

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

**К. В. Данова**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**  
з дисципліни  
**«ОХОРОНА ПРАЦІ В ГАЛУЗІ»**  
(для студентів денної та заочної форм навчання галузі  
знань 0701 "Транспорт і транспортна інфраструктура")

Харків – ХНУМГ – 2014

Данова К. В. Конспект лекцій з дисципліни «Охорона праці в галузі» (для студентів денної та заочної форм навчання галузі знань 0701 "Транспорт і транспортна інфраструктура") / К. В. Данова; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 76 с.

Автор: к.т.н., доц. К. В. Данова

Рецензент: к.т.н., доц. В. І. Заїченко

Затверджено на засіданні кафедри «Безпека життєдіяльності»,  
протокол № 21 від 22.05.2012 р.

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
<b>Лекція № 1.</b> Система управління охороною праці в галузі .....	5
<b>Лекція № 2.</b> Визначення гігієнічного класу робіт за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу .....	11
<b>Лекція № 3.</b> Аналіз і обґрунтування раціональних заходів і засобів поліпшення стану виробничого середовища за показниками важкості та напруженості трудового процесу та мікрокліматичними умовами на транспорті.....	19
<b>Лекція № 4.</b> Аналіз і обґрунтування раціональних заходів та засобів поліпшення стану виробничого середовища за показниками запиленості, загазованості та освітлення виробничих приміщень.....	26
<b>Лекція № 5.</b> Аналіз і обґрунтування раціональних заходів та засобів поліпшення стану виробничого середовища за факторами шуму, вібрації та електромагнітного випромінювання.....	36
<b>Лекція № 6.</b> Вимоги безпеки до території підприємств транспортної галузі, виробничих та допоміжних приміщень, технологічних процесів .....	43
<b>Лекція № 7.</b> Вимоги безпеки до виробничого обладнання транспортних підприємств.....	51
<b>Лекція № 8.</b> Електробезпека підприємств транспортної галузі .....	59
<b>Лекція № 9.</b> Пожежна безпека в транспортній галузі .....	66
Список джерел.....	74

## ВСТУП

**«Охорона праці в галузі»** - нормативна дисципліна, яка вивчається з метою формування у майбутніх фахівців знань щодо стану і проблем охорони праці в транспортній галузі, функціонування системи управління охороною праці та шляхів, методів і засобів забезпечення умов виробничого середовища і безпеки праці в галузі згідно з чинними законодавчими та іншими нормативно-правовими актами.

Програма дисципліни складається з чотирьох розділів:

1. Системи управління охороною праці в галузі, її складові та функціонування.
2. Проблеми фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії в галузі.
3. Проблеми профілактики виробничого травматизму в галузі.
4. Пожежна безпека в галузі.

Вивчення нормативної дисципліни «Охорона праці в галузі» повинно базуватися на знаннях з питань безпеки, отриманих студентами при освоєнні навчальних програм освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, в рамках яких вони вивчали загальні питання безпеки людини в умовах її життя і діяльності в побуті, громадських місцях, на виробництві тощо в курсах нормативних навчальних дисциплін «Безпека життєдіяльності» і «Основи охорони праці».

## Лекція № 1. Система управління охороною праці в галузі

Закон України «Про транспорт» (ст.16 «Безпека на транспорті») визначає, що підприємства транспорту зобов'язані забезпечувати безпеку життя і здоров'я громадян, безпеку експлуатації транспортних засобів, охорону навколишнього природного середовища.

В Концептуальних засадах політики Мінтрансв'язку в сфері безпеки на транспорті (від 3.07.2008 р.) зазначається, що проблема транспортної безпеки є соціально-економічною загальнодержавною проблемою. Основною метою державної політики в сфері забезпечення безпеки руху автомобільного транспорту є постійне, щорічне зменшення шкідливого впливу транспорту на здоров'я і життя людей та довкілля.

Безпека на транспорті повинна вирішуватися з дотриманням наступних принципів:

- забезпечення пріоритету безпеки над господарськими та відомчими інтересами;
- адекватність заходів з безпеки реальним та потенційним загрозам;
- дотримання балансу інтересів громадян, суб'єктів господарювання, державних органів, їх взаємної відповідальності;
- попередження виникнення аварійних подій;
- постійного підвищення рівня безпеки на транспорті;
- здійснення діяльності у сфері безпеки на транспорті у відповідності з діючим законодавством;
- підвищення особистої відповідальності керівників усіх рівнів управління та працівників за забезпечення виконання ними вимог безпеки;
- відкритості та прозорості в діяльності, що стосується забезпечення безпеки;
- вдосконалення системи управління безпекою на транспорті;
- розмежування функцій з управління господарською діяльністю та державного нагляду за безпекою.

Забезпечення належного рівня безпеки досягається ефективним функціонуванням системи управління охороною праці.

Система управління охороною праці (далі – СУОП) створюється суб'єктом господарювання і має передбачати підготовку, прийняття та реалізацію завдань щодо здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності найманих працівників у процесі їх трудової діяльності.

Система управління охороною праці (СУОП) - частина загальної системи управління організацією, яка сприяє запобіганню нещасним випадкам та професійним захворюванням на виробництві, а також небезпеки для третіх осіб, що виникають у процесі господарювання, і включає в себе комплекс взаємопов'язаних заходів на виконання вимог законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці.

СУОП організовується таким чином, щоб здійснювалось адекватне та постійне управління з урахуванням усіх факторів, що впливають на стан охорони праці, і орієнтується на проведення запобіжних дій, що унеможливають вини-

кнення небезпечних ситуацій, але при цьому, у випадку їх виникнення, вона повинна своєчасно реагувати на них та усувати їх.

СУОП забезпечує виконання таких *функцій*:

- 1) організація і координація робіт з охорони праці;
- 2) аналіз і оцінка стану умов праці;
- 3) планування робіт з охорони праці;
- 4) стимулювання забезпечення високого рівня охорони праці;
- 5) контроль стану охорони праці.

СУОП включає виконання таких основних *завдань*:

- 1) навчання працівників безпеці праці та пропаганда питань охорони праці;
- 2) забезпечення безпеки виробничого обладнання;
- 3) забезпечення безпеки виробничих процесів;
- 4) забезпечення безпеки будівель та споруд;
- 5) нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
- 6) забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- 7) забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку працівників;
- 8) організація лікувально-профілактичного обслуговування працівників;
- 9) санітарно-побутове обслуговування працівників;
- 10) професійний відбір працівників за певними спеціальностями.

*Об'єктом управління СУОП* є діяльність функціональних служб та структурних підрозділів підприємства, спрямована на забезпечення безпечних та здорових умов праці на робочих місцях, виробничих ділянках, у цехах та підприємстві в цілому.

Організація та координація робіт у галузі охорони праці має передбачати формування органів управління охороною праці, встановлення обов'язків та порядку взаємодії осіб, які беруть участь в управлінні, а також прийняття і реалізації управлінських рішень.

СУОП функціонує на:

- державному рівні;
- галузевому рівні;
- регіональному рівні;
- на рівні підприємства;
- на рівні структурного підрозділу підприємства та ін.

Структура органів управління охороною праці *в галузях промисловості* встановлюється положенням про систему управління охороною праці міністерства, що узгоджується з Держгірпромнаглядом.

*Міністерства та інші центральні органи виконавчої влади:*

- проводять єдину науково-технічну політику в галузі охорони праці;
- розробляють і реалізують галузеві програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища за участю профспілок;
- здійснюють методичне керівництво діяльністю підприємств галузі з охорони праці;
- укладають з відповідними галузевими профспілками угоди з питань поліпшення умов і безпеки праці;
- беруть участь в опрацюванні та перегляді нормативно-правових актів з

охорони праці;

- організовують навчання і перевірку знань з питань охорони праці;
- створюють у разі потреби аварійно-рятувальні служби,
- здійснюють керівництво їх діяльністю, забезпечують виконання інших вимог законодавства, що регулює відносини у сфері рятувальної справи;
- здійснюють відомчий контроль за станом охорони праці на підприємствах галузі.

Для координації, вдосконалення роботи з охорони праці і контролю за цією роботою в міністерствах та інших центральних органах виконавчої влади створюються структурні підрозділи з охорони праці.

Міністерство інфраструктури України є центральним органом державної виконавчої влади, підвідомчим Кабінету Міністрів України.

На Мінінфраструктури покладено завдання реалізації державної політики в галузях автомобільного, залізничного, авіаційного, морського і річкового транспорту, у сферах забезпечення навігаційно-гідрографічного судноплавства, надання послуг поштового зв'язку, телекомунікацій, інформатизації, користування радіочастотним ресурсом України.

Проведення контролю за безпекою на транспорті покладено на Державну інспекцію України з безпеки на наземному транспорті (Укртрансінспекцію).

Укртрансінспекція є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого керується Кабінетом Міністрів України через Міністра інфраструктури України.

В обов'язки Укртрансінспекції входить:

- забезпечення реалізації державної політики з питань безпеки на автомобільному транспорті;
- проведення розслідування транспортних подій, аварій, катастроф;
- проведення експертизи умов транспортування небезпечних вантажів;
- видача дозвільної документації на перевезення пасажирів і вантажів та ін.

Згідно із Законом України «Про охорону праці» (ст. 13) роботодавець зобов'язаний створювати у кожному структурному підрозділі та на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечувати дотримання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці. З цією метою роботодавець забезпечує функціонування СУОП *на підприємстві*, для чого:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;

- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;

- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;

- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний дос-

від з охорони праці тощо;

- забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;

- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;

- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (далі - акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;

- здійснює контроль за додержанням працівником технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;

- організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;

- вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

На підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб роботодавець створює службу охорони праці відповідно до типового положення, що затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань нагляду за охороною праці.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю.

Керівники та спеціалісти служби охорони праці за своєю посадою і заробітною платою прирівнюються до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб.

Спеціалісти служби охорони праці у разі виявлення порушень охорони праці мають право:

- видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків, одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці;

- вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли передбачених законодавством медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не мають допуску до відповідних робіт або не виконують вимог нормативно-правових актів з охорони праці;

- зупиняти роботу виробництва, дільниці, машин, механізмів, устаткування



та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих;

- надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці.

Припис спеціаліста з охорони праці може скасувати лише роботодавець.

Ліквідація служби охорони праці допускається тільки у разі ліквідації підприємства чи припинення використання найманої праці фізичною особою.

Однією з основних складових системи управління охороною праці є контроль за охороною праці, і від того, наскільки він чітко виконується, залежить стан охорони праці на підприємстві.

Змістом функції контролю є перевірка стану умов праці, виявлення відхилень від вимог законодавства про працю, від стандартів безпеки праці і норм охорони праці, рішень директивних органів, а також перевірка виконання службами і підрозділами своїх обов'язків у сфері охорони праці.

Розглядаючи види контролю за охороною праці, слід визначити, що контроль буває поточним, оперативним або періодичним.

*Поточний контроль* проводиться щодня до початку і в процесі роботи. Полягає в перевірці готовності виконавців до трудової діяльності, відповідності та додержання умов праці та вимог безпеки на робочих місцях і ділянках під час виконання трудових і виробничих процесів. Він здійснюється керівниками ділянок, організаторами робіт, виконавцями.

*Оперативний контроль* проводиться протягом другого тижня кожного місяця. Він полягає в перевірці організаційно-технічного забезпечення безпеки праці на відповідність нормативним вимогам.

*Періодичний контроль* проводиться щоквартально протягом четвертого тижня, полягає в перевірці управлінського, організаційного, технічного забезпечення безпеки праці на відповідність нормативним вимогам. Він здійснюється в кожному підрозділі спеціалізованими комісіями на чолі з головними спеціалістами і за участі керівника підрозділу, інших спеціалістів.

На підприємствах і в організаціях широке розповсюдження отримав *триступневий контроль за охороною праці*.

На першому ступені контроль здійснюється майстром, механіком, уповноваженим інспектором з охорони праці, які щодня на початку зміни перевіряють готовність машин до роботи.

Щотижня начальник цеху разом з представником комісії з охорони праці здійснюють другий ступінь контролю за охороною праці на своїх ділянках.

На третьому ступені контролю головний інженер, інженер з охорони праці, головний механік раз на місяць перевіряють стан засобів безпеки.

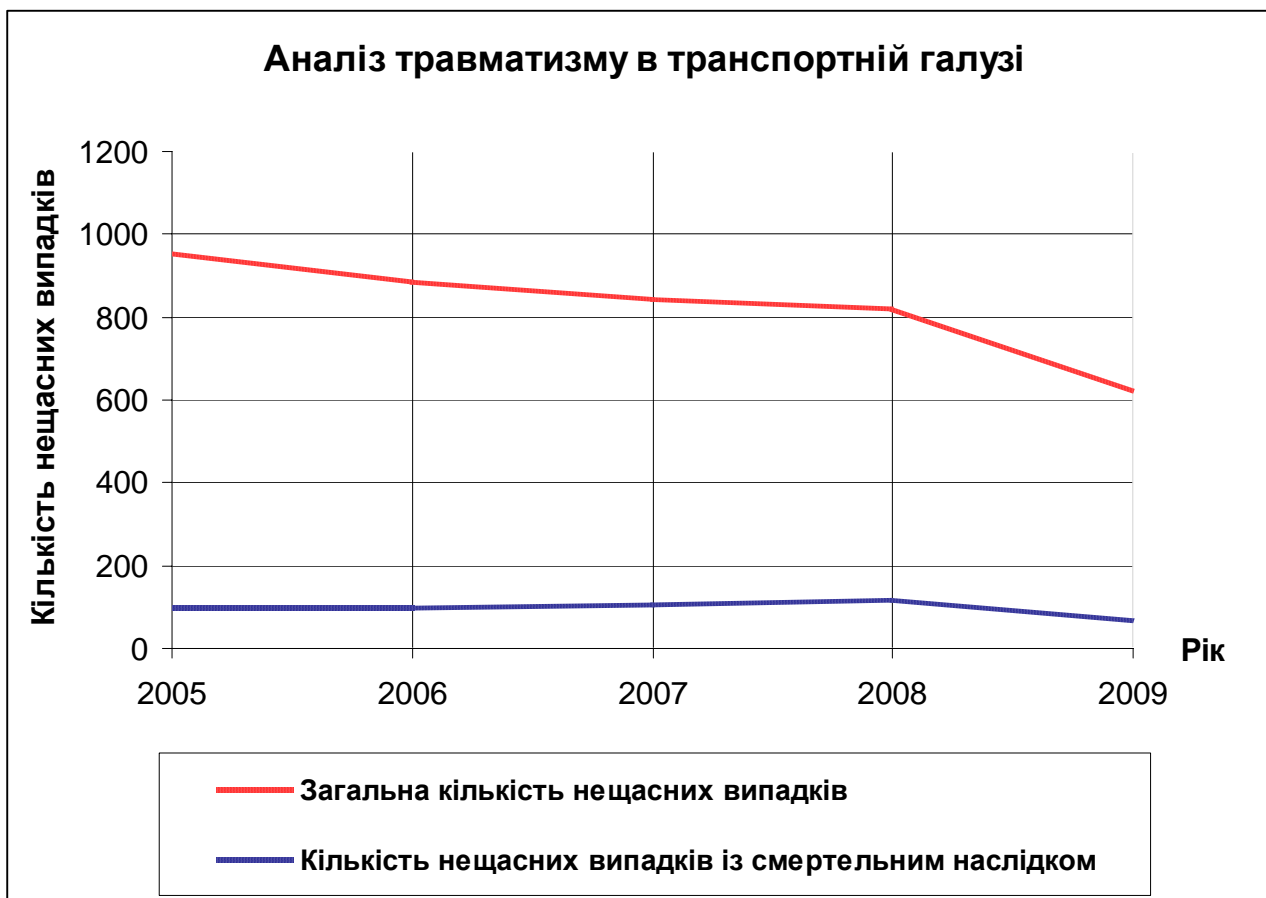
Ефективність функціонування СУОП оцінюється шляхом проведення аналізу рівня травматизму та професійних захворювань по галузі в цілому, а також на окремих транспортних підприємствах, дані атестації робочих місць та ін.

Метою оцінки ефективності СУОП є визначення необхідності прийняття рішень стосовно впровадження заходів з охорони праці, спрямованих на покращення умов праці та зменшення травматизму в галузі в цілому, а також на окремих транспортних підприємствах.

Статистика травматизму по транспортній галузі за даними Держгірпромнагляду наведена в наступній таблиці 1.

Таблиця 1 – Травматизм в транспортній галузі

Рік	Загальна кількість нещасних випадків	Кількість нещасних випадків із смертельним наслідком
1 квартал 2010 р.	139	15
2009 р.	623	67
2008 р.	822	118
2007 р.	843	106
2006 р.	887	99
2005 р.	954	101



З наведених вище даних видно, що, хоча загальна кількість нещасних випадків в галузі, а також кількість нещасних випадків із смертельним наслідком зменшується з року в рік, проблема забезпечення безпеки працюючих в транспортній галузі є актуальною та важливою.

## **Лекція № 2. Визначення гігієнічного класу робіт за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу**

Працівники транспортної галузі у процесі своєї роботи піддаються впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Чисельність працівників на транспорті, зайнятих у шкідливих і небезпечних умовах праці, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормам становить 16,7% від загальної чисельності працюючих в автотранспортній промисловості й на транспорті. Питома вага транспортних засобів, що не відповідають гігієнічним нормативам, перевищує 35%.

Праця водіїв характеризується впливом комплексу несприятливих виробничих факторів. Ненормований робочий день, тривалість зміни більше 10—12 годин, які пов'язані з відрядними виїздами, нервово-емоційна напруга, що пов'язана з підвищеною кількістю й характером інформації, що надходить, відповідальність за життя пасажирів по показниках напруженості трудового процесу відносять працю водіїв до класу 3.2 (шкідливі умови 2 ступені).

Питома вага лабораторно-інструментальних досліджень, виконаних на робочих місцях водіїв, що не відповідають вимогам гігієнічних нормативів, залишається протягом ряду років стабільно високою, не має тенденції до зниження й становить: по шуму — 42,5%, вібрації — 25,1%, показникам мікроклімату — більше 10%, освітленості — 8%.

Більшість працівників транспортної галузі працює в умовах контакту з хімічними речовинами, серед яких визначаються як органічні, так і неорганічні речовини різних класів від важких металів і органічних розчинників до поліциклічних ароматичних вуглеводнів, що мають гостроспрямовану дію, здатні до кумуляції в організмі людини і мають властивість канцерогену.

Основним джерелом надходження хімічних речовин у кабіну водіїв є вихлопні гази автотранспорту. Зміст оксиду вуглецю, діоксиду азоту, діоксиду сірки й сажі в повітрі перевищує гранично припустимі концентрації в 3–6 разів. У той же час, необхідні дослідження й аналіз комплексного несприятливого впливу виробничих факторів на організм водіїв і іншого персоналу транспортних засобів проводяться в недостатньому обсязі. Відсутність єдиних методичних підходів утруднює здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду при експлуатації автомобілів і проведенні гігієнічних експертиз умов праці й одиниць автотранспортної техніки.

У зв'язку з перерахованим вище, в останні роки намітилася тенденція росту професійної патології серед працівників автотранспорту (в 2008 році — 0,32 на 10 тис. працюючих, в 2009 — 0,47) і автомобільної промисловості (в 2008 році — 4,69 на 10 тис. працюючих, в 2009 — 6,46).

Захворюваність із тимчасовою втратою працездатності по окремих галузях і промислових підприємствах на транспорті залишається високою. У структурі захворюваності перше місце займає група простудних захворювань, пов'язаних зі специфікою роботи в несприятливих умовах; друге місце — захворювання кістково-м'язової системи, у результаті фізичної напруги, змушеної робочої

пози й періодичного переохолодження організму; третє місце — захворювання серцево-судинної системи й органів травлення, пов'язані з високим рівнем нервово-емоційної перенапруги, незадовільної організації харчування.

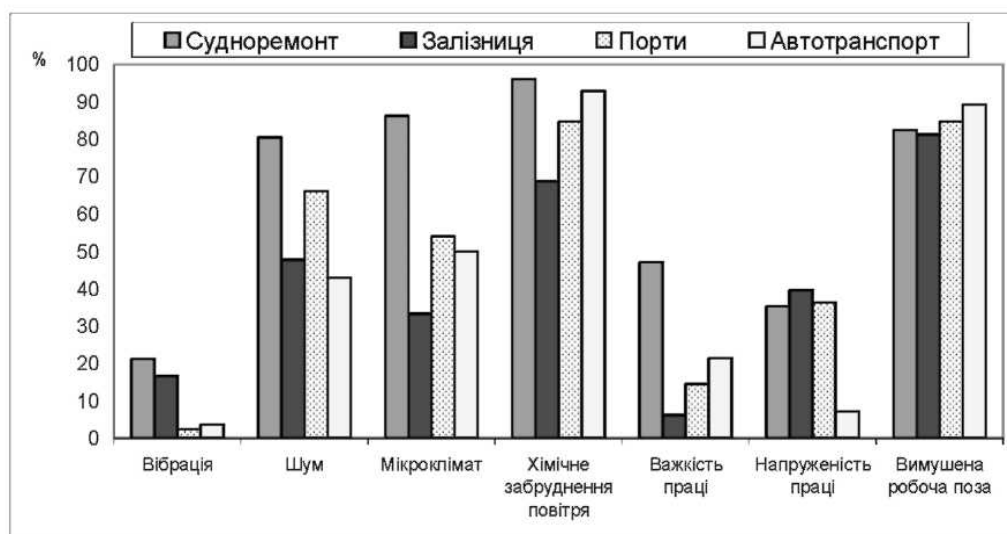


Рис. 1 – Питома вага (%) робочих місць з гігієнічно значущими шкідливими виробничими факторами

Для визначення кількісного та якісного впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на працюючих на робочих місцях проводиться атестація умов праці.

Згідно Закону України «Про охорону праці» (ст. 13) роботодавець повинний організувати проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів.

Атестація робочих місць за умовами праці (надалі - атестація) проводиться на підприємствах і організаціях незалежно від форм власності й господарювання, де технологічний процес, використовуване обладнання, сировина та матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, що можуть несприятливо впливати на стан здоров'я працюючих, а також на їхніх нащадків як тепер, так і в майбутньому.

Основна мета атестації полягає у регулюванні відносин між власником або уповноваженим ним органом і працівниками у галузі реалізації прав на здорові й безпечні умови праці, пільгове пенсійне забезпечення, пільги та компенсації за роботу у несприятливих умовах.

Атестація проводиться згідно з Порядком та методичними рекомендаціями щодо проведення атестації робочих місць за умовами праці, затверджуваними Мінпраці і МОЗ.

Атестація проводиться атестаційною комісією, склад і повноваження якої

визначається наказом по підприємству, організації в строки, передбачені колективним договором, але не рідше одного разу на 5 років.

Відповідальність за своєчасне та якісне проведення атестації покладається на керівника підприємства, організації.

Позачергово атестація проводиться у разі докорінної зміни умов і характеру праці з ініціативи власника або уповноваженого ним органу, профспілкового комітету, трудового колективу або його виборного органу, органів Державної експертизи умов праці з участю установ санітарно-епідеміологічної служби МОЗ.

До проведення атестації можуть залучатися проектні та науково-дослідні організації, технічні інспекції праці профспілок.

Атестація робочих місць передбачає:

- встановлення факторів і причин виникнення несприятливих умов праці;
- санітарно-гігієнічне дослідження факторів виробничого середовища, важкості й напруженості трудового процесу на робочому місці;
- комплексну оцінку факторів виробничого середовища і характеру праці на відповідальність їхніх характеристик стандартам безпеки праці, будівельним та санітарним нормам і правилам;
- встановлення ступеня шкідливості й небезпечності праці та її характеру за гігієнічною класифікацією;
- обґрунтування віднесення робочого місця до категорії із шкідливими (особливо шкідливими), важкими (особливо важкими) умовами праці;
- визначення (підтвердження) права працівників на пільгове пенсійне забезпечення за роботу у несприятливих умовах;
- складання переліку робочих місць, виробництв, професій та посад з пільговим пенсійним забезпеченням працівників;
- аналіз реалізації технічних і організаційних заходів, спрямованих на оптимізацію рівня гігієни, характеру і безпеки праці.

Санітарно-гігієнічні дослідження факторів виробничого середовища і трудового процесу проводяться санітарними лабораторіями підприємств і організацій, атестованих органами Держстандарту і МОЗ за списками, що узгоджуються з органами Державної експертизи умов праці, а також на договірній основі лабораторіями територіальних санітарно-епідеміологічних станцій.

Відомості про результати атестації робочих місць заносяться до карти умов праці, форма якої затверджується Мінпраці разом з МОЗ.

Перелік робочих місць, виробництв, професій і посад з пільговим пенсійним забезпеченням працівників після погодження з профспілковим комітетом затверджується наказом по підприємству, організації і зберігається протягом 50 років.

Витяги з наказу додаються до трудової книжки працівників, професії та посади яких внесено до переліку.

Результати атестації використовуються при встановленні пенсій за віком на пільгових умовах, пільг і компенсацій за рахунок підприємств та організацій, обґрунтуванні пропозицій про внесення змін і доповнень до списків N 1 і 2 виробництв, робіт, професій, посад і показників, що дають право на пільгове пенсійне забезпечення, а також для розробки заходів щодо поліпшення умов праці та оздоровлення працюючих.

Контроль за якістю проведення атестації, правильністю застосування списків № 1 і 2 виробництв, робіт, професій посад і показників, що дають право на пільгове пенсійне забезпечення, пільги і компенсації, покладається на органи Державної експертизи умов праці.

Гігієнічну оцінку умов і характеру праці на робочих місцях здійснюють відповідно до ГН 3.3.5-8-6.6.1 2002 р. «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (далі – Гігієнічна класифікація).

Гігієнічна класифікація призначена для:

- контролю умов праці працівника (працівників) на відповідність діючим санітарним правилам і нормам, гігієнічним нормативам та видачі відповідного гігієнічного висновку;
- атестації робочих місць за умовами праці;
- встановлення пріоритетності в проведенні оздоровчих заходів;
- створення банку даних про умови праці на рівні підприємства, району, міста, регіону, країни;
- розробки рекомендацій для профвідбору, профпридатності;
- санітарно-гігієнічної експертизи виробничих об'єктів;
- санітарно-гігієнічної паспортизації стану виробничих та сільськогосподарських підприємств;
- застосування заходів адміністративного впливу при виявленні санітарних правопорушень, а також для притягнення винуватців до дисциплінарної та карної відповідальності;
- вивчення зв'язку стану здоров'я працюючого з умовами його праці (при проведенні епідеміологічних досліджень здоров'я, періодичних медичних оглядів);
- складання санітарно-гігієнічної характеристики умов праці;
- розслідування випадків професійних захворювань та отруєнь;
- встановлення рівнів професійного ризику для розробки профілактичних заходів та обґрунтування заходів соціального захисту працюючих.

Гігієнічна класифікація базується на принципі диференціації умов праці залежно від фактично визначених рівнів факторів виробничого середовища і трудового процесу в порівнянні з санітарними нормами, правилами, гігієнічними нормативами, а також з урахуванням можливого шкідливого впливу їх на стан здоров'я працюючих.

Гігієнічна класифікація використовується для:

- установ, що здійснюють контроль за дотриманням санітарних норм і правил, гігієнічних нормативів на робочих місцях, а також проводять оцінку умов праці при атестації робочих місць (установи санепіднагляду, організації, що акредитовані та атестовані на право вимірювання і оцінки факторів виробничого середовища і трудового процесу);
- установ, що здійснюють медичне обслуговування працюючих (медико-санітарні частини, центри профпатології, центри медицини праці, поліклініки та ін.);
- роботодавців усіх організаційно-правових форм та форм власності;
- працівників (з метою отримання повної інформації про умови праці на

своїх робочих місцях як при влаштуванні на роботу, так і в процесі трудової діяльності);

- органів соціального і медичного страхування у тих випадках, коли тарифи відрахувань залежать від ступеня шкідливості та небезпечності умов праці і завданої шкоди здоров'ю.

Для окремих видів виробництв, робіт, професій, які мають виражену специфіку (плавсклад, льотний склад, водії авто- та залізничного транспорту, водолази та інше), повинні розроблятися відповідні методичні документи з гігієнічної атестації цих професій, погоджені з МОЗ України. При цьому умови праці повинні оцінюватись відповідно до критеріїв цієї Гігієнічної класифікації.

Основні поняття, що застосовуються в Гігієнічній класифікації:

*Умови праці* - сукупність факторів трудового процесу і виробничого середовища, у якому здійснюється діяльність людини.

*Шкідливий виробничий фактор* - фактор середовища і трудового процесу, вплив якого на працюючого за певних умов (інтенсивність, тривалість та ін.) може викликати професійне захворювання, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищити частоту соматичних і інфекційних захворювань, призвести до порушення здоров'я нащадків.

*Важкість праці* - характеристика трудового процесу, що відображає переважне навантаження на опорно-руховий апарат і функціональні системи організму (серцево-судинну, дихальну та ін.), що забезпечують його діяльність.

Важкість праці характеризується фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальним числом стереотипних робочих рухів, розміром статичного навантаження, робочою позою, ступенем нахилу корпусу, переміщенням в просторі.

*Напруженість праці* - характеристика трудового процесу, що відображає навантаження переважно на центральну нервову систему, органи чуттів, емоційну сферу працівника.

До факторів, що характеризують напруженість праці, відносяться: інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

*Небезпечний виробничий фактор* - фактор середовища і трудового процесу, що може бути причиною гострого захворювання, раптового різкого погіршення здоров'я або смерті.

Залежно від кількісної характеристики рівнів і тривалості дії окремі шкідливі виробничі фактори можуть стати небезпечними.

*Безпечні умови праці* – умови праці, за яких вплив шкідливих і небезпечних виробничих факторів на працюючих виключений або їх рівні не перевищують гігієнічних нормативів.

### **Гігієнічні критерії та класифікація умов праці**

Виходячи з принципів Гігієнічної класифікації, умови праці розподіляються на 4 класи:

1 клас - ОПТИМАЛЬНІ умови праці - такі умови, при яких зберігається не лише здоров'я працюючих, а й створюються передумови для підтримання висо-

кого рівня працездатності.

Оптимальні гігієнічні нормативи виробничих факторів встановлені для мікроклімату і факторів трудового процесу. Для інших факторів за оптимальні умовно приймаються такі умови праці, за яких несприятливі фактори виробничого середовища не перевищують рівнів, прийнятих за безпечні для населення.

2 клас - ДОПУСТИМІ умови праці - характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують встановлених гігієнічних нормативів, а можливі зміни функціонального стану організму відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку наступної зміни та не чинять несприятливого впливу на стан здоров'я працюючих та їх потомство в найближчому і віддаленому періодах.

3 клас - ШКІДЛИВІ умови праці - характеризуються такими рівнями шкідливих виробничих факторів, які перевищують гігієнічні нормативи і здатні чинити несприятливий вплив на організм працюючого та/або його потомство.

Шкідливі умови праці за ступенем перевищення гігієнічних нормативів та вираженості можливих змін в організмі працюючих поділяються на 4 ступені:

1 ступінь (3.1) - умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища та трудового процесу, які, як правило, викликають функціональні зміни, що виходять за межі фізіологічних коливань (останні відновлюються при тривалішій, ніж початок наступної зміни, перерві контакту з шкідливими факторами) та збільшують ризик погіршення здоров'я;

2 ступінь (3.2) - умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні викликати стійкі функціональні порушення, призводять у більшості випадків до зростання виробничо-обумовленої захворюваності, появи окремих ознак або легких форм професійної патології (як правило, без втрати професійної працездатності), що виникають після тривалої експозиції (10 років та більше);

3 ступінь (3.3) - умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які призводять, окрім зростання виробничо-обумовленої захворюваності, до розвитку професійних захворювань, як правило, легкого та середнього ступенів важкості (з втратою професійної працездатності в період трудової діяльності);

4 ступінь (3.4) - умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні призводити до значного зростання хронічної патології та рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, а також до розвитку важких форм професійних захворювань (з втратою загальної працездатності);

4 клас - НЕБЕЗПЕЧНІ (ЕКСТРЕМАЛЬНІ) - умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, вплив яких протягом робочої зміни (або ж її частини) створює загрозу для життя, високий ризик виникнення важких форм гострих професійних уражень.

Загальна оцінка умов праці здійснюється на підставі результатів вимірювань та оцінки умов праці для окремих факторів (фізичних, хімічних, біологічних чи психофізіологічних). Віднесення факторів до класу визначається з врахуванням часу їх дії протягом зміни. Загальна оцінка умов праці за ступенем



шкідливості та небезпечності встановлюється за найвищим класом та ступенем шкідливості.

Робота в умовах перевищення гігієнічних нормативів повинна виконуватись з використанням засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) при адміністративному контролі за їх застосуванням (включення до технологічного регламенту, правил внутрішнього розпорядку з використанням заходів заохочення до їх застосування та/або адміністративним покаранням порушників). Застосування ефективних (при наявності сертифіката відповідності) ЗІЗ зменшує рівень професійного ризику ушкодження здоров'я, але не змінює клас умов праці робітника.

Гігієнічна класифікація призначена для гігієнічної оцінки умов і характеру праці на робочих місцях, встановлення пріоритетності в проведенні оздоровчих заходів. Вона також призначена для обґрунтування надання пільг і компенсацій за роботу в шкідливих умовах праці, а саме: додаткових відпусток, скороченого робочого дня, безкоштовного лікувально-профілактичного харчування, безкоштовного одержання молока або інших рівнозначних харчових продуктів, підвищеної тарифної ставки, доплати за інтенсивність праці, пенсії на пільгових умовах за Списком № 1 і Списком № 2.

Список № 1 – це список виробництв, робіт, професій, посад і показників на підземних роботах, на роботах з особливо шкідливими й особливо тяжкими умовами праці, зайнятість у які надає право на пенсію за віком (по старості) на пільгових умовах.

Список № 2 – це список виробництв, робіт, професій, посад і показників зі шкідливими й тяжкими умовами праці, зайнятість у які надає право на пенсію за віком (по старості) на пільгових умовах.

Вимоги до умов праці водіїв транспортних засобів регламентуються наступними документами:

1) СП 4616-88 «Санитарные правила по гигиене труда водителей автомобилей»

2) НПАОП 60.2-1.28-97 «Правила охраны труда на автомобильном транспорте»

Для транспортної галузі діє Типовий перелік робіт з важкими та шкідливими умовами праці, на яких можуть встановлюватися доплати працівника за умови праці на підприємствах та організаціях автомобільного транспорту (N 383/22-70 від 2.10.1986 р.), до якого включені наступні роботи:

1. Правильні роботи вручну при ремонті кузовів і інших деталей автомобілів із застосуванням абразивних кіл і газозварювального обладнання.

2. Ремонт автомобілів, використовуваних на перевезеннях нечистот, гниючого сміття й трупів.

3. Ремонт паливних апаратів, що працює на етилованому бензині.

4. Ремонт автомобілів, що використовуються у технологічному процесі на гірських підприємствах металургійної, вугільної, сланцевій, хімічній промисловості й промисловості будівельних матеріалів.

5. Очищення, обмивка рухомого складу, виробів, деталей і вузлів від бруду, іржі, окалини, старої фарби й т.п. вручну, механізованим і хімічним способом, а також із застосуванням гасу, бензину, ацетону, каустичної соди й інших

розчинників.

6. Заправлення етилованим бензином на колонках без дистанційного керування на автотранспортних підприємствах.

Правила охорони праці на автомобільному транспорті (НПАОП 60.2-1.28-97) містять перелік важких робіт і робіт зі шкідливими й небезпечними умовами праці, на які забороняється застосування праці жінок:

1. Водій автомобіля, що працює на автобусі з кількістю місць понад 14 (крім зайнятого на перевезеннях у межах підприємств, міських, приміських і перевезень у сільській місцевості протягом однієї денної зміни, за умови незалучення до технічного обслуговування й виконання ремонту автобусу)

2. Водій автомобіля, що працює на автомобілівантажопідйомністю понад 2,5 тонни (крім зайнятого на перевезеннях у межах підприємств, міських приміських і перевезень у сільській місцевій протягом однієї денної зміни, за умови незалучення до технічного обслуговування й виконання ремонту вантажного автомобіля).

3. Машиніст мийних машин, що виконує вручну мийку деталей двигуна автомобіля, що працював на етилованому бензині.

4. Слюсар по паливних апаратурах, зайнятий в автогосподарствах на ремонті паливних апаратів карбюраторних двигунів, що працюють на етилованому бензині.

5. Слюсар з ремонту автомобілів, зайнятий обкатуванням двигуна із застосуванням етилованого бензину.

6. Вулканизаторщик.

7. Аккумуляторщик.

Крім того, Правила містять перелік важких робіт і робіт зі шкідливими й небезпечними умовами праці, на які забороняється застосування праці неповнолітніх.

### **Лекція № 3. Аналіз і обґрунтування раціональних заходів і засобів поліпшення стану виробничого середовища за показниками важкості та напруженості трудового процесу та мікрокліматичними умовами на транспорті**

Одним з найбільш важливих показників трудової діяльності людини прийнято вважати її працездатність, тобто здатність робити сформовані, цілеспрямовані дії. З фізіологічної точки зору це здатність людського організму витримувати в ході трудового процесу задане фізичне й емоційне навантаження. Умови праці є одним з основних чинників, що впливають на працездатність людини.

Як вже було сказано вище, більшість працівників транспортної галузі працює в умовах впливу на них шкідливих факторів трудового процесу, до яких належать важкість та напруженість праці.

Важкість праці - характеристика трудового процесу, що відображає переважне навантаження на опорно-руховий апарат і функціональні системи організму (серцево-судинну, дихальну та ін.), що забезпечують його діяльність. Важкість праці характеризується фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальним числом стереотипних робочих рухів, розміром статичного навантаження, робочою позою, ступенем нахилу корпусу, переміщенням в просторі.

Напруженість праці - характеристика трудового процесу, що відображає навантаження переважно на центральну нервову систему, органи чуттів, емоційну сферу працівника. До факторів, що характеризують напруженість праці, відносяться: інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

Загальна оцінка важкості праці здійснюється на підставі обліку всіх показників, що наведені в Гігієнічній класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. Серед показників, що характеризують важкість трудового процесу, зазначені наступні, наприклад:

- фізичне динамічне навантаження;
- маса вантажу, що піднімається та переміщується вручну;
- сумарна маса вантажів, що переміщуються протягом кожної години зміни;
- стереотипні робочі рухи (кількість за зміну);
- величина статичного навантаження за зміну при утриманні вантажу;
- робоча поза;
- нахили корпусу.

При цьому спочатку встановлюється клас кожного із вимірюваних показників, а кінцева оцінка важкості праці встановлюється за показником, який має найвищий ступінь важкості. При наявності двох і більше показників класу 3.1 і 3.2 умови праці за важкістю трудового процесу оцінюються на один ступінь вище (3.2 та 3.3 класи відповідно). За даним критерієм найвищий ступінь важкості - клас 3.3.

Оцінка напруженості праці здійснюється на підставі обліку всіх наявних значущих показників, які можуть перевищувати нормативні рівні. Серед показників, що характеризують напруженість трудового процесу, зазначені наступні,

наприклад:

- інтелектуальні навантаження (в аспекті прийняття рішень);
- сприймання сигналів (інформації) та їх оцінка;
- розподіл функцій за ступенем складності завдання;
- сенсорні навантаження (тривалість зосередженого спостереження);
- щільність сигналів та повідомлень в середньому за 1 годину роботи;
- кількість виробничих об'єктів одночасного спостереження;
- навантаження на зоровий аналізатор;
- навантаження на слуховий аналізатор;
- навантаження на голосовий апарат;
- емоційне навантаження (ступінь відповідальності за результат своєї діяльності, значущість помилки);
- ступінь ризику для власного життя;
- ступінь відповідальності за безпеку інших осіб;
- монотонність праці.

Спочатку встановлюється клас кожного з показників, що визначались. Кінцева оцінка напруженості праці встановлюється за показником, який має найвищий ступінь напруженості. У тих випадках, коли більше 6-ти показників мають оцінку 3.1 та 3.2, напруженість трудового процесу оцінюється на один ступінь вище, тобто класами 3.2 - 3.3.

Завдання керівників підприємств полягає в тім, щоб інтенсивність праці людини досягалася за рахунок технічного вдосконалювання виробничого процесу й раціоналізації праці. Поява стресів, які в аварійній ситуації стають причиною неправильних дій, повинна бути виключена чи максимально зменшена.

Проектуючи робоче місце, слід орієнтуватися на зручні робочі пози, як можна більше близькі до природних. Природна поза при сидінні приймається мимовільно. Фіксована робоча поза не є фізіологічно виправданою. Робота в позі «стоячи» приводить до більше швидкого стомлення, чим робота в позі «сидячи». Однак фіксація кожної з розглянутих поз викликає порушення кровообігу в нижніх кінцівках і тазовій області. Щоб уникнути професійних захворювань доцільно передбачати можливість роботи як стоячи, так і сидячи.

Зниження напруженості трудового процесу рекомендується здійснювати, залежно від конкретної організації праці, шляхом:

1. Удосконалювання форм і частоти інформації, що подається
2. Раціональної організації робочого місця
3. Введення раціонального режиму праці й відпочинку
4. Підвищення рівня професійної підготовки й кваліфікації

Зниження важкості праці рекомендується здійснювати залежно від конкретної організації праці шляхом:

1. Механізації й автоматизації трудомістких операцій
2. Зміни інтенсивності роботи
3. Правильної організації робочого місця
4. Зміни видів діяльності
5. Чергування виробничих операцій
6. Введення раціонального режиму праці й відпочинку.

## **Покращення мікрокліматичних умов працівників транспортної галузі**

Протягом трудової діяльності більшість працівників транспортної галузі підлягають впливу незадовільних мікрокліматичних умов. Раніше зазначалося, що незадовільні мікрокліматичні умови входять до трійки найбільш вагомих небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що впливають на працівників транспортної галузі під час виконання ними своїх професійних обов'язків. Температура повітря в кабіні залежить від температури навколишнього середовища, ступеню нагрівання двигуна й умов вентиляції. Найбільш сприятлива температура 18 – 20° С. При занадто високій температурі в кабіні (вище 25° С) порушуються функції центральної нервової системи, знижується увага, здатність до зосередження, послабляється почуття обережності, збільшується час реакції водія, внаслідок чого він припускає більше помилок. Знижена температура повітря викликає посилену віддачу тепла й сковує рух рук і ніг, знижує швидкість і точність рухів, що також може призвести до помилок при керуванні автомобілем.

Під *мікрокліматичними умовами* розуміють поєднання фізичних факторів навколишнього середовища, що впливають на тепловий стан людини. Мікроклімат формують наступні фактори: температура, вологість повітря, швидкість руху повітря, інтенсивність теплового (інфрачервоного) випромінювання, температура оточуючих людину поверхонь.

*Оптимальні мікрокліматичні умови* - поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму без активізації механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності.

*Допустимі мікрокліматичні умови* - поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються та супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому не виникає ушкоджень або порушень стану здоров'я, але можуть спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

Кабіна транспортного засобу є постійним місцем роботи водіїв, тому конструктивні особливості та її оснащення різними технічними засобами обумовлюють формування окремих показників мікроклімату усередині цього приміщення і їхній взаємний вплив на організм людей.

Пасажи́рські транспортні засоби, які експлуатуються в цей час в Україні, мають найчастіше ізолювані кабіни, однак деякі з них є частиною пасажирського салону. У першому випадку їх конструкція повинна забезпечувати дотримання сприятливих показників мікроклімату на увесь час перебування водія в кабіні цього транспортного засобу у будь-яких експлуатаційних і кліматичних умовах, а в другому - допустимі величини його основних складових частин. Вантажні транспортні засоби мають ізолювану кабіну, де також необхідно намагатися забезпечити оптимальні мікрокліматичні показники.

Особливістю мікрокліматичних умов в кабіні у холодний період року є низькі показники відносної вологості повітря (до 12 %), що пояснюється вико-

ристанням опалювальної системи, що подає сухе перегріте повітря. У літню пору, навпаки, середні показники відносної вологості повітря перебувають на верхніх межах припустимих величин, іноді перевищуючи їх.

У холодний період року з метою збереження тепла кабіни транспортних засобів (пасажирських чи вантажних) завжди закриті й повітря в них практично нерухоме. У теплий період року для боротьби з перегрівом водії транспортних засобів змушені відкривати люк, кватирку, а також опускати бічне скло дверей, що приводить до виникнення протягів.

Загальною метою при формуванні мікрокліматичних умов і забезпеченні сприятливих умов перебування в кабінах транспортних засобів повинне бути дотримання таких умов теплообміну, які сприяють збереженню оптимального або припустимого теплового стану людини, зменшенню несприятливого впливу окремих його параметрів на працездатність (включаючи безпеку руху), емоційний стан (наявність комфорту, зручність у роботі, легкість спілкування з навколишніми й ін.), а також самопочуття й здоров'я водіїв.

Гігієнічні основи в нормалізації мікрокліматичних умов кабін транспортних засобів, які розглядаються як повністю або частково ізольоване середовище перебування водіїв, повинні визначати можливі шляхи реалізації цієї проблеми, реально здійсненні (або технічно досяжні на даному етапі) для транспортних засобів, що експлуатуються в теперішній час, проектуються або є перспективними моделями наземного транспорту, а також обґрунтовувати вибір засобів, що забезпечують оптимальні (або припустимі) величини температури, вологості, рухливості повітря, інтенсивності інфрачервоного випромінювання на постійних робочих місцях цієї професійної групи трудящих.

Нормалізація мікрокліматичних умов на постійних робочих місцях досягається за допомогою способів, серед яких пріоритетними є санітарно-технічні й технологічні групи заходів. Тому що кабіни транспортних засобів мають значну площу зашкленених поверхонь, у теплий період року необхідний ефективний захист водіїв від дії прямих сонячних променів, що досягається установкою захисних козирків, тонованих покриттів верхньої частини світлових прорізів. Узимку, навпаки, велика поверхня вікон і теплоізоляція транспортного засобу, що є недостатньо ефективно виконаною, створюють передумови для дискомфортних умов роботи водіїв, перешкоджаючи збереженню тепла в кабіні, і підсилюють негативна дія погодних умов, насамперед у морозні й вітряні дні.

Відповідно вимогам діючих ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» у випадку, якщо температура повітря на постійному робочому місці перевищує припустимі величини, для профілактики перегрівання працюючим необхідним заходом є організація раціонального режиму роботи й відпочинку. При цьому час регламентованих перерв повинний становити не менш 10 % від загальної тривалості робочої зміни. Для водіїв міського пасажирського транспорту ця вимога є особливо актуальною, якщо брати до уваги яскраво виражений операторський характер їхньої роботи. Такі фіксовані перерви необхідно вводити на кінцевих зупинках, передбачивши при цьому можливість перебування водіїв у кімнатах відпочинку й функціонального розвантаження, що дозволяють відновлювати їх працездатність.

Безумовно, кращим із всіх можливих способів нормалізації мікрокліматичних умов у кабінах транспортних засобів є, як відомо, установка систем кондиціонування повітря з індивідуальним регулюванням температури й обсягу повітря, що подається. Однак, у реальних умовах експлуатації існуючого в цей час транспорту, з ряду причин їх впровадження дуже проблематично. Проте, з метою підтримки допустимих величин основних параметрів мікроклімату в холодний період року необхідною умовою є наявність і ефективна робота систем опалення нового покоління, що забезпечують нормалізацію умов середовища перебування в різних умовах експлуатації транспортних засобів. Їхнє впровадження дозволяє гнучко регулювати мікрокліматичний режим у кабінах транспортних засобів, а також попереджати обмерзання й запотівання лобових і бічних вікон під час їхнього руху.

В якості прикладу технічного засобу з нормалізації мікрокліматичних умов можливо привести новітню розробку французької компанії SNDC ECOCLIM. Автономний електричний кондиціонер SKIMO пропонується у вигляді моноблока, що встановлюється на даху, чи в двоблочному виконанні (спліт-система).

Даний кондиціонер є економічним, компактним та підходить до більшості типів транспортних засобів. Виробник заявляє, що продуктивність холоду становить 2,9 кВт при споживанні електроенергії всього лише 0,8 кВт. При зовнішній температурі повітря 31°C температура усередині кабіни стабілізується на рівні 18°C і на рівні 25°C при зовнішній температурі повітря 41°C.



Рис. 2 - Автономний електричний кондиціонер SKIMO

Для виробничих приміщень з метою створення та підтримування оптимальних мікрокліматичних умов також широко застосовується кондиціонування повітря.

*Кондиціонування повітря* – це створення автоматичного підтримування в приміщенні, незалежно від зовнішніх умов (постійних чи таких, що змінюються), за визначеною програмою температури, вологості, чистоти і швидкості руху повітря. У відповідності з вимогами для конкретних приміщень повітря нагрівають або охолоджують, зволожують або висушують, очищають від забруднюючих речовин або піддають дезінфекції, дезодорації, озонуванню.

Системи кондиціонування повітря повинні забезпечувати нормовані метеорологічні параметри та чистоту повітря в приміщенні при розрахункових параметрах зовнішнього повітря для теплого і холодного періодів року згідно ДСН 3.3.6.042-99 та ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ.

Кондиціонування повітря здійснюється комплексом технічних засобів – системою кондиціонування повітря (СКП). До складу СКП входять: прилади приготування, переміщення та розподілу повітря, засоби автоматики, дистанційного управління та контролю. Технічні засоби СКП повністю або частково агрегуються в апараті – кондиціонері.

Установки для кондиціонування повітря можуть бути центральними (рис. 3), які обслуговують декілька приміщень або будинків, і місцевими, які обслуговують невеликі приміщення. Також існують розробки кондиціонерів, які розташовуються на окремих робочих місцях.

Центральні кондиціонери збираються з типових секцій в залежності від потреб в обробці повітря та продуктивності. Продуктивність центральних кондиціонерів досягає 250000 м<sup>3</sup>/год і більше. Конструкція центрального кондиціонера передбачає приготування і обробку зовнішнього повітря та частини рециркуляційного повітря в окремих приміщеннях та роздачу повітря по повітроводах в приміщення, що обслуговуються. Для охолодження повітря застосовується розпилена холодна вода та компресорні холодильні пристрої, а для підігріву – різноманітні калорифери.

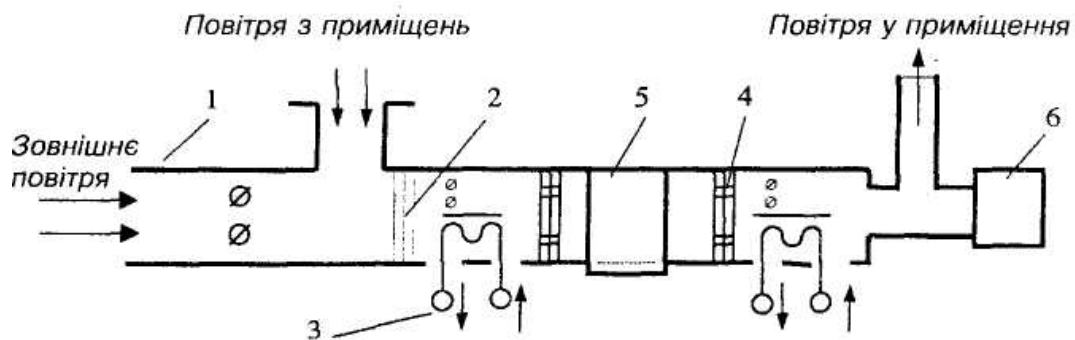


Рис. 3 - Схематична конструкція кондиціонера:

- 1 – корпус; 2 – фільтр; 3 – калорифер; 4 – краплеуловлювач;  
5 – зволожуюча камера; 6 – вентилятор

Місцеві системи кондиціонування поділяються на автономні і неавтономні. Автономні кондиціонери можуть мати все устаткування для оброблення повітря і потребують тільки підключення до електромережі. Неавтономні кондиціонери підключаються, окрім того, до систем подачі тепла та холоду. Останнім часом поширюється розповсюдження місцевих кондиціонерів типу «спліт»-системи. Кондиціонер типу «спліт»-система має два блоки, один розташовується усередині приміщення, другий – зовні на стіні будівлі. У першому блоці розташовані компресор, вентилятор, випаровувач (радіатор), у зовнішній частині розташовується конденсатор (радіатор) та вентилятор. Компресор, випаровувач та конденсатор з'єднані мідними трубами, в яких циркулює фреон.



Робота кондиціонера здійснюється так: на вхід компресора подається газоподібний фреон під малим тиском 3,5 атмосфери. Компресор стискає фреон до 10-15 атмосфери, при цьому фреон нагрівається і поступає в конденсатор, що розташований у зовнішній частині. При інтенсивному обдуві конденсатора зовнішнім вентилятором фреон охолоджується та переходить в рідку фазу. Далі з конденсатора рідкий фреон прямує через клапан, що знижує тиск, до випаровувача, де випаровується з поглинанням тепла. Температура поверхні випаровувача знижується, що охолоджує повітря, яке прямує через випаровувач за допомогою внутрішнього вентилятора до приміщення. Далі цикл повторюється. Таким чином, ця система тільки охолоджує внутрішнє повітря без подачі свіжого повітря. Існують «спліт»-кондиціонери, які спроможні не тільки охолоджувати, а й нагрівати повітря приміщень (реверсивні типи).

Вибір «спліт»-кондиціонера здійснюють за потужністю (охолодження) з урахуванням усіх теплоприпливів – зовнішнього, від обладнання та робітників. Орієнтовно, розрахунок потрібної потужності ( $Q_k$ ) «спліт» – кондиціонера можна зробити за формулою:

$$Q_k = Q_z + Q_o + Q_p, \quad (1)$$

де  $Q_z$  – зовнішній приплив тепла; орієнтовно  $Q_z = q \cdot V$ , де  $q$  – коефіцієнт (30...40 Вт/м<sup>3</sup>); для вікон на південь –  $q = 40$  Вт/м<sup>3</sup>, на північ –  $q = 30$  Вт/м<sup>3</sup>, середнє значення  $q = 35$  Вт/м<sup>3</sup>;  $V$  – об'єм приміщення, м<sup>3</sup>,

$Q_o$  – виділення тепла від обладнання, кВт (орієнтовно для персонального комп'ютера та копіювального пристрою  $Q_o = 0,3$  кВт, для інших електричних приладів  $Q_o = 0,3 \cdot P$ , де  $P$  – паспортна потужність, кВт);

$Q_p$  – виділення тепла від робітників (при спокійній роботі  $Q_p = 0,1$  кВт).

Далі вибирають ближчу за потужністю марку кондиціонера або розраховують кількість заданих по потужності кондиціонерів.

## **Лекція № 4. Аналіз і обґрунтування раціональних заходів та засобів поліпшення стану виробничого середовища за показниками запиленості, загазованості та освітлення виробничих приміщень**

Значна частина працівників транспортної галузі у процесі своєї професійної діяльності піддається впливу шкідливих речовин, що потрапляють до організму крізь органи дихання. Водії під час роботи вдихають повітря, що забруднене вихлопними газами транспорту, що рухається по магістралях. При проведенні технічного огляду та ремонту транспортних засобів в повітря робочої зони потрапляють шкідливі речовини внаслідок очищення деталей та вузлів, проведення зварювальних, акумуляторних та фарбувальних робіт, металообробки та ін.

За ступенем впливу на організм людини шкідливі речовини поділяються на чотири класи небезпеки (згідно ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»):

- 1-й клас – речовини, що є надзвичайно небезпечними;
- 2-й клас – речовини високо небезпечні;
- 3-й клас – речовини помірно небезпечні;
- 4-й клас – речовини мало небезпечні.

Клас небезпечності шкідливих речовин встановлюється в залежності від норм та показників, що вказані в таблиці.

Найменування показника	Норма для класу небезпеки			
	1-го	2-го	3-го	4-го
Гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони, мг/м <sup>3</sup>	Менше 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Більше 10,0
Середня смертельна доза при введенні в шлунок, мг/кг	Менше 15	15-150	151-5000	Більше 5000
Середня смертельна доза при нанесенні на шкіру, мг/кг	Менше 100	100-500	501-2500	Більше 2500
Середня смертельна концентрація в повітрі, мг/м <sup>3</sup>	Менше 500	500-5000	5001-50000	Більше 50000
Коефіцієнт можливості інгаляційного отруєння (КМІО)	Більше 300	300-30	29-3	Менше 3
Зона гострої дії	Менше 6,0	6,0-18,0	18,1-54,0	Більше 54,0
Зона хронічної дії	Більше 10,0	10,0-5,0	4,9-2,5	Менше 2,5

Віднесення шкідливої речовини до класу небезпеки здійснюють за показником, значення якого відповідає найбільш високому класу небезпеки.

*Загальні вимоги безпечного поводження з шкідливими речовинами на підприємстві містять наступні положення.*

На підприємствах, виробнича діяльність яких пов'язана зі шкідливими речовинами, повинні бути:

- розроблено нормативно-технічні документи з безпеки праці при виробництві, застосуванні й зберіганні шкідливих речовин;

- виконано комплекси організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і медико-біологічних заходів.

Заходи щодо забезпечення безпеки праці при контакті зі шкідливими речовинами повинні передбачати:

- заміну шкідливих речовин у виробництві найменш шкідливими, сухих способів переробки матеріалів, - мокрими;

- застосування прогресивної технології виробництва (замкнутий цикл, автоматизація, комплексна механізація, дистанційне керування, безперервність процесів виробництва, автоматичний контроль процесів і операцій), що виключає контакт людини зі шкідливими речовинами;

- вибір відповідного виробничого устаткування й комунікацій, що не допускає виділення шкідливих речовин у повітря робочої зони в кількостях, що перевищує гранично допустимі концентрації при нормальному веденні технологічного процесу, а також правильну експлуатацію санітарно-технічного устаткування й пристроїв (опалення, вентиляції, водопроводу, каналізації);

- раціональне планування промислових площадок і приміщень;

- застосування спеціальних систем по вловлюванню й утилізації газів, рекуперацію шкідливих речовин і очищення від них технологічних викидів, нейтралізацію відходів виробництва, промивних і стічних вод;

- застосування засобів дегазації, активних і пасивних засобів вибухозахисту й вибухопридушення;

- контроль за змістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони;

- включення в стандарти або технічні умови на сировину, продукти й матеріали токсикологічних характеристик шкідливих речовин;

- включення даних токсикологічних характеристик шкідливих речовин у технологічні регламенти;

- застосування засобів індивідуального захисту працюючих;

спеціальну підготовку й інструктаж обслуговуючого персоналу;

- проведення попередніх і періодичних медичних оглядів осіб, що мають контакт зі шкідливими речовинами;

- розробку медичних протипоказань для роботи з конкретними шкідливими речовинами, інструкцій з надання долікарняної і невідкладної медичної допомоги потерпілим при отруєнні.

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій (ГДК), які використовуються при проектуванні виробничих споруд, технологічних процесів, устаткування, вентиляції, для контролю за якістю виробничого середовища й профілактики несприятливого впливу на здоров'я працюючих.

*Гранично допустима концентрація шкідливої речовини (ГДК)* – це концентрація, яка при щоденній (крім вихідних днів) праці упродовж 8-годинного робочого дня чи при іншій тривалості, але не більш ніж 41 години на тиждень упродовж всього стажу роботи людини не може викликати захворювань чи відхилень стану здоров'я, що виявляються сучасними методами досліджень в процесі роботи чи у віддалені терміни життя теперішнього та наступного поколінь.

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони підлягає систематичному

контролю для попередження можливості перевищення гранично припустимих концентрацій - максимально разових робочої зони (ГДК<sub>МР.РЗ</sub>) і середньозмінних робочої зони (ГДК<sub>СЗ.РЗ</sub>).

Величини ГДК<sub>МР.РЗ</sub> і ГДК<sub>СЗ.РЗ</sub> наведені в Додатку 2 ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

При одночасному вмісті в повітрі робочої зони декількох шкідливих речовин різноспрямованої дії ГДК залишаються такими ж, як і при ізольованому впливі.

При одночасному вмісті в повітрі робочої зони декількох шкідливих речовин односпрямованої дії (за висновком органів державного санітарного нагляду) сума відносин фактичних концентрацій кожного з них ( $K_1, K_2 \dots K_n$ ) у повітрі до їх ГДК (ГДК<sub>1</sub>, ГДК<sub>2</sub> ... ГДК<sub>n</sub>) не повинна перевищувати одиниці

$$\frac{K_1}{ГДК_1} + \frac{K_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{K_n}{ГДК_n} \leq 1.$$

Періодичність контролю встановлюється залежно від класу небезпеки шкідливої речовини: для I класу - не рідше 1 рази в 10 днів, II класу - не рідше 1 рази на місяць, III і IV класів - не рідше 1 рази у квартал.

При можливому надходженні в повітря робочої зони шкідливих речовин з гостроспрямованим механізмом дії повинний бути забезпечений безперервний контроль із сигналізацією про перевищення ГДК

З метою зменшення шкідливого впливу забруднюючих речовин необхідно вживати заходів по зниженню їх концентрації до гранично допустимої.

Основним технічним заходом нормалізації повітря робочої зони за мікрокліматичними показниками та концентрацією шкідливих речовин є вентиляція.

*Вентиляцією* називають організований і регульований повітрообмін, що забезпечує видалення з приміщення забрудненого повітря і подачу на його місце свіжого.

#### *Класифікація вентиляції:*

1) за способом переміщення повітря:

- природна;
- механічна;
- комбінована;

2) за напрямком руху повітря:

- припливна (повітря подається у приміщення);
- витяжна (повітря видаляється з приміщення);
- припливно-витяжна (одночасна подача та видалення повітря з приміщення);

3) за місцем дії:

- загальнообмінна (параметри повітря підтримуються у всьому об'ємі приміщення);
- місцева (покращення стану виробничого середовища відбувається тільки в фіксованих місцях)

В окремих випадках для скорочення експлуатаційних витрат на нагрівання повітря застосовують системи вентиляції з частковою *рециркуляцією* (до

свіжого повітря підмішується повітря, вилучене із приміщення).

У виробничих приміщеннях, у яких можливе раптове надходження великої кількості шкідливих речовин, передбачається влаштування аварійної вентиляції.

До систем вентиляції висувається ряд вимог, а саме:

1) кількість повітря, що подається у приміщення, повинна дорівнювати кількості повітря, що видаляється з нього (різниця не може перевищувати 10 - 15 %);

2) система вентиляції не повинна створювати додаткових шкідливих і небезпечних факторів (переохолодження, перегрів, шум, вібрація, пожежовибухонебезпека);

3) система вентиляції повинна бути надійною в експлуатації і економічною.

Необхідний повітрообмін (кількість повітря, що подається чи видаляється з приміщення) за одиницю часу ( $L$ ,  $\text{м}^3/\text{год}$ ) може бути визначений різними методами в залежності від конкретних умов.

1. При нормальному мікрокліматі і відсутності шкідливих речовин повітрообмін може бути визначений за формулою:

$$L = n \cdot L',$$

де  $n$  – число працюючих;  $L'$  – витрата повітря на одного працюючого, прийнята у залежності від об'єму приміщення, що приходить на одного працюючого  $V'$ ,  $\text{м}^3$  (при  $V' < 20 \text{ м}^3$   $L' = 30 \text{ м}^3/\text{год}$ ; при  $V' = 20 \dots 40 \text{ м}^3$   $L' = 20 \text{ м}^3/\text{год}$ ; при  $V' > 40 \text{ м}^3$  і при наявності природної вентиляції повітрообмін не розраховують); при відсутності природної вентиляції (герметичні кабіни)  $L' = 60 \text{ м}^3/\text{год}$ ).

2. При видаленні шкідливих речовин з приміщення необхідний повітрообмін визначається, виходячи з їх розведення до допустимих концентрацій. Розрахунок повітрообміну проводиться, виходячи з балансу утворюваних у приміщенні шкідливих речовин і речовин, що видаляються з нього, за формулою:

$$L = G_{\text{шпр}} / (C_{\text{вид}} - C_{\text{пр}}),$$

де  $G_{\text{шпр}}$  – маса шкідливих речовин, що виділяються у приміщенні за одиницю часу,  $\text{мг}/\text{год}$ ;  $C_{\text{вид}}$  і  $C_{\text{пр}}$  – концентрація шкідливих речовин, у повітрі, що видаляються, та у припливному повітрі ( $C_{\text{вид}} \leq C_{\text{гдк}}$ ,  $C_{\text{пр}} \leq 0,3 C_{\text{гдк}}$ ).

3. При боротьбі з надлишковим теплом повітрообмін визначається з умов асиміляції тепла і обсяг припливного повітря визначається за формулою:

$$L = Q_{\text{НАД}} / (\rho_{\text{пр}} c_n (t_{\text{вид}} - t_{\text{пр}}));$$

де  $Q_{\text{НАД}}$  – надлишкові тепловиділення,  $\text{ккал}/\text{год}$ , ( $Q_{\text{над}} = Q_{\text{сум}} - Q_{\text{вид}}$ , де  $Q_{\text{сум}}$  – сумарне надходження тепла,  $Q_{\text{вид}}$  – кількість тепла, що видаляється за рахунок тепловтрат);  $\rho_{\text{пр}}$  – густина припливного повітря,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $c_n$  – теплоємність повітря,  $\text{ккал}/(\text{кг}\cdot\text{град})$ , (теплоємність сухого повітря  $0,24 \text{ ккал}/(\text{кг}\cdot\text{град})$ );  $t_{\text{вид}}$  і  $t_{\text{пр}}$  – температура повітря, що видаляється, і припливного повітря,  $^{\circ}\text{C}$ .

4. Для орієнтованого визначення повітрообміну ( $L$ ,  $\text{м}^3/\text{год}$ ) застосовується розрахунок за кратністю повітрообміну. Кратність повітрообміну ( $K$ ) показує, скільки разів за годину міняється повітря у всьому об'ємі приміщення ( $V$ ,  $\text{м}^3$ ):

$$L = K \cdot V,$$

де  $K$  – коефіцієнт кратності повітрообміну ( $K = 1 \dots 10$ ).

Система вентиляції, переміщення повітря при якій здійснюється завдяки виникаючій різниці тисків усередині і зовні приміщення, називається *природною вентиляцією*. Різниця тисків обумовлена різницею щільності зовніш-

нього і внутрішнього повітря (гравітаційний тиск чи тепловий напір  $\Delta P_T$ ) і вітровим напором ( $\Delta P_B$ ), що діє на будівлю. Розрахунок теплового напору можна провести по формулі:

$$\Delta P_T = gh(\rho_3 - \rho_B) \text{ (Па)},$$

де  $g$  – прискорення вільного падіння,  $\text{м/с}^2$ ;  $h$  – вертикальна відстань між центрами припливного і витяжного отворів,  $\text{м}$ ;  $\rho_3$  і  $\rho_B$  – щільність зовнішнього і внутрішнього повітря,  $\text{кг/м}^3$ .

При дії вітру на поверхнях будинку з навітряної сторони утворюється надлишковий тиск, на підвітряній стороні – розрідження. Вітровий напір може бути розрахований за формулою:

$$\Delta P_B = k_n(v_B^2 - \rho_3)/2 \text{ (Па)},$$

де  $k_n$  - коефіцієнт аеродинамічного опору будинку (визначається емпіричним шляхом);  $v_B$  – швидкість вітрового потоку,  $\text{м/с}$ .

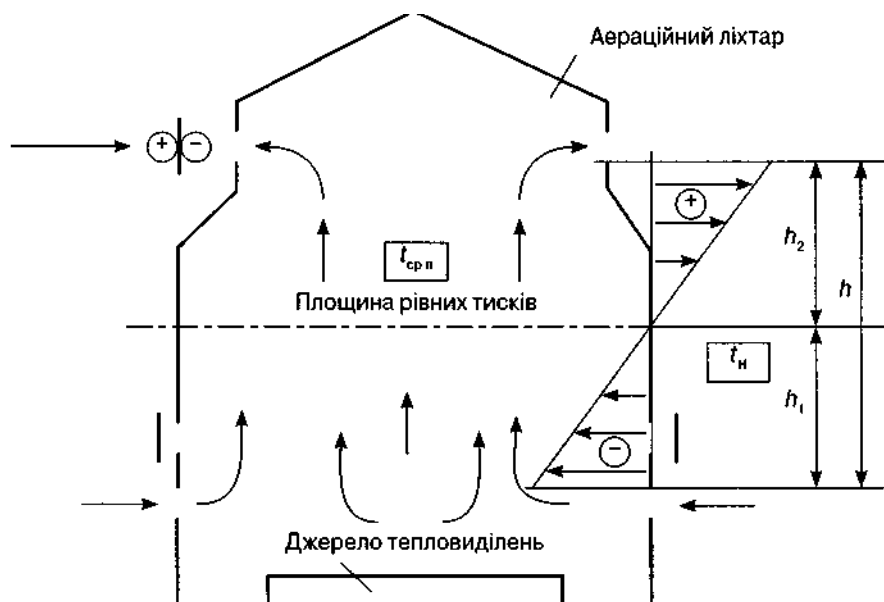


Рис. 4– Схема аерації виробничої будівлі транспортного підприємства

Основною перевагою застосування аерації є можливість здійснювати великі повітрообміни без витрат механічної енергії. До недоліку аерації слід віднести те, що в теплий період року її ефективність може істотно знижуватися через зниження перепаду температур зовнішнього і внутрішнього повітря. Крім того, повітря, що надходить у приміщення, не очищається і не охолоджується, а повітря, що видаляється, забруднює атмосферу.

### Освітлення робочих місць працівників транспортної галузі

Освітлення відіграє велику роль у забезпеченні безпеки як при експлуатації транспортного засобу, так і проведенні технологічних операцій на підприємствах транспортної галузі.

Виробниче освітлення класифікується наступним чином:

- 1) в залежності від джерела світла:
  - природне;

- штучне;
- суміщене;
- 2) природне освітлення поділяється на:
  - бокове (одностороннє чи двостороннє);
  - верхнє;
  - комбіноване (бокове та верхнє);

3) штучне освітлення за призначенням поділяється на:

- робоче;
- аварійне (освітлення безпеки та евакуаційне);
- охоронне;
- чергове;

4) штучне освітлення за системами (способом улаштування світильників) поділяється на:

- загальне (рівномірне чи локалізоване);
- комбіноване.

Для створення сприятливих умов зорової роботи освітлення робочих приміщень повинно задовольняти таким умовам:

- рівень освітленості робочих поверхонь має відповідати гігієнічним нормам для даного виду роботи;

- мають бути забезпечені рівномірність та часова стабільність рівня освітленості у приміщенні, відсутність різких контрастів між освітленістю робочої поверхні та навколишнього простору, відсутність на робочій поверхні різких тіней (особливо рухомих);

- у полі зору предмета не повинно бути сліпучого блиску;

- штучне світло, що використовується на підприємствах, за своїм спектральним складом має наближатися до природного;

- не створювати небезпечних та шкідливих факторів (шум, теплові випромінювання, небезпеку ураження струмом, пожежо- та вибухонебезпечність);

- бути надійним, простим в експлуатації та економічним.

Нормування виробничого освітлення здійснюється згідно ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення».

### **Нормування та розрахунок природного освітлення**

Приміщення з постійним перебуванням людей у більшості випадків повинні мати природне освітлення. Оскільки природне освітлення не є постійним у часі, його фактична кількісна оцінка здійснюється за відносним показником – коефіцієнтом природної освітленості (КПО):

$$\text{КПО}_\phi = (E_{\text{ВН}}/E_{\text{ЗОВ}}) \times 100\%,$$

де  $E_{\text{ВН}}$  (лк) – природна освітленість в даній точці площини всередині приміщення, яка створюється світлом неба (безпосереднього або після відбиття);

$E_{\text{ЗОВ}}$  (лк) – зовнішня горизонтальна освітленість, що створюється світлом в той самий час повністю відкритим небосхилом.

Нормоване значення  $\text{КПО}_\text{н}$ ,  $e_\text{н}$ , для будівель та споруд, що розташовані в різних районах, необхідно визначати за формулою

$$\text{КПО}_\text{н} = e_\text{н} = e_\text{н} \cdot m_\text{н}$$

де  $e_\text{н}$  - значення КПО за таблицями 1 и 2 ДБН В.2.5-28-2006;

$m$  - коефіцієнт світлового клімату за таблицею 4;

$N$  - номер групи забезпеченості природним світлом за таблицею 4.

Попередній розрахунок природного освітлення полягає у визначенні площі світлових отворів, що мають забезпечити в приміщенні нормовані значення КПО<sub>н</sub>.

Попередній розрахунок площі світлових прорізів проводиться:

а) при бічному освітленні приміщень за формулою

$$100 \frac{S_e}{S_n} = \frac{e_n K_3 \eta_e}{\tau_o r_1} K_{\text{бвд}}; \quad (\text{Л. 1})$$

б) при верхньому освітленні по формулі

$$100 \frac{S_l}{S_n} = \frac{e_n K_3 \eta_l}{\tau_o r_2 K_l}, \quad (\text{Л. 2})$$

де  $S_e$  - площа світлових прорізів (у світлі) при бічному освітленні;

$S_n$  - площа підлоги приміщення;

$e_n$  - нормоване значення КЕО;

$K_3$  - коефіцієнт запасу, що приймається відповідно до таблиці 3;

$\eta_e$  - світлова характеристика вікон, що визначається за таблицею Л. 1;

$\tau_o$  - загальний коефіцієнт світлопроникнення, що визначається за формулою

$$\tau_o = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5 \quad (\text{Л. 3})$$

де  $\tau_1$  - коефіцієнт світлопроникнення матеріалу, що визначається за таблицею Л.3;

$\tau_2$  - коефіцієнт, що враховує втрати світла в рамах світлопрорізу, та визначається за таблицею Л.3;

$\tau_3$  - коефіцієнт, що враховує втрати в несучих конструкціях, та визначається за таблицею Л.3 (при бічному освітленні  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4$  - коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях і визначається за таблицею Л. 4;

$\tau_5$  - коефіцієнт, що враховує втрати світла в захисній сітці, що встановлюється під ліхтарями, приймається рівним 0,9;

$r_1$  - коефіцієнт, що враховує підвищення КПО при бічному освітленні завдяки світлу, відбитому від поверхонь приміщення й підстильного шару, що прилягає до будинку, прийнятий по таблиці Л. 5;

$K_{\text{бвд}}$  - коефіцієнт, що враховує затінення вікон конфронтуючими будинками, визначається за таблицею Л. 2;

$S_l$  - площа світлових прорізів (у світлі) при верхньому освітленні;

$\eta_l$  - світлова характеристика ліхтаря або світлового прорізу в площині покриття, що визначається по таблицях Л. 6 і Л. 7;

$r_2$  — коефіцієнт, що враховує підвищення КПО при верхньому освітленні завдяки світлу, відбитому від поверхонь приміщення, приймається за таблицею Л. 8;



$K_d$  - коефіцієнт, що враховує тип ліхтаря й визначається за таблицею Л. 9.

### **Нормування і розрахунок штучного освітлення**

Проектування штучного освітлення виробничого приміщення транспортного підприємства має декілька етапів:

1) *знайомство з об'єктом проектування*, яке полягає в оцінці характеру й точності зорової роботи на кожному робочому місці; при цьому обов'язково треба встановити роль зору у виробничому процесі, мінімальні розміри об'єктів розрізнення та відстань від них до очей працюючого; визначити коефіцієнт відбиття робочих поверхонь і об'єктів розпізнавання, розташування робочих поверхонь у просторі, бажану спрямованість світла, наявність об'єктів розпізнавання, що рухаються, можливість збільшення контрасту об'єкта з фоном, можливість виникнення травматично небезпечних ситуацій, стробоскопічного ефекту; виявити конструкції та об'єкти, на яких можна розмістити освітлювальні прилади, а також конструкції та об'єкти, які можуть утворювати тіні тощо;

2) *вибір системи освітлення*, який визначається вимогами до якості освітлення та економічності установки освітлення;

3) *вибір джерела світла* (згідно ДБН В.2.5-28-2006), що визначається вимогами до спектрального складу випромінювання, питомою світловою віддачею, одиничною потужністю ламп, а також пульсацією світлового потоку;

4) *визначення норм освітленості* та інших нормативних параметрів освітлення для даного виду робіт відповідно до точності робіт, системи освітлення та вибраного джерела світла;

5) *вибір приладу освітлення*, що регламентується його конструктивним виконанням за умовами середовища, кривою світлорозподілу, коефіцієнтом корисної дії та величиною блиску;

б) *вибір висоти підвісу світильників*.

Після визначення основних параметрів освітлювальної установки (нормованої освітленості, системи освітлення, типу освітлювальних приладів та схеми їх розташування) проводять світлотехнічні розрахунки.

*Розрахунок освітлювальної установки* може бути виконано різними способами, які базуються на двох основних методах розрахунків: за світловим потоком і точковий. Найбільш розповсюджений в проектній практиці розрахунок *за методом коефіцієнта використання потоку світла*. Цей метод використовується для розрахунку загального рівномірного освітлення і дає змогу визначити світловий потік джерел світла, необхідний для створення нормованого освітлення розрахункової горизонтальної площини. Цим методом враховується прямий та відбитий (від стелі, стін та підлоги) потік світла.

Потік світла  $F$ , який повинні випромінювати лампи в кожному світильнику, визначають за формулою:

$$F = E \cdot k \cdot S \cdot z / (N \cdot \eta \cdot \gamma),$$

де  $E$  – нормована мінімальна освітленість, лк. Для характерних виробничих приміщень автотранспортних підприємств нормативні значення освітленості наведено в Додатку И ДБН В.2.5-28-2006. ;

$k$  – коефіцієнт запасу (приймають згідно ДБН В.2.5-28-2006 в межах від 1,2 до 2,0 в залежності від вмісту пилу в повітрі, типу джерела світла і роз-

рахункових строків очищення світильників – 2-18 раз на рік);

$S$  – площа, що освітлюється,  $m^2$ ;

$z = E_{cp}/E_{min}$  – коефіцієнт, що характеризує нерівномірність освітлення ( $E_{cp}$ ,  $E_{min}$  – середня та мінімальна освітленість), приймають таким, що дорівнює 1,0 при розрахунку на середню освітленість чи для відбитого освітлення, 1,15 – для ламп розжарювання і ДРЛ, 1,1 – для ліній, що світяться, виконаних світильниками з люмінесцентними лампами;

$N$  – кількість світильників, передбачена ще до розрахунку відповідно до найвигіднішого  $L:h$ ;

$\eta$  – коефіцієнт використання випромінюваного світильниками потоку світла на розрахунковій площині (визначають за довідковими таблицями залежно від типу світильника, коефіцієнтів відбиття підлоги, стін, стелі та індексу приміщення  $i$ , який розраховується за формулою

$$i = AB/(h(A+B)),$$

тут  $A$  і  $B$  – розміри приміщення в плані,  $m$ ;

$h$  – розрахункова висота підвісу світильника над робочою поверхнею,  $m$ ;

$\gamma$  – коефіцієнт затінення (може вводиться для приміщень з фіксованим розташуванням працівників і приймається таким, що дорівнює 0,8).

Обчислений за формулою розрахунковий потік світла лампи (або світильника з кількома лампами) порівнюють із стандартним (за ГОСТ на джерела світла) і приймають найближче значення. У практиці світлотехнічних розрахунків допускається відхилення потоку світла вибраної лампи від розрахункового у межах від -10 до +20%.

Різновидом методу коефіцієнта використання потоку світла є *метод питомої потужності*. Питома потужність – це потужність установки освітлення приміщення у відношенні до площі його підлоги. Цей метод застосовують тільки для орієнтовних розрахунків. Він дає змогу визначити потужність кожної лампи  $P$  (Вт) для створення нормованого освітлення:

$$P = \omega S/N$$

де  $\omega$  - питома потужність лампи,  $Вт/m^2$ ;

$S$  – площа приміщення,  $m^2$ ;

$N$  – кількість ламп установки освітлення.

Значення питомої потужності знаходять за спеціальними таблицями залежно від нормованої освітленості, площини приміщення, висоти підвісу і типів світильників, що використовуються, а також коефіцієнта запасу.

*Точковий метод* дає найбільш правильні результати і використовується для розрахунку локалізованого та місцевого освітлення, а також освітлення негоризонтальних площин та великих територій. Він дає змогу визначити освітленість в будь-якій точці від будь-якого числа освітлювальних приладів. До недоліків методу слід віднести важкість урахування відбитих складових потоку світла.

Розрахункове рівняння точкового методу має вигляд:

$$E_A = I_A \cos\alpha/r^2$$

де  $E_A$  – освітленість горизонтальної площини у даній точці  $A$ , лк;

$I_A$  – сила світла в напрямі точки  $A$ , кд (значення сили світла знаходять

за кривими світлорозподілу даного освітлювального приладу);

$\alpha$  – кут між нормаллю до робочої площини і напрямом вектора сили світла в точку А;  $r$  – відстань від світильника до розрахункової точки А, м.

При розрахунках освітлення, що утворюється кількома світильниками, підраховують освітленість в даній точці від кожного з цих приладів і кінцеві результати додають.

Різновидом точкового методу розрахунку є *метод ізолюкс* (ізолюкса – крива, що являє собою геометричне місце точок даної площини з однаковими освітленостями). У цьому випадку точковим методом розраховують освітленість у горизонтальній площині від одного світильника чи компактної їх групи. Отримують сімейство ізолюкс, виконаних в масштабі, у якому накреслена та чи інша територія, яка підлягає освітленню. Ізолюкси при проектуванні накладають на план таким чином, щоб вони заповнили всю територію. Цей прийом дає змогу графічно розрахувати не тільки освітлення, а й координати місць встановлення опор світильників.

Система освітлення й світлової сигналізації транспортного засобу призначена для освітлення дороги, передачі інформації про автомобіль (габаритних розмірів, наявності причепа й напівпричепа й про передбачуваний маневр), а також для освітлення кабіни, приладів, підкапотного простору, номерного знака й ін. Ця система має велике значення в забезпеченні безпеки руху.

До приладів системи освітлення й світлової сигналізації належать фари головного світла, протитуманні фари, прожектор, передні й задні ліхтарі, ліхтарі заднього ходу, ліхтар освітлення номерного знака, покажчики повороту, розпізнавальні ліхтарі автопоїзда, лампи освітлення шкал приладів, плафон освітлення кабіни.

Система освітлення повинна підтримуватися у справному стані. Періодично необхідно перевіряти її працездатність та відповідність вимогам чинних нормативних документів.

## **Лекція № 5. Аналіз і обґрунтування раціональних заходів та засобів поліпшення стану виробничого середовища за факторами шуму, вібрації та електромагнітного випромінювання**

### **Покращення стану виробничого середовища за фактором шуму**

Шум є одним з найбільш розповсюджених несприятливих факторів виробничого середовища працівників транспортної галузі. Підвищені рівні шуму присутні як, наприклад, на робочому місці водія, так і слюсаря-механіка з ремонту обладнання транспортних засобів.

*Шум* – безладне поєднання звуків різної частоти та інтенсивності, що є шкідливими для здоров'я людини, заважають її праці або відпочинку.

На робочому місці водія джерелами шуму є самий транспортний засіб, робота його обладнання (двигуна; коліс, що контактують з дорогою; системи ресорного підвішування на нерівностях дороги) гуркіт кузова чи вантажу та ін.

На підприємствах транспортної галузі джерелами шуму є робота технологічного, зокрема, верстатного обладнання (токарні, фрезерувальні, шліфувальні верстати), стендів випробувань вузлів транспортних засобів; вентиляційного обладнання; маневрування транспорту по території підприємства; процеси переміщення вантажу та ін.

Можна виділити наступні категорії впливу шуму на людину:

- 1) вплив на слухову функцію, що обумовлює слухову адаптацію, слухове стомлення, тимчасову або постійну втрату слуху;
- 2) порушення здатності передавати й сприймати звуки мовного спілкування;
- 3) дратівливість, занепокоєння;
- 4) зміна фізіологічних реакцій людини на стресові сигнали й сигнали, що не є специфічними для шумового впливу;
- 5) вплив на психічне й соматичне здоров'я;
- 6) вплив на виробничу діяльність, розумову працю.

Діапазон впливу шуму на людину широкий: від суб'єктивного відчуття до об'єктивних патологічних змін в органі слуху, центральних нервових, серцево-судинних, ендокринних, травної системах і ін. Якщо розглядати роботу водія транспортного засобу, тривалий вплив шуму, особливо у поєднанні з вібрацією, призводить до передчасної стомлюваності, зменшенні концентрації уваги, що може призвести до аварії.

#### *Класифікація шумів*

1. *За характером спектра* шуми слід поділяти на:

- ширококутові, з безперервним спектром шириною більш ніж одна октава;
- вузькосмужні або тональні, в спектрі яких є виражені дискретні тони. Тональний характер шуму встановлюється вимірюванням випромінювання у третинооктавних смугах частот по перевищенню рівня шуму в одній смузі над сусідніми не менш ніж на 10 дБ.

2. *За часовими характеристиками* шуми слід поділяти на:

- постійні, рівень шуму яких за повний робочий день при роботі технологічного обладнання змінюється не більш ніж на 5 дБА при вимірюваннях на часовій характеристиці "повільно" шумоміра по шкалі "А";

- непостійні, рівень шуму яких за повний робочий день при роботі технологічного обладнання змінюється більш ніж на 5 дБА при вимірюваннях за часовою характеристикою "повільно" шумоміра по шкалі "А".

3. *Непостійні шуми* поділяються на:

- мінливі, рівень яких безперервно змінюється у часі;  
- переривчасті, рівень шуму яких змінюється ступінчасто на 5 дБА і більше при вимірюваннях на часовій характеристиці "повільно" шумоміра по шкалі "А", при цьому довжина інтервалів, під час яких рівень залишається сталим, становить 1 с і більше;

- імпульсні, які складаються з одного або декількох звукових сигналів, кожен з яких довжиною менше 1 с, при цьому, рівні шуму у дБ(А1) і дБ(А), виміряні на часових характеристиках "імпульс" та "повільно" шумоміра, відрізняються не менш ніж на 7 дБ.

4. *За джерелом виникнення* шум поділяються на:

- механічний (робота обладнання);
- аеродинамічний (шум потоків повітря чи газу);
- гідродинамічний (шум потоків рідини);
- електромагнітний (коливання елементів електромеханічних пристроїв).

Нормативні значення шуму на робочих місцях працівників транспортної галузі наведені в ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

#### *Захист від шкідливої дії шуму*

У загальному вигляді згідно ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ «Средства и методы защиты от шума. Классификация» усі засоби та заходи щодо зниження шуму поділяються на колективні та індивідуальні. У свою чергу колективні засоби захисту поділяються на такі, що

- знижують шум в джерелі його виникнення (найбільш ефективні засоби захисту; вони полягають у зменшенні збудження акустичних коливань, а також здатності джерела шуму випромінювати звук);
- знижують шум на шляху його розповсюдження (структурну та повітряну складову).

В залежності від способу реалізації усі засоби та заходи колективного захисту поділяються на:

- акустичні;
- архітектурно-планувальні;
- організаційно-технічні.

На робочому місці водія транспортного засобу *акустичні* шумозахисні заходи традиційно впроваджуються та постійно вдосконалюються у вигляді:

- звукоізоляції (підвищується звукоізоляційна спроможність поверхонь, що огороджують кабінку водія, ущільнюються вікна та ін., що дозволяє відбивати акустичну енергію);
- звукопоглинання (поверхні кабінки водія обладнуються звуковбирними матеріалами, що перетворюють акустичну енергію на теплову);
- віброізоляції (застосування пружних прокладок, наприклад, гумових в

елементах транспортного обладнання);

- демпфування (гасіння коливань за рахунок процесів тертя у середовищі – гідравлічні амортизатори);
- глушників шуму.

Глушники є обов'язковою складовою частиною транспортних засобів та установок з двигунами внутрішнього згоряння, газотурбінними та пневматичними двигунами, вентиляторних та компресорних установок, аеродинамічних пристроїв тощо. Розрізняють глушники із звукопоглинальним матеріалом (активні), які поглинають звукову енергію, та без звукопоглинального матеріалу (реактивні), які відбивають звукову енергію назад до джерела. Глушники з поглинаючими матеріалами (трубчасті, пластинчаті, екранні) використовують в компресорних та вентиляційних установках. На високих частотах їх ефективність може досягати 10-25 дБ. Глушники без звукопоглинаючого матеріалу (з розширюючими камерами, резонансні) використовують переважно в поршневих машинах, пневматичних і ротаційних двигунах та двигунах внутрішнього згоряння. Ці конструкції настроюються на окремі частотні смуги з найбільшою енергією випромінювання і мають ефект зниження шуму до 30 дБ.

*Архітектурно-планувальні шумозахисні заходи передбачають:*

- раціональне планування території підприємства (розташування найбільш активних в плані шумовипромінювання цехів якнайдалі від адміністративних будівель, зонування території, захист природним рельєфом місцевості);
- раціональне розміщення технологічного обладнання, машин та механізмів (зменшення кількості людей що підлягають шуму устаткування);
- раціональне розташування робочих місць (розділення робочих місць з постійним перебуванням великої кількості людей та шумних цехів шумозахисними елементами);
- раціональне акустичне планування зон та режиму руху транспортних засобів та транспортних потоків.

*Організаційно-технічні шумозахисні заходи включають в себе:*

- застосування мал шумних технологічних процесів;
- удосконалення технології обслуговування та ремонту машин;
- застосування раціональних режимів праці та відпочинку працівників шумних виробництв та ін.

### **Покращення стану виробничого середовища за фактором вібрації**

Робота переважної більшості машин незмінно супроводжується вібрацією і шумом, що генерується ними. Вібрація і шум наслідки переміщення та рухів, закладених у принцип дії машин, обладнання.

Вібрація - це складний процес коливання твердих тіл, що характеризується періодичністю зміни амплітуди коливань, віброшвидкості, віброприскорення та частоти коливань.

Встановлено, що вібрація передчасно виводить з ладу машини та обладнання, обмежує їх технологічні можливості. Дія вібрації може приводити до трансформування внутрішньої структури і поверхневих шарів матеріалів, зміни умов тертя і зносу на контактних поверхнях деталей машин, нагрівання конструкцій. Через вібрацію збільшуються динамічні навантаження в елементах

конструкцій, стиках і сполученнях, знижується несуча здатність деталей, ініціюються тріщини, виникає руйнування обладнання. Усе це приводить до зниження строку служби устаткування, зростання імовірності аварійних ситуацій і економічних витрат. Вважають, що 80% аварій в машинах і механізмах відбувається внаслідок вібрації.

Для людини вібрація є видом механічного впливу, який має негативні наслідки для організму. При незначних вібраційних навантаженнях у працівників спостерігається підвищення стомлюваності, зниження працездатності, головний біль та запаморочення. Тривалий вплив вібрації на організм працюючого призводить до розвитку вібраційної хвороби — професійного захворювання з ураженням опорно-рухової системи, судин і м'язів, серцево-судинної, нервової, травної та ендокринної систем, специфічних функцій жіночого та чоловічого організмів. Сучасна медицина розглядає виробничу вібрацію як могутній стрес-фактор, що має негативний вплив на психомоторну працездатність, емоційну сферу і розумову діяльність людини, що підвищує ймовірність виникнення різних захворювань і нещасних випадків.

#### *Класифікація вібрації*

1. *За способом передачі* виробничу вібрацію поділяється на:

- загальну (передається на тіло людини, яка сидить або стоїть, переважно через опорні поверхні);
- локальну (передається через руки працюючих при контакті з ручним механізованим інструментом, органами керування машинами і обладнанням, деталями, які обробляються).

2. *Загальну вібрацію за джерелом її виникнення* поділяють на такі категорії.

Категорія 1 - транспортна вібрація, яка діє на людину на робочих місцях самохідних та причіпних машин, транспортних засобів під час руху по місцевості та дорогах (в тому числі при їх будівництві).

До джерел транспортної вібрації відносять, наприклад, трактори сільськогосподарські та промислові, самохідні сільськогосподарські машини (у тому числі комбайни); автомобілі вантажні (в тому числі тягачі, скрепери, грейдери, котки та ін.); снігоприбирачі, самохідний гірничо-шахтний рейковий транспорт.

Категорія 2 - транспортно-технологічна вібрація, яка діє на людину на робочих місцях машин з обмеженою рухливістю та таких, що рухаються тільки по спеціально підготовленим поверхням виробничих приміщень, промислових майданчиків та гірничих виробок.

До джерел транспортно-технологічної вібрації відносять, наприклад, екскаватори (в тому числі роторні), крани промислові та будівельні, машини для завантаження мартенівських печей (завалочні), гірничі комбайни, самохідні бурильні каретки, шляхові машини, бетоноукладчики, транспорт виробничих приміщень.

Категорія 3 - технологічна вібрація, яка діє на людину на робочих місцях стаціонарних машин чи передається на робочі місця, які не мають джерел вібрації.

До джерел технологічної вібрації відносяться, наприклад, верстати та метало-деревообробне, пресувально-ковальське обладнання, ливарні машини, електричні машини, стаціонарні електричні установки, насосні агрегати та вентилятори, обладнання для буріння свердловин, бурові верстати, машини для тваринництва, очищення та сортування зерна (у тому числі сушарні), обладнан-

ня промисловості будматеріалів (крім бетоноукладачів), установки хімічної та нафтохімічної промисловості та ін.

3. *За джерелом виникнення локальну вібрацію* поділяють на таку, що передається від:

- ручних машин або ручного механізованого інструменту, органів керування машинами та устаткуванням;

- ручних інструментів без двигунів (наприклад, рихтувальні молотки) та деталей, які оброблюються.

4. *За напрямком дії* загальні та локальні вібрації характеризують з урахуванням осей ортогональної системи координат (X, Y, Z).

5. *За часовими характеристиками загальні та локальні вібрації* поділяють на:

- постійні, для яких величина віброприскорення або віброшвидкості змінюється менше ніж у 2 рази (менше 6 дБ) за робочу зміну;

- непостійні, для яких величина віброприскорення або віброшвидкості змінюється не менше ніж у 2 рази (6 дБ і більше) за робочу зміну.

6. *Непостійні вібрації* поділяють на:

- коливні, рівні яких безперервно змінюються в часі;

- переривчасті, коли контакт з вібрацією в процесі роботи переривається, причому довжина інтервалів, під час яких має місце контакт, становить більше 1 с;

- імпульсні, що складаються з одного або кількох вібраційних впливів (наприклад, ударів), кожен довжиною менше ніж 1 с, при частоті їх дії менше ніж 5,6 Гц.

Основні організаційно-технічні та лікувально-профілактичні заходи щодо обмеження несприятливого впливу виробничої вібрації на працюючих включають в себе:

1) організаційно-технічні заходи:

- зменшення вібрації у джерелі виникнення конструктивними і технологічними методами при розробці нових та модернізації існуючих машин;

- зменшення вібрації на шляху розповсюдження засобами віброізоляції та вібропоглинання, наприклад, за рахунок застосування спеціальних сидінь, майданчиків з пасивною пружинною ізоляцією, гумових, поролонових та ін. вібропоглинаючих матеріалів, мастил тощо;

- перевірка наявності вібраційних характеристик у паспортах на машини, які щойно надійшли;

- своєчасне проведення планового та попереджувального ремонту машин з обов'язковим післяремонтним контролем вібраційних характеристик;

- використання машин відповідно до їх призначення, передбаченого нормативно-технічною документацією;

- своєчасне проведення ремонту профілів шляхів та поверхонь для переміщення машин, їх покриттів, кріплень підтримуючих конструкцій та ін., що впливають на вібраційні характеристики машин;

- виключення контакту працюючих з поверхнями, що вібрують, за межами робочого місця чи робочої зони (встановлення захисних засобів, сигналізацій, блокування, попереджувальних написів і т.д.);

- не дозволяється обладнання постійних робочих місць без амортизуючих сидінь;

- до експлуатації повинні допускатися тільки справні машини, що відпові-



дають вимогам даних норм.

2) лікувально-профілактичні заходи:

- професійні і профілактичні огляди;

- режим праці;

- вітамінізацію;

- організацію профілактичного відпочинку, лікувальна гімнастика та масаж рук;

- використання засобів індивідуального захисту.

Оператори машин, які зазнають у процесі трудової діяльності впливу вібрації, підлягають щорічним періодичним медичним оглядам відповідно до наказу МОЗ № 555 від 29.09.89 "О совершенствовании системы медицинских осмотров трудящихся и водителей индивидуальных транспортных средств" та наказу МОЗ № 45 від 31.03.94 р. "Про затвердження Положення про порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій".

Для профілактичного лікування та відпочинку працюючих, в тому числі і зайнятих у вібронебезпечних професіях, на підприємствах повинні бути організовані профілакторії, кабінети психологічного розвантаження.

З метою профілактики шкідливого впливу загальної та локальної вібрації працюючі повинні користуватися засобами індивідуального захисту (віброзахисними рукавицями та взуттям), які мають пружні прокладки, що захищають працівника від впливу високочастотної місцевої вібрації. Ефективність таких рукавиць та взуття не дуже висока, тому що товщина вказаних прокладок не може бути дуже великою. Через це вони не дають помітного зменшення вібрацій на низьких частотах, а на високих (більш 100 Гц ) їх ефективність зменшується за рахунок хвильових властивостей тканин людського тіла.

### **Покращення стану виробничого середовища за фактором електромагнітного випромінювання**

Електромагнітне поле характеризується сукупністю електричного і нерозривно з ним зв'язаного магнітного полів. Ступінь впливу електромагнітних полів на організм людини залежить від діапазону частот, інтенсивності та тривалості дії, режиму опромінення, розміру опромінюваної поверхні тіла, індивідуальних особливостей організму та ін.

Електромагнітні поля, що утворюються штучними джерелами, створюють електромагнітне випромінювання (ЕМВ) радіочастотного діапазону та електромагнітне випромінювання промислової частоти.

Електромагнітні поля радіочастот (ЕМП РЧ) використовуються у радіо та мобільному зв'язку, телебаченні, радіолокації, радіонавігації, та ін.

Електромагнітні поля промислової частоти (ЕМП ПЧ) є частиною наднизькочастотного діапазону радіочастотного спектра. Діапазон промислової частоти представлений у нашій країні 50 Гц. Основними джерелами ЕМП ПЧ є різні типи виробничого устаткування змінного струму, насамперед підстанції та повітряні лінії електропередач надвисокої напруги, а також різні пристрої для передачі та розподілу електроенергії.

ЕМП можуть викликати біологічні та функціональні розлади в організмі людини. Функціональні ефекти проявляються у передчасній втомлюваності, частих болях голови, погіршенні сну, порушеннях центральної нервової (ЦНС) та

серцево-судинної систем. При систематичному опроміненні ЕМП спостерігаються зміни кров'яного тиску, сповільнення пульсу, нервово-психічні захворювання, деякі трофічні явища (випадання волосся, ламкість нігтів та ін.). Сучасні дослідження вказують на те, що радіочастотне випромінювання, впливаючи на ЦНС, є вагомим стрес-чинником.

Біологічні несприятливі ефекти впливу ЕМП проявляються у тепловій та нетепловій дії. Нині достатньо вивченою можна вважати лише теплову дію ЕМП, яка призводить до підвищення температури тіла та місцевого вибіркового нагрівання органів та тканин організму внаслідок переходу електромагнітної енергії у теплову. Таке нагрівання особливо небезпечно для органів із слабкою терморегуляцією (головний мозок, око, нирки, шлунок, кишечник).

*Основні заходи захисту від ЕМВ:*

1) *захист часом* (обмеження часу перебування людини в робочій зоні, застосовується, коли немає можливості знизити інтенсивність випромінювання до допустимих значень);

2) *захист відстанню* (застосовується у тому випадку, якщо неможливо ослабити ЕМВ іншими заходами, в тому числі і захистом часом. У цьому випадку збільшують відстань між джерелом випромінювання і персоналом. Відстань, відповідна гранично допустимій інтенсивності випромінювання, визначається розрахунком (розрахунки інтенсивності випромінювання) і перевіряється вимірюванням);

3) *екранування джерел випромінювання* (застосовують для зниження інтенсивності ЕМП на робочому місці або огороження небезпечних зон випромінювання. Екрани виготовляють з металевих листів або сіток у вигляді замкнених камер, шаф та кожухів);

4) *зменшення випромінювання в самому джерелі* (досягається за рахунок застосування спеціальних пристроїв: поглиначів потужності, еквівалентів антен, атенюаторів, спрямованих відгалуджувачів, подільників потужності, хвилепровідних послаблювачів, бронзових прокладок між фланцями);

5) *виділення зон випромінювання* (для кожної установки, що випромінює ЕМП вище гранично допустимих значень, повинні виділятися зони, у котрих інтенсивність випромінювання перевищує норми. Межі зон визначають експериментально для кожного конкретного випадку розміщення установки чи апаратури при роботі їх на максимальну потужність випромінювання. Зони розташованих поруч установок не повинні перекриватися або установки повинні працювати на випромінювання у різний час. Зони випромінювання огорожуються або встановлюються попереджуючі знаки з написом: «Не заходити, небезпечно!»);

6) *екранування робочих місць* (застосовується, коли неможливо здійснити екранування апаратури, та досягається за допомогою спорудження кабін або ширм з покриттям із поглинаючих матеріалів);

7) *застосування засобів індивідуального захисту* (слід користуватися у тих випадках, коли застосування інших способів запобігання впливу ЕМВ неможливе. В якості засобів індивідуального захисту застосовують халат, комбінезон, захисні окуляри. У якості матеріалу для халата, комбінезона, застосовується спеціальна радіотехнічна тканина, у якій тоненькі металічні нитки утворюють сітку).

## **Лекція № 6. Вимоги безпеки до території підприємств транспортної галузі, виробничих та допоміжних приміщень, технологічних процесів**

### **Вимоги до території транспортного підприємства**

Територія підприємства повинна бути обгородженою і впорядкованою, освітлюватися в нічний час, постійно утримуватися в чистоті й порядку.

В огороженні території підприємства, де передбачено 10 і більше постів профілактичного обслуговування й ремонту, або зберігання 50 і більше автомобілів, необхідно передбачити не менше двох воріт для в'їзду (виїзду).

Територія підприємства повинна бути обладнана водовідводами й водостоками. Люки водостоків і інших підземних споруджень повинні бути в закритому положенні.

При виконанні ремонтних, земляних і інших робіт на території підприємства відкриті люки, траншеї і ями повинні бути обгороджені. У місцях переходу через траншеї встановлюються перехідні містки шириною не менш 1,0 м з поруччям висотою 0,9 м.

На території підприємства повинні бути проїзди для руху автомобілів і пішохідні доріжки, що мають тверде покриття. Улітку їх необхідно очищати від бруду, а взимку - від снігу й льоду.

Ширина проїздів на території підприємства повинна бути не менш 6 м при двосторонньому русі й не менш 3 м - при односторонньому. Ширина пішохідної доріжки повинна бути не менш 1 м.

Для проходження працюючих на територію підприємства повинна бути влаштована прохідна. Проходження працюючих через ворота забороняється.

У місцях перетинання під'їзних колій з канавами, траншеями, залізничними лініями й т.п. повинні встановлюватися настили або мости для переїздів.

Для стоянки власного транспорту слід передбачати місце на окремих площадках поза межами території підприємства. Рух особистого транспорту по території підприємства забороняється.

### **Приміщення й площадки для зберігання автомобілів**

Автомобілі залежно від габаритних розмірів підрозділяються на чотири категорії згідно табл. 2.

Таблиця 2

Категорія транспортного засобу	Розміри автомобіля, м	
	Довжина	Ширина
I категорія	До 6,0 включно	До 2,1 включно
II категорія	Понад 6,0 до 8,0	Понад 2,1 до 2,5
III категорія	8,0 до 12,0	2,5 до 2,8
IV категорія	12,0	2,8

Приміщення для зберігання автомобілів не повинні безпосередньо з'єднуватися з іншими виробничими й допоміжними приміщеннями, де

постійно перебувають люди. При необхідності таке з'єднання повинне здійснюватися через тамбур-шлюз. Приміщення для зберігання автомобілів повинні мати безпосередній виїзд через ворота, що відкриваються назовні.

Підлога в приміщеннях для зберігання автомобілів повинна мати ухил не менш 1% у бік трапів і лотків.

Приміщення й відкриті площадки для зберігання транспортних засобів уздовж стін і огороження території, де встановлюються автомобілі, повинні мати колесовідбійні пристрої.

Висота колесовідбійних пристроїв повинна становити для автомобілів:

I категорії - 0,12 м;

II і III категорії - 0,3 м;

IV категорії - 0,4 м.

Відстань від стіни до краю колесовідбійного пристрою повинна бути не менш:

а) при установці автомобілів паралельно стіні:

I категорії - 0,4 м;

II категорії - 0,5 м;

III і IV категорії - 0,7 м;

б) при установці автомобілів перпендикулярно стіні:

для всіх категорій - на 0,5 м більше заднього або переднього звису автомобілів залежно від схеми їхнього розміщення.

Площадки для зберігання транспортних засобів повинні мати тверде, рівне покриття й ухили в поздовжньому напрямку осі автомобіля не більше 1% і поперечному - не більше 4%.

Площадки й підлога в приміщеннях для зберігання автомобілів повинні мати розмітку, виконану незмивною фарбою або іншим способом, що визначає місця установки автомобілів і проїздів. При нанесенні розмітки слід враховувати, що відстань між двома автомобілями, що розташовані паралельно, повинна бути достатньою для вільного відкривання дверей кабіни. Площадки для зберігання автомобілів, що перевозять паливно-мастильні матеріали, повинні розташовуватися на відстані не менш 12 м одна від іншої і від площадок для зберігання інших автомобілів.

Для зберігання електронавантажувачів повинно бути передбачене спеціальне приміщення. Зберігання їх у виробничих і допоміжних приміщеннях дозволяється, як виключення, на спеціально відведених місцях, і за умови, що електронавантажувачі не будуть захащувати проїзди.

### **Приміщення для профілактичного обслуговування й ремонту транспортних засобів**

Приміщення для профілактичного обслуговування й ремонту транспортних засобів повинні забезпечувати безпечне виконання всіх технологічних операцій. Повітря робочої зони, шум, вібрація, освітлення й т.д. на робочих місцях виробничих приміщень повинні відповідати вимогам діючих нормативних актів. При розміщенні в загальному виробничому приміщенні ділянок (робочих місць), на яких відповідно до технологічного процесу

виділяються шкідливі речовини (гази, пил, аерозолі й т.д.), створюється тепло, шум, вони повинні розташовуватися в окремих приміщеннях, ізольованих від інших стінами до стелі.

Висота виробничих приміщень постів профілактичного обслуговування й ремонту автомобілів повинна бути такою, щоб відстань від верху автомобіля, що перебуває на підйомнику, або від верху піднятого кузова автомобіля-самоскида, що стоїть на підлозі, до низу конструкцій покриття або перекриття, або до низу виступаючих частин вантажопідйомного устаткування була не менш 0,2 м. Найменша висота цих приміщень повинна бути не менш 3,0 м.

У приміщеннях фарбувальних, фарбозаготівельних й акумуляторних ділянок, виконання протикорозійних робіт і ремонту паливних апаратів підлога повинна бути виконана з матеріалів, що не утворюють іскріння при ударі по них.

Ділянки, пости, площадки мийки автомобілів повинні мати ухил не менш 2% у бік прийомних колодязів і лотків, розташування яких виключає влучення стічної води (від мийки автомобілів) на територію (у приміщення) підприємства.

Пости мийки автомобілів відокремлюються від інших приміщень (постів) глухими стінками з пароізоляцією й водостійким покриттям.

Міжповерхові прорізи у виробничих приміщеннях повинні бути обгороджені. Висота поруччя повинна бути не менш 0,9 м при одному проміжному горизонтальному елементі, низ поруччя повинен мати бортове обшивання висотою від підлоги не менш 0,1 м.

Входи в приміщення виконання акумуляторних робіт і ремонту паливних апаратів необхідно відокремлювати від інших суміжних приміщень, коридорів і сходових клітей тамбурами-шлюзами. Двері цих приміщень повинні відкриватися назовні.

Для виконання робіт з кислотними й лужними акумуляторами необхідно передбачити окремі приміщення, у кожному з яких повинні бути три сполучені між собою відділення, ізольовані від інших виробництв: одне - для ремонту, інше - для зарядки, третє - для зберігання кислоти (лугу) і готування електроліту.

Для виконання фарбувальних робіт слід передбачати два приміщення: одне - для готування фарби, інше - для постів фарбування й сушіння. Якщо фарбування здійснюється поза фарбувальними камерами або в камерах з відкритим прорізом, то прорізи воріт у фарбувальне приміщення (із суміжного) повинні бути обладнані тамбуром-шлюзом довжиною, що дорівнює половині ширини воріт, збільшеної на 0,2 м.

### **Оглядові канали й естакади**

Розташування оглядових каналів і естакад на території підприємства або в приміщеннях повинне забезпечувати безпечний заїзд і з'їзд із них транспортних засобів. Розміри оглядових каналів і естакад визначаються залежно від типу автомобілів, застосовуваного технологічного устаткування. Довжина робочої зони оглядової каналу й естакади повинна бути не менше габаритної довжини транспортних засобів. Довжина робочої зони тупикової оглядової каналу повинна бути такою, щоб транспортний засіб міг повністю встановлюватися на

канаву, не закриваючи вхідні сходи й запасний вихід. Ширина оглядової канави й естакади повинна встановлюватися виходячи з розмірів колії транспортного засобу з урахуванням улаштування зовнішніх або внутрішніх реборд.

Глибина оглядових канав і висота естакад повинні забезпечувати вільний доступ до деталей, вузлів і агрегатів, що розташовані знизу транспортних засобів, і становити:

- для легкових автомобілів і автобусів особливо малого класу - 1,3 - 1,5 м;
- для вантажних автомобілів і автобусів - 1,1-1,2 м;
- для крупнотоннажних автомобілів-самоскидів - 0,5 - 0,7 м.

При паралельному розташуванні тупикових оглядових канав вони з'єднуються траншеями. Ширина траншеї приймається рівної 1,2 м без розміщення в ній устаткування й 2,0-2,2 м - при розміщенні устаткування.

При паралельному розташуванні проїзних оглядових канав вхід і вихід з них здійснюється через тунель. Дозволяється застосування пересувних сходів із площадкою, що є одночасно й перехідним містком.

Висота тунелю від підлоги до низу перекриття повинна становити не менш 2 м, а ширина тунелю - не менш 1 м.

Оглядові канави для входу в них і виходу обладнаються сходами шириною не менш 0,7 м у кількості:

- для тупикових оглядових канав, об'єднаних траншеями - не менш однієї на три канави;
- для індивідуальних проїзних оглядових канав, об'єднаних тунелями - не менш однієї на чотири канави;
- для проїзних оглядових канав потокових ліній - не менш двох на кожну потокову лінію, розташованих із протилежних сторін (відстань до найближчого виходу повинна бути не більше 25 м);
- для тупикових оглядових канав, не об'єднаних траншеями, - одна на кожну канаву.

Траншеї й виходи з них і тунелів, сходи й площадки естакад повинні мати огороження металевим поруччям висотою не менш 0,9 м.

Входи (виходи) оглядових канав, траншей і тунелів не повинні розташовуватися під автомобілями й на шляхах їхнього руху. Вихід (вхід) з однопостової тупикової оглядової канави в приміщення по східчастим сходам повинний бути з боку, протилежному заїзду автомобіля. При наявності одного виходу канаву додатково обладнують скобами, закріпленими в її стіні, для запасного виходу.

Для безпечного виходу водія із транспортного засобу й посадки в нього естакади повинні обладнуватися площадками шириною рівній ширині дверей транспортних засобів плюс 0,3 м, але не менш 1,2 м. Поручневе огороження на тупикових естакадах облаштовується із трьох сторін, а на прямоточних - із двох. Для підйому на естакаду й спуска з неї необхідно облаштувати сходи.

Оглядові канави, траншеї, тунелі, сходи повинні бути захищені від вологи й ґрунтових вод, утримуватися в чистоті, не захаращуватися деталями й різними предметами. На дні (підлозі) канави необхідно укласти міцні дерев'яні ґрати (трапи).

Оглядові канали й естакади повинні мати напрямні реборди на всю їх довжину для попередження падіння автомобіля в каналу або з естакади під час його руху. Висота реборди повинна становити: для автомобілів I категорії не менш 0,1 м, а для автомобілів II і III категорії не менш 0,15 м. На в'їзній частині оглядової каналу слід передбачати розсікач висотою 0,15 - 0,20 м.

У місцях переходу оглядові канали й траншеї повинні мати знімні перехідні містки шириною не менш 0,8 м. Кількість перехідних містків повинна бути на одну менше кількості місць для установки на каналі автомобілів.

### **Контрольно-технічні пункти**

Контрольно-технічний пункт (КТП) повинен мати:

- приміщення для контролера (механіка) технічного стану транспортних засобів;

- приміщення (навіс) і оглядові канали або естакади для огляду транспортних засобів.

Вхід в оглядову каналу й вихід з неї повинен бути розташований з боку від проїздів.

Ухил при заїзді й з'їзді з контрольно-технічного пункту не повинен перевищувати 5%.

При в'їзді на контрольно-технічний пункт повинні бути вивішені:

- дорожні знаки "Проїзд без зупинки заборонений", "Обмеження максимальної швидкості" - 5 км/год;

- знак безпеки "Вхід (прохід) через ворота КТП заборонений".

Площадка для перевірки гальм повинна бути рівною із твердим покриттям, без вибоїв і ухилів. Розташування й розміри площадки повинні виключати наїзд автотранспорту на людей, будинки й т.д.

### **Паливозаправні пункти, пости випуску й зливу газу**

Паливозаправні пункти й пости випуску й зливу газу, що розташовані на території підприємства, повинні забезпечувати безпечне заправлення автомобілів. Для розміщення роздавальних колонок необхідно передбачити острівці, що мають узвишся над прилягаючою проїжджою частиною, на 0,15-0,20 м. При наявності на паливозаправному пункті декількох роздавальних колонок вони повинні розміщатися так, щоб забезпечувався безпечний проїзд і заправлення автомобілів одночасно на всіх колонках.

Будівництво й розташування наземних резервуарів для зберігання палива на території підприємства забороняється.

Планування території паливозаправного пункту й розташування водоприймальних пристроїв повинні виключати влучення стічної води й нафтопродуктів за межі його території.

Площадки для пересувних паливозаправних пунктів повинні розташовуватися не ближче 12 м від виробничих будинків і споруд.

На території підприємства, що експлуатує автомобілі, що працюють на газовому паливі, слід передбачити окрему площадку під навісом з негорючих матеріалів для поста зливу зрідженого нафтового або випуску стислого

природного газу в ємності, що акумулюють, з наступною дегазацією балонів, установлених на автомобілі, непальним (інертним) газом.

При спільній експлуатації на підприємстві автомобілів, що працюють на зрідженому нафтовому газі й стислому природному газі, пости випуску й зливу газу можуть розміщатися на одній площадці за умови розмежування їх глухою негорючою перегородкою, що перевищує висоту транспортних засобів не менш ніж на 0,5 м.

Відстань від площадки (поста) зливу зрідженого нафтового газу або випуску стислого природного газу до виробничих, адміністративних і побутових будинків повинна бути не менш 20 м.

### **Загальні вимоги безпеки при технічному обслуговуванні й ремонті транспортних засобів**

Профілактичне обслуговування й ремонт транспортних засобів здійснюється на спеціально відведених ділянках, робочих місцях (постах), які оснащені необхідним устаткуванням, пристосуваннями, інструментом, приладами відповідно до нормативно-технічної документації.

Працівники, що проводять обслуговування й ремонт транспортних засобів, агрегатів, вузлів і деталей, повинні забезпечуватися справним інструментом і пристосуваннями, що відповідають вимогам безпеки.

Робочі місця, виконання робіт на які пов'язане з небезпекою для працюючих, повинні позначатися знаками безпеки відповідно до ГОСТ 12.4.026-76 і відповідними галузевими нормативними документами.

Для зняття, установки, а в окремих випадках транспортування деталей, вузлів, агрегатів вагою більше 20 кг необхідно використовувати підйимально-транспортні механізми, обладнані спеціальними пристосуваннями (захватами).

У приміщеннях і на робочих місцях, де виділяється пил або шкідливі речовини, робота повинна виконуватися при включеній загальнообмінній припливно-витяжній і місцевій вентиляції.

При проведенні робіт на постах обслуговування й ремонту, діагностики автомобілів із працюючим двигуном повинні застосовуватися пристрої для відводу відпрацьованих газів.

Забороняється у виробничих приміщеннях, де перебувають автомобілі, у баках і балонах яких є паливо, зберігаються або використовуються горючі й легкозаймисті матеріали й рідини (бензин, гас, стислий і зріджений горючий газ, фарби, розчинники, дерево, стружка, вата й т.п.), користуватися відкритим вогнем.

Відходи виробництва, відпрацьовані матеріали й т.п. повинні після кожної зміни прибиратися з робочого місця. Пролиті легкозаймисті й горючі матеріали повинні бути негайно вилучені. Прибирати робочі місця від пилу, стружки, дрібних металевих обрізків дозволяється тільки щіткою. Забороняється здувати їхнім стисненим повітрям.

Пуск двигуна й рух автомобіля з місця, його в'їзд і виїзд із виробничих приміщень слід робити за умови забезпечення безпеки працюючих.

Забороняється знаходження сторонніх людей на робочих місцях, де виконуються роботи з підвищеною небезпекою.



Особи, які проводять перевірку технічного стану, обслуговування й ремонт транспортних засобів на оглядових канавах, підйомниках і естакадах, повинні працювати в захисних касках.

Перевірку технічного стану при випуску транспортних засобів на лінію й поверненні їх з лінії необхідно проводити при непрацюючому двигуні й загальмованих колесах. Виключення із цього правила становлять випадки випробування гальм і рульового керування.

На КТП повинен перебувати затверджений підприємством Перелік робіт з підвищеною небезпекою.

На території КТП не повинно бути пролитих паливно-мастильних матеріалів і льоду.

Після в'їзду (виїзду) автомобіля ворота КТП необхідно негайно закривати, щоб виключити можливість наїздів транспортних засобів на людей. Забороняється тримати відкритими ворота й проходження людей через проїзди КТП.

Швидкість руху автотранспорту через КТП не повинна перевищувати 5 км/год.

Автомобілі, агрегати й деталі, що направляють на пости профілактичного обслуговування й ремонту, повинні бути вимиті, очищені від бруду й снігу.

В'їзд (виїзд) у приміщення й постановка автомобілів на пости профілактичного обслуговування й ремонту здійснюються з дозволу й під керівництвом відповідальної особи - майстра (начальника ділянки).

При обслуговуванні автомобіля на підйомнику (гідравлічному, пневматичному, електромеханічному) на пульті керування підйомником повинна бути вивішена табличка з написом "Підйомник не включати - працюють люди!"

Переміщення транспортних засобів з поста на пост дозволяється тільки після подачі сигналу (звукового, світлового).

Під вивішені частини транспортного засобу за допомогою домкрата (пересувних накатних підйомників, талів і т.п.) для огляду, виконання профілактичних робіт і ремонту повинні бути встановлені підставки (козелки). Підставки (козелки) під вивішені частини транспортного засобу повинні встановлюватися в місцях, зазначених у технологічній документації.

При обслуговуванні й ремонті автомобілів (у т.ч. двигунів) на висоті більше 1 м робітники повинні бути забезпечені й користуватися спеціальним риштуванням, естакадами, площадками або сходами-драбинами.

Застосовувати приставні сходи не дозволяються. При підйомі по сходам працівнику забороняється тримати в руках інструмент, деталі, матеріали й інші предмети. Для цієї мети повинна використовуватися сумка або спеціальні ящики. Забороняється проводити одночасно роботу на сходах, риштуваннях, площадках і під ними.

Перед зняттям вузлів і агрегатів, пов'язаних із системами живлення, охолодження, змащення автомобіля (паливні баки, двигуни, коробки передач, задні мости й т.п.), необхідно спочатку злити з них паливо, масло й охолоджувальну рідину в спеціальну тару, не допускаючи їх протікання.

При профілактичному обслуговуванні й ремонті транспортних засобів

забороняється:

- виконувати які-небудь роботи на автомобілі (причепі, напівпричепі), вивішеному тільки на одних піднімальних механізмах (домкратах, накатних пересувних підйомниках, телях і т.п.);
- підкладати під вивішені частини автомобіля (причепа, напівпричепа) замість підставок (козелків) диски коліс, цеглу й інші випадкові предмети;
- встановлювати домкрат на випадкові предмети або підкладати їх під плунжер домкрата;
- знімати й ставити ресори на транспортні засоби всіх конструкцій і типів без попереднього їхнього розвантаження від маси кузова шляхом вивішування кузова з установкою підставок (козелків) під нього або раму автомобіля;
- проводити обслуговування й ремонт автомобілів при працюючому двигуні, за винятком окремих видів робіт, технологія проведення яких вимагає запуску двигуна;
- піднімати (вивішувати) автомобіль за буксирні пристрої (гаки) шляхом захвата їх тросами, ланцюгами або гаком піднімального механізму;
- піднімати (навіть короткочасно) вантажі масою більше, ніж це зазначено на таблиці даного піднімального механізму;
- оглядати, поправляти, ремонтувати пневморесору, якщо робітник перебуває між кузовом автобуса й колесом;
- піднімати вантаж при косому натягу троса або ланцюгів;
- залишати інструмент і деталі на автомобілі (рамі, агрегатах, підніжках, капоті й т.п.), краях оглядової канави;
- розбирати й ремонтувати деталі й вузли двигунів і системи живлення автомобілів, що працюють на етилованому бензині, без нейтралізації відкладень тетраетилсвинцю.

## **Лекція № 7. Вимоги безпеки до виробничого обладнання транспортних підприємств**

### **Вимоги безпеки при експлуатації верстатного обладнання**

Організація та виконання робіт у виробничих приміщеннях транспортних підприємств повинні відповідати вимогам НПАОП 0.00-1.30-01 “Правила безпечної роботи з інструментами та пристроями”.

В цеху, де проводиться металообробка деталей транспортних засобів на кожному верстаті повинен зазначатись його інвентарний номер. Біля верстата або групи верстатів повинен вивішуватись список працівників, які мають право виконувати на ньому чи на них роботу, а також табличка із зазначенням інженерно-технічного працівника, який відповідає за утримання у справному стані верстатного обладнання в цеху (на ділянці) та за його безпечну експлуатацію.

На робочому місці біля верстата повинна вивішуватись інструкція з охорони праці або пам’ятка з правил безпеки, в якій для працівника, що виконує роботу на верстаті, повинні зазначатись основні вимоги до безпечних прийомів роботи, а також вимоги до захисних, запобіжних та блокувальних пристроїв.

Виробничі приміщення повинні бути відповідно до вимог ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення» забезпечені штучним освітленням, достатнім для безпечного виконання робіт, перебування і переміщення працівників. Поряд із вищезазначеним штучним освітленням повинно передбачатись також аварійне освітлення, яке повинно автоматично вмикатись у разі раптового вимкнення робочого освітлення, - для можливості здійснити евакуацію працівників із приміщення.

Струмоведачі частини обладнання повинні бути: або ізольовані, або огорожені, або розміщені в місцях, недоступних для дотику до них. Металеві частини обладнання, які можуть внаслідок пошкодження ізоляції потрапити під напругу, повинні бути заземлені (занулені) відповідно до ПУЕ.

У місцях для підключення до електричної мережі переносних електроприймачів струму повинні бути написи, що вказують напругу електричної мережі та вид струму.

Металообробні верстати та обладнання повинні відповідати таким вимогам:

- 1) стаціонарні верстати повинні встановлюватись на міцних фундаментах, надійно закріплюватись та фарбуватись відповідно до вимог ГОСТ 12.4.026-76;
- 2) верстати повинні мати огороження (суцільні або з отворами) ланцюгових, зубчастих та інших передач, розміщених поза корпусами верстатів;
- 3) верстати повинні мати знімні захисні огороження (кришки, кожухи тощо), що закривають рухомі елементи верстатів та суміжні з ними нерухомі деталі;
- 4) верстати повинні мати блокування, що автоматично відключає верстат під час відкривання знімних захисних огорожень;
- 5) верстати та обладнання повинні забезпечуватись екранами з метою запобігання небезпеки травмування стружкою, що відлітає, та змащувально-охолоджувальною рідиною;
- 6) верстати повинні оснащуватись ввідним вимикачем ручної дії (рубильником), розміщеним у безпечному та зручному для обслуговування місці, - для

вимкнення верстата з мережі живлення у разі припинення подачі електроенергії, в аварійній ситуації, у разі чищення та змащування та ін.;

7) верстата повинні оснащуватися вбудованими або прибудованими пристроями місцевого освітлення зони обробки. Напруга живлення прибудованих світильників місцевого освітлення з лампами розжарювання повинна бути не більше 42 В. Для світильників будь-яких конструкцій (прибудованих, вбудованих тощо) з люмінесцентними лампами допускається застосовувати живлення напругою 127 або 220 В за умови, що ці світильники не мають струмоведучих частин, доступних для випадкового доторкання.

У разі введення в експлуатацію та після капітального ремонту електродвигуна із заміною обмотки, а також не рідше 1 разу на 6 років необхідно проводити випробування електрообладнання верстата підвищеною напругою, вимірювання опору ізоляції та перевірка неперервності ланцюга захисту (заземлення).

Вимірювання та випробування електрообладнання верстата повинен проводити працівник, призначений розпорядженням по підрозділу підприємства, із записом результатів вимірювань та випробувань у журнал (вільної форми).

Під час виконання робіт на виробничому обладнанні забороняється:

- працювати на несправних верстатах та обладнанні, а також на верстатах з несправним або незакріпленим огороженням;
- встановлювати штепсельні розетки та вилки, що не відповідають напрузі електричної мережі;
- ремонтувати обладнання та замінювати робочі органи (ножі, пилки, абразивні круги тощо) на невимкнених верстатах;
- прибирати металеву стружку руками.

### **Вимоги безпеки при експлуатації вантажно-розвантажувального та підіймального обладнання**

Вантажно-розвантажувальні роботи виконують, як правило, механізованим способом за допомогою кранів, навантажувачів, розвантажувачів та інших машин, а за незначних обсягів – із застосуванням засобів малої механізації. Механізований спосіб вантажно-розвантажувальних робіт застосовується для вантажів масою більше 20 кг, а також під час піднімання вантажів на висоту більше 3 м. Вантажі великої ваги масою більше 500 кг дозволяється вантажити та вивантажувати тільки вантажопідіймальними кранами.

Усі вантажно-розвантажувальні засоби повинні відповідати вимогам НПАОП 0.00-1.01-07 «Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів».

З метою забезпечення вимог безпеки при експлуатації вантажопідіймальних машин роботодавць зобов'язаний призначити наказом:

- інженерно-технічного працівника з нагляду за вантажопідіймальними машинами;
- інженерно-технічного працівника, відповідального за утримання вантажопідіймальних машин у справному стані;
- інженерно-технічних працівників, відповідальних за безпечне виконання робіт з переміщення вантажів – у кожному цеху, у кожній зміні.

Кожна вантажопідіймальна машина забезпечується паспортом, технічним

описом, інструкцією з монтажу (за потреби) та експлуатації. Інструкції мають бути розроблені спеціалізованою організацією або виготовлювачем відповідно до вимог «Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів» та інших нормативних документів.

*Знімні пристрої для захоплення вантажу* (стропи, ланцюги, траверси тощо), а також тара для транспортування вантажів (ковші, контейнери), після виготовлення підлягають технічному огляду на заводі-виробнику. Стропи для вантажів масою до 1 т, як правило, виготовляють із тросів діаметром 11–15 мм.

При технічному огляді знімні пристосування для захоплення вантажу піддаються огляду та випробуванню навантаженням, що в 1,25 рази перевищує їх номінальну вантажопідіймальність. Стропи, що не мають на кінцях гаків, випробовують навантаженням, яке вдвічі перевищує номінальну вантажопідіймальність. Випробування усіх знімних пристроїв для захоплення вантажу виконується з витримуванням під навантаженням протягом 10 хв. Тару при технічному огляді потрібно оглянути. Випробовувати її вантажем необов'язково.

У процесі експлуатації знімні пристрої для захоплення вантажу і тара періодично оглядаються особою, на яку покладено обов'язки щодо їх обслуговування, у строки, встановлені адміністрацією підприємства (будівництва), але не рідше ніж через кожні шість місяців (траверси), через один місяць (кліщі та інші пристосування для захоплення), через кожні десять днів (стропи за виключенням тих, що рідко використовуються і тара). Стропи, що рідко використовуються оглядають перед видачею їх на роботу. Результати огляду знімних пристроїв для захоплення вантажу і тари заносять у спеціальний журнал огляду та обліку.

*Підйомно-транспортне устаткування*, транспортні засоби при проведенні вантажно-розвантажувальних робіт повинні бути у стані, що виключає їхнє мимовільне переміщення.

Підйомно-транспортним устаткуванням дозволяється піднімати вантаж, маса якого разом з вантажозахватними пристроями не перевищує припустиму вантажопідйомність даного устаткування

Не допускається піднімати вантаж невідомої маси, а також затиснений, примерзлий або вантаж, що зачепився.

Транспортні засоби підприємств повинні мати державні номерні знаки або реєстраційні номери підприємства.

Максимальна швидкість руху транспортних засобів по території підприємства й у виробничих приміщеннях повинна встановлюватися залежно від стану транспортних шляхів, інтенсивності вантажних і людських потоків, специфіки транспортних засобів і вантажів і забезпечувати безпеку руху.

Транспортування повинне виконуватися транспортними засобами, що мають пристрої, що виключають можливість їхньої експлуатації сторонніми особами. Залишати транспортні засоби можна за умови, якщо вжиті заходи, що запобігають мимовільній їхній рух, а на навантажувачах, крім того, повинен бути опущений піднятий вантаж.

Вантаж повинен бути розміщений, а при необхідності закріплений на транспортному засобі так, щоб він:

- не наражав на небезпеку водія й людей, що його оточують;

- не обмежував водієві оглядовості;
- не порушував стійкості транспортного засобу;
- не закривав світлові й сигнальні прилади, а також номерні знаки й реєстраційні номери.

Транспортування вантажів повинне здійснюватися в тарі або оснащенні, що зазначені в технологічній документації на транспортування даного вантажу.

При установці вантажів неправильної форми й складної конфігурації на транспортний засіб, крім вантажів, які не допускається кантувати, їх слід розмішувати так, щоб центр ваги займав найнижче положення.

Транспортувати легкозаймисті рідини треба на спеціалізованих транспортних засобах, що мають відповідні написи й заземлення металевими ланцюжками з вістрям на кінці. При транспортуванні легкозаймистих вантажів в окремих ємностях, встановлених на транспортному засобі, зазначені ємності також повинні мати заземлення.

Транспортні засоби, призначені для переміщення балонів з газами, нафтопродуктів і інших легкозаймистих рідин, повинні обладнатися іскрогасниками у вихлопних трубах і засобами пожежогасіння.

Авто- і електронавантажувачі слід використовувати на площадках із твердим і рівним покриттям.

При перервах у роботі й по закінченні вантаж, закріплений на навантажувачі, повинен бути опущений.

Робити навантажувачем переміщення великогабаритних вантажів, що обмежують видимість водієві, треба в супроводі спеціально виділеного й проінструктованого сигнальника.

*Підйомники та домкрати.* Кожний підйомник і домкрат повинні мати стопорні або інші ефективні пристрої для обмеження ходу.

Гідравлічні й пневматичні підйомники й домкрати повинні мати щільні з'єднання, що виключають витікання рідини або повітря з робочих циліндрів і живильних трубопроводів під час переміщення вантажу.

Гідравлічні й пневматичні підйомники й домкрати повинні забезпечувати поступове й плавне опускання штока під навантаженням.

Зворотні клапани гідравлічних підйомників і домкратів повинні забезпечувати припинення миттєвого аварійного опускання вантажу у випадку розриву трубопроводів, зниження тиску в них.

Гідравлічні або пневматичні підйомники повинні обладнуватися пристроями, що запобігають падіння автомобіля або вивішених його частин при ушкодженні підйомників або приєднаних до них живильних трубопроводів.

Конструкція підйомників із двома й більше плунжерами або стійками повинна забезпечувати синхронний підйом і опускання автомобіля, незалежно від навантаження, що доводиться на кожний плунжер або стояк.

Підйомники з електричним приводом повинні обладнуватися автоматичними обмежувальними вимикачами на верхній і нижній границях робочого ходу.

Домкрати повинні бути такої конструкції, щоб вивішена частина транспортних засобів:

- у якому-небудь положенні залишалася на опорі;

- не могла бути випадково опущена;
- не зсковзувала з опорної поверхні.

Ручні важільно-рейкові домкрати повинні мати справні пристрої, що виключають мимовільне опускання вантажу при знятті зусилля з важеля або рукоятки, споряджатися стопорами, що виключають вихід гвинта або рейки при знаходженні штока у верхнім крайнім положенні.

Усе вантажопідйомне обладнання повинне проходити технічний огляд й мати табличку із вказівкою інвентарного номера, дати попередніх випробувань, дати наступних випробувань, припустимої вантажопідйомності та прізвища особи, відповідальної за експлуатацію.

Технічний огляд вантажопідйомного обладнання буває первинним, періодичним та позачерговим.

Первинний технічний огляд проводиться після виготовлення вантажопідйомного устаткування перед введенням його в експлуатацію.

Періодичний технічний огляд проводиться:

- повний - не рідше одного разу в 3 роки;
- частковий - не рідше одного разу в 12 місяців. Повний технічний огляд підйомників повинен також вироблятися після монтажу (установки), капітального ремонту й реконструкції.

Позачерговий повний технічний огляд проводиться в разі:

- введення обладнання в експлуатацію після проведення ремонтних робіт чи модернізації;
- після перерви в експлуатації більш ніж 12 місяців;
- демонтажу та встановлення на новому місці;
- виявлення зносу;
- аварії.

При повному технічному огляді підйомне обладнання повинне піддаватися:

- огляду;
- аналізу умов експлуатації
- статичному випробуванню навантаженням, що перевищує на 25% його вантажопідйомність, при знаходженні вантажу в крайнім верхнім положенні протягом 10 хвилин;
- динамічному випробуванню навантаженням, що перевищує на 10% вантажопідйомність обладнання, шляхом підйому й опускання його не менше 3 разів;
- визначенню строку чергової перевірки.

При частковому технічному огляді статичні та динамічні випробування не проводяться.

#### **Вимоги безпеки при експлуатації посудин, що працюють під тиском**

До посудин під тиском належать посудини, що працюють під тиском: води з температурою більше 115°C або іншої рідини з температурою, яка перевищує її температуру кипіння при тиску 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>). Їх технічний стан та експлуатація повинні відповідати НПАОП 0.00-1.07-94 «Правила будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском».

Вимоги Правил також поширюються: на балони із стиснутими, скрапленими або розчиненими газами під тиском більше 0,07 МПа; на цистерни і бочки для скраплених газів, тиск пари яких при температурі до 50°C перевищує 0,07 МПа; на цистерни та інші посудини для транспортування і зберігання газів, рідин і сипучих матеріалів, в яких тиск більше 0,07 МПа створюється для їх опорожнення; на барокамери.

Конструкція посудини має забезпечувати їх працездатність, надійність, довговічність і безпеку протягом розрахункового періоду служби відповідно до паспортних даних, можливість проведення технічних опосвідчень, повного опорожнення, очищення, промивання, продування, ремонту та експлуатаційного контролю метала і з'єднань.

Кожна посудина повинна поставлятися підприємством-виготовлювачем замовникові з паспортом установленої форми.

До паспорта повинна бути прикладена інструкція з монтажу й експлуатації.

На кожній посудині повинна бути прикріплена табличка, на якій повинно бути зазначено:

- товарний знак або найменування підприємства-виготовлювача;
- найменування або позначення посудини;
- порядковий номер посудини по системі нумерації підприємства-виготовлювача;
- рік виготовлення;
- робочий тиск, МПа (кгс/см<sup>2</sup>);
- розрахунковий тиск, МПа (кгс/см<sup>2</sup>);
- пробний тиск, МПа (кгс/см<sup>2</sup>);
- припустима максимальна й (або) мінімальна робоча температура стінки, °С;
- маса посудини, кг.

Для посудин зовнішнім діаметром менш 325 мм допускається табличку не встановлювати. При цьому всі необхідні дані повинні бути нанесені на корпус посудини.

Для роботи й забезпечення безпечних умов експлуатації посудини залежно від призначення повинні бути оснащені:

- 1) запірною або запірно-регулюючою арматурами;
- 2) приладами для виміру тиску;
- 3) приладами для виміру температури;
- 4) запобіжними пристроями;
- 5) показчиками рівня рідини.

Кожна посудина й самостійні порожнини з різними тисками повинні бути постачені манометрами прямої дії. Манометр може встановлюватися на штуцері посудини або трубопроводі до запірних арматур.

На шкалі манометра власником посудини повинна бути нанесена червона риска, що вказує робочий тиск у посудині. Замість червоної риски дозволяється прикріплювати до корпусу манометра металеву пластину, пофарбовану в червоні кольори й прикріплену до скла манометра.

Манометр повинен бути встановлений так, щоб його показання були чітко видні обслуговуючому персоналу.

Манометр не допускається до застосування у випадках, коли:

- 1) відсутня пломба або клеймо з відміткою про проведення перевірки;



- 2) прострочений строк перевірки;
- 3) стрілка при його відключенні не повертається до нульового положення шкали;
- 4) розбите скло або є ушкодження, які можуть відбитися на правильності його показань.

Посудини підлягають технічному огляду до пуску в роботу, періодично в процесі експлуатації й у необхідних випадках - позачерговому. Технічні огляди проводяться експертами й фахівцями організацій, підприємств, установ, що мають дозвіл Держгірпромнагляду, отриманий у встановленому порядку.

*Балони* повинні розраховуватися й виготовлятися за нормативною документацією, узгодженою з Держгірпромнаглядом.

Вірогідними причинами вибуху балонів є удари, перенаповнення балонів зрідженим газом, швидке наповнення, яке супроводжується різким нагріванням, нагрівання балонів сторонніми джерелами тепла, корозійні пошкодження металу, попадання на вентиль кисневого балону масел та інші порушення вимог безпеки при експлуатації балонів.

Особливо небезпечним при експлуатації балонів є їх нагрівання за рахунок сонячної радіації чи інших джерел, тому що коефіцієнт об'ємного розширення зрідженого газу в середньому у 20 разів більше, ніж води, що може привести до фізичного вибуху балона.

Балони повинні мати вентиля, щільно вкручені в отвори горловини або в витрато-наповнюючі штуцера в спеціальних балонах, що не має горловини.

Балони для стислих, зріджених і розчинених газів місткістю більше 100 л повинні мати паспорт.

На балони місткістю більше 100 л повинні встановлюватися запобіжні клапани. При груповій установці балонів допускається установка запобіжного клапана на всю групу балонів.

Балони місткістю більше 100 л, встановлювані як видаткові ємності для зріджених газів, які використовуються як паливо на автомобілях і інших транспортних засобах, крім вентиля й запобіжного клапана, повинні мати покажчик максимального рівня наповнення. На таких балонах також допускається установка спеціального наповнюючого клапана, вентиля для відбору газу в пароподібному стані, покажчика рівня зрідженого газу в балоні й спускній пробці.

Бічні штуцера вентилів для балонів, наповнюваних воднем і іншими горючими газами, повинні мати ліве різьблення, а для балонів, наповнюваних киснем і іншими негорючими газами, - праве різьблення.

Кожний вентиль балонів для вибухонебезпечних горючих речовин, шкідливих речовин 1 і 2 класів безпеки за ГОСТ 12.1.007-76 повинен мати заглибку, що накручується на бічний штуцер.

Вентилі в балонах для кисню повинні вкручуватися із застосуванням ущільнюючих матеріалів, загоряння яких у середовищі кисню виключено.

На верхній сферичній частині кожного металевого балона повинні бути вибиті (чітко видні) наступні дані:

- 1) товарний знак підприємства-виготовлювача;
- 2) номер балона;
- 3) фактична маса порожнього балона (кг);
- 4) дата (місяць, рік) виготовлення й наступного огляду;

- 5) робочий тиск (P), МПа (кгс/см<sup>2</sup>);
- 6) пробний гідравлічний тиск (П), МПа (кгс/см<sup>2</sup>);
- 7) місткість балонів, л;
- 8) клеймо ОТК підприємства-виготовлювача круглої форми діаметром 10 мм (за винятком стандартних балонів місткістю понад 55 л);
- 9) номер стандарту для балонів місткістю понад 55 л.

Зовнішня поверхня балонів повинна бути пофарбована відповідно до таблиці 3.

Фарбування балонів і напису на них можуть вироблятися масляними, емалевими фарбами або нітрофарбами.

Фарбування знову виготовлених балонів і нанесення написів виробляється підприємствами-виготовлювачами, а при експлуатації - наповнюючими станціями або іспитовими пунктами.

Маркування й фарбування неметалічних балонів повинні проводитися відповідно до технічних умов на балон.

Таблиця 3 Фарбування й нанесення написів на балони

Найменування газу	Фарбування балонів	Текст напису	Кольори напису	Кольори смуги
Азот	Чорний	Азот	Жовтий	Коричневий
Аміак	Жовтий	Аміак	Чорний	-
Ацетилен	Білий	Ацетилен	Червоний	-
Бутилен	Червоний	Бутилен	Жовтий	Чорний
Нафтогаз	Сірий	Нафтогаз	Червоний	-
Бутан	Червоний	Бутан	Білий	-
Водень	Темно-зелений	Водень	Червоний	-
Повітря	Чорний	Стиснене повітря	Білий	-
Гелій	Коричневий	Гелій	Білий	-
Кисень	Блакитний	Кисень	Чорний	-
Кисень медичний	Блакитний	Кисень медичний	Чорний	-
Вуглекислота	Чорний	Вуглекислота	Жовтий	-
Фреон 11	Алюмінієвий	Фреон 11	Чорний	Синій
Всі інші горючі газу	Червоний	Найменування газу	Білий	-
Всі інші негорючі газу	Чорний	Найменування газу	Жовтий	-

Важливим заходом щодо забезпечення безпечної експлуатації балонів є проведення їх опосвідчення. Опосвідчення балонів (за винятком балонів для ацетилену) включає внутрішній і зовнішній огляд, перевірку маси і ємності (для незварних балонів ємністю від 12 до 55 літрів) та гідравлічні випробування.

## **Лекція № 8. Електробезпека транспортних підприємств Особливості електротравматизму та електричного струму як чинника небезпеки**

Електротравми відбуваються при попаданні людини під напругу в результаті доторкання до елементів електроустановки з різними потенціалами чи потенціал яких відрізняється від потенціалу землі, в результаті утворення електричної дуги між елементами електроустановки безпосередньо або між останніми і людиною, яка має контакт з землею, а також в результаті дії напруги кроку.

Електротравматизму характерні наступні особливості:

- людина не в змозі дистанційно, без спеціальних приладів, визначити наявність напруги, а тому дія струму, зазвичай, є раптовою і захисна реакція організму проявляється тільки після попадання під напругу;
- струм, що протікає через тіло людини, діє на тканини і органи не тільки в місцях контакту зі струмовідними частинами і на шляху протікання, але рефлекторно, як надзвичайно сильний подразник, впливає на весь організм, що може призвести до порушення функціонування життєво важливих систем організму – нервової, дихання, серцево-судинної тощо;
- електротравми можливі без дотику людини до струмовідних частин – внаслідок утворення електричної дуги при пробі повітряного проміжку між струмовідними частинами або між струмовідними частинами і людиною чи землею;
- розслідуванню, обліку і аналізу, в основному, доступні тяжкі електротравми та електротравми із смертельними наслідками, що негативно впливає на профілактику електротравм.

Чинники, що впливають на тяжкість ураження людини електричним струмом, діляться на три групи: електричного характеру, неелектричного характеру і чинники виробничого середовища.

*Основні чинники електричного характеру* це величина струму через людину, напруга, під яку вона попадає та опір її тіла, рід і частота струму.

*Величина струму* через людину безпосередньо і найбільшою мірою впливає на тяжкість ураження електричним струмом. За характером дії на організм виділяють:

- ◆ відчутний струм – викликає при проходженні через організм відчутні подразнення;
- ◆ невідпускаючий струм – викликає при проходженні через організм непереборні судомні скорочення м'язів руки, в якій затиснуто провідник;
- ◆ фібриляційний струм – викликає при проходженні через організм фібриляцію серця.

*Величина напруги*, під яку попадає людина, впливає на тяжкість ураження електричним струмом в тій мірі, що із збільшенням прикладеної до тіла напруги зменшується опір тіла людини. Останнє приводить до збільшення струму в мережі замикання через тіло людини і, як наслідок, до збільшення тяжкості ураження.

Гранично допустима напруга для людини при нормальному (неаварійному) режимі роботи електроустановки не повинна перевищувати 2-3 В для перемін-

ного струму і 8 В для постійного.

*Опір тіла людини* залежить від її статі і віку: у жінок він менший, ніж у чоловіків, у дітей менший, ніж у дорослих, у молодих людей менший, ніж у літніх. Спричинюється така залежність товщиною і ступенем огрублення верхнього шару шкіри.

Враховуючи багатофункціональну залежність опору тіла людини від великої кількості чинників, при оцінці умов небезпеки ураження людини електричним струмом опір тіла людини вважають стабільним, лінійним, активним і рівним 1000 Ом.

*Частота і рід струму.* Тяжкість ураження електричним струмом зростає із збільшенням частоти. Але така закономірність спостерігається тільки в межах частот 0...50 Гц. Подальше збільшення частоти, не зважаючи на зростання струму, що проходить через людину, не супроводжується зростанням небезпеки ураження.

Змінний струм викликає більш тривалі інтенсивні подразнення за рахунок пульсації напруги. З цієї точки зору перемінний струм є більш небезпечним. В дійсності ця закономірність зберігається до величини напруги 400-600 В, а при більшій нарузі постійний струм більш небезпечний для людини.

*Основними чинниками неелектричного характеру* є шлях струму через людину, індивідуальні особливості і стан організму людини, час, раптовість і непередбачуваність дії струму.

*Шлях струму* через тіло людини суттєво впливає на тяжкість ураження. Особливо небезпечно, коли струм проходить через життєво важливі органи і безпосередньо на них впливає.

Якщо струм не проходить через життєво важливі органи, то він може впливати на них тільки рефлекторно, через центральну нервову систему, а вірогідність ураження цих органів - менша.

*Індивідуальні особливості і стан організму.* До індивідуальних особливостей організму, які впливають на тяжкість ураження електричним струмом, при інших рівних чинниках, відносяться чутливість організму до дії струму, психічні особливості та риси характеру людини (холерики, сангвініки, меланхоліки). Аналіз електротравматизму свідчить, що більш чутливі до дії електричного струму холерики і меланхоліки.

Крім індивідуальних особливостей організму тяжкість ураження, електричним струмом значною мірою залежить від стану організму.

*Чинниками виробничого середовища,* які впливають на небезпеку ураження людини електричним струмом, є температура повітря в приміщенні, вологість повітря, запиленість повітря, наявність в повітрі хімічно активних домішок тощо.

При обриві проводів ПЛЕП і їх контакт з землею, пробої кабельних ліній на землю, замиканні на неструмоведучі елементи електроустановок, що мають контакт з землею, доторканні людини, яка стоїть на землі, до струмоведучих частин під напругою тощо земля стає елементом електричної мережі замикання на землю. Земля є специфічним провідником електричного струму – неоднорідним і нелінійним зі змінною площею поперечного перерізу. Тому

при проходженні струму по землі на її поверхні виникає специфічне поле потенціалів, характер якого визначається конструкцією заземлювача, властивостями ґрунту тощо.

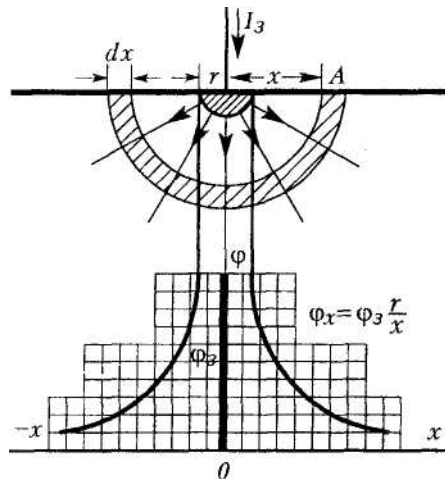


Рис. 55 - Розподіл потенціалів на поверхні землі навколо напівсферичного заземлювача

Для такого заземлювача за умови однорідності і електричної ізотропності ґрунту можна вважати, що струм у всіх напрямках буде розтікатися рівномірно – як показано стрілками на рисунку, і буде дорівнювати  $I_3$ . Виділимо на відстані  $x$  від центру заземлювача елемент напівсферичної форми, товщина якого  $dx$ . Падіння напруги на цьому елементі  $dU$  при проходженні струму  $I_3$  визначиться за формулою

$$dU = I_3 \cdot \rho \frac{dx}{2\pi x^2}, \text{ В},$$

тобто буде дорівнювати добутку струму на опір,

де  $\rho$  – питомий опір землі, Ом  $\cdot$  м;  $dx$  – товщина виділеного шару землі або довжина провідника;  $2\pi x^2$  – площа поперечного перерізу провідника.

Потенціал на поверхні заземлювача  $\varphi_3$  ( $x = r$  – радіус заземлювача) дорівнює

$$\varphi = I_3 \frac{\rho}{2\pi r}, \text{ В}$$

Розподіл потенціалів на поверхні землі навколо напівсферичного заземлювача відповідає закону гіперболи, а значення потенціалів зменшуються від свого максимального значення  $\varphi_3$  до нуля при віддаленні від заземлювача – рис. 1.

Практично зона підвищених потенціалів на поверхні землі відносно її нульового потенціалу при замиканні на землю через напівсферичний заземлювач і однорідному ґрунті обмежується колом радіусом близько 20 м. Переміщуючись в цій зоні, людина попадає під так звану напругу кроку – напругу між двома точками на поверхні землі, які знаходяться одна від одної на відстані кроку і на яких одночасно стоїть людина.

З наближенням до заземлювача величина крокової напруги зростає і при напрузі мережі живлення 0,4 кВ вона може бути небезпечною для людини. Тому «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів» при наявності замикання на землю забороняють наближатися до місця замикання ближ-

че 8 м поза приміщенням і 4 м в приміщенні без застосування засобів захисту – діелектричні боти, калоші, суха дошка тощо.

В загальному виді величина напруги кроку може бути визначена як різниця між  $\varphi_x$  та  $\varphi_{x+a}$ , де  $a$  величина кроку, м, відповідно до чого

$$U_k = I \frac{\rho}{2\pi x} - I \frac{\rho}{2\pi(x+a)} = I \frac{\rho \cdot a}{2\pi x(x+a)}$$

Тобто величина напруги кроку прямо пропорційна силі струму замикання на землю, питомому опорі провідника (землі) та величині кроку і обернено пропорційна відстані від заземлювача.

У випадку доторкання людини до корпусу електроустаткування, який опинився під напругою (наприклад, при пробі ізоляції) (рис. 6), величина струму через людину у загальному вигляді може бути визначена як

$$I_{\text{л}} = \frac{U_{\text{дот}}}{R_{\text{л}}}, \text{ А}$$

де  $U_{\text{дот}}$  – напруга дотику, В;  $R_{\text{л}}$  – опір людини, Ом

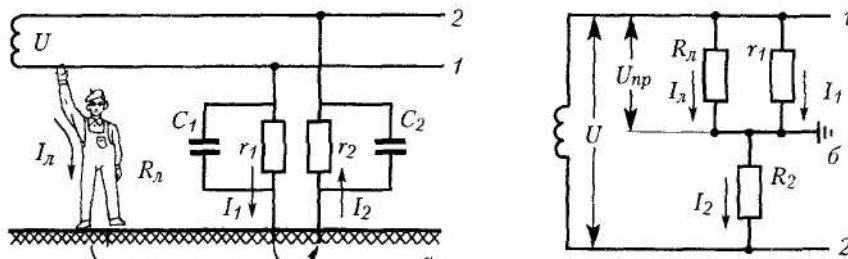


Рис. 6 - Принципова і розрахункова схеми включення людини під напругу в однофазній мережі, ізольованій від землі

### Система заходів та засобів щодо забезпечення електробезпеки

Виділяють три системи засобів і заходів забезпечення електробезпеки:

- система технічних засобів і заходів;
- система електрозахисних засобів;
- система організаційно-технічних заходів і засобів.

#### Система технічних засобів і заходів з електробезпеки

Технічні засоби і заходи з електробезпеки реалізуються в конструкції електроустановок при їх розробці, виготовленні і монтажі відповідно до чинних нормативів. За своїми функціями технічні засоби і заходи забезпечення електробезпеки діляться на дві групи:

- технічні заходи і засоби забезпечення електробезпеки при нормальному режимі роботи електроустановок;
- технічні заходи і засоби забезпечення електробезпеки при аварійних режимах роботи електроустановок.

Основні технічні засоби і заходи забезпечення електробезпеки при нормальному режимі роботи електроустановок включають:

- ізоляція струмоведучих частин (забезпечує технічну працездатність електроустановок, зменшує вірогідність попадань людини під напругу, замикань на землю і

на корпус електроустановок, зменшує струм через людину при доторканні до неізольованих струмоведучих частин в електроустановках, що живляться від ізолюваної від землі мережі);

- недоступність струмоведучих частин (застосування захисних огорожень, закритих комутаційних апаратів (пакетних вимикачів, комплектних пускових пристроїв, дистанційних електромагнітних приладів управління споживачами електроенергії тощо), розміщення неізольованих струмоведучих частин на висоті, недосяжній для ненавмисного доторкання до них інструментом, різного роду пристосуваннями, обмеження доступу сторонніх осіб в електротехнічні приміщення тощо);
- системи блокування (унеможливають доступ до неізольованих струмоведучих частин без попереднього зняття з них напруги, попереджують помилкові оперативні та керуючі дії персоналу при експлуатації електроустановок);
- застосування малих напруг (чинні нормативні документи виділяють два діапазони малих напруг змінного струму: 12 В і 42 В які застосовуються в небезпечних та особливо небезпечних в аспекті електротравм приміщеннях) та ін.

*Технічні заходи попередження електротравм при переході напруги на неструмоведучі частини електроустановок.* Поява напруги на не струмоведучих частинах електроустановок пов'язана з пошкодженням ізоляції і замиканням на корпус. Основними технічними заходами щодо попередження електротравм при замиканнях на корпус є захисне заземлення, занулення, захисне відключення.

Відповідно до ГОСТ 12.1.009-76 захисне заземлення – це навмисне електричне з'єднання з землею чи її еквівалентом металевих неструмоведучих частин, які можуть опинитися під напругою.

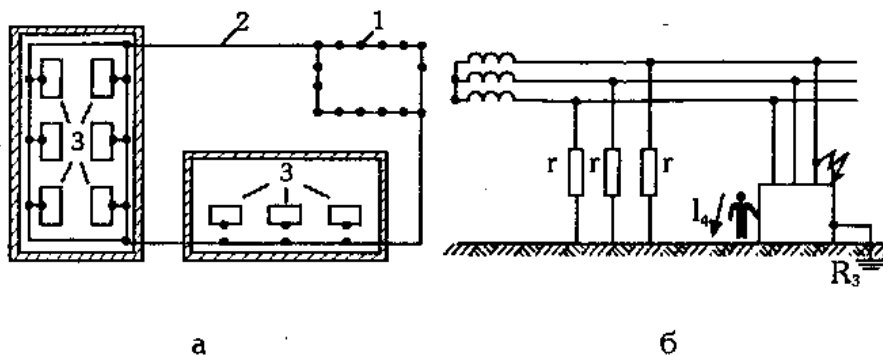


Рис. 6 – Захисне заземлення

Захисне заземлення забезпечує паралельно можливому включенню людини в мережу замикання на землю струмопровід малого опору (шунт), за рахунок чого зменшується струм, що проходить через людину. Ефективність захисного заземлення залежить від опору заземлюючого пристрою проходженню струму замикання на землю.

Відповідно до чинних нормативів величина опору заземлюючого пристрою в установках напругою до 1000 В не повинна перевищувати:

- 10 Ом при сумарній потужності генераторів (трансформаторів) 100 кВА і менше;
- 4 Ом при сумарній потужності генераторів (трансформаторів) більше 100 кВА.

Опір заземлюючого пристрою електроустановок, що живляться від мережі

напругою більше 1000 В, повинен бути:

- не більше 0,5 Ом в мережах з ефективно заземленою нейтраллю;
- в мережах, ізолюваних від землі, не більше визначеного з виразу  $125/I_{3.3.}$  і приймається розрахунковим, але не більше 10 Ом.

Конструктивно захисне заземлення включає заземлюючий пристрій і провідник, що з'єднує заземлюючий пристрій з обладнанням, яке заземлюється, – заземлюючий провідник.

*Занулення.* Відповідно до ГОСТ 12.1.009-76 занулення в загальному розумінні – це навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих неструмовідних частин, які можуть опинитися під напругою в результаті пошкодження ізоляції.

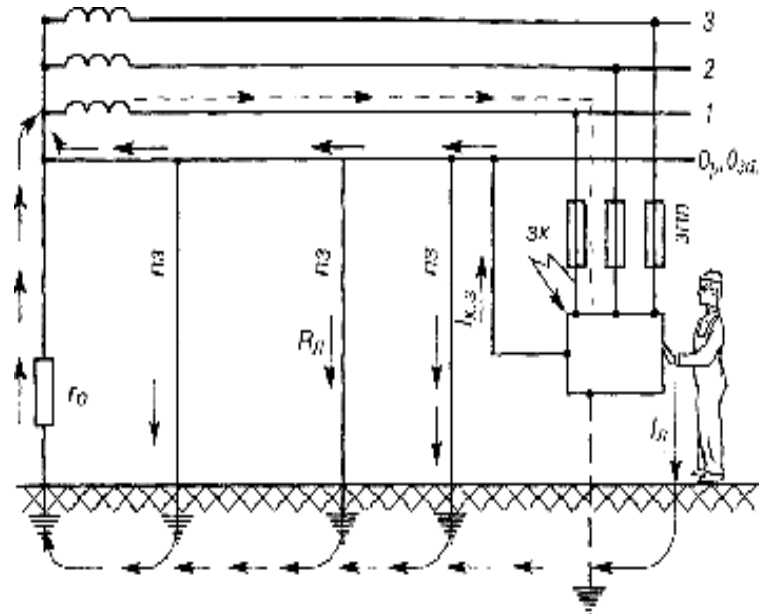


Рис. 7 – Принципова схема занулення

Занулення перетворює замикання на корпус в коротке замикання фази, спрацьовує захист від коротких замикань (плавкі вставки запобіжників, струмові автомати, магнітні пускові пристрої із струмовим захистом тощо) і установка відключається від джерела живлення.

*Захисне відключення.* Призначення захисного відключення – відключення електроустановки при пошкодженні ізоляції і переході напруги на неструмовідні її елементи. Застосовується в доповнення до захисного заземлення (занулення) для забезпечення надійного захисту, перш за все в умовах особливої небезпеки електротравм.

Ефективність захисного заземлення залежить від опору заземлюючого пристрою розтіканню струму замикання на землю. При наявності сухого чи скального ґрунту опір заземлюючого пристрою розтіканню струму за певних умов може перевищувати допустимі значення з відповідною втратою захисних функцій. Тому в подібних випадках доцільно застосовувати захисне відключення.

*Система електрозахисних засобів.* Електрозахисні засоби – це технічні вироби, що не є конструктивними елементами електроустановок і використовуються при виконанні робіт в електроустановках з метою запобігання електротравм.

Електрозахисні засоби поділяються на ізолювальні (ізолювальні штанги, кліщі, накладки, діелектричні рукавички тощо), огорожувальні (огороження,



щитки, ширми, плакати) та запобіжні (окуляри, каски, запобіжні пояси, рукавиці для захисту рук).

Ізолювальні електрозахисні засоби поділяються на основні і додаткові.

Основні ізолювальні електрозахисні засоби розраховані на напругу установки і при дотриманні вимог безпеки щодо користування ними забезпечують захист працівників.

Додаткові електрозахисні засоби навіть при дотриманні функціонального їх призначення не забезпечують надійного захисту працюючих і застосовуються одночасно з основними для підвищення рівня безпеки. У разі застосування основних електрозахисних засобів достатньо використовувати один додатковий засіб. При захисті працівників від напруги кроку досить використовувати діелектричне взуття без застосування основних засобів.

Відповідальність за своєчасне забезпечення працівників і комплектування електроустановок засобами захисту згідно з нормами комплектування, за організацію належних умов зберігання, створення необхідного запасу, своєчасне проведення періодичних оглядів і випробувань, вилучення непридатних засобів та організацію обліку їх несе власник цих засобів.

Електрозахисні засоби повинні зберігатися у приміщеннях в спеціально відведених місцях сухими і чистими, в умовах, що виключають можливість їх механічних ушкоджень, шкідливої дії вологи, агресивного середовища, мастила тощо.

У встановлені нормативами терміни електрозахисні засоби повинні оглядатися з перевіркою їх наявності згідно з вимогами до комплектування, очищатися від пилу, забруднень тощо, періодично проходити спеціальні випробування на відповідність їх діелектричних, механічних і т. ін. показників чинним вимогам.

*Система організаційно-технічних заходів і засобів.* Основні організаційно-технічні заходи і засоби щодо попередження електротравм регламентуються НПАОП 0.00-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», якими відповідальність за організацію безпечної експлуатації електроустановок покладається на роботодавця.

Згідно з чинними вимогами роботодавець повинен:

- призначити відповідального за справний стан і безпечну експлуатацію електроустановок (далі – відповідальний за електрогосподарство);
- створити і укомплектувати відповідно до потреб електротехнічну службу;
- розробити і затвердити посадові інструкції працівників електротехнічної служби та інструкції з безпечного виконання робіт в електроустановках з урахуванням їх особливостей;
- створити на підприємстві такі умови, щоб працівники, на яких покладено обов'язки з обслуговування електроустановок, відповідно до чинних вимог своєчасно здійснювали їх огляд, профілактичні, протиаварійні та приймально-здавальні випробування;
- забезпечити своєчасне навчання і перевірку знань працівників з питань електробезпеки;
- затвердити перелік робіт, які проводяться за нарядом-допуском, за розпорядженням та в порядку поточної експлуатації.

## Лекція № 8. Пожежна безпека на підприємствах транспортної галузі

Основні причини загоряння на автотранспорті:

1) порушення герметичності комунікацій, несправностей паливної системи і загоряння палива і електропроводки при стиканні з поверхнями, які мають високі робочі температури (вихлопним колектором, глушником та опалювальною установкою);

2) спалахування палива внаслідок потрапляння іскри, яка виникає від ударів сталених деталей пошкодженого кузова автомобіля під час ДТП;

3) спалахування палива від потрапляння іскри розряду статичної електрики;

4) спалахування спалимих конструкційних матеріалів і палива з причин несправності електрообладнання (короткого замикання, незадовільних контактів тощо);

5) спалахування спалимих конструкційних матеріалів і палива від впливу відкритого вогню (зварювальні роботи, розігрів вузлів автомобіля в зимовий період, перевірка наявності палива в паливних баках за допомогою відкритого вогню, паління та ін.).

Пожежа – неконтрольоване горіння поза спеціальним осередком, що розповсюджується у часі і просторі.

Залежно від розмірів матеріальних збитків пожежі поділяються на особливо великі (коли збитки становлять від 10000 і більше розмірів мінімальної заробітної плати) і великі (збитки сягають від 1000 до 10000 розмірів мінімальної заробітної плати) та інші. Проте наслідки пожеж не обмежуються суто матеріальними втратами, пов'язаними із знищенням або пошкодженням основних виробничих та невиробничих фондів, товарно-матеріальних цінностей, особистого майна населення, витратами на ліквідацію пожежі та її наслідків, на компенсацію постраждалим і т. ін. Найвідчутнішими, безперечно, є соціальні наслідки, які, передусім, пов'язуються з загибеллю і травмуванням людей, а також пошкодженням їх фізичного та психічного стану, зростанням захворюваності населення, підвищенням соціальної напруги у суспільстві внаслідок втрати житлового фонду, позбавлення робочих місць тощо.

Пожежна безпека об'єкта – стан об'єкта, за яким з регламентованою імовірністю виключається можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Основними напрямками забезпечення пожежної безпеки є усунення умов виникнення пожежі та мінімізація її наслідків. Об'єкти повинні мати системи пожежної безпеки, спрямовані на запобігання пожежі, дії на людей та матеріальні цінності небезпечних факторів пожежі, в тому числі їх вторинних проявів. До таких факторів, згідно з ГОСТ 12.1.004-91, належать:

- полум'я та іскри;
- підвищена температура навколишнього середовища;
- токсичні продукти горіння й термічного розкладу матеріалів, речовин;
- дим;
- знижена концентрація кисню.

- Вторинними проявами небезпечних факторів пожежі вважаються:
- уламки частин зруйнованих апаратів, агрегатів, установок, конструкцій;
- радіоактивні та токсичні речовини і матеріали, викинуті із зруйнованих апаратів та установок;
- електричний струм, пов'язаний з переходом напруги на струмопровідні елементи будівельних конструкцій, апаратів, агрегатів внаслідок пошкодження ізоляції під дією високих температур;
- небезпечні фактори вибухів, пов'язаних з пожежами;
- вогнегасні речовини.

Системи пожежної безпеки – це комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежі та збитків від неї.

Відповідно до ГОСТ 12.1.004.-91 пожежна безпека об'єкта повинна забезпечуватися системою запобігання пожежі, системою протипожежного захисту і системою організаційно-технічних заходів.

Метою пожежної безпеки об'єкта є попередження виникнення пожежі на визначеному чинними нормативами рівні, а у випадку виникнення пожежі – обмеження її розповсюдження, своєчасне виявлення, гасіння пожежі, захист людей і матеріальних цінностей.

Горіння – екзотермічна реакція окислення речовини, яка супроводжується виділенням диму та виникненням полум'я або світінням.

Для виникнення горіння необхідна одночасна наявність трьох чинників – горючої речовини, окисника та джерела запалювання. При цьому, горюча речовина та окисник повинні знаходитися в необхідному співвідношенні один до одного і утворювати таким чином горючу суміш, а джерело запалювання повинно мати певну енергію та температуру, достатню для початку реакції. Горючу суміш визначають терміном «горюче середовище». Це – середовище, що здатне самостійно горіти після видалення джерела запалювання. Для повного згорання речовин та матеріалів у повітряному середовищі необхідна присутність достатньої кількості кисню, щоб забезпечити повне перетворення речовини в її насичені оксиди. При недостатній кількості повітря окислюється тільки частина горючої речовини. Залишок розкладається з виділенням великої кількості диму. При цьому також утворюються токсичні речовини, серед яких найбільш розповсюджений продукт неповного згорання – оксид вуглецю (СО), який може призвести до отруєння людей. На пожежах, як правило, горіння відбувається за браком окисника, що серйозно ускладнює пожежогасіння внаслідок погіршення видимості або наявності токсичних речовин у повітряному середовищі.

Горіння може бути гомогенним та гетерогенним.

При гомогенному горінні речовини, що вступають в реакцію окислення, мають однаковий агрегатний стан.

Якщо початкові речовини знаходяться в різних агрегатних станах і наявна межа поділу фаз в горючій системі, то таке горіння називається гетерогенним.

Пожежі, переважно, характеризуються гетерогенним горінням.

У всіх випадках для горіння характерні три стадії: виникнення, поширення та згасання полум'я.

За швидкістю поширення полум'я горіння поділяється на дефлаграційне, вибухове та детонаційне.

Дефлаграційне горіння – швидкість полум'я в межах декількох м/с;

Вибухове – надзвичайно швидке хімічне перетворення, що супроводжується виділенням енергії і утворенням стиснутих газів, здатних виконувати механічну роботу.

Ця робота може призводити до руйнувань, які виникають при вибуху у зв'язку з утворенням ударної хвилі – раптового скачкоподібного зростання тиску. При цьому швидкість полум'я досягає сотень м/с.

Детонаційне – це горіння поширюється з надзвуковою швидкістю, що сягає кількох тисяч метрів за секунду.

Залежно від агрегатного стану й особливостей горіння різних горючих речовин і матеріалів, пожежі за ГОСТ 27331-87 поділяються на відповідні класи та підкласи:

клас А – горіння твердих речовин;

клас В – горіння рідких речовин;

клас С – горіння газів;

клас D – горіння металів;

клас Е – горіння електроустановок під напругою.

Система протипожежного та противибухового захисту спрямована на створення умов обмеження розповсюдження і розвитку пожеж і вибухів за межі осередку при їх виникненні, на виявлення та ліквідацію пожежі, на захист людей та матеріальних цінностей від дії шкідливих та небезпечних факторів пожеж і вибухів. Загальні вимоги цієї системи щодо будівель і споруд регламентуються ДБН В. 1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва".

Обмеження розповсюдження та розвитку пожежі, загалом, забезпечується:

- ◆ потрібною вогнестійкістю будівель та споруд;
- ◆ використанням негорючих матеріалів для внутрішнього оздоблення приміщень;
- ◆ використанням антипіренів і вогнегасних сумішей;
- ◆ улаштуванням протипожежних відстаней між будівлями та спорудами;
- ◆ улаштуванням протипожежних перешкод;
- ◆ встановленням гранично допустимих за техніко-економічними розрахунками площ поверхів виробничих будівель та поверховості будівель і споруд, улаштуванням протипожежних відсіків та секцій;
- ◆ улаштуванням аварійного відключення та перемикання установок і комунікацій;
- ◆ використанням засобів, що запобігають або обмежують розливання і розтікання пожежонебезпечної рідини під час пожежі;
- ◆ використанням вогнеперешкоджуючих пристроїв в устаткуванні;
- ◆ локалізацією пожежі вогнегасними речовинами, автоматичними установками пожежогасіння, а також шляхом утворення розривів горючого середовища випалюванням, вибуховими речовинами, розбиранням (видаленням) го-

рючого матеріалу і т. ін.

Виявлення та гасіння пожежі є важливою складовою у справі забезпечення пожежної безпеки.

Для своєчасного здійснення заходів з евакуації людей, включення стаціонарних установок пожежогасіння, виклику пожежних тощо, вибухопожежонебезпечні об'єкти обладнуються системами пожежної сигналізації, запуск яких може здійснюватись автоматично або вручну.

Система пожежної сигналізації повинна швидко виявляти місця виникнення пожежі, надійно передавати сигнал на приймально-контрольний прилад і до пункту прийому сигналів про пожежу, перетворювати сигнал про пожежу у сприйнятливий для персоналу захищеного об'єкта форму, вмикати існуючі стаціонарні системи пожежогасіння, забезпечувати самоконтроль функціонування.

До складу будь-якої системи пожежної сигналізації входять пожежні сповіщувачі, приймальний прилад та автономне джерело електроживлення.

Пожежний сповіщувач – це пристрій для формування сигналу про пожежу. В залежності від способу формування сигнали ПС бувають ручні та автоматичні.

Для ліквідації невеликих осередків пожеж, а також для гасіння пожеж у початковій стадії їх розвитку силами персоналу об'єктів застосовуються первинні засоби пожежогасіння. До них відносяться: вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати), пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо). Їх застосовують для ліквідації невеликих загорянь до приведення в дію стаціонарних та пересувних засобів гасіння пожежі або до прибуття пожежної команди. Кожне приміщення, відділення, цех, транспортні засоби повинні бути забезпечені такими засобами у відповідності з нормами. Як правило, первинні засоби пожежогасіння розміщуються на пожежних щитах або стендах, які встановлюються на території об'єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу 5000 м<sup>2</sup>.

Серед первинних засобів пожежогасіння особливе місце займають вогнегасники. Залежно від вогнегасних речовин, що використовуються, вогнегасники ділять на пінні, газові та порошкові.

Пінні вогнегасники застосовують для гасіння твердих та рідких горючих матеріалів, за виключенням речовин, які здатні горіти та вибухати при взаємодії з піною і електрообладнання, що знаходиться під напругою.

За способом утворення піни пінні вогнегасники поділяються на хімічні та повітряно-механічні.

За обмеженості сфери застосування, незручностей щодо утримання пінних вогнегасників у стані готовності тощо їх випуск практично призупинено

На даний час більш досконаліми і такими, що відповідають тенденціям у розвитку засобів пожежогасіння, є порошкові вогнегасники. Вони можуть застосовуватись для гасіння загорянь твердих речовин, рідин, газів та електрообладнання під напругою до 1000 В. Порошкові вогнегасники випускаються двох типів: з пусковим балоном і закачні.

Вуглекислотні вогнегасники випускають трьох типів: ВВ-2, ВВ-5 та ВВ-8 (цифри показують місткість балону у літрах). Їх застосовують для гасін-

ня рідких та твердих речовин (крім тих, що можуть горіти без доступу повітря), а також електроустановок, що знаходяться під напругою до 1000 В.

Вуглекислота у вогнегаснику знаходиться у рідкому стані під тиском 6-7 МПа. При відкритті вентиля балона вогнегасника, за рахунок швидкого адіабатичного розширення, вуглекислий газ миттєво перетворюється у снігоподібну масу, у вигляді якої він і викидається з розтрубу вогнегасника. Час дії вогнегасників цього типу 25-40 с, довжина струменя 1,5-3 м.

Вибір типу і розрахунок необхідної кількості вогнегасників проводиться в залежності від їх вогнегасної здатності, граничної площі, класу пожежі у приміщенні чи об'єкта, що потребує захисту відповідно до чинних нормативів.

Для гасіння великих загорянь у приміщеннях застосовують стаціонарні установки водяного, газового, хімічного та повітряно-пінного гасіння.

*Вимоги пожежної безпеки до території підприємства.*

На території підприємств має бути встановлена і доведена до всіх працівників схема евакуації людей і техніки на випадок виникнення пожежі.

Відповідно до вимог нормативно-технічних документів слід передбачити не менше двох воріт для в'їзду (виїзду) в огорожені території підприємства, де передбачено 10 і більше постів технічного обслуговування та ремонту або зберігання 50 і більше автомобілів.

До будівель і споруд по всій їх довжині має бути забезпечений під'їзд пожежних автомобілів: з одного боку - при ширині будівлі або споруди до 18 м, і з двох боків - при ширині понад 18 м.

Необхідно систематично очищати територію від сміття та відходів пально-мастильних матеріалів.

Курити на території підприємства дозволяється тільки в місцях, де є напис "Місце для куріння", обладнаних бочками з водою або ящиками з піском. Порядок куріння на території визначається наказом та записується в інструкціях про заходи пожежної безпеки.

*Вимоги пожежної безпеки до виробничих приміщень.*

Всі приміщення, для гарантії безпечної евакуації людей у випадку пожежі, повинні мати евакуаційні шляхи і виходи.

Двері евакуаційних виходів відчиняти в напрямку виходу з будівлі. Влаштувати розсувні, підйомні та обертові двері на евакуаційних шляхах забороняється.

Забороняється захаращувати евакуаційні проходи і виходи різними предметами, матеріалами та обладнанням. Висота евакуаційних шляхів і виходів повинна становити не менш як 2 м.

Забороняється встановлювати глухі ґрати на віконних прорізах будівель і приміщень, у яких перебувають люди (за винятком кас, складів та інших спеціальних приміщень, де встановлення глухих ґрат допускається нормами і правилами, затвердженими у встановленому порядку).

Усі виробничі та підсобні приміщення мають бути забезпечені первинними засобами гасіння пожежі. Пожежне обладнання та інвентар слід розміщувати на видних і легкодоступних місцях і тримати їх цілком справними і готовими до

негайного використання. Потрібно встановити постійний контроль за їх технічним станом і призначити відповідальних працівників.

Біля кожного телефонного апарата слід вивісити таблички або розташувати написи, де зазначити номери телефонів пожежної частини, аварійної газової служби та служби електромереж, а також швидкої медичної допомоги.

*Вимоги пожежної безпеки до дорожніх транспортних засобів.*

Дорожні транспортні засоби повинні оснащуватись вогнегасниками у відповідності з постановою Кабінету Міністрів України від 08.10.97 року "Про забезпечення транспортних засобів первинними засобами пожежогасіння" N 1128:

- легкові автомобілі оснащуються одним порошковим вогнегасником: ВП-2;
- автобуси для перевезення пасажирів:
  - 1) до 5 т - оснащуються порошковим вогнегасником ВП-3;
  - 2) понад 5 т - оснащуються порошковим вогнегасником ВП-5.

В вантажних автомобілях кількість вогнегасників та заряду вогнегасної речовини залежать від повної маси.

В усіх автомобілях вогнегасники розміщуються в кабіні безпосередньо біля водія в легкодоступному для нього місці. Вогнегасники, які розміщують поза кабіною, потрібно захищати від впливу атмосферних опадів, сонячних променів і бруду.

Вогнегасники в легкових автомобілях кріпляться зліва (спереду) під сидінням водія або під переднім сидінням для пасажирів - таким чином, щоб не виникали перешкоди при регулюванні положення крісла водія і не існувала загроза його травмування.

Місцями кріплення вогнегасників в кабіні вантажних автомобілів можуть бути задні кути та задня стінка кабіни.

В пасажирських салонах автобуса вогнегасники для забезпечення їх цілості і для можливого контролю з боку водія, доступу до нього через передні двері, розміщувати приблизно на рівні центру вікон або вище в передньому куті салону.

*Порядок дій адміністрації і персоналу підприємств при виникненні пожежі*

На підприємстві при виникненні пожежі дії адміністрації та персоналу слід спрямувати на гарантування безпеки та евакуації людей.

Кожний працівник, який виявив пожежу, повинен:

- 1) негайно повідомити про це по телефону пожежну охорону (при цьому слід назвати адресу об'єкта, вказати поверховість будівлі, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також назвати своє прізвище, ім'я та по батькові);
- 2) вжити (по можливості) заходів для евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей;
- 3) повідомити про пожежу керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового по підприємству або організації;
- 4) при потребі - викликати інші аварійно-рятувальні служби (медичну, газорятувальну і т.ін.).

Посадова особа підприємства, що прибула на місце пожежі, повинна:

- 1) перевірити, чи викликана пожежна охорона (продублювати повідомлен-

ня), довести до відома власника підприємства про пожежу;

2) в разі загрози для життя людей негайно організувати їх порятунок (евакуацію), використовуючи для цього наявні сили і засоби;

3) вивести за межі небезпечної зони всіх працівників, не пов'язаних з ліквідацією пожежі;

4) припинити роботи в приміщенні, крім робіт зі вжиття заходів з ліквідації пожежі;

5) при потребі - відключити електроенергію (за винятком систем протипожежного захисту), зупинити транспортери, агрегати, апарати, перекрити сировинні, газові та парові комунікації, зупинити системи вентиляції в аварійному та суміжних з ним приміщеннях (за винятком пристроїв протидимового захисту) і вжити інших заходів, які сприяють недопущенню розвитку пожежі та задимлення в приміщенні;

6) перевірити включення оповіщення людей про пожежу, установок пожежогасіння, протидимового захисту;

7) одночасно з гасінням пожежі організувати евакуацію, у відповідності зі схемою, і захист матеріальних цінностей;

8) забезпечити дотримання вимог безпеки працівниками, які беруть участь у гасінні пожежі;

9) організувати зустріч підрозділів пожежної охорони, допомогти у виборі найкоротшого шляху для під'їзду до осередку пожежі та в установці на водні джерела.

По прибутті на пожежу пожежних підрозділів слід забезпечити їх безперешкодний доступ на територію підприємства.

Після прибуття пожежного підрозділу адміністрація та технічний персонал підприємства зобов'язані брати участь у консультуванні керівника гасіння про конструктивні і технологічні особливості підприємства, де виникла пожежа, прилеглих будівель, організувати залучення до вжиття належних заходів, пов'язаних із ліквідацією пожежі та попередженням її розвитку, сил та засобів підприємства.

При займанні автомобіля водій повинен зупинити автомобіль, з'їхавши на узбіччя, вимкнути запалення, відключити акумулятор від загальної мережі і виконати вимоги Правил дорожнього руху щодо позначення зупинки дорожнього транспортного засобу.

Після зупинки автомобіля водій повинен негайно відкрити всі виходи, забезпечити швидку евакуацію пасажирів і приступити до гасіння пожежі. Висока ефективність гасіння пожежі може бути досягнута, якщо гасіння буде проводитись одночасно з евакуацією пасажирів.

Гасіння пожежі вогнегасником потрібно починати з пролитого під автомобіль палива, здійснюючи наступне подавання струменя на осередок у ньому. Перед початком гасіння в підкапотному просторі водій повинен відкрити замки капота. Гасіння в підкапотному просторі слід починати одночасно з відкриттям капота, так як інтенсивність горіння та після його відкритті зростає (без гасіння).

Успіх гасіння автомобіля, що горить, залежить від оперативності дій водія. Водій зобов'язаний пам'ятати, що для всіх вогнегасників, рекомендованих для



комплектації автотранспорту, час безперервної роботи вогнегасника становлять не більш як 9-15 с. Замково-пускове обладнання вогнегасника дозволяє, при потребі, припинити подавання вогнегасильного заряду. Це покращує тактику гасіння декількох осередків в різних місцях автомобіля або повторюваних загорань в одному осередку.

Найбільший ефект досягається при одночасному гасінні (групою людей) із застосуванням декількох вогнегасників, а також якщо одночасно застосовуються підсобні засоби: сніг, пісок, покривало і т. інше.

Гасити потрібно з навітряної сторони, направляючи струмінь з вогнегасника на поверхню, яка горить, а не на полум'я. При гасінні палива, яке витікає, слід подавати заряд від низу гирла отвору до гори.

Для водія небезпечно гасити вогонь в забрудненому одязі (промасленому, просоченому парами палива) і з руками, змоченими пальним.

При гасінні пожежі на газобалонному дорожньому транспортному засобі, перш за все, потрібно:

- 1) перекрити магістральний і балонний вентиля;
- 2) на двигуні, який працює, збільшити кількість обертів колінчатого вала і швидко відпрацювати газ, який залишився в системі газопроводів, від вентиля в карбюратор - змішувач;
- 3) гасити пожежу вуглекислотним або порошковим вогнегасником, піском, покривалом, водою, снігом та іншими підручними засобами.

## Список джерел

1. Закон України «Про транспорт» (прийнятий 10.11.1994 № 232/94-ВР (Із змінами від 9 лютого 2006 року N 3421-IV)
2. Концептуальні засади політики Мінтранзв'язку в сфері безпеки на транспорті (від 3.07.2008 р.)
3. Закон України «Про охорону праці» (В редакції закону від 21.11.2002 р.)
4. Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці (Затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 1 серпня 1992 р. N 442)
5. ГН 3.3.5-8-6.6.1 2002 р. «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»
6. СП 4616-88 «Санитарные правила по гигиене труда водителей автомобилей»
7. НПАОП 60.2-1.28-97 «Правила охраны труда на автомобильном транспорте»
8. Типовий перелік робіт з важкими та шкідливими умовами праці, на яких можуть встановлюватися доплати працівника за умови праці на підприємствах та організаціях автомобільного транспорту (N 383/22-70 від 2.10.1986 р.)
9. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
10. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
11. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»
12. ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення
13. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»
14. ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ «Средства и методы защиты от шума. Классификация»
15. ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації»
16. Наказу МОЗ № 555 від 29.09.89 "О совершенствовании системы медицинских осмотров трудящихся и водителей индивидуальных транспортных средств"
17. Наказу МОЗ № 45 від 31.03.94 р. "Про затвердження Положення про порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій".
18. НПАОП 0.00-1.30-01 «Правила безпечної роботи з інструментами та пристроями»
19. НПАОП 0.00-1.01-07 «Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів»
20. ГОСТ 12.3.020-80 ССБТ «Процессы перемещения грузов по территории предприятия. Общие требования безопасности»

21. НПАОП 0.00-1.07-94 «Правила будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском»
22. НПАОП 0.00-1.08-94 «Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів»
23. Закон України “Про пожежну безпеку” від 17.12.1993 р.
24. Правила пожежної безпеки України (затверджені 22.06.1995 р.)
25. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
26. ДБН У 1.1-7-2002. Державні будівельні норми України. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва
27. Правила пожежної безпеки для підприємств і організацій автомобільного транспорту України (1998 р.)
28. Основи охорони праці: Навчальний посібник /За ред. проф. В.В. Березуцького. –Х.: Факт, 2005. -480 с.
29. Жидецький В.Ц., Джигірей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. –Львів: Афіша, 2000. -349 с.
30. Основи охорони праці: Підручник / За ред, К.Н. Ткачука. - К., "Основа", 2003.
31. Основи охорони праці. Лабораторний практикум. Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти України /За ред. проф. Б.М. Коржика. – Х.: ХДАМГ, 2002. -105 с.
32. ГОСТ 12.1.002-84. ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.
33. ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
34. Безопасность производственных процессов: Справочник / Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Машиностроение, 1985. – 448 с.
35. Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 448 с.
36. Князевский В.А. Охрана труда в электроустановках. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
37. Шафран Л.М., Думський В.П., Зайцева В.А., Лобуренко О.П., Потапов Є.А. Атестація робочих місць в системі забезпечення безпеки праці на транспорті / Актуальные проблемы транспортной медицины. - Мед. науч. журн./ Укр. НДИ мед. транспорта, Физ.-хим. ин-т им. А.В. Богатского ; Гл. ред. А.И.Гоженко. – Вып. № 1 (11). – 2008. - С. 53 – 62.

*Навчальне видання*

**Данова Карина Валеріївна**

Конспект лекцій  
з дисципліни  
**«Охорона праці в галузі»**

(для студентів денної та заочної форм навчання  
галузі знань 0701 "Транспорт і транспортна інфраструктура")

За авторською редакцією

План 2012, поз. 83Л

---

Підп. до друку 25.06.2012	Формат 60 x 84/16
Друк на ризографі	Ум.-друк. арк. 4,47
Тираж 10 пр.	Зам. №

---

Видавець і виготовлювач:  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 4705 від 28.03.2014 р.