніх покриттів;
- принципи утримання та ремонту міських вулиць і доріг;
- утримання вулиць і міських доріг;
- технологія ремонту земляного полотна, дорожнього одягу й дорожніх споруд;
- організація та забезпечення безпеки та зручності руху на вулицях і дорогах;
- утримання та ремонт дорожньо-транспортних споруд;
- утримання та ремонт інженерних мереж;
- утримання та ремонт територій зелених насаджень.

Предметом вивчення у дисципліні є утримання та ремонт міської забудови.

Таблиця 1 – Розподіл навчального часу за лекціями

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин	
		денна форма навч.	заочна форма навч.
1	2	3	4
Змістовий модуль 1 Утримання міських вулиць і доріг			
Тема 1 Організація та функції експлуатаційних служб	1. Нормативні документи, що регулюють утримання та ремонт об'єктів вулично-дорожньої мережі міст. 2. Обов'язки суб'єктів господарської діяльності, що стосуються утримання та ремонту території міських територій 3. Система заходів утримання та ремонту міських вулиць і доріг	2	2
Тема 2 Утримання вулиць і міських доріг	1. . Види робіт з утримання вулиць і міських доріг. 2. Весняне і осіннє утримання вулиць і доріг. 3. Літнє утримання вулиць. 4. Зимове утримання вулиць. 5. Боротьба з ожеледицею	3	

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Змістовий модуль 2 Ремонт міських вулиць і доріг			
Тема 3 Види деформацій і руйнувань дорожніх покриттів	1. Види деформацій земляного полотна. 2. Види деформацій проїзної частини. 3. Види деформацій бортових каменів, покриття біля люків дощоприймальних і оглядових колодязів, трамвайних шляхів	2	3
Тема 4 Технологія ремонту земляного полотна, дорожнього одягу і дорожніх споруд	1. Технологія ремонту земляного полотна. 2. Технологія ремонту дорожнього одягу. 3. Проектування технології та організації робіт	6	
Змістовий модуль 3 Утримання і ремонт міських інженерних споруд			
Тема 5 Утримання і ремонт міських водовідвідних споруд	1. Утримання водовідвідних споруд. 2. Технологія ремонту водовідвідних споруд	1	1
Тема 6 Утримання і ремонт міських дорожньо-транспортних споруд	1. Види деформацій дорожньо-транспортних споруд. 2. Утримання міських дорожньо-транспортних споруд. 3. Технологія ремонту дорожньо-транспортних споруд	2	
Тема 7 Утримання і ремонт міських зелених насаджень	1. Утримання зелених насаджень. 2. Ремонт зелених насаджень	1	
Разом		17	6

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

УТРИМАННЯ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ І ДОРІГ

ТЕМА 1 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ФУНКЦІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ СЛУЖБ

1.1 Нормативні документи, що регулюють утримання та ремонт об'єктів вулично-дорожньої мережі міст

Утримання та ремонт об'єктів вулично-дорожньої мережі міст здійснюється з дотриманням вимог Закону України «Про дорожній рух», Закону України «Про автомобільні дороги», Єдиних правил ремонту і утримання автомобільних доріг, вулиць, залізничних переїздів, правил користування ними та охорони, Технічних правил ремонту і утримання вулиць та доріг населених пунктів, Технічних правил ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України, Галузевих будівельних норм України «Ремонт автомобільних доріг загального користування. Види ремонтів та перелік робіт», ДСТУ 3090-95 «Безпека дорожнього руху. Організація робіт з експлуатації міських вулиць та доріг. Загальні положення», ДСТУ 3587-97 «Безпека дорожнього руху. Автомобільні дороги, вулиці та залізничні переїзди. Вимоги до експлуатаційного стану», ДБН В.2.3-5-2018 «Вулиці та дороги населених пунктів», ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення» за погодженням з Національною поліцією.

Якість робіт із ремонту та утримання об'єктів повинна відповідати вимогам комфортності, економічності, безпеки дорожнього руху та вимогам діючих нормативних документів.

1.2 Обов'язки суб'єктів господарської діяльності, що стосуються утримання та ремонту міських територій

Суб'єкти господарської діяльності, які є власниками земельних ділянок та/або землекористувачами, а також власники та/або користувачі дорожніх об'єктів або уповноважені ними органи, дорожньо-експлуатаційні організації зобов'язані на закріпленій території:

– забезпечувати утримання та ремонт відповідної території; своєчасно та якісно виконувати експлуатаційні роботи відповідно до технічних правил з дотриманням норм і стандартів з безпеки руху;

– постійно контролювати експлуатаційний стан усіх елементів дорожніх об'єктів та негайно усувати виявлені пошкодження чи інші перешкоди в дорожньому русі, а за неможливості це зробити – невідкладно позначити їх дорожніми знаками, сигнальними, огорожувальними й направляючими пристроями відповідно з діючими нормативами або припинити (обмежити) рух;

– контролювати якість робіт, що виконуються підрядними організаціями;

– вирішувати питання забезпечення експлуатації дорожніх об'єктів у надзвичайних ситуаціях, за несприятливих погодно-кліматичних умов, у разі

деформації та пошкодження елементів дорожніх об'єктів, аварії на підземних комунікаціях і виникнення інших перешкод у дорожньому русі й разом із спеціалізованими службами організації дорожнього руху і за погодженням з уповноваженим підрозділом Національної поліції оперативно вносити зміни до порядку організації дорожнього руху;

- аналізувати стан аварійності на дорожніх об'єктах, виявляти аварійно-небезпечні ділянки й місця концентрації дорожньо-транспортних пригод, розробляти і здійснювати заходи щодо удосконалення організації дорожнього руху для усунення причин та умов, що призводять до їхнього скоєння;

- разом з уповноваженим підрозділом Національної поліції брати участь в огляді місць дорожньо-транспортних пригод для визначення дорожніх умов, за яких вони сталися, та усувати виявлені недоліки;

- своєчасно сповіщати місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування і користувачів автомобільних доріг про строки і порядок закриття або обмеження руху транспортних засобів, стан дорожнього покриття, рівень аварійності на відповідних ділянках, гідрометеорологічні та інші умови;

- забезпечувати дотримання вимог техніки безпеки, а також безпеки дорожнього руху під час виконання дорожньо-експлуатаційних робіт;

- відшкодовувати в установленому законодавством порядку збитки власникам транспортних засобів, якщо дорожньо-транспортна пригода сталася внаслідок незадовільного утримання доріг, вулиць, залізничних переїздів.

Власники та користувачі земельних ділянок, а також власники (користувачі) малих архітектурних форм, інженерних комунікацій, що розташовані в межах червоних ліній міських вулиць і доріг, зобов'язані:

- утримувати в належному стані зелені насадження, охоронні зони інженерних комунікацій, тротуари, обладнані стоянки автомобілів, трамвайне полотно та інші елементи дорожніх об'єктів;

- забезпечувати прибирання сміття, снігу, опалого листя та інших відходів, а в разі потреби проводити обробку тротуарів протиожеледними матеріалами (піском, піщано-соляною сумішшю, іншими сертифікованими протиожеледними реагентами);

- забезпечувати належний технічний стан інженерних комунікацій, обладнання, споруд та інших використовуваних елементів дорожніх об'єктів відповідно до їхнього функціонального призначення та діючих нормативів;

- у разі виявлення небезпечних умов експлуатації споруд та об'єктів, їхніх аварій і руйнувань, що призвели до виникнення перешкод у дорожньому русі або загрожують збереженню елементів дорожніх об'єктів, негайно повідомляти власників дорожніх об'єктів або уповноважені органи;

- дотримуватися вимог діючих норм і правил щодо охорони дорожніх об'єктів.

1.3 Система заходів утримання та ремонту міських вулиць і доріг

Експлуатація вулично-дорожньої мережі – це безперервний процес, що включає низку заходів впливу на дорожні споруди, спрямованих на підтримання їх у робочому стані, збільшення дієздатності й подовження терміну служби. Склад заходів залежить від типу споруд, їхнього стану, вигляду та обсягу пошкоджень. Уся сукупність заходів утворює взаємопов'язану систему, що забезпечує використання цих споруд за призначенням.

Залежно від характеру та обсягів робіт систему заходів із підтримання споруд у робочому стані поділяють на дві основні групи – **утримання** та **ремонт**.

Утримання дорожніх споруд – це систематичні планові роботи з догляду за спорудами з метою підтримання їх у заданому експлуатаційному стані.

Ремонт дорожніх споруд – це систематичні й періодичні роботи, спрямовані на відновлення та підвищення транспортно-експлуатаційної якості споруд.

У структурі ремонтних робіт виділяють **поточний** і **капітальний** **ремонти**.

Поточний ремонт – це систематичні планово-запобіжні роботи з виправлення дрібних пошкоджень дорожніх споруд.

Поточний ремонт поділяють на дрібний та середній.

Поточний дрібний ремонт – підтримання транспортно-експлуатаційних характеристик автомобільних доріг шляхом усунення незначних пошкоджень окремих елементів вулиці чи дороги, що виникли в процесі експлуатації.

Поточний середній ремонт – відновлення необхідних транспортно-експлуатаційних показників проїзної частини (рівності та шорсткості покриттів шляхом влаштування поверхневих обробок, тонкошарових покриттів або інших шарів зносу), виправлення незначних пошкоджень окремих елементів вулиці чи дороги (земляного полотна, укосів виїмок та насипів, водовідведення, штучних споруд та інших) і доведення елементів облаштування до нормативних вимог.

Капітальний ремонт – це періодичні роботи, що виконуються на окремих ділянках вулиці чи дороги і спрямовані на повне відновлення всіх основних експлуатаційних властивостей дороги.

Запитання для самоконтролю

1. Які нормативні документи регулюють утримання та ремонт об'єктів вулично-дорожньої мережі міст?
2. Що забороняється робити у межах червоних ліній міських вулиць і доріг?
3. Назвіть обов'язки суб'єктів господарської діяльності, що стосуються утримання та ремонту закріпленої території.
4. Що таке експлуатація вулично-дорожньої мережі?
5. Що таке утримання дорожніх споруд?
6. Що таке ремонт дорожніх споруд?

7. Які роботи проводять під час поточного дрібного ремонту?
8. Які роботи проводять під час поточного середнього ремонту?
9. Які роботи проводять під час капітального ремонту?

ТЕМА 2 УТРИМАННЯ ВУЛИЦЬ І МІСЬКИХ ДОРІГ

2.1 Види робіт з утримання вулиць і міських доріг

Операції з очищення дорожніх покриттів поділяють на систематичні та періодичні. **Систематичні** операції здійснюються регулярно, **періодичні** – після злив, листопаду, сильного вітру.

Заходи з утримання споруд мають сезонний характер і тому поділяються на **весняні, літні, осінні й зимові**.

Влітку здійснюють такі роботи:

- очищення проїзної частини доріг, тротуарів, площ від бруду і сміття (підмітання, миття і поливання);
- удосконалення дорожньої обстановки, її поновлення, нанесення нової розмітки проїзної частини;
- зарівнювання швів у дорожніх покриттях і бортових каменях;
- очищення і промивання водостічної мережі, дорожніх колодязів, заміна пошкоджених кришок люків і решіток;
- скошування трави на розподільних смугах, укосах тощо;
- догляд за деревами, чагарниками, квітниками.

Зимові роботи включають:

- вилучення снігу й криги з проїзної частини і тротуарів;
- вивезення та гідротранспортування снігу;
- боротьба зі слизькістю проїзної частини і тротуарів.

Окрім перерахованих робіт утримання включає облік руху, технічний облік, інвентаризацію, освітлення та охорону вулиць і доріг, утримання павільйонів і стоянок.

Слід підкреслити, що утримання не має на меті підвищення експлуатаційної якості вулиць чи доріг, а тільки підтримання її заданого рівня. Основне завдання утримання полягає в догляді за дорожніми спорудами і їхньому збереженні.

2.2 Весняне й осіннє утримання вулиць і доріг

У **весняний період** року здійснюють такі роботи:

- очищення проїзної частини доріг і тротуарів від снігу, бруду та їхнє прибирання;
- боротьба зі слизькістю покриття;
- забезпечення стоку поверхневої води з проїзної частини і тротуарів;

- догляд за ділянками доріг, які послабились у зимовий період і можуть здиматися;
- нанесення ліній розмітки;
- зняття утеплення з дощоприймальних колодязів та їхнє очищення, відкриття отвору малих труб, пропарювання колекторів, заміна пошкоджених кришок, люків і решіток;
- засівання травами укосів (для доріг з неміським профілем), газонів, розподільчих смуг, клумб на перехрестях;
- обрізання та прочищення чагарника зеленого бордюру вздовж вулиць, пішохідних доріжок і автомобільних стоянок, обрізання дерев, обприскування їх ядохімікатами, внесення добрив, висаджування квітів.

Осінні роботи включають:

- очищення проїзної частини доріг, тротуарів від бруду, снігу та їхнє прибирання;
- очищення та промивання водостічної мережі, утеплення дощоприймальних колодязів, встановлення люків колодязів на рівень з дорожнім покриттям, закриття щитами отворів малих труб, маркування дощоприймальних і оглядових колодязів;
- боротьба зі слизькістю дорожніх покриттів.

У весняний період особливу увагу приділяють ділянкам, на яких можуть виникати здимання. За ними встановлюється постійний нагляд і вживаються заходи із запобігання руйнуванню полотна й дорожнього одягу. На ділянках, де можуть виникати здимання, закривають рух або обмежують вагу транспортних засобів і швидкостей руху. В окремих випадках на ці місця вкладають дерев'яні щити, що сприяють розподілу навантажень від транспорту на велику площу. Щити укладають на вирівнюючий піщаний або шлаковий шар. Окрім перерозподілу навантажень вирівнюючий шар і щити уповільнюють відтавання ґрунтів земляного полотна, а їхнє цілеспрямоване розміщення сприяє рівномірності осідань на площі укосів і проїзній частині.

На укосах і узбіччях земляного полотна влаштовують повітряні вирви і прорізи. Здійснюють пропарювання полотна на глибину проморожування і вилучення снігу з узбіч, газонів, розподільних смуг для прискорення відтавання і просихання ґрунту.

Навесні та влітку поновлюють і наносять нову розмітку на проїзну частину.

Для нанесення і поновлення дорожньої розмітки на покриття використовують фарби, емалі, термопластики, полімерні стрічки, плитки, кнопки, кам'яний, порцеляновий дрібняк, білий халцедон тощо.

Під час нанесення ліній розмітки дорожнє покриття очищують від пилу, бруду, слідів старої фарби, олійних плям тощо. Після цього виконують розкреслення покриття за допомогою накрейдованого шнура. Після підготовки фарби чи термопластика і заправки ними бака машин розмітку наносять на покриття.

2.3 Літнє утримання вулиць

Основними постійними операціями літнього утримання вулиць і доріг є **підмітання**, **миття** та **поливання**.

Періодичність прибирання твердого покриття вулиць та площ (не менше ніж):

до 1 тис. авт. за добу	– раз на тиждень;
1–2 тис. авт. за добу	– 2 рази на тиждень;
2–4 тис. авт. за добу	– раз на дві доби;
4–8 тис. авт. за добу	– раз на добу;
понад 8–12 тис. авт. за добу	– 2 рази на добу.

Підмітання проїзної частини, доріг, площ, тротуарів, посадових майданчиків і лотків здійснюється в такій послідовності: спочатку підмітають тротуари і посадові майданчики на зупинках міського транспорту, після цього лотки, потім проїзну частину. У першу чергу прибирають вулиці з інтенсивним дорожнім рухом.

Підмітання здійснюють рано вранці та ввечері, коли зменшується інтенсивність дорожнього руху. Зазвичай підмітають у світлий час доби з 7 години до 23 години.

Проїзну частину підмітають підмітально-прибиральними машинами.

Для прибирання тротуарів шириною менше 4 м застосовують спеціальні тротуароприбиральні машини.

Необхідну кількість підмітально-прибиральних машин встановлюють за формулою:

$$N_{nid} = \frac{0,6 \cdot F \cdot n}{\Pi_{nid} \cdot t \cdot k}, \quad (1)$$

де N_{nid} – кількість підмітально-прибиральних машин, од.;

F – загальна площа вулиць і доріг, тис. м²;

0,6 – коефіцієнт, що враховує площу, яка підлягає підмітанняю;

n – кратність підмітання, разів;

Π_{nid} – продуктивність підмітально-прибиральної машини, тис. м²/год;

t – тривалість роботи машини, год;

k – коефіцієнт використання парку машин (0,7–0,75).

Миття виконують поливомийними машинами на вулицях із водонепрониклим покриттям, дощовою каналізацією та поздовжнім ухилом понад 7 ‰, (для внутрішньоквартальних проїздів – понад 5 ‰).

Миття виконують під ухил дороги та в бік пониженого лотка. Під час миття віялоподібні насадки, через які подається вода, мають бути спрямовані униз під кутом до проїзної частини. При цьому струмінь води не повинен бити у бортовий камінь, щоб сміття та бруд не перекидалися на зелену зону чи тротуар.

Миття проїзної частини вулиць і доріг із інтенсивністю руху понад 10 тис. автомобілів за добу зазвичай виконують вночі з 23 години до 6 години ранку, а вдень миють тільки лотки проїзної частини. Інші вулиці можна мити як вдень, так і вночі.

Вулиці з двостороннім рухом миють від осі проїзду з перекриттям попередньої смуги на 0,7–1,0 м. Вулиці з одностороннім рухом миють в один бік – до пониженого або правого лотка.

За ширини проїзної частини менше 14 м миття здійснюють однією машиною; за більшої ширини – колоною машин (частіше двома), що рухаються уступом з інтервалом від 10 м до 20 м.

Необхідну кількість поливомийних машин для миття визначають за формулою:

$$N_{nm} = \frac{F \cdot n}{\Pi_{nm} \cdot t \cdot k}, \quad (2)$$

де N_{nm} – кількість поливомийних машин, од.;

F – площа, що підлягає миттю, тис. м²;

Π_{nm} – продуктивність однієї машини, тис. м²/год;

t – тривалість роботи машини, год;

k – коефіцієнт використання парку машин (0,7–0,75);

n – кратність миття, разів.

Поливання застосовують для будь-яких покриттів з метою зниження запилення повітря та поліпшення мікроклімату в спекотні дні. Поливання рекомендується проводити, якщо температура повітря перевищує 25 °С і не рідше двох разів на добу. У першу чергу поливають вулиці, що визначаються підвищеним запиленням. Для поливання також використовують поливомийні машини. Ширина смуги поливання становить 15 м. Під час миття віялоподібні насадки, через які подається вода, мають бути спрямовані вгору під кутом до проїзної частини.

2.4 Зимове утримання вулиць

У зимовий період виконують такі види робіт: снігоочищення, видалення снігу та сколу, боротьба із слизькістю доріг, ліквідація ожеледі.

Очищення проїзної частини починають не пізніше, ніж через 0,5 годин після початку снігопаду і повторюють через кожні 1,5–2 години в міру накопичення снігу.

Для очищення застосовують **плужно-щіткові снігоочисники**, змонтовані на автомобілях і тракторах.

Для снігоочищення застосовують один снігоочисник або колону машин у разі, якщо проїзна частина має декілька смуг руху.

$$N_{очисц} = \frac{F}{\Pi_{очисц} \cdot t \cdot k}, \quad (3)$$

де $N_{очищ}$ – кількість машин, од.;

F – площа снігоочищення, тис. м²;

$П_{очищ}$ – продуктивність машини, тис.м²/год;

t – тривалість роботи машини, год (рекомендований час виконання операцій снігоочищення – від 1,5 год до 3 год);

k – коефіцієнт випуску машин на лінію (приймають 0,83).

За великої інтенсивності руху транспорту і пішоходів і великого снігопаду сніг закочується, ущільнюється, що ускладнює снігоочищення. Тоді застосовують технологію снігоочищення, що включає комплексне використання засобів механізації та хімічних реагентів. Розсипання хімічних реагентів виконують *піскорозкидувачами*.

Кількість піскорозкидувачів знаходять за формулою:

$$N_{nic} = \frac{F}{П_{nic} \cdot t \cdot k}, \quad (5)$$

де N_{nic} – кількість піскорозкидувачів, од.;

F – площа проїзної частини, що підлягає посипанню, тис.м²;

$П_{nic}$ – продуктивність піскорозкидувача, тис.м²/год;

t – час, коли має бути виконано разове посипання, год (приймають 1 год);

k – коефіцієнт випуску піскорозкидувачів на лінію (зазвичай дорівнює 0,8).

Ущільнений сніг у накатах і прилотковій частині доріг вилучають *автогрейдером* із гребінчастими ножами, *снігоочисниками*, *котками-сколювачами*.

Найбільш розповсюджений спосіб вилучення – вивезення снігу автотранспортом. Навантаження снігу здійснюють вручну або *снігонавантажувачем*. Для цього застосовують *лапові*, *фрезерно-роторні*, *фронтальні завантажувачі*.

Кількість снігонавантажувачів визначають за формулою:

$$N_{нав} = \frac{F \cdot h \cdot k_y}{П_{нав} \cdot t \cdot k_{зм} \cdot k}, \quad (6)$$

де $N_{нав}$ – кількість снігонавантажувачів, од.;

F – площа, з якої вивозять сніг, тис. м²;

h – висота снігу, що випав за добу, м;

k_y – коефіцієнт ущільнення снігу ($k_y = 0,33-0,4$);

$П_{нав}$ – продуктивність снігонавантажувача, м³/год;

t – час роботи снігонавантажувача, год;

$k_{зм}$ – коефіцієнт змінності ($k_{зм} = 1,5$); k – коефіцієнт випуску снігонавантажувачів на лінію ($k = 0,7$).

2.5 Боротьба з ожеледицею

Боротьбу із зимовою слизькістю проводять двома способами: *запобіжним* (профілактичним), який запобігає утворенню ожеледиці, і *пасивним* (безпосереднього впливу), який підвищує зчепні якості обледенілого покриття.

Профілактичне оброблення дорожнього покриття слід здійснювати за 1–2 години до виникнення ожеледиці (прогнозованої попереджувальними метеозведеннями) за норми посипання реагентів 15–20 г/м.

Профілактичні заходи проводять у першу чергу на вулицях і дорогах із удосконаленим покриттям, постійним інтенсивним автобусним рухом. У першу чергу боротьбу із зимовою слизькістю виконують на ділянках із поганою видимістю, крутими ухилами, кривими малого радіусу, на перехрестях, під'їздах до мостів і тунелів.

Пасивний (безпосередній) спосіб застосовують для боротьби з уже виниклою слизькістю.

Покриття обробляють піскосоляною сумішшю та різними хімічними реагентами.

Запитання для самоконтролю

1. Які роботи проводять під час утримання земляного полотна?
2. Які роботи з утримання вулиць і доріг проводять навесні та восени?
3. Які роботи з утримання вулиць і доріг проводять влітку?
4. Яким чином прибирають ґрунтові наноси?
5. Яким чином прибирають опале листя?
6. Як розраховують кількість машин для літнього прибирання вулиць і доріг?
7. Які роботи з утримання вулиць і доріг проводять взимку?
8. Як проводять снігоочищення вулиць?
9. Як розраховують кількість машин для зимового прибирання вулиць і доріг?
10. Куди вивозять прибраний сніг?
11. У чому полягає запобіжний (профілактичний) спосіб боротьби із зимовою слизькістю?
12. У чому полягає пасивний спосіб боротьби із зимовою слизькістю?

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 РЕМОНТ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ І ДОРІГ

ТЕМА 3 ВИДИ ДЕФОРМАЦІЙ І РУЙНУВАНЬ ДОРОЖНІХ ПОКРИТЬ

3.1 Види деформацій земляного полотна

Деформації дорожніх покриттів і земляного полотна пов'язані із впливом таких чинників: кліматичних; технологічних (застосування неякісних матеріалів, порушення технології влаштування дорожнього одягу й земляного полотна тощо); експлуатаційних (невідповідність конструкцій дорожнього одягу інтенсивності руху транспортних засобів, недбале загортання розривів під час прокладання й ремонту підземних споруд, застосування агресивної солі та розчинів під час зимового утримання вулиць, неякісне заливання тріщин і швів).

Основними видами руйнувань земляного полотна є деформації здимання та осідання.

Здимання можуть утворюватись у земляному полотні в місцях, де є пилуваті ґрунти і де земляне полотно промерзає на значну глибину. Утворенню здимань сприяють високий рівень ґрунтової води восени, виклинювання ґрунтової води на схилах, застоювання води восени в кюветах і біля полотна, дощова і холодна осінь, м'яка зима з повільним проморожуванням ґрунту й відлигами, що чергуються із сильними морозами.

Залежно від джерел зволоження і умов походження здимання поділяють на *поверхневі, корінні й змішані*.

Осідання можуть бути невизначеної форми й різної глибини. Вони виникають через недостатнє ущільнення та неоднорідність ґрунтів земляного полотна.

3.2 Види деформацій проїзної частини

Деформації асфальтобетонного покриття

Для асфальтобетонних покриттів найбільш характерні такі деформації: тріщини, вибоїни, колії, напливання й хвилі, осідання й проломи, викришування, зсуви, зношення.

Тріщини можуть бути одиночні, окремі, рідкі, у вигляді великої сітки, у вигляді дрібної сітки з видавлюванням води на поверхню.

Тріщини можуть бути викликані недостатньою міцністю дорожнього одягу в періоди послаблення підстиляючого ґрунту. Однією з причин утворення тріщин на асфальтобетонних покриттях є недостатня пластичність асфальтобетону, що розтріскується при різких температурних змінах.

Тріщини можуть утворюватись через підвищені навантаження, а також унаслідок недостатнього ущільнення ґрунтів земляного полотна.

Вибоїнами називають місцеві руйнування дорожнього одягу у вигляді заглиблень з порівняно крутими краями. Причинами утворення вибоїн є неякісне виконання будівельних робіт (недоущільнення матеріалу тощо), застосування неоднорідного або забрудненого домішками матеріалу, удари коліс об покриття під час переїздів через нерівності, порушення зв'язку між окремими частинами покриття.

Колії виникають у вигляді неглибоких вузьких осідань за зосереженості руху автомобілів на вузькій смузі проїзної частини.

Хвилі – деформації у вигляді гребенів і знижень, що чергуються на покритті приблизно через 0,9–1,2 м. Хвилі утворюються на покриттях, якщо під час їхнього влаштування застосовувались нетеплотривкі асфальтобетонні суміші. Під час руху автомобілів, особливо в спекотну погоду у разі гальмування в місцях зупинок транспорту зсувається пластичний поверхневий шар, утворюються борозни й хвилі, що ускладнюють рух автомобілів.

Осідання та проломи – різке викривлення профіля покриття. Проломи можуть виникати в періоди перезволоження підстиляючого ґрунту за

невідповідності конструкції дорожнього одягу навантаженням. Осідання, крім того, можуть виникати внаслідок неправильної заробки розриття після ремонту інженерних мереж.

Викришування – руйнування покриття через втрату зв'язку між зернами мінерального матеріалу та в'язучим. Викришування відбуваються за неякісного кам'яного матеріалу, що не має належного зчеплення із в'язучим, поганого перемішування сумішей, недостатнього ущільнення покриття, укладання покриття в холодну або дощову погоду.

Зношення (стирання) є основним видом руйнування дорожнього покриття, що визначає умови й терміни його служби. Зношення – це зменшення товщини покриття за рахунок втрати матеріалу в процесі експлуатації під впливом коліс автомобілів і природних чинників.

Зсуви спостерігаються на крутих спусках, зупинках, перехрестях під дією дотичних сил від коліс автомобілів через недостатню зсувостійкість і підвищену пластичність покриття в місцях гальмування транспорту.

Деформації цементобетонного покриття

Основними видами руйнувань жорсткого (цементобетонного) дорожнього покриття є: тріщини, вибоїни, луцення, обламування кромки, осідання або підняття плит.

Осідання або підняття плит відбувається за нерівномірного здимання підстиляючого ґрунту.

Утворення **тріщин** пов'язане з температурними напруженнями в бетоні, а інколи із зломом плит під час здимання або просідання підстиляючого ґрунту. Численні поверхневі тріщини виникають у період усадки бетону. Наскрізні тріщини, розташовані паралельно поперечним швам на відстані до 25 см від них, виникають через неспівпадіння у плані прокладки шва і нарізаного у верхній частині покриття пазу шва, недостатню тривалість конструкції каркасу шва та погане закріплення в них штирів.

Обламування кромки відбувається уздовж поперечних або поздовжніх швів. Цьому сприяє низька якість бетону, відсутність зв'язку між плитами покриття, несвоєчасне заповнення швів бітумною мастикою. Під час руху автомобіля колесо ударяється об кромку плити, викликаючи її руйнування, а вода, що потрапляє в незаповнені мастикою шви, під час заморожування й відлиги також сприяє цьому.

Вибоїни – місцеві руйнування глибиною 6–7 см. Причина їхнього утворення – відрив окремих складових бетону.

Луцення – викришування цементного розчину з поверхні покриття із наступним відшаруванням великого заповнювача. Ці руйнування найчастіше відбуваються у весняний період під час заморожування й відлиги. Причинами виникнення луцення також є: низька якість матеріалу; порушення технології укладання бетонної суміші; незадовільний догляд за бетоном, що тільки укладений; вплив солі, що застосовується для боротьби з ожеледицею.

Деформації бруківки

Основні види деформацій, що виникають на бруківці: осідання, колії, западини.

Осідання – викривлення поперечного профіля проїзної частини, викликане незадовільною щільністю ґрунту, перезволоженням його в зимово-весняний період, незадовільним зарівнюванням розриттів.

Колії утворюються на смугах накату внаслідок морозного здимання й наступної відлиги.

Місцями на покритті через викришування окремих каменів спостерігаються локальні **западини**, що виникли внаслідок розпаду слабкої гірської породи під впливом природних чинників і руху транспорту.

Деформації покриття, оброблених в'язучими

Деформації, що виникають на покриттях, оброблених в'язучими: відшарування верхньої обробленої корки, розм'якшення поверхні покриття, колії, зсуви, гребінка, викришування.

Відшарування верхньої обробленої корки відбувається внаслідок розливання в'язучого в мокру погоду або поганого очищення поверхні від пилу й бруду.

Розм'якшення поверхні покриття, зсуви утворюються через перебільшену кількість в'язучого матеріалу.

Колії утворюються, як і на інших типах покриттів, на смугах накату внаслідок морозного здимання та наступної відлиги.

Гребінка – вид деформацій ринистих і щербенистих покриттів, що утворюється під дією руху автомобіля. Гребінка має вигляд майже правильних, чітко виражених поперечних виступів, що чергуються із заглибленнями, ускладнюючи рух транспорту.

Викришування – руйнування покриття за рахунок втрати ним окремих зерен мінерального матеріалу. Причина виникнення таких деформацій – неякісний матеріал, погане зчеплення в'язучого з кам'яним матеріалом.

3.3 Види деформацій бортових каменів, покриття біля люків дощоприймальних і оглядових колодязів, трамвайних шляхів

Основними деформаціями бортових каменів є зміна вертикального положення каменів, викришування асфальтобетонного покриття уздовж бортового каменя, лушення його поверхні, викришування у швах цементного розчину.

Зміна вертикального положення пов'язана з утворенням уздовж поверхні бортового каменя крижаних лінз і прошарків через втрати тепла.

Через температурну несумісність цементобетону й асфальтобетону між бортовим каменем і покриттям утворюється зазор, через який проникає вода. У результаті асфальтобетонне покриття уздовж бортового каменя викришується.

У бетоні є багато пор і капілярів. Пори заповнюються водою, яка взимку замерзає. Це призводить до розтріскування бетону та лущення поверхні бортових каменів.

Бортовий камінь зазнає ударів коліс транспорту. У результаті в швах викришується цементний розчин. Крім того, останній руйнується під впливом води, що рухається лотками.

Основні причини руйнувань покриттів біля водоприймачів, люків оглядових колодязів і трамвайних шляхів: морозне здимання, що супроводжується обламуванням країв покриття; динамічний вплив коліс транспорту; пластичні деформації асфальтобетонних покриттів, викликані впливом високої температури влітку.

Взимку дорожній одяг біля водоприймачів і люків оглядових колодязів здимається. Люки виявляються нижче поверхні проїзної частини і під впливом транспорту краї покриття обламуються). Під час відлиги ґрунт деформується, викришуються краї покриття. На цементобетонному покритті навколо люків утворюються тріщини, що розташовуються в радіальному напрямку.

Влітку в спекотні дні асфальтобетонне покриття розм'якшується. Оскільки температура металу на 15–20 °С вище, ніж у асфальтобетону, навколо люків утворюються напливання.

Асфальтобетонне покриття або бетонні плити, які укладають у межах трамвайних шляхів, руйнуються під час перших 3–4 років. У місцях сполучення покриття з рейками під дією вібрації виникають тріщини. У них потрапляє вода, що взимку замерзає. У результаті здимання дорожнє покриття руйнується.

Запитання для самоконтролю

1. Які деформації виникають на земляному полотні?
2. Які деформації виникають на асфальтобетонному покритті?
3. Які деформації виникають на цементобетонному покритті?
4. Які деформації виникають на бруківці?
5. Види деформацій тротуарів.
6. Види деформацій бортових каменів.
7. Які деформації виникають біля водоприймачів, люків оглядових колодязів, трамвайних шляхів?

ТЕМА 4 ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТУ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА, ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ І ДОРОЖНІХ СПОРУД

4.1 Технологія ремонту земляного полотна

Під час *поточного дрібного ремонту* земляного полотна та елементів водовідведення виконуються наступні роботи:

- ліквідація неорганізованих з'їздів;
- укріплення стінок і дна водовідвідних каналів на ділянках, що піддаються розмиву;
- ліквідація незначних деформацій і руйнувань земляного полотна;

- ремонт пошкоджених елементів водовідвідних споруд, захисних укріплень та регуляційних споруд;
- розчищення обвалів, зсувів, селевих виносів, осипів та каменепадів;
- роботи з ліквідації здимань дорожнього одягу.

Під час поточного дрібного ремонту земляного полотна також виконують виправлення окремих дрібних пошкоджень, часткове планування укосів насипу й виїмки на дорогах із замиським профілем. Розмиті місця засипають однорідним ґрунтом і добре ущільнюють. Прочищають окремі місця канав відкритої водостічної мережі, засипають і ущільнюють колії на узбіччях, зрізають височини з метою забезпечення стоку води. Зайвий ґрунт вивозять автотранспортом на смітник ґрунту. На ділянках виникнення здимання у весняний період влаштовують повітряні вирви, поперечні прорізи на узбіччях і здійснюють пропарювання здимання.

Під час **поточного середнього ремонту** виконуються наступні роботи:

- усунення зсувів, окремих пошкоджень земляного полотна та укосів виїмок, дренажних і водовідвідних споруд, розчищення та укріплення підвідних і відвідних русел біля мостів і труб;
- влаштування дренажів;
- влаштування земляного полотна для додаткових смуг руху, у тому числі перехідно-швидкісних;
- укріплення узбіч, укосів виїмок і насипів земляного полотна;
- відновлення водовідведення на перехрещеннях і примиканнях, майданчиках для зупинки, стоянках автомобілів, під'їзних дорогах до об'єктів дорожньо-експлуатаційної служби, визначних місць, поромних переправ тощо;
- доведення геометричних параметрів укосів насипів і виїмок до нормативних вимог;
- влаштування ґрунтових банкетів і берм для захисту укосів від розмивів і для затримки принесеного снігу;
- рекультивация земель, що використовувалися під тимчасові під'їзні автомобільні дороги й майданчики для складування матеріалів.

За **капітального ремонту** земляного полотна та водовідведення виконують такі роботи:

- виправлення земляного полотна у плані, поздовжньому і поперечному профілях;
- усунення руйнувань, що виникли внаслідок недостатнього водовідведення, стихійних лих або зсувних процесів;
- влаштування дренажів, ізолюючих прошарків;
- укріплення укосів та інші роботи, що забезпечують стійкість земляного полотна;
- відновлення діючих та влаштування нових споруд водовідведення, берегозахисту та зливової каналізації;
- влаштування земляного полотна та водовідведення на розширеннях для додаткових смуг руху, перехідно-швидкісних смуг, майданчиках для зупинки й

стоянки транспортних засобів, на перехрещеннях (у тому числі в різних рівнях), майданчиках відпочинку, під'їздах до розв'язок, об'єктів дорожньо-експлуатаційних служб, об'єктів сервісу, діючих прикордонних пунктів і пунктів пропуску, ґрунтових, піщаних кар'єрів та, на об'їзних дорогах, що ремонтуються;

- розкриття виїмок для забезпечення видимості на кривих у плані;
- доведення геометричних параметрів земляного полотна до нормативних вимог;
- рекультивация земель, що використовувались як ґрунтові та піщані кар'єри, а також у разі розміщення елементів дороги, споруд під час прокладання за новим напрямком;
- влаштування та відновлення укріплення розділових смуг, укосів і узбіч земляного полотна.

4.2 Технологія ремонту дорожнього одягу

Під час *поточного дрібного ремонту* дорожнього одягу та покриття виконують роботи:

- розшивка та герметизація тріщин та швів на покриттях;
- поновлення профілю щибених, гравійних покриттів із додаванням до 50 % товщини шару нових матеріалів;
- перемощення окремих ділянок бруківки (до 50 % загальної площі ділянки);
- улаштування тротуарів і велосипедних доріжок протяжністю до 1000 м;
- заміна окремих плит цементобетонних покриттів;
- відновлення окремих бортових каменів та укріплених смуг по крайках покриттів;
- улаштування та ремонт укріплених узбіч;
- розбирання покриття та основ, що втратили несучу здатність в результаті впливу стихійного лиха (повінь, злива, зсув ґрунту) із повним відновленням конструкцій дорожніх одягів площею до 1 000 м на 1 км дороги;
- заміна конструкції дорожнього одягу із зміною поздовжнього профілю земляного полотна для забезпечення водовідведення;
- ремонт пошкоджень, руйнувань та деформацій покриття проїзної частини доріг (просідання, колійність, вибоїни, тріщини, здимання тощо).

Під час *поточного середнього ремонту* виконують такі роботи:

- улаштування тонкошарових покриттів із емульсійно-мінеральних та асфальтобетонних сумішей зверху існуючих дорожніх одягів (у тому числі із вирівнюванням поздовжнього та поперечного профілів);
- улаштування поверхневих обробок та інших шарів зношення для підвищення шорсткості, поліпшення рівності покриттів (у тому числі із вирівнюванням поздовжнього та поперечного профілів);
- ремонт та відновлення зношених верхніх шарів цементобетонних,

асфальтобетонних та інших покриттів, у тому числі за технологією ресайклінгу (регенерації) та профілювання;

- відновлення профілю та посилення окремих ділянок проїзної частини щибених, гравійних і ґрунтових доріг із додаванням місцевих дорожньо-будівельних матеріалів: щебеню, гравію, шлаку, кам'яних висівок тощо – до 500 м на 1 км;

- суцільний ремонт дорожніх покриттів окремих ділянок доріг, у тому числі із фрезеруванням (на глибину до 45 мм), регенерацією та профілюванням і влаштуванням шарів зношення покриття дорожнього одягу;

- розбирання покриття та основ, що втратили несучу здатність у результаті впливу стихійного лиха (повінь, злива, зсув ґрунту) із повним відновленням конструкцій дорожніх одягів.

- улаштування дорожнього одягу та покриттів на додаткових смугах руху (у тому числі на перехідно-швидкісних смугах), з'їздах, автобусних зупинках та майданчиках для зупинки транспортних засобів;

- улаштування та ремонт віражів;

- улаштування та відновлення бортових каменів та укріплених смуг на крайках удосконалених покриттів на ділянках автомобільних доріг, що ремонтуються;

- улаштування вирівнювальних та тріщиноперериваючих шарів і конструктивів для ліквідації колійності, просадок, тріщин та інших деформацій;

- улаштування та ремонт з'їздів, місцевих проїздів та в'їздів у двори;

- улаштування нижніх, вирівнювальних та верхніх шарів покриття на підходах до штучних споруд (мости, труби, тощо).

Під час **капітального ремонту** дорожнього одягу та покриття виконують такі роботи:

- підсилення (із вирівнюванням поздовжнього та поперечного профілів) або влаштування нового дорожнього одягу окремими ділянками в місцях розширення проїзної частини, виправлення й перебудови земляного полотна; на перехрещеннях (у тому числі в різних рівнях), примиканнях, віднесених лівоповоротних з'їздах, перехідно-швидкісних смугах, додаткових смугах руху, під'їздах до пунктів пропуску, залізничних переїздів, на тротуарах, пішохідних і велосипедних доріжках, окремих переїздах, з'їздах, майданчиках для зупинки й стоянки транспортних засобів, майданчиках відпочинку, набережних, на об'їзних дорогах під час ремонту основних доріг, під'їзних автомобільних дорогах до об'єктів дорожньо-експлуатаційних служб та інших об'єктів, які знаходяться на балансі дорожніх організацій (об'єктів сервісу, виробничих баз, визначних пам'яток, паромних переправ), до ґрунтових та піщаних кар'єрів;

- установа бортових каменів і влаштування укріплених смуг на крайках покриттів;

- ліквідація колій глибиною більше 40 мм із заміною нестабільних шарів дорожнього одягу методами фрезерування та ресайклінгу на ширину однієї або кількох смуг руху чи на всю ширину покриття із укладанням одного чи декількох

шарів асфальтобетону та вирівнюванням поперечного і поздовжнього профілів;

- поновлення профілю щибених, гравійних покриттів із додаванням кам'яних матеріалів більше 500 м на один кілометр;
- улаштування та ремонт віражів на горизонтальних кривих;
- перемощування бруківок із повною чи частковою заміною піщаної основи або влаштування інших покриттів із використанням старих бруківок (понад 50 % загальної площі) як основи;
- улаштування тротуарів;
- укріплення узбіч;
- улаштування з'їздів, віднесених лівих поворотів, смуг очікування для розвороту автотранспорту, стоянки автомобілів та місць відпочинку, а також перехідно-швидкісних смуг.

4.3 Проєктування технології та організації робіт

Терміни проведення ремонтних робіт і планування ресурсів визначаються міжремонтними термінами служби дорожніх одягів.

Міжремонтний строк служби дорожнього одягу – період у роках від здачі вулиці (дороги) в експлуатацію до першого капітального (поточного) ремонту або між суміжними капітальними (поточними) ремонтами.

Усі роботи із ремонту та утримання вулиць і доріг необхідно вести із максимальним використанням засобів механізації, збірних конструкцій, готових виробів заводського виготовлення, матеріалів і елементів дорожнього покриття.

Ремонтні роботи призначають на підставі даних **візуальних спостережень, інструментального контролю** стану дорожніх споруд і **техніко-економічних оцінок** експлуатації міських вулиць і доріг.

Візуальну оцінку стану проїзної частини ведуть за п'ятибальною шкалою:

- 5 балів (відмінно) – проїзна частина рівна, покриття без тріщин, відсутні зрушення та інші дефекти; колодязі підземних комунікацій в одному рівні з покриттям;

- 4 бали (добре) – проїзна частина рівна, покриття має невелику кількість тріщин та інших дефектів, що не впливають на рух транспорту;

- 3 бали (задовільно) – є нерівності й викришування окремих місць покриття, невелика кількість великих тріщин;

- 2 бали (незадовільно) – на покритті вибоїни, викришування, великі поздовжні й поперечні тріщини, руйнування біля колодязів підземних комунікацій.

Загальний контроль поділяють на **виробничий контроль** і **технічний нагляд**.

Виробничий контроль здійснюють дорожньо-експлуатаційні організації, що виконують роботи з ремонту та утримання вулиць і доріг.

Виробничий контроль включає: *самоконтроль, вхідний, операційний, приймальний* та інші види контролю.

Самоконтроль здійснюється бригадами.

Вхідний контроль виконують майстри, виконроби, начальники діляниць. Цей вид контролю спрямований на встановлення відповідності матеріалів дорожньо-будівельним вимогам ДСТУ, ТУ тощо.

Операційний контроль також виконується інженерно-технічним персоналом дорожньо-експлуатаційної організації. Основним завданням цього виду контролю є перевірка відповідності ремонтних робіт проєкту, вимогам ДБН, ТУ та інших нормативних документів. Для проведення операційного контролю залучаються лабораторії, геодезичні служби.

Приймальний (поетапний) контроль – це перевірка якості закінчених етапів робіт. У процесі цього контролю здійснюють:

- перевірку конструкцій вимогам нормативно-проєктної документації, ТУ, ДСТУ тощо;
- виявлення недоліків;
- оцінку якості виконання робіт.

Закінчену роботу у бригад, ланок або окремих робітників приймає майстер, а закінчені етапи робіт – внутрішньовідомча комісія.

Технічний нагляд виконують замовники, тобто суб'єкти господарської діяльності, які є власниками земельних ділянок та/або землекористувачами, а також власники та/або користувачі дорожніх об'єктів або уповноважені ними органи, дорожньо-експлуатаційні організації. Технічний нагляд здійснюється щодня у процесі виконання робіт і періодично під час здачі проміжних та прихованих робіт.

Окрім перерахованих видів контролю з метою поліпшення якості виробництва робіт організуються *авторський* і *банківський* нагляди.

Авторський нагляд здійснює автор проєкту або група фахівців проєктної організації під час усього періоду виробництва робіт.

Банківський нагляд виконують банки, що фінансують роботи. Вони перевіряють відповідність обсягів виконаних робіт проєктно-кошторисній документації.

Запитання для самоконтролю

1. Які роботи виконують під час капітального ремонту земляного полотна?
2. Які роботи виконуються під час поточного ремонту земляного полотна?
3. Які роботи виконують під час капітального ремонту дорожнього одягу та покриття?
4. Які роботи виконують під час поточного середнього ремонту дорожнього одягу та покриття?
5. Які роботи виконують під час поточного дрібного ремонту дорожнього одягу та покриття?
6. Що таке міжремонтний строк служби дорожнього одягу?
7. Як призначаються види ремонтних робіт?
8. Які є види контролю стану вулиць і доріг?
9. Назвіть види контролю якості робіт з утримання та ремонту міських вулиць і доріг.
10. Коли здійснюють виробничий контроль?
11. Які види контролю включає виробничий контроль?

12. Що таке технічний нагляд?
13. Що таке авторський нагляд і хто його здійснює?
14. Що таке банківський нагляд і хто його здійснює?

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 УТРИМАННЯ ТА РЕМОНТ МІСЬКИХ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД

ТЕМА 5 УТРИМАННЯ ТА РЕМОНТ МІСЬКИХ ВОДОВІДВІДНИХ СПОРУД

5.1 Утримання водовідвідних споруд

Відведення поверхневих вод з міської території здійснюється за допомогою закритої, відкритої і змішаної систем водостічної мережі, а відведення ґрунтових вод – за допомогою дренажних мереж.

Головною метою утримання водовідвідних споруд є забезпечення швидкого й безперешкодного відведення поверхневих і ґрунтових вод з міських територій.

Утримання відкритої водовідвідної мережі включає: очищення лотків і кюветів; зміцнення дна і укосів каналів; очищення перепускних труб і отворів малих штучних споруд; очищення регуляційних споруд (природних водосховищ, штучних ставків тощо).

Водовідвідні та нагірні канали навесні повністю очищують від снігу починаючи знизу, назустріч талій воді. У теплий період року лотки, кювети, перепускні труби очищають після кожної зливи, стежать за наявністю ухилів.

У період сніготанення з нагірної сторони влаштовують у снігу тимчасові канали або вали для відведення талих вод.

Спостереження за технічним станом **закритої водовідвідної мережі** включає такі роботи:

- зовнішній огляд – раз на 2 місяці. Метою його є виявлення дефектів люків і горловин колодязів, просядок ґрунту на осі вулиці чи дороги й біля колодязів;

- технічний огляд – 1–2 рази на рік. Метою технічного огляду є виявлення пошкоджень у мережі, рівня наповнення труб, необхідності прочищення та ремонту мережі;

- технічний огляд основних магістралей, зливоспусків, свердловин та інших приєднань до тунельних колекторів, дюкерів. У результаті огляду складають дефектну відомість і кошториси на поточний і капітальний ремонт або графіки на прочищення мереж;

- огляд внутрішніх порожнин труб і колекторів за допомогою телевізійних пристроїв.

5.2. Технологія ремонту водовідвідних споруд

Ремонт відкритої системи водовідведення

Ремонт відкритої системи водовідведення полягає в очищенні каналів з укріпленням і відновленням поздовжнього ухилу дна. Елементи облаштування (знаки, огорожі, опори) чистять, фарбують, випрямляють або замінюють щитки знаків, пошкоджені елементи.

У разі вимивання основи під відкритими лотками їх розбирають, підсипають і ущільнюють основу, відновлюють покриття і старанно забивають тріщини й шви.

Зруйновані перекриття закритих лотків замінюють новими, тріщини забивають цементним розчином і обмазують мастикою» або піщано-епоксидною сумішшю.

Ремонт закритої системи водовідведення

Основними видами руйнувань труб є їхнє просідання, порушення стиків, руйнування лотків і зведень, поява тріщин.

Для виправлення труб, що осіли, їх піднімають краном до проєктної позначки, укладають під трубу бетон, щебінь або пісок із шаровим трамбуванням (товщина шару не більше ніж 10 см). Пошкоджені труби замінюють новими. Труби укладають знизу вгору по ухилу.

Пошкодження стикових з'єднань труб колекторів усувають негайно цементним розчином, двобортними муфтами з гумовими кільцями.

Під час ремонту оглядових колодязів вирубують дорожнє покриття, видаляють матеріал дорожнього одягу навколо колодязя, розбирають цегляну кладку його горловини. Після цього виконують нову цегляну кладку, зверху горловини на цементну стяжку установлюють обойму люка, закладають її цементним розчином і відновлюють дорожній одяг навколо колодязя. Для більшої міцності цегляну верхню частину колодязя доцільно замінити на залізобетонні елементи.

У разі випирання або просідання колодязів їх зрізують або нарощують бетоном.

Замулені фільтрувальні засипки (дрени, поглинаючі колодязі) розбирають, замінюють або промивають і знов укладають.

Під час закладання розкопувань після виконання ремонту підземних комунікацій спочатку засипають піском пазухи, ущільнюють їх і улаштовують захисний піщаний шар товщиною 20–25 см над металевими і 50 см над керамічними, азбестоцементними та поліетиленовими трубами, а потім виконують основне засипання траншеї (котловану).

Запитання для самоконтролю

1. Які роботи проводять під час утримання відкритої водовідвідної мережі?
2. Які роботи проводять під час утримання закритої водовідвідної мережі?
3. Яким чином проводять ремонт відкритої системи водовідведення?
4. Яким чином проводять ремонт закритої системи водовідведення?

ТЕМА 6 УТРИМАННЯ ТА РЕМОНТ МІСЬКИХ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД

6.1 Утримання міських дорожньо-транспортних споруд

До міських дорожньо-транспортних споруд належать мости, шляхопроводи, естакади, тунелі, підземні пішохідні переходи тощо.

Утримання дорожньо-транспортних споруд включає систему заходів із догляду за конструктивними елементами, підходами до споруд (проїзної частини, тротуарів), технічними засобами організації руху.

Усі ці заходи виконують на підставі матеріалів огляду. Виокремлюють такі види оглядів:

- постійний – раз на 10 днів;
- поточний – раз на 3 місяці під час перших трьох років експлуатації та раз на півроку в інші роки;
- періодичний – раз на рік;
- позаплановий – у необхідних випадках мостовипробувальними станціями раз на 10 років.

Для огляду низу прогінних будов мостів і шляхопроводів використовують сходинки, переносні риштування, які встановлюють у кузові автомобіля, плавучі риштування на плотях і човнах, підвісні пристрої – люльки й спеціальні телескопічні вишки та автогідропідійомники.

Утримання і ремонт мостів усіх систем і конструкцій виконують з метою підтримання нормального технічного стану для безперебійного і безпечного руху транспорту і пішоходів протягом усього розрахункового терміну експлуатації. Утримання споруд включає: очищення від забруднень і фарбування металевих частин; миття стін транспортних тунелів; заповнення швів закритого типу бітумною мастикою; очищення водовідвідних споруд; прибирання покриття проїзної частини; регулювання руху; прибирання сходин і майданчиків пішохідних переходів; усунення прим'ятин і підтягування болтів з'єднань на металевих мостах тощо.

6.2 Технологія ремонту дорожньо-транспортних споруд

Ремонт мостів усіх систем і конструкцій, шляхопроводів, естакад, віадуків, тунелів, підпірних стін, труб виконується з метою підтримання нормального технічного стану для безперебійного та безпечного руху транспорту й пішоходів протягом усього розрахункового терміну експлуатації.

Під час **поточного дрібного ремонту** штучних споруд виконують такі роботи:

а) мости:

- фарбування з видаленням продуктів корозії, зачищення металу окремих елементів прогінних будов і нанесення ґрунтовки;
- ремонт та заміна окремих тротуарних блоків, бортових каменів,

огорожень та оглядових пристроїв.

б) тунелі:

- облаштування, поновлення гідроізоляції, систем водовідведення;
- влаштування штолень, свердловин для відведення ґрунтових вод.

в) труби:

- ремонт оголовків;
- виправлення ізоляції та стиків труб;
- виправлення просідань, інших деформацій, відновлення укріплень тощо.

Під час **поточного середнього ремонту** виконують такі роботи:

а) мости – ремонт, підсилення, відновлення або заміна:

- захисних, укріплюючих і регуляційних споруд;
- упору в основі конусів і дамб;
- укріплень укосів, сходів;
- перехідних плит;
- тіла опор, влаштування оболонок опор, поясів балок, укисних та шафових стінок;
- деформаційних швів;
- монолітної плити, гідроізоляції проїзної частини та тротуарів;
- покриття проїзної частини та тротуарів;
- водовідвідних систем, водовідвідних трубок;
- пошкоджених елементів металевих прогінних будов;
- балок та плит залізобетонних прогінних будов;
- опорних частин;
- влаштування шару зношення проїзної частини із ремонтом деформаційних швів;
- торкретування поверхні елементів мостів.

б) труби:

- влаштування, подовження, заміна труб або їхніх окремих ланок;
- перевлаштування водопропускних труб, що зруйновані повинню.

Під час **капітального ремонту** штучних споруд виконують наступні роботи:

- підсилення, поширення мостів із доведенням їхніх габаритів та/або вантажопідйомності до нормативних;
- влаштування надземних і підземних пішохідних переходів;
- заміна, відбудова та підсилення опор, торкретування поверхні, відновлення облицювання масивних опор, цементация кам'яної кладки, заміна дренажу, ліквідація місцевих розмивів біля опор;
- поновлення, підсилення, заміна елементів прогінних будов і опорних частин, встановлення їх у проектне положення;
- заміна та влаштування огорожень;
- заміна та влаштування тротуарних блоків;
- заміна та влаштування гідроізоляції та покриття проїзної частини;
- заміна та влаштування перехідних плит сполучення мосту із насипом;

- відновлення та влаштування підпірних стін, протилавинних галерей, захисних укріплень, регуляційних споруд тощо;
- поновлення, влаштування системи водовідведення;
- заміна водопропускних труб;
- заміна малих мостів на труби.
- посилення, часткова заміна тюбінгів, відновлення гідроізоляції, системи вентиляції, освітлення, штолень для освітлення і захисту від ґрунтових вод тунелів;
- посилення порталів тунелів і водоперепускних труб;
- відновлення дорожнього одягу тощо.

Запитання для самоконтролю

1. Які роботи проводять під час утримання штучних споруд?
2. Які роботи проводять під час капітального ремонту штучних споруд?
3. Які роботи виконують під час поточного ремонту штучних споруд?

ТЕМА 7 УТРИМАННЯ ТА РЕМОНТ МІСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

7.1 Утримання зелених насаджень

Утримання об'єктів зеленого господарства – це комплекс робіт з догляду за зеленими насадженнями та елементами благоустрою озелених територій, усунення незначних деформацій і пошкоджень конструктивних елементів об'ємних споруд, а також прибирання пересувних малих форм в літній і зимовий час.

Утримання об'єктів зеленого господарства здійснюється шляхом підтримання в належному технічному, фізичному, естетичному стані об'єкта в цілому та їх окремих елементів відповідно до експлуатаційних вимог. Вартість їх експлуатації та догляд є важливим критерієм при розробці проектів з озеленення та благоустрою територій.

Основні роботи з утримання зелених насаджень: поливання; розпушування ґрунту; видалення бур'янів; удобрювальні підгодівлі; догляд за кронами, за стовбурами, скошування газонів, обрізка рослин, заміна зав'ялих рослин.

7.2 Ремонт зелених насаджень

Один із важливих заходів з ремонту зелених насаджень є **обрізка крони**, яка повинна проводитися протягом усього життя рослини.

У догляді за короною дерев і чагарників розрізняють три основних види робіт: санітарна обрізка, формувальна обрізка і омолодження.

Найпростіший вид обрізки – **санітарна**, під час якої видаляють сухі, відмираючі та пошкоджені гілки і сучки, а також поросль на штампі і нижні пагони. Древа всіх порід незалежно від віку систематично піддаються

санітарній обрізці. Сушняк вирізують у період, коли рослини одягнені листям, і він добре виділяється на її тлі.

Формувальна обрізка технічно більш складна. З її допомогою досягається рівномірне розташування скелетних гілок, що забезпечують більшу міцність крони, покращує її розвиток і однотипність. Така обрізка надає кроні більш красивий вигляд, зберігає природну або оригінальну штучну форму (кулясту, пірамідальну тощо). Періодичність формувальної обрізки залежить від місця розташування дерев, швидкості росту і їх декоративної ролі. У дерев з повільним ростом вона проводиться один раз в два–три роки, у швидкозростаючих – щорічно.

При необхідності постійного підтримання чітких обрисів крони обрізка проводиться один–два рази на рік.

Омолоджувальну обрізку проводять коли дерева припинили зростання і починають засихати.

Запитання для самоконтролю

- 1. У чому полягає сутність утримання об'єктів зеленого господарства ?*
- 2. Назвіть основні роботи з утримання зелених насаджень.*
- 3. Які види обрізок дерев і чагарників Ви знаєте?*
- 4. Як омолоджують дерева і чагарники?*

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Планування і забудова територій : ДБН Б.2.2–12:2019. – Чинний від 2019-09-01. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 208 с. – (Державні будівельні норми України).

2. Методика впровадження двоетапного перевезення твердих побутових відходів. [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 30.11.2006 № 396. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0396667-06>, вільний (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.

3. Правила визначення норм надання послуг з вивезення побутових відходів. [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 30.07.2010 № 259. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0871-10>, вільний (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.

4. Норми часу на роботи із збирання та перевезення побутових відходів. [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 01.06.2010 № 170. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0170662-10>, вільний (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.

5. Норми часу на роботи з прибирання об'єктів благоустрою населених пунктів. [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 16.03.2010 № 72. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0213662-08>, вільний (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.

6. Методичні рекомендації з прибирання території об'єктів благоустрою населених пунктів. [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 07.07.2008 № 213. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0072662-10>, вільний (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.

7. Методика підготовки вулично-дорожньої мережі населених пунктів до зимового періоду. [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 17.07.2013 № 319. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1371-13>, вільний (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.

8. Линник І. Е. Утримання і ремонт міських вулиць та доріг / І. Е. Линник. – Харків : ХДАМГ, 2001. – 127 с.

Навчальне видання

ЛИННИК Ірина Едуардівна,
ГАЙКО Юрій Іванович

УТРИМАННЯ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство»)

Відповідальний за випуск *О. В. Завальний*
За авторською редакцією
Комп'ютерне верстання

План 2022, поз. 49Л

Підп. до друку 08.06.2022. Формат 60 × 84/16.
Електронне видання. Ум. друк. арк. 1,8.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: office@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.