

ЛЕКЦІЯ № 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Служби організації дорожнього руху прямо пов'язані з автомобільним транспортом, який вони контролюють і забезпечують безпеку руху на автомобільних дорогах, або зі своїм, який обслуговує цю службу. У зв'язку з цим на них поширюються правила охорони праці на автомобільному транспорті ДНАОП 1.00-1.28.

При виконанні робіт, які не специфічні для організації, слід керуватися міжгалузевими правилами, нормами, стандартами й іншими нормативними актами з охорони праці.

У разі зміни або перегляду правил та інших нормативних актів про охорону праці, вимоги, які поширюються на організації, слід керуватися знов затвердженими нормативними актами.

Якщо відсутні в нормативних актах про охорону праці вимоги, які необхідно виконувати для забезпечення безпечних та нешкідливих умов праці на визначених роботах, керівник організації зобов'язаний прийняти узгоджені з органами державного нагляду за охороною праці заходи, які забезпечують безпеку працівників.

На підставі правил охорони праці на автомобільному транспорті, типових інструкцій та інших нормативних актів про охорону праці, керівник організації зобов'язаний розробити й затвердити інструкції про охорону праці по кожному фаху й на окремі види робіт, зважаючи на фактичні умови проведення цих робіт.

Керівникам усіх рангів забороняється давати вказівки працівникам по проведенню робіт, які суперечать діючим нормативним актам про охорону праці.

Кожен працівник повинен співпрацювати з керівником організації у справі організації безпечних та нешкідливих умов праці, особисто вживати посильних заходів щодо усунення якої-небудь виробничої ситуації, яка створює загрозу його життю чи здоров'ю або оточуючих його людей, негайно повідомити про небезпеку свого безпосереднього керівника або іншу посадову особу.

Правилами про охорону праці повинні бути забезпечені керівник організації, керівники служб та структурних підрозділів, інші посадові особи й безпосередні керівники робіт.

Працівники організації повинні знати та виконувати вимоги правил про охорону праці, інструкцій по охороні праці, правила поведінки з транспортними засобами, машинами, механізмами, обладнанням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту, дотримуватися обов'язків з охорони праці, передбачені колективним договором (згодою й правилами внутрішнього розпорядку організації).

Особа винна в порушенні цих правил, несе дисциплінарну, адміністративну, матеріальну або кримінальну відповідальність згідно з

діючим законодавством.

1.1 Організація роботи з охорони праці

Загальне керівництво роботою з охорони праці згідно з Законом України „Про охорону праці” в цілому в організації покладається на керівника.

Для організації роботи, направленої на попередження нещасних випадків, професійних захворювань та аварій в організації, з кількістю працівників 50 чоловік й більше, повинна бути утворена служба охорони праці.

На підприємствах з кількістю працівників менш 50 людей функції цієї служби можуть виконувати особи з відповідною професійною підготовкою за сумісництвом.

В організаціях загальна чисельність фахівців служби охорони праці встановлюється в залежності від загальної кількості, небезпеки та шкідливості виробничих процесів, кількості розташованих від основної бази пунктів контролю.

Радять, при чисельності працівників: від 50 до 500 людей, до служби охорони праці включати одного фахівця; від 501 до 1000 – двох фахівців, більше 1000 людей трьох фахівців.

Служба охорони праці організації підкоряється безпосередньо її керівнику та прирівнюється до основних виробничо-технічних служб.

Ліквідація служби охорони праці дозволяється тільки у разі ліквідації організації.

Робота служби охорони праці здійснюється відповідно до положення про службу охорони праці організації, розробленого на підставі Типового положення з урахуванням специфіки організації та затвердженого керівником.

Управління охороною праці в організації здійснюється відповідно до Системи управління охороною праці.

В положеннях про структурні підрозділи (служби, відділи та ін.) організації та в посадових інструкціях працівників повинні бути визначені конкретні обов'язки, права та відповідальність за виконання доручених їм функцій з питань охорони праці.

В організаціях кількістю працівників 50 чоловік та більше з метою залучення представників керівника та трудового колективу до співробітництва в галузі управління охороною праці, погодженого вирішення питань, які виникають в цій галузі, створюється комісія з питань охорони праці, діяльність якої здійснюється відповідно до Типового положення.

Всі працівники при прийнятті на роботу та в процесі праці повинні проходити навчання (інструктаж) з питань охорони праці відповідно до Типового положення про навчання, інструктаж та перевірку знань робітників з питань охорони праці.

Посадові особи відповідно до Переліку посадових осіб, які зобов'язані проходити попередню та періодичну перевірку знань з охорони праці до початку виконання своїх зобов'язань та періодично один раз у три роки проходять у встановленому порядку навчання, а також перевірку знань з охорони праці в органах галузевого або регіонального управління охороною праці.

Допуск до роботи осіб, що не пройшли навчання, інструктаж, стажування й перевірку знань з охорони праці, забороняється.

Для проведення навчання (інструктажу), надання методичної допомоги працівникам з питань охорони праці, а також пропаганди безпечних методів праці в кожній організації з кількістю працюючих 100 чоловік і більше повинні бути створені кабінети з охорони праці.

На підприємствах, з меншою кількістю працюючих створюються куточки з охорони праці.

В організації повинне бути забезпечене проведення попереднього (при прийманні на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників.

Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою, повинні проходити попереднє спеціальне навчання й один раз у рік перевірку знань відповідних нормативних актів з охорони праці.

Для виконання робіт з підвищеною небезпекою керівник організації наказом по підприємству встановлює відповідальних керівників щодо безпечного їх проведення.

На роботи з підвищеною небезпекою повинні бути розроблені й вивішені на робочих місцях технологічні карти й забезпечене їх виконання.

Працівники перед виконанням небезпечних робіт, на яких обов'язково оформляється наряд-допуск, повинні пройти цільовий інструктаж з охорони праці. Наряд-допуск видається на строк, необхідний для виконання даного обсягу робіт. При перерві в роботі більш як на добу, наряд-допуск анулюється.

При укладенні трудового договору громадянин повинен бути проінформований керівником під розписку про умови праці в організації, наявності на робочому місці, де він буде працювати, небезпечних і шкідливих виробничих факторів, ще не усунутих, можливі наслідки їхнього впливу на здоров'я, про його права на пільги й компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства й колективного договору.

На робочих місцях працюючих повинна здійснюватися атестація умов праці. Атестації підлягають робочі місця, на яких технологічний процес, устаткування й матеріали можуть бути потенційними джерелами шкідливих і небезпечних факторів.

В організації повинні розроблятися та здійснюватися комплексні заходи щодо забезпечення досягнення встановлених нормативів з охорони праці. Основою для розробки цих заходів є атестація умов праці на робочих місцях, а також аналіз рівня охорони праці в організації.

Фінансування комплексних заходів здійснюється переважно з фонду охорони праці, створюваного відповідно до Положення про державні, галузеві, регіональні фонди охорони праці й фондів охорони праці організації.

В організації повинне бути забезпечене безкоштовне забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям і іншими засобами індивідуального захисту відповідно до Типових галузевих норм, або іншими відомчими нормативними актами.

В організації повинен бути встановлений час, необхідний для упорядкування засобів виробництва, індивідуального захисту, а також особистої гігієни.

Розслідування нещасних випадків, професійних захворювань, аварій, які трапилися в організації, повинне проводитися відповідно до Положення про розслідування й облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій.

Про кожний нещасний випадок потерпілий, очевидець або працівник, що виявив його, повинні доповісти безпосередньому керівнику, або іншому керівнику.

Підприємства повинні інформувати працівників про стан охорони праці, причини аварій, нещасних випадків і професійних захворювань, і про заходи, яких вживали по їхньому усуненню й забезпеченню умов і безпеки праці на рівні нормативних вимог.

Контрольні питання до лекції

1. Загальні положення про охорону праці.
2. Організація служби охорони праці в організації.
3. Навчання охорони праці в організації.
4. Охорона праці при виконанні небезпечних робіт. Питання, з охорони праці розглянуті при укладенні трудового договору.
5. Фінансування заходів щодо охорони праці, розслідування нещасних випадків.

ЛЕКЦІЯ №2. ОСВІТЛЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Організація раціонального освітлення необхідних місць автомобільних доріг забезпечує безпеку руху й вирішує питання охорони праці.

Освітлювальні покриття рекомендується застосовувати для виділення пішохідних переходів (типу «зебра»), зупинок автобусів, перехідно-швидкісних смуг, додаткових смуг на підйомах, смуг для зупинок автомобілів, проїзної частини в тунелях і під шляхопроводами, на залізничних переїздах, малих мостах і інших ділянках, де перешкоди погано видно на тлі дорожнього покриття.

Стационарне електричне освітлення на автомобільних дорогах варто передбачити на ділянках у межах населених пунктів, а при наявності можливості використання існуючих електричних розподільних мереж - також на більших мостах, автобусних зупинках, перетинаннях доріг I і II категорій між собою й із залізницями, на всіх сполучених відгалуженнях вузлів перетинань і на підходах до них на відстані не менше 250 метрів, на кільцевих перетинаннях і на під'їзних дорогах до промислових підприємств або їхніх ділянок при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні.

Якщо відстань між сусідніми освітлюваними ділянками становить менш 250 метрів, рекомендується влаштовувати безперервне висвітлення дороги, що виключає чергування освітлених і неосвітлених ділянок. Яскравість поверхні або покриття дороги L – відношення сили світла, випромінюваного в розглянутому напрямку, до площі освітленої поверхні, $\text{кд}/\text{м}^2$:

$$L=I/S; \quad (2.1)$$

За одиницю сили світла прийнята кандела (кд). Сила світла - величина, що оцінює просторову щільність світлового потоку, яка представляє з себе відношення потоку $d\Phi$ до тілесного кута $d\omega$, у межах якого світловий потік поширюється.

$$I=d\Phi/d\omega; \quad (2.2)$$

Поза населеними пунктами середня яскравість покриття ділянок автомобільних доріг, у тому числі великих і середніх мостів, повинна бути $0,8 \text{ кд}/\text{м}^2$ на дорогах I категорії, $0,6 \text{ кд}/\text{м}^2$ на дорогах II категорії, а на сполучних відгалуженнях у межах транспортних розв'язок – $0,4 \text{ кд}/\text{м}^2$.

Відношення максимальної яскравості покриття проїзної частини до максимального не повинне перевищувати 3:1 на ділянках доріг I категорії, 5:1 на дорогах інших категорій.

Одним з показників освітленості є показник засліпленості X - критерій оцінки сліпучої дії створюваної освітлювальною установкою.

$$X=(S-I)*1000; \quad (2.3)$$

$$S=U_1/U_2; \quad (2.4)$$

де U_1, U_2 – видимість об'єкта спостереження відповідно при екрануванні й при наявності близьких джерел у полі зору. Видимість характеризує здатність ока сприймати об'єкт; залежить від освітленості, розміру об'єкта, його яскравості, контрасту об'єкта з фоном, тривалості експозиції. Видимість визначається числом граничних контрастів у контрасті об'єкту з фоном:

$$U=K/K_{\text{гран}}; \quad (2.5)$$

де K – контраст об'єкта з фоном; $K_{\text{гран}}$ – граничний контраст, тобто найменший помітний оком контраст при невеликому зменшенні якого об'єкт стає нерозрізненим.

Контраст об'єкта з фоном вважається більшим при значеннях K більше 0,5 (об'єкт і фон розрізняються за яскравістю); середнім при значеннях K від 0,2 до 0,5 і малим при значеннях K менш 0,2 (об'єкт і фон мало відрізняються за яскравістю).

Показник засліпленості установок зовнішнього висвітлення не повинен перевищувати 150.

Середня горизонтальна освітленість проїздів довжиною до 60 м під шляхопроводами й мостами в темний час доби повинна бути 15лк, а відношення максимальної освітленості до середньої - не більше 3:1.

Висвітлення ділянок автомобільних доріг у межах населених пунктів варто виконувати відповідно до вимог СНІП II-4-79, а висвітлення автодорожніх тунелів відповідно до вимог СНІП II-44-78.

Освітлювальні установки перетинань автомобільних і залізничних доріг в одному рівні повинні відповідати нормам штучного висвітлення, регламентованих системою стандартів безпеки праці на залізничному транспорті.

Опори світильників на дорогах, як правило, варто розташовувати за брівкою земляного полотна. Дозволяється розташовувати опори на розділовій смузі шириною не менш 5 м з установкою огорожень.

Включення висвітлення ділянок автомобільних доріг варто робити при зниженні рівня природної освітленості до 15 - 20 лк, а відключення - при його підвищенні до 10 лк.

У нічний час варто передбачати зниження рівня зовнішнього висвітлення протяжних ділянок автомобільних доріг (довжиною понад 300 м) і під'їзди до мостів, тунелів і перетинань автомобільних доріг з автомобільними й залізничними дорогами шляхом вимикання не більше половини світильників. При цьому не допускається відключення підряд двох світильників, а також розташованих поблизу відгалуження, примикання, вершини кривої в поздовжньому профілі радіусом менш 300 м, пішохідного переходу, зупинки суспільного транспорту на кривій у плані радіусом менш 100 м.

Електропостачання освітлювальних установок автомобільних доріг слід здійснювати від електричних розподільних мереж найближчих населених пунктів, або мереж найближчих виробничих підприємств.

Електропостачання освітлювальних установок залізничних переїздів треба, як правило, здійснювати від електричних мереж залізниць, якщо ці ділянки залізничної колії обладнані поздовжніми лініями електропостачання, або лініями електроблокування.

Керування мережами зовнішнього висвітлення варто передбачати централізованим дистанційним або використати можливості установок керування зовнішнім висвітленням найближчих населених пунктів, або виробничих підприємств.

Проекти автомобільних доріг I - IV категорій у частині безпеки руху й охорони праці повинні узгоджуватися з органами Державтоінспекції МВС України.

Для освітлювальних установок вулиць і доріг категорії B, а також освітлювальних установок, рівень висвітлення яких регламентується нормами середньої освітленості, найменша висота розташування світильників за умовами обмеження засліпленості повинна прийматися по Таблиці 2.1.

Світильники зовнішнього висвітлення, які встановлюють на стінах будинків, не повинні засвітлювати вікна житлових будинків.

В установках зовнішнього висвітлення при середній яскравості дорожнього покриття $0,4 \text{ кд/м}^2$ і більше й середньої освітленості 4 лк і більше варто застосовувати переважно світильники з газорозрядними джерелами світла.

Над проїзною частиною вулиць, доріг і площ світильники повинні встановлюватися на висоті не менш 6,5 м.

Таблиця 2.1.

Світлорозподіл світильників	Найбільший світловий потік ламп у світильниках, встановлених на одній опорі, лк	Найменша висота установки світильників, м	
		При лампах накаливання	При газорозрядних лампах
Напівши-	Менш 5000	6,5	7

роке	від 5000 до 10000	7	7,5
	більше 10000 до 20000	7,5	8
	більше 20000 до 30000	-	9
	більше 30000 до 40000	-	10
	більше 40000	-	11,5
Широке	Менш 5000	7	7,5
	від 5000 до 10000	8	8,5
	більше 10000 до 20000	9	9,5
	більше 20000 до 30000	-	10,5
	більше 30000 до 40000	-	11,5
	більше 40000	-	13

Висота підвісу світильників при їхньому розташуванні над контактною мережею трамвая повинна бути не менше 8 м від рівня голівок рейок, при розташуванні над контактною мережею тролейбуса - не менше 9 м від рівня проїзної частини.

Мінімальна висота установки світильника в парапетах мостів і шляхопроводів не обмежується за умови забезпечення захисного кута не менш 10° й виключення можливості доступу до ламп без застосування спеціального інструмента.

У транспортних тунелях повинні застосовуватися світильники із захисним кутом не менш 10° . Висота їхнього розташування повинна бути не менш 4м.

У пішохідних тунелях повинні використовуватися світильники:

а) із захисним кутом не менш 15° – для люмінесцентних ламп сумарною потужністю не більше 80 Вт і ламп ДРЛ потужністю не більше 125 Вт;

б) з матованими й молочними розсіювачами без відбивачів - для ламп ДРЛ потужністю не більше 125 Вт.

Середню яскравість покриттів тротуарів, що примикають до проїзної частини вулиць, доріг і площ, повинна бути не менш половини середньої яскравості покриття проїзної частини цих вулиць, доріг і площ, наведеної в Таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Категорія об'єкта по висвітленню	Вулиці, дороги, площі	Найбільша інтенсивність руху транспорту в обох напрямках, одиниць в годину	Середня яскравість покриття, к	Середня горизонтальна освітленість поверхні, лк
----------------------------------	-----------------------	--	--------------------------------	---

1	2	3	4	5
А	Швидкісні дороги, магістральні вулиці загальноміського значення; площі: головні вокзальні, транспортні, передмостові й багатофункціональні транспортні вузли.	Більше 3000	1,6	20
		більше 1000 до 3000	1,2	20
		від 500 до 1000	0,8	15
		менш 500	0,6	15
1	2	3	4	5
Б	Магістральні вулиці районного значення, дороги вантажного руху (загальноміського значення), площі перед великими суспільними будинками й спорудженнями (стадіонами, театрами, виставками, торговими центрами, колгоспними ринками й іншими місцями масового відвідування).	Більше 2000	1	15
		більше 1000 до 2000	0,8	15
		від 500 до 1000	0,6	10
		менш 500	0,4	10
В	Вулиці й дороги місцевого значення: житлові вулиці, дороги промислових і комунально-складських районів, селищні вулиці й дороги, селищні вулиці, площі перед суспільними будинками й спорудженнями селищного значення.	-	-	-

У проєктах зовнішнього висвітлення необхідно передбачати висвітлення під'їздів до протипожежних водяних джерел, якщо вони розташовані на неосвітлених частинах вулиць і проїздів, середня горизонтальна освітленість цих під'їздів повинна бути: у містах і селищах - 2лк, у сільських населених пунктах - 1лк.

Контрольні питання до лекції

1. Загальні положення про висвітлення автомобільних доріг.
2. Одиниці освітленості при розрахунку автомобільних доріг.
3. Вимоги до висвітлення автомобільних доріг.
4. Вимоги до установки світильників на автомобільних дорогах.
5. Яскравість покриття доріг і площ, висвітлення під'їздів до протипожежних джерел.

ЛЕКЦІЯ № 3. РІВЕНЬ ЗАБРУДНЕНЬ НАД ДОРОГОЮ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ЧАС БЕЗПЕРЕРВНОЇ РОБОТИ ВОДІЯ

При роботі двигунів внутрішнього згорання в процесі окислення вуглеводневого палива киснем повітря утворюються нетоксичні (водяний пар, вуглекислий газ) й токсичні речовини. Токсичні - продукти неповного згорання (окисли вуглецю) або побічних реакцій, які проходять при високих температурах (окисли азоту). Деякі токсичні речовини містяться у паливі, при роботі двигуна відбувається викид з відпрацьованими газами (тетраетилсвинець). Утворення токсичних речовин залежить від способів утворення суміші й умов згорання паливоповітряної суміші. Відповідно, бензинові двигуни й дизельні мають відмінності в утворенні токсичних речовин.

Таблиця 3.1

Токсичні речовини	Кількість токсичних речовин при згоранні 1 кг палива в двигуні			
	карбюраторному		дизельному	
	Г	%	Г	%
Окисли вуглецю	215	73,8	25	25,5
Окисли азоту	55	18,1	38	38,8
Вуглеводні	20	6,6	8	8,2
Окисли сірки	2,0	0,7	21	21,4
Альдегіди	1	0,3	1	1,0
Сажа	1,5	0,5	5	5,1
Усього:	304,5	100	98	100

Згадані компоненти згорання палива забруднюють атмосферу над дорогою й негативно впливають на людей.

3.1 Визначення рівня забруднення атмосфери над дорогою.

Рівень забруднення атмосферного повітря над дорогою окислом вуглецю X (мг/м³) розраховується за формулою:

$$C=(M * H)/(B * K_1 * V_p), \quad (3.1)$$

де M - коефіцієнт, який характеризує стабільність вітрового режиму на автомагістралі, залежить від висоти і щільності захисних обладнань – зелених насаджень, екранів тощо ($M=0,6-1,0$);

H – інтенсивність виділення речовини, мг/с;

B – ширина автомагістралі в світлі – між лініями зелених насаджень, екранами тощо;

K_1 – кратність зміни повітря на автомагістралі за 1 годину при швидкості вітрового потоку $V_B=1$ м/с

$$K_1=3600 * n * \sin f / \beta, \quad (3.2)$$

де n – ажурність (продувальність) при магістральній території ($0 < n < 1$);

f – кут між віссю автомагістралі й напрямком вітрового потоку ($0 < f < 90$)

Ажурність улаштування або зелених насаджень, враховуючи її вплив на умови провітрювання автомагістралі, розраховується за формулою:

$$n=r_1*r_2; \quad (3.3)$$

де r_1 і r_2 - коефіцієнти, які враховують відповідно висоту ($r_1=0,5\dots0,6$) та композицію зелених насаджень. r_2 – визначається за таблицею.

Таблиця 3.2 - Значення r_2 при різних способах розміщення насаджень

Коефіцієнт ажурності, n	Значення r_2 при композиції озеленіння		
	Листяні посадки	Окремі дерева	Групова посадка
0	0,51	-	0,35
20	0,65	0,61	0,50
40	0,78	0,76	0,65
60	0,97	0,91	0,80

Відносна протяжність зелених насаджень (ажурність) розраховується за формулою:

$$n = I - \sum_1^n (f_k * F); \quad (3.4)$$

де f_k – площа зайнята листям, кроною та стовбурами дерев;
 F – загальна фронтальна площа проєкції зелених насаджень на даній ділянці.

При груповому розташуванні зелених насаджень і ажурності, яка перевищує 60 % розрахунковий коефіцієнт t_2 приймають рівним одиниці.

Розрахункова швидкість вітру V_p може бути розрахована за формулою Ф.Л. Серебровського

$$V_p = V_o * K_{nep} * t_1 * t_2 * K_{non}, \quad (3.5)$$

де V_o – швидкість вітру на метеостанції, м/с;

K_{nep} – коефіцієнт перерахунку висоти вітрового потоку ($K_{nep} = 0,7 \dots 0,8$);

t_1, t_2 – коефіцієнти трансформації, враховуючі відповідно рельєф місцевості й характер озеленіння.

Таблиця 3.3 - Значення t_1 для різних форм рельєфу

Форма рельєфу	Значення t_1 для характерних точок		
	I	II	III
Горб	0,4-0,6	1,0	0,4-0,6
Гряда	0,8-0,9	1,15-1,25	0,5-0,75
Уступ типу:			
А	1,0-1,1	-	0,5
Б	0,8-1,0	-	0,8-1,0
Виймка типу:			
А	0,8	-	1,0-1,1
Б	1,0	-	1,0

Рельєф місцевості, на якому розташована частина дороги, повинен бути приведений до стандартних форм (дивись малюнок), де I, II, III – характерні точки рельєфу (на підвітряній стороні, в центрі й на підвітряній стороні, в центрі і на завітряній стороні).

Поверхні з уклоном до 2 % належать до умовно горизонтальним $t_1=1$.

Коефіцієнт t_2 , який враховує характер озеленіння, приймаємо рівним значенням, наведеним у таблиці.

Таблиця 3.4 - Розрахункові значення t_2

Характер озеленіння	Значення t_2
---------------------	----------------

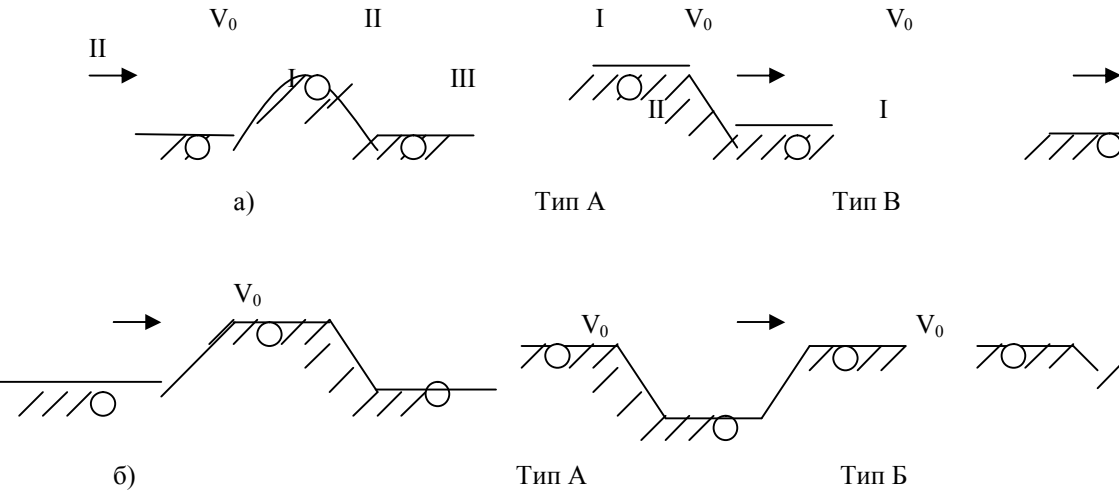
Однорядна посадка дерев	0,95
Дворядна посадка дерев	0,9
Дворядна з дворядними кущами	0,75

Продовження таблиці 3.4

Трирядна	----- -----	0,7
Чотирирядна	----- -----	0,65

Коефіцієнти t_1 й t_2 , розраховані при напрямку вітрового потоку поперек автомагістралі або рельєфу: $f=90^\circ$. При інших напрямках вітрового потоку вводиться поправочний коефіцієнт $K_{\text{поп}}$.

Схеми рельєфу місцевості



А – горб, б – гряда, в – уступ, г – виймка.

Рисунок 3.1

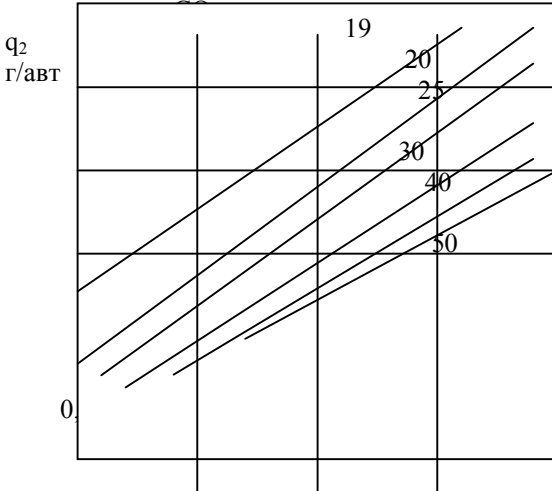
Таблиця 3.5 - Значення $K_{\text{поп}}$ при різних напрямках вітрового потоку

Форми рельєфу	Значення $K_{\text{поп}}$ при f_0 , град		
	90°	45°	0°
Уступ	1,0	0,9-0,95	1,0
Виймка	1,0	1,3-1,5	0,95-1,0
Горб	1,0	1,0	1,0
Гряда в точках:			
І	1,0	1,05-1,1	1,05-1,1

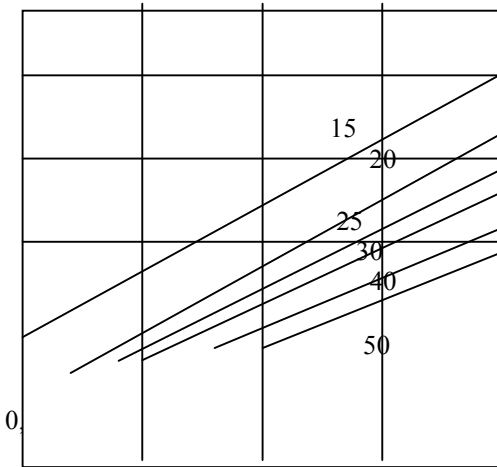
II	1,0	0,9-0,95	1,0
III	1,0	1,2-1,4	-

Масовий викид шкідливих речовин автомобілями різних типів г/100 м в залежності від уклону може бути визначений по графіку.

Вплив довжини перегону й швидкості сполучення на викид вуглецю від одного розрахункового автомобіля.



CO
q2



б)

а – легкового; б – вантажного.

Рисунок 3.2

3.2 Індекс забруднення.

Забруднення атмосферного повітря над дорогою, шум та вібрація приводять до зниження працездатності водіїв автотранспорту і, як наслідок, до росту аварійності й зниження швидкості руху.

Фактори, які визначають рівень забруднення середовища, мають різноманітну розмірність, закон розташування по довжині дороги та ін.

Для визначення кореляції між рівнем забруднення середовища, працездатністю й надійністю водіїв на обстежуваних перегонах дороги може бути прилаштований комплексний показник - «індекс забруднення». Останній засновано на обліку «ваги» й рівня концентрації різних речовин й факторів в загальному забрудненні.

Індекс забруднення K_3 визначається за формулою:

$$K_3 = K_0 + L_a * a_3 + L_b * b_3 + L_c * C_3; \quad (3.6)$$

де $a_3, b_3, \dots, c_3, L_a, L_b, L_c$ - відповідно відносні індекси забруднення навколишнього середовища окремими речовинами й чинниками їх «ваги»;

K_0 - безрозмірна величина, яка додається для змінення положення середнього K_3 .

Величина відносних індексів забруднення розраховують за формулами:

$$\begin{aligned} a_3 &= \sum (A_3 - \bar{A}) / b_a; \\ b_3 &= \sum (\bar{B}_3 - B) / b_b; \\ c_3 &= \sum (C_3 - \bar{C}) / b_c; \end{aligned} \quad (3.7)$$

де $A_3, B_3, C_3, \bar{A}, \bar{B}, \bar{C}$ - відповідно концентрація шкідливих речовин на окремих поперечинах дороги й їх середнє значення для перегону;

b_a, b_b, b_c - середньо квадратичне відхилення.

3.3 Визначення впливу рівня забруднення й важкості на час безперервної роботи на лінії.

Число рухомого складу, необхідного для здійснення транспортного процесу, визначається середнім продовженням роботи одного спис очного автомобіля за рік експлуатації.

$$T_a = 365 / (1 - n) * \sum t_{\text{сум}}^{\phi} * a_3 * n_3, \quad (3.8)$$

де $t_{\text{сум}}^{\phi}$ - фактичний час роботи в період наряду;
 a_3 - коефіцієнт використання парку;

n – частка легкових автомобілів в потоці руху;
 n_3 – частка інших типів автомобілів;
 $t_{\text{сум}}^{\phi}$ – фактичний час роботи автомобіля на лінії за зміну розраховується важкістю роботи й рівнем забруднення атмосферного повітря над дорогою. В такому випадку фактичний час роботи може бути прийнятим рівним

$$t_{\text{сум}}^{\phi} = t_{\text{сум}} * L_T * L_3, \quad (3.9)$$

де, L_T – коефіцієнт, враховуючий важкість роботи;

L_3 – коефіцієнт, який враховує вплив забруднення на тривалості

$t_{\text{сум}}^{\phi}$;

$t_{\text{сум}}$ – час автомобіля в наряді.

Величину L_T розраховуємо, приймаючи час t_p при легкій роботі (SUM $E_3 = 2,5 \dots 3,5$ ккал/хв) за одиницю. Тоді L_T визначається за таблицею.

Таблиця 3.6 - Вплив важкості на тривалість робочого періоду

Енергозатрати SUM E_3 , ккал/хв	Ритм роботи, хв		L_T	Фактичне число годин роботи у зміну
	t_p	t_o		
2,5...3,5	90	16	1,0	6,84
3,5...4,5	65	17	0,95	6,48
5,5...6,0	30	12	0,9	5,76

Коефіцієнт, враховуючий вплив рівня забруднення на важкість й тривалість неперервної праці (t_n) визначається

$$L_3 = t_{\text{сум}} / t_{\text{без}}, \quad (3.10)$$

де $t_{\text{без}}$ – час безпечного впливу токсичних речовин на організм людини (по таблиці)

При визначенні тривалості безперервної роботи водія на різних ділянках доріг необхідно назначити мінімальне з двох значень t_p , визначене за величиною сумарних енерговитрат (SUM E_3) й по рівню забруднення середовища.

При визначенні фактичного часу роботи водія необхідно враховувати рівень забруднення атмосферного повітря над дорогою й важкість роботи водія.

Таблиця 3.7 - Час безпечного впливу на водія CO різної концентрації

Рівень концентрації r , %	Час $t_{\text{без}}$, хв	Коефіцієнт забруднення
0,01	312	1
0,03	108	0,35
0,06	42	0,13

Контрольні питання до лекції:

1. Загальне положення з рівня забруднення над автомобільною дорогою.
2. Визначення рівня забруднення атмосфери над дорогою.
3. Визначення розрахункової швидкості вітру при визначенні рівня забруднення атмосфери над дорогою.
4. Визначення й розрахунок індексу забруднення.
5. Визначення впливу рівня забруднення й важкості на час безперервної роботи на лінії.

ЛЕКЦІЯ № 4. РОЗРАХУНОК І НОРМУВАННЯ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ АВТОМОБІЛІВ

4.1 Розрахунок масових викидів токсичних речовин над дорогами

Викид шкідливих речовин від автомобілів в атмосферу значно впливає на навколишнє середовище, а також на водіїв автотранспорту, робітників, які обслуговують автомобільні дороги та громадян, які знаходяться поблизу цих викидів.

Тому важливо проведення експериментів й отримання даних для проведення розрахунків і видачі необхідних рекомендацій в тих або інший випадках. Концентрація шкідливих речовин в повітрі значно залежить від засобів організації руху, від забезпечення беззупиночного руху і можливості досягнення максимальної швидкості автомобілів. Скорочення часу зупинок і затримок автомобілів забезпечує значне зниження концентрації СО в повітрі. Забрудненню повітря дуже сприяють перехрестя, які регулюються світлофорами. Концентрація СО на перехрестях у 2,5 – 4 рази більше, ніж на перегонах, до того ж відповідна зона підвищеного забруднення в залежності від вітру та інтенсивності руху спостерігається на відстані 50 – 200 метрів від перехрестя.

Зниження забруднення атмосфери залежить від забезпечення рівномірного руху автомобілів.

Дослідження показали, що концентрація в повітрі шкідливих продуктів згоряння палива залежить не стільки від їхнього викиду двигунами автомобілів, скільки від продувальності простору над дорогою. Це примушує шукати засоби вентиляції доріг. Найбільш простий з них – прокладання доріг у низинах.

Тривалість повітряної тіні позаду будівель залежить не тільки від висоти H , але й від довжини L . Довжина повітряної тіні будівлі може змінюватися від $1,5 H$, що відповідає $L/H = 1/3$, до $12 H$ при $L/H = 20/1$.

Подальше збільшення простягнутості або підвищення будівлі

довжини повітряної тіні не збільшує.

У Швейцарії запропонована формула для розрахунку концентрації газових забруднень на міській вулиці

$$Q = (NEt / (60 * V_b)), \quad (4.1)$$

де N – інтенсивність руху, авт/хв.;

E – рівень викиду, мл/м;

t – час займання одного метра дороги кожним автомобілем, с/м

V_b – швидкість вітру, м/с.

За допомогою цієї формули вважають можливим розрахувати забруднення повітря окисом вуглецю CO , окислами азоту та гідровуглецами.

Для оцінки очікуваного ймовірного забруднення повітря Н.А. Рябінов розробив засоби розрахунку, які засновані на імітаційному моделюванні руху потоку автомобілів з урахуванням об'єму відпрацьованих газів на одиницю пройденого шляху і режиму роботи двигуна.

Розрахований рівень концентрації окису вуглецю (mg/m^3) на висоті 1,5 м над кромкою проїзної частини ділянки автомобільної дороги:

$$CO = (7,3 + 0,026 * N_{ин}) * K_1 * K_2 * K_3, \quad (4.2)$$

де $N_{ин}$ – приведена інтенсивність руху (в обох напрямках) автомобілів та автобусів з карбюраторними двигунами, авт./год.;

K_1 – коефіцієнт впливу змісту транспортного потоку та його швидкості (за таблицею);

K_2 – коефіцієнт, який враховує поздовжній нахил дороги ($I < 10$);

$K_2 = 1$ при $I = 10 - 30$; $K_2 = 1,02$ при $I = 30 - 50$.

$K_2 = 1,04$ при $I = 50 - 70$;

$K_2 = 1,06$ при $I > 70$.

K_3 – коефіцієнт, який враховує очікуване зниження токсичності автомобільних викидів завдяки поліпшенню конструкції двигунів та методів їх експлуатації (на 1990 р. $K_3 = 0,17$ та на 2000 р. $K_3 = 0,11$).

Приведена годинна інтенсивність легкових автомобілів з урахуванням об'єму їх двигунів:

$$N_n = N_{ф} * K_n, \quad (4.3)$$

де $N_{ф}$ – фактична або перспективна інтенсивність легкових автомобілів авт/год.;

K_n – коефіцієнт, який враховує вплив частки малолітражних автомобілів з об'ємом двигуна менш 1900 см^3 в потоці легкових автомобілів.

Частка малолітражних автомобілів в потоці у %:

< 10	10-30	30-50	50-70	70-100
------	-------	-------	-------	--------

$$K_{\text{ц}} = 1,1 \quad 1,0 \quad 0,9 \quad 0,8 \quad 0,7$$

При відсутності вітру і температурної інверсії загазованість повітря (мг/м^3) в точці віддаленій від проїзної частини дороги на відстані X , яке перевищує 30 м. складе:

$$\text{CO}_x = 0,5 * \text{CO} - 0,1 * X, \quad (4.4)$$

де X – віддалення даної точки від кромки проїзної частини автомобільної дороги, м.

Вага річного викиду шкідливостей суміші i -го виду (m_i , т/рік) в атмосферу при експлуатації автотранспортних засобів.

Визначається за методикою „Методичні вказівки по розрахунку викиду шкідливих речовин автомобільним транспортом” (Затверджений Державним комітетом СРСР з гідрометеорології та контролю навколишнього середовища 1983 р.).

$$m_i = m_{i(\text{уд})} * L_p * K_1 * K_2 * K_3 * 10^{-6} \text{ т/рік.}, \quad (4.5)$$

де $m_{i(\text{пит})}$ – питомий викид i -ого виду суміші на один км. Пробігу транспортних засобів;

L_p - пробіг транспортних засобів за рік, км;

K_1 , K_2 , K_3 – коефіцієнт впливу відповідно середнього віку парку автомобілів, рівня технічного стану, природнокліматичних умов.

Вагу викиду (T) шкідливих сумішей i -го виду в атмосферу автотранспортними засобами конкретної марки автомобіля пропонується визначати за формулами:

- за добу одним автомобілем:

$$m_{\text{доб}} = K_1 * Q_{\text{км}} * \rho_T * K_{\text{впл.}} * L_{00} * 10^{-3} \quad (4.6)$$

- за рік групою автомобілів конкретної марки:

$$m_{\text{рік}} = m_{\text{доб}} * D_{\text{к}} * K_{\text{ав}} * A_{00}, \quad (4.7)$$

де K_1 – коефіцієнт, який оцінює питому вагу викиду i -го викиду шкідливої суміші при згорянні 1 кг палива;

$Q_{\text{км}}$ – витрата палива на 1 км пробігу автотранспортного засобу, л/км;

ρ_T – середня щільність палива, гр/см^3 ;

L_{00} – середньо добовий пробіг автомобіля, км;

$K_{\text{впл}}$ – коефіцієнт впливу середнього віку і технічного стану автомобіля;

$D_{\text{к}}$ – кількість календарних днів в році;

$K_{ав}$ – коефіцієнт випуску автомобілів на лінію;
 A_{00} – середньодобова кількість автомобілів за рік.

Таблиця 4.1

Група автомобілів	Викид	Коефіцієнти	
		K_1	$K_{впл.}$
Вантажні з бензиновим двигуном	CO	0,27	1,1 – 2,2
	CH	0,033	1,1 – 2,1
	NO _x	0,027	1,0
Вантажні з дизельним двигуном	CO	0,03	1,1 – 2,4
	CH	0,001	1,2 – 2,4
	NO _x	0,04	1,0
	Сажа	0,004	1,1 -2,4
Легкові автомобілі карбюраторні	CO	0,089	1,1 – 2,2
	CH	0,0099	1,1 – 2,1
	NO _x	0,081	1,0

4.2 Нормування шкідливих викидів автомобілів і методи контролю

З 01.01.88 р. введено ДСТУ 17.1.02-87 „Охорона природи. Атмосфера. Норми і методи вимірів окису вуглецю і вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з бензиновими двигунами”. Стандарти встановлюють норми гранично припустимого змісту окису вуглецю й вуглеводнів у ВГ автомобілів визначається на холостому ходу для двох частот обертання КВ, встановлених підприємством-виготовлювачем: мінімальної (n_{min}) і підвищеного ($n_{пов}$) у діапазоні від 2000 хв. до 0,8 $n_{ном}$.

Зміст контрольованих компонентів не повинен перевищувати наведених у таблиці 4.2.

Контроль здійснюється при серійному випуску автомобілів, при капітальному ремонті після заводського обкатування, при ТО - 2, після ремонту агрегатів, що впливають на виділення CO і CH.

При контрольних перевірках автомобілів в експлуатації органами ДАІ МВС і Держконтроль атмосфери допускається зміст окису вуглецю на частоті обертання n_{min} до 3%.

Таблиця 4.2 - Норми викидів шкідливих речовин

Частота обертання	Гранично припустимий зміст окису вуглецю, об'ємна частка, %	Гранично припустимий зміст вуглеводнів, об'ємна частка, %	
		Для двигунів із числом циліндрів	
		До 4	Більш 4
n_{min}	1,5	1200	3000

$n_{\text{пов}}$	2	600	1000
------------------	---	-----	------

Але випробування на х.х. не характеризують роботу автомобіля в різних умовах експлуатації. При більше повних випробуваннях затверджений ДЕРЖСТАНДАРТ 37.001.059-86 «Автомобілі й двигуни. Викиди шкідливих речовин. Норми й методи визначення». Ці норми поширюються на автомобілі, повна маса яких не перевищує 3500 кг, і автобуси з кількістю місць не більше 12 з 4-тактним ДВС. Нормованими параметрами є викиди вуглеводнів CH , NO_x , величина викидів виміряється в г/випробування.

Токсичність ВГ автомобілів, випробовуваних по європейському циклу, оцінюють по нормах граничного змісту CO , CH і NO_x залежно від вагової категорії автомобіля включають махові маси, що забезпечують інерційне навантаження на колеса автомобіля, близьку до інерційного навантаження, що виникає при русі автомобіля даної вагової категорії, випробуваного на дорозі.

Токсичність ВГ карбюраторних двигунів вантажних автомобілів й автобусів з повною масою більше 3500 кг ДЕРЖСТАНДАРТ 37.001. 070-75 «Двигуни бензинові вантажних автомобілів й автобусів. Виділення шкідливих речовин. Методи визначення». Випробуванню піддаються двигуни автомобілів на моторному стенді за спеціальною програмою, розробленою НАМИ. Визначаються CO , C_nH_m і NO_x в ВГ і C_nH_m у картерних газах.

Таблиця 4.3 - Гранично допустимі викиди шкідливих речовин

Контрольна вага автомобіля, кг	Гранично допустимі викиди шкідливих речовин					
	Окислів вуглецю		Вуглеводнів		Окислів азоту	
	Для підготовленого автомобіля	Для автомобіля з серії	Для підготовленого автомобіля	Для автомобіля з серії	Для підготовленого автомобіля	Для автомобіля з серії
До 1020 вкл.	52	62	5,1	6,1	7,0	8,4
Св. 1020 до 1250	60	72	5,4	6,5	7,7	9,2
1250-1470	68	82	5,8	6,9	8,5	10,2
1470-1700	76	91	6,2	7,4	9,3	11,1

1700-1930	83	100	6,6	7,9	10,1	12,1
1930-2150	91	109	7,0	8,4	10,8	13,0
Св. 2150	99	119	7,3	8,8	11,6	13,9

При випробуванні робиться безперервний відбір газів з вихлопної труби і їхній аналіз швидкодіючими газоаналізаторами. Розрахунок виконується за формулами, наведеними у стандарті.

Для автобусів і вантажних автомобілів з дизелями оцінка токсичності ВГ проводиться за аналогічною методикою й по режимах, зазначених у ДЕРЖСТАНДАРТІ 37.001.234-81.

Автомобілі з дизельними двигунами контролюються відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТУ 21.393-75 «Автомобілі з дизелями. Димність ВГ і методи виміру». Димність ВГ визначається на х.х. у двох режимах: при вільному прискоренні й максимальній частоті обертання. Нормованим параметром димності є оптична щільність ВГ, тобто кількість світла, поглиненого частками сажі й інших дисперсних часток. Димність для режиму вільного прискорення не повинна перевищувати 40%, а для максимальної частоти обертання - 15%. Але цей ДЕРЖСТАНДАРТ практично припинив свою дію через відсутність переносних димомірів.

Крім того, діє ДЕРЖСТАНДАРТ 17.2.201-84, що дає можливість оцінити димність ВГ дизелів при випробуванні в стендових умовах.

Димність визначається на режимах зовнішньої швидкісної характеристики (ЗШХ) при $n = 0,45n_{н}$, але не менш 1000 об/хв., при максимальному $M_{к}$, номінальній потужності $N_{н}$ і частоті обертання, при якій має місце максимальна димність.

Димність при розгоні визначають при зміні частоти обертання КВ від мінімальної до максимальної при відключеному гальмі стенда.

Оптична щільність ВГ (%) не повинна перевищувати:

- робота на режимі ЗШХ - 45%;
- режим прискорення: без наддування - 40%; з наддуванням - 50%.

З 01.01.88 р. димність автомобільних двигунів не повинна перевищувати гранично припустимі норми, зазначені в таблиці 4.4 залежно від умовної витрати ВГ $\sigma_{вг}$ при випробуванні на сталих режимах.

Таблиця 4.4 - Гранично допустимі норми димності

Умовна витрата відпрацьованих газів $\sigma_{вг}, \text{дм}^3/\text{с}$	Гранично допустимі норми димності
До 42 вкл.	60
50	56
75	50
100	45
125	41

150	39
175	37
200	35
Св.200	34

Умовну витрату ВГ $\sigma_{вг}$ у $\text{дм}^3/\text{с}$ розраховують за формулами:

$$\sigma_{вг} = (Vn*n)/2 \text{ – для 4-тактних дизелів;} \quad (4.8)$$

$$\sigma_{вг} = Vn*n \text{ – для 2-тактних дизелів,} \quad (4.9)$$

де Vn – робочий обсяг циліндрів дизеля, дм^3 ;

n – частота обертання КВ, обмірювана при випробуванні, с^{-1} .

Існує кілька методів аналізу компонентів ВГ – CO , CO_2 , CH , NO_x , такі, як метод безпосередніх вимірів, метод аналізу загального обсягу суміші газу за їздовий цикл, часткового відбору проб за цикл, часткового відбору проб за цикл із розведенням їхнім інертним газом або повітрям. Ці методи вимагають складної й громіздкої апаратур, і як правило, застосовуються при стендових випробуваннях.

На практиці при експрес-контролі змісту CO застосовується, в основному, метод інфрачервоної спектроскопії (ИЧС), що базується на селективному поглинанні інфрачервоного випромінювання певної області довжини хвиль. Ці прилади відрізняються простотою й надійністю. По цьому принципі побудовані прилади ДАІ - 1, ДАІ - 2, Инфраліт (ГДР), Бекман (США), Лікса (Японія) і ін. При відповідному корегуванні оптичної й вимірювальної систем принцип може бути використаний для інших газів: двоокис вуглецю, вуглеводні і його з'єднання.

У СНД для визначенні змісту CO в ВГ використовують для експрес-контролю ДАІ прилад ГСХО - А, заснований на хімічному принципі. ВГ залежно від концентрації CO реагує на більший або менший обсяг наповнювача ампули, що змінює колір. Границя зміни кольору відповідає процентному вмісту CO у ВГ. Це найбільш зручний прилад для ДАІ. Недолік - необхідне замовлення змінних ампул, тому що вони одноразові.

Зміст азоту визначають, використовуючи хемілюмінісцентний метод. Основу його становить зміна інтенсивності хемілюмінісцентного світіння NO в результаті взаємодії з азотом.

Оцінка димності ВГ дизелів проводиться приладами, що працюють на 2 принципах: фільтрації потоку ВГ певного обсягу з наступним виміром ступеня чорності фільтра й порівнянням зі струмовою шкалою або фотометрично, що заснований на вимірі оптичної характеристики ВГ.

Із приладів, заснованих на фільтрації, найпоширеніші прилади фірми Бош (Германія), а на принципі світіння ВГ - прилади фірми Хард Тридж і ін. У СНД випускаються димоміри СИДА - 107 стаціонарні й ІНА - 109 переносний, працюючи за принципом визначення оптичної щільності ВГ.

На жаль, випуск вітчизняних газоаналізаторів і димомірів практично не налагоджений. Комплексних газоаналізаторів випускаються одиниці, вони дуже громіздкі й дорогі. Немає масового випуску переносних газоаналізаторів C_nH_m , що в значній мірі призводить до порушення вимог.

Контрольні питання до лекції

1. Загальне положення про норми викиду шкідливих речовин від автомобілів.
2. Розрахунок концентрації газових забруднювачів на міській вулиці.
3. Розрахунковий рівень концентрації окису вуглецю над дорогою.
4. Розрахунок CO_x над проїзною частиною дороги.
5. Розрахунок масового річного викиду шкідливостей.
6. Нормування шкідливих речовин від автомобілів.
7. Методи й прилади контролю шкідливих речовин від автомобіля.

ЛЕКЦІЯ №5. ШУМ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Одним з негативних наслідків автомобілізації є транспортний шум, який не менш небезпечний, ніж забруднення повітря та води.

Шумом називають небажаний звук, який заважає людині. Рівень звукового тиску L_p (дБ):

$$L_p = 10 \cdot \lg(P / P_0), \quad (5.1)$$

де P – інтенсивність діючого звука (шуму), $Вт/м^2$;

P_0 – інтенсивність звука, яка відповідає порогу чутності при частоті звука 1000 Гц (дорівнює 10 Вт/м^2)

З формули можна побачити, що при збільшенні інтенсивності звука у 10 разів, рівень звука зростає на 10 Дб. Для оцінки непостійного у часі шуму визначають величину еквівалентного рівня звука:

$$L_{екв} = 10 \lg(1/T) \cdot t_1 \cdot L_1, \quad (5.2)$$

де T – період часу вимірювання звука, с;

t_1 – інтервал часу, на протязі якого рівень звука знаходиться в заданих межах, с;

L_1 – середній рівень звука класу i , дБА.

Транспортний шум збільшується практично пропорційно швидкості й інтенсивності руху, при цьому при руху на підйом важких транспортних засобів рівень шуму збільшується інтенсивніше, ніж у легкових автомобілів, шумність транспортного потоку (в дБА) на відстані 7 м від крайнього ряду автомобілів при інтенсивності руху від 10 до 3000 авт/год:

$$L = 46 + 11,8 \cdot \lg N + D, \quad (5.3)$$

де N – інтенсивність руху автомобілів;

D - сума поправок, які враховують відхилення даних умов від прийнятих середньостатистичних.

Поправка розраховується за формулою:

$$D = D_n + D_v + D_i + D_{тр}, \quad (5.4)$$

де D_n - вплив зміни частки громадського та важкого вантажного транспорту в загальнім потоці: приймають +1дБА на кожні 10% відхилення від стандартної частки у 60%;

D_v - поправка в 1дБА на кожні 2% поздовжнього ухилу дороги або вулиці;

$D_{тр}$ - облік наявності трамвая на осі вулиці (+3дБА).

Якщо відстань від джерела звуку більш, ніж 200-300м, тоді враховують поглинання шуму в повітрі; при більшому віддаленні ним можливо знехтувати, приймають до уваги лише зниження шуму екрануючими засобами. Для транспортних одиниць, які йдуть у безперервному потоці, розповсюдження шуму у повітряному середовищі на рівній місцевості приймають (в дБА):

$$L_1 = L - 20 \lg(l/7), \quad (5.5)$$

де l – відстань від осі руху транспортного потоку.

Найбільш припустимий рівень звуку на території лікарень, санаторіїв – 35дБА, території, безпосередньо прилеглій до житлових забудов – 45дБА.

5.1 Оцінка транспортного шуму та заходи, щодо його знаження на ділянці дороги

Для розробки шумозахисних заходів на ділянці дороги в населеному пункті необхідно визначити рівень шуму.

Рівень транспортного шуму оцінюється за формулою:

$$L_p = L_{трп} + L_{тяж} + L_{диз} + L_{ск} + L_{ук} + L_{нок} + L_{рп} + L_k + L_{зас}, \quad (5.6)$$

де L_p - еквівалентний рівень звуку в розрахунковій точці на відстані 7,5м від осі найближчої смуги руху автомобільної дороги, дБА, для умов відсутності розділяючої смуги, на висоті 1,2м над рівнем проїзної частини прямолінійної горизонтальної ділянки дороги з покриттям з мілкозернистого асфальтобетону, в радіусі 50м забудови та інших відображуючих перешкод, розповсюдження шуму над землею;

$L_{тяж}$ – поправка, яка враховує зміну кількості вантажних автомобілей з карбюраторними двигунами в транспортному потоці у порівнянні з розрахунковим;

$L_{диз}$ – те ж саме, з дизельними двигунами;

$L_{ск}$ – поправка на зміну середньої швидкості руху у порівнянні з розрахунковою;

$L_{ук}$ – поправка на поздовжній ухил;

$L_{пок}$ – те ж саме, на шорсткість дорожнього покриття;

$L_{рп}$ – те ж саме, на ширину розділяючої смуги на проїжджій частині;

L_k – те ж саме, на зниження розрахункового рівня звуку поверхневим покровом;

$L_{зас}$ – поправка, яка враховує вплив прилягаючої до автомобільної дороги забудови.

Розрахунковий еквівалентний рівень звуку транспортного потоку $L_{тпн}$ визначають за формулою:

$$L_{тпн} = 50 + 8,81 \cdot \lg N, \quad (5.7)$$

де N – інтенсивність руху, авт/год, при $N=3000$ авт/год;

$$L_{тпн} = 50 + 8,81 \cdot \lg 3000 = 80,6 \text{ дБА}.$$

Поправку $L_{тяж}$ розраховують у залежності від кількості вантажних автомобілів в потоці (для) кількості вантажних автомобілів та автобусів – 65%; $L_{тяж} + 2$ дБА).

Поправка $L_{диз}$ для кількості автомобілів з дизельним двигуном складає 5%, дорівнює +1дБА.

Поправка $L_{ук}$ для зміни швидкості руху автомобілів на 7км/год дорівнює: -1дБА.

Поправка на поздовжній ухил $L_{ск}$ є при поздовжньому ухилі, який перевищує 20% (20-40%).

При поздовжньому ухилі до 20% поправку на поздовжній ухил визначають за графіком у залежності від кількості легкових автомобілів у потоці. При числі автомобілів 30% $L_{ук} = +1,5$ дБА.

Поправка на шорсткість дорожнього покриття $L_{\text{пок}}$ залежить від числа легкових автомобілів, яке складає 30%, дорівнює $L_{\text{пок}} = +0,5\text{дБА}$ (якщо дорожнє покриття пройшло поверхневу обробку).

Збільшення розділяючої смуги призводить до зниження еквівалентного рівня звука незалежно від характеристик транспортного потоку та дорожніх умов. Таким чином, при ширині розділяючої смуги більше 5м $L_{\text{рп}} = -1\text{дБА}$.

Поправка $L_{\text{к}}$ при розповсюдженні звука над зеленим газоном буде дорівнювати $L_{\text{к}} = -1\text{дБА}$.

Поправка $L_{\text{зас}}$, яка враховує вплив прилягаючої до дороги забудови, буде дорівнювати нулю, тому що відстань від червоних ліній до забудови на протязі дороги більше 20м.

Таким чином, рівень транспортного шуму:

$$L_p = 80,6 + 2 + 1 - 1 + 1,5 - 1 - 1 + 0 + 0,5 = 82,6\text{дБА} \quad (5.9)$$

Допустимий рівень шуму для територій, прилягаючих до житлових будинків, шкіл – 45дБА.

Тобто розрахунковий рівень шуму більший, ніж допустимий, і тому необхідні додаткові заходи для захисту від транспортного шуму. Ці заходи представляють собою насадження захисних зелених насаджень та віддалення житлової забудови від джерела шуму.

На дорозі, що проектується, необхідно передбачити наступні смуги зелених насаджень:

- шириною 8м - між основною проїзною частиною та місцевим проїздом з двохрядною посадкою гостролистого клена;
- шириною 3м - між проїздом та тротуаром з однорядною посадкою кінського каштана;
- шириною 30м - між червоними лініями дороги, що проектується та житловою забудовою з восьмирядною посадкою лиственних дерев (гостролистого клена, широколистої липи, бальзамічного тополя) у шахматному порядку, насаджень кущів з дворядною живою загородою та підліском з білого дерну, сибірського бояришника, татарського клена.

Схема розміщення дерев та кущів у смузі шириною 30м наступна: 1-й ряд – низькі кущі, 2-й ряд – високі кущі; 3-й ряд – додаткові деревесні породи; 4-9-й ряди – основні деревесні породи; 10-й ряд – додаткові деревесні породи; 11-й ряд – високі кущі; 12-й ряд – низькі кущі.

Зниження транспортного шуму смугами зелених насаджень визначається за формулою:

$$L_{\text{зел}} = K_y \cdot B_y + 1,5 \cdot Z - L_{\text{н.зел}} \cdot (K_y / K) \cdot (B_y / B), \quad (5.10)$$

де K_y – зниження рівня звуку на ширину 1м зелених насаджень, дБА/м, з урахуванням породи та типу насаджень. Для рясної лиственої породи $K_y=0,08$ дБА/м, для щільної живої загороди $K_y=0,26$ дБА/м

B_y – ширина смуги зелених насаджень;

K – еталонне розрахункове зниження рівня звуку (для рясних листвених насаджень $K=0,08$ дБА/м;

Z – кількість рядів зелених насаджень;

$L_{п.зел}$ – поправка для переходу від окремого автомобіля до транспортного потоку.

Для інтенсивного руху 3000авт/год $L_{п.зел} = 0$.

Знайдемо зниження транспортного шуму смугою зелених насаджень шириною 8м, $K_y=0,08$ дБА/м; $Z=2$

$$L_{зел1} = 0,08 * 8 + 1,52 * 2 = 3,64 \text{ дБА/м}, \quad (5.11)$$

З урахуванням екрануючого ефекту:

$$L_{зел2} = 3,64 + 2 = 5,64 \text{ дБА/м}, \quad (5.12)$$

Знайдемо зниження транспортного шуму смугою зелених насаджень шириною 30м, $K_y=0,26$ дБА/м; $Z=8$

$$L_{зел3} = 0,26 * 30 + 1,5 * 8 = 19,8 \text{ дБА/м}, \quad (5.13)$$

Зниження транспортного шуму усіма смугами зелених насаджень з урахуванням екрануючого ефекту:

$$L_{зел} = L_{зел1} + L_{зел2} + L_{зел3} + 1,5 + 1,5 + 5,64 + 1,74 + 19,8 + 1,5 + 1,5 = 30,18 \text{ дБА/м}, \quad (5.14)$$

Рівень транспортного шуму знижується зі збільшенням відстані до джерела шуму. Таким чином, віддаляючи житлову забудову від джерела шуму, можна знизити рівень шуму навіть без урахування зелених насаджень. Для точки, яка знаходиться на відстані 75м від джерела шуму, рівень транспортного шуму знижується на 7,7 дБА ($L_{p1}=7,7$ дБА).

Таким чином, рівень транспортного шуму у житловій забудові з урахуванням впливу зелених насаджень з відстані до джерела шуму:

$$L_{p,з} = L_p - L_{зел} - L_{p1}, \quad (5.15)$$

$$L_{p,з} = 82,6 - 30,18 - 7,7 = 44,72 \text{ дБА}$$

Рівень шуму поблизу забудови задовольняє санітарним нормам.

Контрольні питання до лекції

1. Загальні поняття про шум та його розрахунок.
2. Розрахунок шуму при інтенсивності руху автомобілів.
3. Оцінка транспортного шуму та його розрахунок.
4. Розрахунок еквівалентного рівня звуку та поправки при розрахунку шуму.
5. Розрахунок зелених насаджень для захисту від шуму.

ЛЕКЦІЯ №6. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

6.1 Підготовка до виїзду, рух на території підприємства та праця на лінії

При експлуатації транспортних засобів на лінії можуть мати місце такі основні безпечні й шкідливі фактори:

- наїзди проїзних транспортних засобів;
- наїзди при **зціпленню**, розціпленою автомобілів з причепом (напівпричепному), запуск двигуна, мимовільному рухові транспортних засобів;
- термічні фактори (пожежі, вибухи при подачі палива в карбюратор двигуна саме течею, перевірка наявності палива в бочці з застосуванням відкритого вогню, витік газу з газобалонної установки, опіки паром, водою з радіатора);
- злочинні дії пасажирів і інших осіб;
- падіння піднятого кузова автомобіля-самоскида, що перекидаються кабіни вантажного автомобіля, вивішених на домкраті частин автомобілів;
- підвищені рівні шуму і вібрації;
- наявність у повітрі робочої зони шкідливих речовин (вуглецю й азоту оксидів, акролеїну, вуглеводнів аліфатичних граничних, формальдегіду, метил меркаптанів).

Перед пуском двигуна необхідно переконатися, що автомобіль загальмований стояночним гальмом, а важіль перемикання передач (контролера) поставлений у нейтральне положення.

Пуск двигуна повинен здійснюватися за допомогою стартера, використовувати пускову рукоятку дозволяється тільки у виняткових випадках.

При пуску двигуна автомобіля пусковою рукояткою необхідно, крім вимог раніше згаданих додатково дотримуватися наступних вимог:

- установити упорні колодки з обох сторін колеса;
- пускову рукоятку прокручувати знизу вгору;
- не брати рукоятку в обхват;

- при ручному регулюванні випередження запалювання встановити пізні запалювання;
- не виключаючи запалювання, повернути колінчатий вал, переконавшись, що важіль перемикання передач перебуває в нейтральному положенні, включати запалювання;
- не застосовувати ніяких важелів і підсилювачів, що діють на пускову рукоятку або храповик колінчатого валу.

Забороняється здійснювати пуск двигуна шляхом буксирування автомобіля й перемикання ланцюга живлення стартера.

Перед пуском двигуна автомобіля, підключеного до системи підігріву, відключити й від'єднати елементи підігріву.

Управляти транспортними засобами на території підприємства дозволяється тільки особам, призначеним наказом і маючим посвідчення на право керування відповідним видом транспортного засобу.

Швидкість руху транспортних засобів по території підприємства не повинна перевищувати 10 км/год, а в приміщеннях - 5 км/год.

Для організації безпечного руху по території підприємства складається схематичний план (схема) руху транспортних засобів і працівників, виїздів, в'їздів і т.п. Цей план (схема) доводиться до всіх працюючих і вивішується при в'їзді на територію підприємства.

Під час руху автомобіля по території підприємства (при обкатці, випробуванні й т.п.) забороняється знаходження на ньому осіб, що не мають до цього прямого відношення.

Заправлення автомобілів варто проводити відповідно до вимог правил технічної експлуатації стаціонарних, контейнерних і пересувних автозаправних станцій.

При заправленні автомобіля забороняється:

- палити й користуватися відкритим вогнем;
- проводити ремонтні й регулювальні роботи;
- заправляти автомобіль паливом при працюючому двигуні;
- допускати перелив і розлив палива;
- перебувати пасажирам у кабіні, салоні або кузові.

Власник зобов'язаний випускати на лінію технічно-справні транспортні засоби, повністю укомплектовані, що підтверджується підписом у шляховому аркуші особи, відповідального за випуск автомобіля на лінію й водія.

Водій може виїжджати на лінію тільки після проходження медичного огляду й відповідної оцінки про це в шляховому аркуші.

Власник перед виїздом зобов'язаний проінформувати водія про умови роботи на лінії, місцях вантажно-розвантажувальних робіт і особливостях перевезеного вантажу.

Власник не має права:

- змушувати водія (водій не має права) виїжджати на автомобілі, якщо його технічний стан і додаткове встаткування не відповідає

правилам дорожнього руху, правилам технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту й правил охорони праці на автомобільному транспорті;

- направляти водія в рейс, якщо він не мав до виїзду відпочинку, передбаченого діючими нормативними актами.

Направляючи водія в рейс тривалістю більше 1 доби, власник зобов'язаний:

- перевірити укомплектованість автомобіля необхідними пристосуваннями, устаткуванням і інвентарем і їхню справність;
- повідомити водієві (водіям) режим роботи й відпочинку;
- записати в шляховому аркуші маршрут проходження із вказівкою місць тимчасового й тривалого відпочинку.

При напрямку двох або більше автомобілів у рейс для спільної роботи на строк більше двох діб власник зобов'язаний наказом призначити особу, відповідальна за охорону праці. Виконання вимог цієї особи обов'язково для всіх водіїв групи автомобілів.

При зупинці на відпочинок за межами населених пунктів особа, відповідальна за охорону праці, повинна здійснювати контроль за дотриманням вимог безпеки праці.

Забороняється водіям, вантажникам і іншим особам під час стоянки відпочивати або спати в кабіні, салоні при працюючому двигуні.

Перед посадкою пасажирів на вантажний автомобіль, призначений для перевезення людей, водій повинен проінструктувати пасажирів про порядок посадки й висадки, попередити їх про те, що стояти в кузові автомобіля, що рухається, забороняється.

Перевезення дітей у кузові вантажного автомобіля забороняється.

Пройзд у кузовах вантажних автомобілів, не обладнаних для перевезення пасажирів, дозволяється тільки особам, що супроводжують (отримуючим) вантажі, за умови, що вони забезпечені місцем для сидіння, розташованим нижче рівня бортів.

Забороняється:

- перевезення людей на безбортових платформах, на вантажі, розміщеному на рівні або вище бортів кузова, на довгомірному вантажі й поруч із ним, на цистернах, причепах і напівпричепах всіх типів, у кузовах автомобілів-самоскидів і спеціалізованих автомобілів;
- перевезення в кабіні, кузові, салоні великої кількості людей, чим обладнано місць для сидіння або зазначено в паспорті заводу-виготовлювача;
- рух автомобіля з відкритими дверима й при знаходженні людей на підніжках;
- вистрибувати з кабіні або кузова автомобіля.

Особи, що перебувають в автомобілі, зобов'язані виконувати вимоги водія з питань безпеки.

При зупинці (стоянці) автомобіля водій, залишаючи транспортний засіб, повинен прийняти всі міри мимовільного його руху: зупинити двигун, установити важіль перемикання (контролера) у нейтральне положення, загальмувати автомобіль стояночним гальмом.

Якщо автомобіль стоїть навіть на незначному ухилі, необхідно додатково поставити під колеса упорні колодки.

На спусках і підйомах, де спосіб постановки не регламентується засобами регулювання руху, транспортні засоби необхідно ставити під кутом до краю проїзної частини так, щоб виключити можливість їм мимовільного руху.

Виходячи з кабіни автомобіля або салону автобуса, водій повинен попередньо переконатися в стані поверхні (наявність вибоїв, слизькості, сторонніх предметів і т.п.), а при виході на проїзну частину дороги - ще й у відсутності руху як у попутному, так і в зустрічному напрямках.

На автомобілі - таксометри в регіонах (містах) з високою криміногенною обстановкою необхідно встановлювати захисний екран, а також спеціальну сигналізацію.

Зчіпку автопоїзда, що складає з автомобіля й причепа, повинні робити три чоловіка - водій, водій-зчіплювач і особа, що координує їхню роботу. При цьому водій подає автомобіль назад найменшим ходом, строго виконуючи команди особи, що координує проведення зчіпки.

Координуюча особа повинна перебувати на місці, з якого їй одночасно добре видно водія і робітника-зчіплювача протягом усього періоду проведення зчіпки. Надавати допомогу зчіплювачу, а також залишати йому своє місце до закінчення зчіпки забороняється.

У виняткових випадках (далекі рейси, перевезення сільськогосподарських продуктів з полів і т.п.) зчіпку дозволяється робити одному водієві. У цьому випадку він повинен:

- загальмувати причіп стояночним гальмом;
- перевірити стан буксировочного встаткування;
- підкласти упорні колодки під задні колеса автомобіля;
- провести зчіпку, включаючи з'єднання гідравлічних, пневматичних і електричних систем автомобіля й причепа, а також кріплення страховочних тросів (ланцюгів) на причепах, що не мають автоматичного встаткування.

Забороняється робити зчіпку при несправності дишла причепа (відсутність пружини дишла, упору, їхньої несправності й т.п.).

Перед початком руху заднім ходом необхідно зафіксувати поворотне коло причепа стопорним пристроєм.

Водій перед зчіпкою напівпричепа повинен оглянути його й переконатися в справності.

При зчіпці й розчепленні поздовжні осі автомобіля-тягача й напівпричепа повинні розташовуватися на одній прямій.

Борта напівпричепа при зчіпці й розчепленні повинні бути закриті.

Перед зчіпкою необхідно переконатися в тім, що сидільно-зчепний пристрій, шворінь і їхнє кріплення справні; напівпричіп загальмований стояночним гальмом; передня частина напівпричепа по висоті розташована так, що при зчіпці передня крайка опорного листа попадає на полозки або на сідло. При необхідності варто підняти або опустити передню частину напівпричепа.

Перед зчіпкою необхідно встановити упорні колодки під колеса напівпричепа.

Забороняється робити розчеплення при не опущених котках опорного пристрою, а також нерівномірному завантаженню напівпричепа.

Сполучні шланги й електропроводи повинні бути підвішені за допомогою відтягнутої пружини на гачок переднього борта напівпричепа, щоб вони не заважали зчіпці, а після зчіпки вони повинні бути приєднані.

Контрольні питання по лекції

1. Небезпечні й шкідливі фактори при експлуатації машин.
2. Пуск двигуна автомобільного транспорту.
3. Рух транспортних засобів по території підприємства.
4. Заправлення й підготовка автомобілів перед випуском на лінію.
5. Вимоги до автомобілів і водіїв при виході в рейс.
6. Перевезення пасажирів у вантажних автомобілях і автобусах.
7. Вимоги при зупинці автомобіля на прямих і на уклонних ділянках.
8. Зчіпка й розчеплення автомобілів.

ЛЕКЦІЯ №7. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Перед подачею автомобіля назад водій повинен переконатися, що його ніхто не об'їжджає й поблизу немає людей або яких-небудь перешкод.

Перед початком руху заднім ходом в умовах недостатнього огляду позаду (через вантаж у кузові, при виїзді з воріт і т.п.) водій повинен вимагати, а власник зобов'язаний виділити працівника для організації руху автомобіля.

Під час руху на повороті водій автомобіля-цистерни, ємність якої залита менш чим на 3/4, зобов'язаний знизити швидкість до такої, котра забезпечувала б безпеку дорожнього руху.

При перегріві двигуна пробку радіатора можна відкривати тільки тоді, коли температура води (рідини) нижче 100°C, інакше при відкритті пробки відбудеться викид киплячої води.

Пробку радіатора на гарячому двигуні необхідно відкривати в рукавицях або покривши її ганчіркою. Пробку варто відкривати обережно, не допускаючи інтенсивного виходу пари убік відкриваючого.

Для попередження випадків обмороження при усуненні несправностей узимку в дорозі варто працювати тільки в рукавицях. Забороняється доторкатися до металевих предметів, деталям і інструменту руками без рукавиць.

Щоб уникнути виникнення пожежі на автомобілі забороняється:

- подавати при несправній паливній системі бензин у карбюратор з ємності самопливом за допомогою шланга або іншим способом;
- робити ремонт паливної системи при працюючому або гарячому двигуні, включеному запалюванні;
- залишати в кабінах і двигуні забруднені маслом або паливом використані обтиральні матеріали;
- підігрівати двигун і інші агрегати відкритим вогнем, а також користуватися ним безпосередньо в близькості від приладів системи живлення двигуна (у т.ч. від паливних баків);
- палити й користуватися відкритим вогнем при визначенні наявності палива в баку, а також при заправленні автомобілів з додаткових ємностей.

Для перевірки наявності палива в паливних баках варто застосовувати спеціальні лінійки, що виключають іскроутворення в результаті ударів, переносні світильники у вибухобезпечному виконанні й інші пристосування.

Буксирування несправних автомобілів повинне здійснюватися відповідно до правил дорожнього руху України.

При ремонті автомобіля на лінії водій зобов'язаний виконувати вимоги безпеки праці, установлені для ремонту й профілактичного обслуговування транспортних засобів на підприємстві. При відсутності у водія необхідних пристосувань і інструмента для безпечного виконання конкретного виду робіт ремонт забороняється.

Забороняється допускати до ремонту автомобіля на лінії сторонніх осіб (вантажників, пасажирів і т.п.).

При змушеній зупинці автомобіля на узбіччі або на краю проїзної частини дороги для проведення ремонту водій зобов'язаний включити аварійну світлову сигналізацію, одягти сигнальний жилет і встановити знак аварійної установки або миготливий червоний ліхтар на відстані не ближче 20 м до транспортного засобу в населених пунктах і 40 м за їхніми межами.

Перед вивішуванням частини автомобіля домкратом необхідно встановити його на горизонтальну не слизьку площадку за межами проїзної частини дороги, зупинити двигун, включити знижену передачу, загальмувати автомобіль стояночним гальмом, встановити під колеса

упорні колодки, вивести людей із салону (кузова), кабіни, закрити двері.

При вивішуванні автомобіля на ґрунтовій поверхні необхідно вирівняти місце установки домкрата, покласти під домкрат міцну дерев'яну підставку площею не менш 0,1 м² або дошку.

Забороняється встановлювати домкрат на випадкові предмети.

7.1 Додаткові вимоги при експлуатації автомобілів на газовому паливі.

При експлуатації автомобілів працюючих на стислому природному або зрідженому нафтовому газі, повинні виконуватися вимоги керівництва (інструкції) по їхній експлуатації заводів-виробників і Правил охорони праці на автомобільному транспорті.

Запуск двигуна (карбюраторного) варто робити на паливі одного виду: на газі або бензині.

Для підігріву двигуна й системи живлення, усунення льодових утворень і пробок дозволяється застосовувати тільки гарячу воду, повітря або пару.

Перед включенням запалювання, освітлювальних електричних приладів і запуском двигуна після меж змінного відстою або тривалого зберігання автомобілів необхідно не менш чим на 3 хв. відкрити для провітрювання капот, люки відсіків балонів і двері (в автобусах), багажне відділення (у легкових автомобілях), після чого переконатися в герметичності газових апаратів, трубопроводів і з'єднань системи живлення.

Видаткові й магістральні вентилі необхідно відкривати повільно, щоб уникнути гідравлічного удару, а закривати - не додаючи більших зусиль, щоб не ушкодити ущільнювачі.

У процесі експлуатації автомобіля, що працює на газовому паливі, повинні щодня, при випуску на лінію й при поверненні їх з лінії, підлягають огляду з метою перевірки герметичності й справності газових апаратів, а також надійності кріплення газових балонів і кронштейнів.

Перевірку герметичності з'єднань газового встаткування й визначення місць витоку газу проводять за допомогою спеціальних приладів (газоіндикаторів, течешукачів) або мильної емульсії.

На легкових автомобілях (ГАЗ - 24 - 07) і на модифікаціях необхідно перевіряти також стан гумового ущільнювача й дренажного шланга заправного пристрою.

При виявленні витоку газу з балонів через вентилі, запобіжний клапан або іншу арматуру на лінії й неможливості її усунення необхідно випустити газ із балонів в атмосферу в безпечному місці як найдалше від людей і джерел вогню.

Випуск газу повинен відбуватися при непрацюючому двигуні й відключеній «масі».

При виявленні витоку газу під час руху водій зобов'язаний негайно зупинити автомобіль, виключити двигун, закрити всі вентиля, виявити несправності й вжити заходів щодо їхнього усунення. При неможливості усунення несправності необхідно припинити роботу й сповістити про це на підприємстві.

При експлуатації автомобілів, що працюють на газовому паливі, забороняється:

- запускати двигун і працювати на автомобілі з несправними газовими апаратурами й при витоку газу з балона або системи живлення;
- робота двигуна на суміші двох палив - бензину й газу;
- дозаправляти балони або випускати (зливати) газ у безпосередній близькості від місць стоянки інших автомобілів або поблизу джерел вогню й місць знаходження людей;
- зупиняти автомобіль ближче 5 м від місця роботи з відкритим вогнем, а також користуватися відкритим вогнем ближче 5 м від автомобіля;
- робити перевірку герметичності системи живлення відкритим вогнем;
- перевіряти або регулювати прилади й електроустаткування, не переконавшись у відсутності газу під капотом двигуна й в інших можливих місцях його нагрюмадження;
- експлуатувати автомобіль зі знятим газовим фільтром;
- регулювати або ремонтувати газові апаратури (крім регулювання холостого ходу) при працюючому двигуні;
- ударяти по газових апаратурах і арматурах, що перебувають під тиском;
- залишати в проміжному положенні видаткові вентиля, вони повинні бути повністю відкриті або закриті;
- застосовувати додаткові важелі для відкривання або закривання видаткових або наповнювальних вентилів;
- експлуатувати автомобілі на бензині з відкритим електромагнітним клапаном і видатковими магістральними вентилями;
- запускати двигун при тиску газу в балонах менш ніж 0,5 МПа (5 кг/див²).

Після постановки автомобіля на тривалу стоянку необхідно закрити видаткові й магістральні вентиля, виробити весь газ із системи живлення, після чого виключити запалювання й відключити «масу».

При зупинці двигуна на короткий час (не більше 10 хв.) магістральний вентиль дозволяється залишити відкритим.

Заправляти автомобілі газом дозволяється тільки на стаціонарній або пересувній газонаповнювальній станціях.

Перед заправленням автомобіля газовим паливом необхідно: висадити пасажирів з кабіни (кузова) або салону автомобіля, зупинити двигун, виключити запалювання; закрити магістральний вентиль, видаткові вентиля при цьому повинні бути відкриті.

При заправленні газовим паливом забороняється:

- стояти біля газонаповнювального шланга й балонів;
- підтягувати гайки з'єднань паливної системи й стукати металевими предметами;
- робити регулювання й ремонт газових апаратів;
- виконувати роботи, що викликають іскроутворення;
- палити й користуватися відкритим вогнем;
- працювати без рукавиць;
- заправляти балони, якщо строк огляду їх минув або у випадку виявлення розгерметизації системи живлення.

Перед початком наповнення балонів газом необхідно спочатку відкрити наповнювальний вентиль на автомобілі, а потім - вентиль заправочної колонки, а після наповнення балонів газом спочатку закрити вентиль заправочної колонки, а потім - наповнювальний вентиль на автомобілі. Від'єднувати й приєднувати газонаповнювальні шланги можна тільки тоді, коли обидва вентиля закриті.

Якщо під час заправлення газонаповнювальний шланг випадково розгерметизувався, необхідно негайно закрити вихідний вентиль на газонаповнювальній колонці, а потім - наповнювальний вентиль на автомобілі.

Експлуатація балонів для стислого природного й зрідженого нафтового газу повинна здійснюватися відповідно до правил пристрою й безпеки експлуатації посудин, що працюють під тиском.

У випадку виникнення пожежі на автомобілі, що працює на газі, необхідно виключити запалювання й закрити видаткові й магістральні вентиля. Гасити пожежу необхідно вогнегасниками, повстиною, піском або струменем розпиленої води. Балони з газом необхідно рясно поливати холодною водою, щоб уникнути надмірного підвищення тиску в них.

Контрольні питання по лекції

1. Правила руху автомобіля назад і рух автомобіля-цистерни. Правила при перегріві охолоджувальної рідини в автомобілі.
2. Заборонні правила під час виникнення пожежі на автомобілі. Перевірка ємності паливних баків.
3. Ремонт автомобілів на лінії.

4. Загальні вимоги при експлуатації автомобілів на газовому паливі.
5. Правила роботи з автомобілем на газі при його витоку.
6. Заборонні правила при експлуатації автомобілів, що працюють на газі.
7. Постановка автомобіля на газі на тривалу стоянку. Заправлення автомобіля газом.

ЛЕКЦІЯ №8. ВПЛИВ ДОРОЖНІХ УМОВ НА БЕЗПЕКУ РУХУ

Безпека руху на дорогах може бути досягнута тільки за умови одночасного проведення комплексу заходів: удосконалювання конструкції автомобіля й інших транспортних засобів; утримання транспорту в належному технічному стані; строгого дотримання водіями й пішоходами правил дорожнього руху; забезпечення планом і поздовжнім профілем доріг; можливості руху автомобілів з гарними швидкостями; підтримка дорожньо-експлуатаційною службою високої якості доріг, шляхом забезпечення необхідної міцності, рівності, коефіцієнта зчеплення покриттів, необхідних відстаней видимості й т.д.; належною інформацією водіїв про дорожні умови й правильний режим руху шляхом установки дорожніх знаків, вивчення маршрутних дорожніх схем і карт; використання мережі місцевого радіо й телебачення.

У статистику дорожньо-транспортних пригод звичайно враховують якість подій за певний період часу. Для порівняння відносної небезпеки маршрутів і окремих ділянок доріг використовують коефіцієнт відносної аварійності (скорочено - коефіцієнт подій) - число подій на 1 млн. авт.-км. пробігу для довгих ділянок доріг або на 1 млн. минулих автомобілів для коротких ділянок доріг (міст, перетинання, крива малого радіуса й т.п.)

Дорожньо-транспортні пригоди найчастіше виникають у місцях, де водії раптово зіштовхуються з ускладненням дорожніх умов, що викликають необхідність зміни сформованого ритму руху, найчастіше різкого зсуву швидкості. У цих місцях у зв'язку з несприятливим сполученням плану й профілю, слизького дорожнього покриття, погіршення його рівності, можливість раптової появи пішоходів і т.п. припустима тільки обмежена швидкість. У той же час, якщо на попередніх ділянках причини для обмеження швидкості відсутні, то водії, втомлені, що мають підвищену тривалість реакції, що послабили увагу, недосвідчені або недисципліновані, які їдуть із високою швидкістю, незважаючи на особливості розташування поперед ділянок дороги, знеацька зіштовхуються з необхідністю різкого зниження швидкості, можуть потрапити в аварійну ситуацію.

Дослідження психофізіологічних процесів, що виникають в організмі водіїв, показали, що проїзд важких ділянок дороги завжди супроводжується

різким підвищенням їхньої емоційної напруженості. Усунення небезпечних і незручних для руху ділянок дороги, забезпечує одночасно й істотне поліпшення умов праці водіїв.

Хоча на небезпечних ділянках в аварії попадають тільки одиничні автомобілі, на цих ділянках весь транспортний потік знижує швидкість руху, що зменшує ефективність використання автомобільного транспорту. Тому заходи щодо підвищення безпеки руху забезпечують одночасно зниження вартості автомобільних перевезень, поліпшення умов праці водіїв і підвищення комфортабельності пасажирських повідомлень.

Для виявлення ділянок дороги, що характеризуються невдалими сполученнями елементів, що створюють небезпеку дорожньо-транспортних випадків, а також для оцінки відносної небезпеки маршруту варто застосовувати методи коефіцієнтів аварійності й коефіцієнтів безпеки.

Метод коефіцієнтів аварійності заснований на узагальненні даних статистики дорожньо-транспортних пригод, він особливо зручний для аналізу ділянок доріг, що перебувають в експлуатації й підлягаючих реконструкції.

Різновидом цього методу є іноді застосовуваний метод «коефіцієнтів відносної безпеки руху», що представляє собою величини, зворотні коефіцієнтам аварійності.

Характеристика ступеня забезпеченості безпеки руху дробовими величинами робить цей метод мало наочним.

Ступінь небезпеки ділянок дороги характеризують підсумковим коефіцієнтом аварійності, що являє собою добуток приватних коефіцієнтів, що враховують вплив окремих елементів плану й профілю:

$$K_{авар} = \prod_{i=1}^{18} K_i \quad (8.1)$$

де $K_1, K_2, K_3, \dots, K_{18}$ - приватні коефіцієнти, що представляють собою кількість подій у тім або іншій значенні елемента й профілю в порівнянні з еталонною горизонтальною прямою ділянкою дороги, що має проїзну частину шириною 7-7,5 м і укріплені широкі узбіччя, приватні коефіцієнти аварійності вибирають по довіднику «Проектування автомобільних доріг» 1989 р. випуску, стор. 329-331.

Організаціям шляхоексплуатаційної служби рекомендується: наносити розмітку проїзної частини, що забороняє обгін з виїздом на смугу зустрічного руху, при коефіцієнті аварійності більше $10 \div 20$; забороняти обгін і обмежувати швидкість руху при коефіцієнтах аварійності перевищуючих $20 \div 40$.

У періоди осіннього й весняного перезволоження й узимку транспортно-експлуатаційні характеристики доріг суттєво змінюються. Для цих випадків з метою оцінки зміни умов забезпечення безпеки руху в різну

пору року використовують сезонні коефіцієнти аварійності. Для оцінки впливу зношування покриття й втрати рівності в процесі експлуатації вводять коефіцієнти впливу рівності.

Коефіцієнтом безпеки називають відношення швидкості руху, забезпечуваної тією чи іншою ділянкою дороги до максимальної швидкості, що може бути розвинена на даній ділянці. Чим менше значення коефіцієнта безпеки, тим більше ймовірні дорожні події.

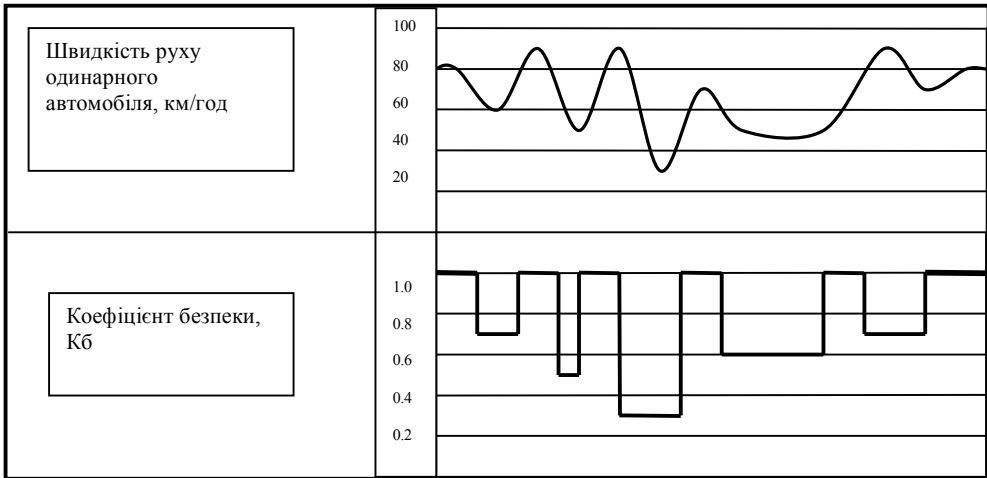
Швидкості, забезпечувані тією чи іншою ділянкою дороги в поздовжньому профілі, визначають для легкового автомобіля, прийнятого за розрахунковий (як правило «ГАЗ - 24»), по формулі нерівномірного руху автомобіля. Розрахунок ведуть ЕОМ по спеціальних програмах або з використанням допоміжних таблиць. Швидкості на кривих у плані й у поздовжньому профілі розраховуються по звичайних формулах для визначення радіусів. У методику розрахунку швидкостей уводять зміни, що враховують вплив можливої недисциплінованості й недостатньої досвідченості окремих водіїв.

Для кожної ділянки дороги будують графіки для обох напрямків руху. Якщо умови руху по дорозі в різних напрямках різко різні, графік можна будувати тільки для такого напрямку, на якому може бути розвинена найбільша швидкість.

На спусках швидкість розраховують по динамічній характеристиці з умов руху автомобіля під ухил із працюючим двигуном. Місце, на якому розвивається конструктивна швидкість - гранична припустима за умовами керуваності автомобіля на дорозі з даним типом покриття, приймається як ділянка перепаду швидкості. Умовно вважають, що тут швидкість повинна бути знижена до середньої швидкості транспортних потоків (60 км/год).

При розрахунках швидкості не приймають в увагу місцеві його обмеження, накладенні вимогами правил руху по дорогах (обмеження швидкості в населених пунктах, на залізничних переїздах, на перетинаннях з іншими дорогами, на кривих малих радіусів, у зонах дії дорожніх знаків та ін.). Не враховують ділянки гальмування для плавної зміни швидкості при в'їздах на криві малих радіусів, вузькі мости й т.д. Наприкінці кожної ділянки визначають максимальну швидкість, що на ньому може бути розвинена, без обліку можливості руху з нею на наступних ділянках.

На основі отриманих даних будують графіки зміни по довжині дороги коефіцієнтів безпеки.



По ступені небезпеки ділянки дороги оцінюють виходячи зі значень коефіцієнтів безпеки:

Коефіцієнт безпеки	≤ 0.4	$0.4 - 0.6$	$0.6 - 0.8$	≥ 0.8
Характеристика умов руху на ділянці	дуже небезпечні	небезпечні	мало небезпечні	практично безпечні

У проєктах нових доріг неприпустимі ділянки зі значеннями коефіцієнта безпеки менш 0,8. При реконструкції й капітальному ремонті існуючих ділянок автомобільних доріг варто перепроекувати ділянки зі значеннями коефіцієнта безпеки менш 0,6.

При розробці проєктів реконструкції окремих ділянок дороги графік швидкостей руху може бути побудований за даними безпосередніх спостережань за швидкостями руху. Можливі два методи збору необхідних даних.

При першому методі швидкості руху вимірюють на характерних ділянках, виділених шляхом аналізу дорожніх умов. Швидкості визначають радіолокаційними вимірниками, що випускає промисловість за замовленням ДАІ. При відсутності апаратур можна вимірювати секундомірами тривалістю проїзду автомобілями створу відомої довжини.

Необхідне число вимірів швидкостей залежить від інтенсивності руху.

За характерною для ділянки приймають швидкість, що відповідає 85% забезпеченості (швидкість автомобіля, повільніше якого рухається 85% загальної кількості автомобілів).

Необхідна кількість вимірів швидкостей руху:

Інтенсивність руху, авто/год	Кількість замірів	Інтенсивність руху, авто/год	Кількість замірів
50	150	300	60
100	100	500	50
200	80	600	30-40

При другому методі організують контрольні проїзди по маршруті іспитового автомобіля, записуючи швидкості руху режимомірами або регулярно записуючи показання спідометра, що відповідають парним десятим кілометра й моменту проїзду через характерні ділянки - мости, кілометрові знаки й т.д.

При проїзді маршруту одним водієм виходить, незважаючи на пропонований режим вільного руху, характеристика різних ділянок дороги, що певною мірою відбиває вплив його досвідченості й індивідуальних особливостей. Для більшої об'єктивності варто організовувати проїзди на іспитовому автомобілі декількох водіїв і визначати коефіцієнт безпеки з урахуванням швидкостей 85% забезпеченості.

На безпеку руху великий вплив надає швидкість руху автомобілів. Крім того, середня швидкість потоку автомобілів є одним з найважливіших показників, використовуваних при визначенні автотранспортних витрат і капіталовкладень в автомобільний транспорт при техніко-економічному обґрунтуванні проектних рішень. Швидкість транспортного потоку змінюється по довжині дороги й у часі залежно від інтенсивності руху й состава транспортного потоку, особливості дорожніх умов і застосовуваних засобів регулювання руху, впливу погодно-кліматичних факторів.

Середня швидкість потоку автомобілів по однорідній ділянці, у межах якої не відбувається зміни яких-небудь характеристик дорожніх умов.

$$V = G * \Theta * V_0 - \alpha * K_a N_4 \quad (8.2)$$

де G - коефіцієнт, що враховує вплив стану покриття на середню швидкість; Θ - коефіцієнт, що враховує вплив дорожніх умов і состава транспортного потоку на швидкість руху; V_0 - середня швидкість вільного руху однорідного потоку, що складається з легкових автомобілів, на прямолинійній горизонтальній ділянці дороги із проїзною частиною шириною 7,5 м, крайовими смугами шириною по 0,75 м, укріпленими узбіччями шириною по 3,5 м (приймаються $V_0=80$ км/год); α – (0,007-0,02) коефіцієнт залежний від частки легкових автомобілів у складі транспортного потоку; K_a - поправочний коефіцієнт до значення α ; N_4 - інтенсивність руху авт/год., визначена по формулі:

$$N_4 = 0,076N \quad (8.3)$$

N-середньорічна добова інтенсивність руху, авт/діб.

Значення G визначаємо по формулі:

$$G = \frac{t_c g_c + t_b g_b + t_3 g_3 + t_2 g_2}{365} \quad (8.4)$$

де t_c, t_b, t_3, t_2 – кількість днів у році відповідно із сухим, вологим, засніженим покриттям і ожеледицею; g_c, g_b, g_3, g_2 – коефіцієнти зниження швидкості: для сухого покриття $g_c = 1,0$, вологого $g_b = 0,85$, засніженого $g_3 = 0,8$, при ожеледиці $g_2 = 0,45$.

$$\Theta = \prod_{i=1}^9 \tau_i \quad (8.5)$$

$\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_9$, -коефіцієнти, визначені за таблицею, які змінюються в наступних межах: $\tau_1=1-0,62$; $\tau_2=1-0,34$; $\tau_3=1,15-0,55$; $\tau_4=1-0,9$; $\tau_5=1-0,6$; $\tau_6=1-0,6$; $\tau_7=1,2-0,5$; $\tau_8=1-0,6$; $\tau_9=1-0,8$

Коефіцієнт K_a приймається рівним 1,3-1,45

Середня швидкість потоку автомобілів для дороги або ділянки протягом L

$$V_{cp} = \frac{L}{\sum_1^n l_i / v_i} \quad (8.6)$$

де n – кількість ділянок, однорідних за дорожніми умовами; l_i – довжина i-ої ділянки, км; $L = \sum_1^n l_i$; v_i – швидкість потоку автомобілів для i-ої ділянки.

Перелік питань по лекції:

1. Аналіз небезпечних ситуацій на автомобільних дорогах.
2. Метод коефіцієнтів аварійності.
3. Фактори, що впливають на коефіцієнт безпеки.
4. Метод розрахунку коефіцієнта безпеки.
5. Розрахунок швидкості руху транспортного потоку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бортницкий П.И. Охрана труда на автомобильном транспорте. К.: Вища школа, 1988 – 207с.
2. Жидецкий В.Ц., Джигирей В.С., Мельников А.В. Основы охраны труда. Л.: Афіша, 2000 – 350с.
3. Збірник. «Законодавство України про охорону праці» К.: Основа, 1997 – 4 томи
4. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. К.: Основа, 1997 – 328с.
5. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1985 – 183с.
6. ДНАОП 0.00 – 1.28 – 97 Правила охраны труда на автомобильном транспорте, К.: 1997 – 328с.
7. Збірник нормативних документів по службі нагляду за станом автомобільних доріг та вулиць Державтоінспекції МВС України, К.: 1994 – 4 томи
8. Международные перевозки. Словарь – справочник. Минск: Амалфея, 2003 – 320с.
9. Левковець П.Р., Марунин В.С. Міжнародні перевезення і транспортне право. К.: Арістей, 2006 – 415с.

ЗМІСТ

Лекція №1. Загальне положення про охорону праці.	4
1.1 Організація роботи з охорони праці.	5
Лекція №2. Освітлення автомобільних доріг.	8
Лекція №3. Рівень забруднення над дорогою і його вплив на час безперервної роботи.	13
3.1 Визначення рівня забруднення атмосфери над дорогою.	14
3.2 Індекс забруднення.	18
3.3 Визначення впливу рівня забруднення й важкості на час безперервної роботи на лінії.	19
Лекція №4. Розрахунок і нормування шкідливих випадків автомобілів.	21
4.1 Розрахунок масових викидів токсичних речовин над дорогами.	21
4.2 Нормування шкідливих викидів автомобілів і методи контролю.	24
Лекція №5. Шум та його вплив на навколишнє середовище.	29
5.1 Оцінка транспортного шуму та заходи, щодо його зниження на ділянці дороги.	30
Лекція №6. Вимоги безпеки при експлуатації транспортних засобів.	34
6.1 Підготовка до виїзду, рух на території підприємства та праця на лінії.	34
Лекція №7. Вимоги безпеки при експлуатації транспортних засобів.	38
7.1 Додаткові вимоги при експлуатації автомобілів на газовому паливі.	40
Лекція №8. Вплив дорожніх умов на безпеку руху.	43
Список літератури.	50

