

ЖИГУЛІН О. А.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**ДО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ
З ДИСЦИПЛІНИ «ОХОРОНА ПРАЦІ В ГАЛУЗІ»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ
СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ**

УДК 331.45: 681. 15

ББК 65.9 (4 Укр) 245 я73

Рекомендовано до друку Методичною радою ВП НУБіП України “Ніжинський агротехнічний інститут” (протокол № 1 від 28 квітня 2017 р.) і Педагогічною радою БДФКПБКТ (протокол №3 від 31.10.2024 р.)

Рецензенти:

Шкодин А.В., к.п.н., доцент кафедри життєдіяльності людини ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Мельніков С.В., к.п.н., професор, завідувач кафедри «Природокористування та техногенної безпеки» Чернігівського національного технічного університету

Я73 Жигулін О.А. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Охорона праці в галузі» для студентів технічних та економічних спеціальностей вищих навчальних закладів України. Ніжин, 2024. 77 с.

Для дослідження процесів з навчальної дисципліни «Охорона праці в галузі» студентами технічних та економічних спеціальностей вищих навчальних закладів, які готують фахівців для перспективних галузей економіки України.

Методичні вказівки націлені на засвоєння знань за темами навчальних курсів: мікрокліматичні умови праці в аграрній сфері, шум і вібрація в аграрній сфері, освітлення в аграрній сфері, випромінювання в аграрній сфері, пил в аграрній сфері, якість повітря в аграрній сфері, електро-, пожежо- та травмо безпека на підприємствах та особливості дії шкідливих і небезпечних факторів охорони праці на людину в аграрній сфері України

© Жигулін О.А., 2024

ВСТУП

Підготовка магістрів і фахових молодших бакалаврів для економіки України передбачає формування навичок дослідницької діяльності. Магістр повинний керуватися не тільки накопиченим світовим досвідом в аграрній сфері, але й результатами власних наукових розробок. У методичних вказівках окреслюються два напрями наукового пошуку: по-перше, це використання та лабораторне дослідження нових технологій охорони праці в найбільш перспективній для України аграрній сфері, а по-друге, — вирішення питання мотивації щодо їхнього впровадження.

На підприємствах аграрної сфери України діє система управління охороною праці (інженер з охорони праці організує розробку інструкцій з охорони праці для працівників за професіями керівниками структурних підрозділів та проводить вступний інструктаж з кожною прийнятою на роботу людиною, а також позаплановий інструктаж після нещасного випадку або зміни нормативної бази; керівники підрозділів проводять первинний та повторний — квартал або півріччя, а при необхідності ліквідації наслідків аварії — цільовий інструктажі на основі розроблених ними інструкцій; керівників структурних підрозділів навчають та приймають іспити комісії з охорони праці, в які входять перші керівники підприємства та представники Держпраці, Фонду соціального страхування, СЕС, Держпожнадзора т. ін.; перших керівників навчають та приймають іспити в Головному Навчально-методичному Центрі Держпраці (м. Київ); на підприємстві розподілена відповідальність — директор відповідає за пожежну безпеку, головний інженер або замісник директора з виробництва — за безпеку технологічних процесів, інженер або начальник відділу охорони праці — за організацію та дію системи управління охороною праці т. ін.; при нещасному випадку або професійному захворюванні директор створює комісію з розслідування, яка зобов'язує негайно усунути дію шкідливих або небезпечних факторів охорони праці).

Високий рівень травматизму на підприємствах (особливо зі смертельними наслідками) вказує на недоліки наведеної системи (пасивність, невмотивованість): починає діяти вже після травмування; не мотивує до постійної участі у заходах щодо зменшення наслідків аварій працедавця та працівника. Тому гроші на охорону праці

не виділяються або виділяються по остаточному принципу, інструктажі проводяться формально тільки на папері, люди отримують травми, моральний клімат та умови праці на підприємстві погіршуються, воно стає неконкурентоспроможним на ринку товарів та, як правило, ліквідується.

Виправлення ситуації полягає у впровадженні людино-центричної (активної та вмотивованої) системи управління охороною праці: розроблення місії підприємства, за якою воно сприяє синергії (взаємозв'язок та підсилення один одного) саморозвитку підприємця, працівника, державного службовця у розробці стандартів. Через кодекс етичних нормативів (Кредо, Місія т. ін.) та інструкції з охорони праці до зацікавлених сторін доводять, що вони не зможуть досягти мети життєвого саморозвитку (розвиток бізнесу, розвиток професійної кар'єри та матеріального благополуччя) без включення в процес постійного приготування до зменшення наслідків аварій. Доведено, що 8-12 % людей неадекватно ведуть себе в кризових (аварійних) ситуаціях. Це вказує на те, що аварії були, є і будуть, але треба зменшувати наслідки їхньої дії на здоров'є людей. Приклад, вибух на заводі в Німеччині – ніхто не постраждав.

В методичних вказівках у студентів формують навички оцінки дії та нейтралізації впливу шкідливих та небезпечних факторів охорони праці на працюючих в аграрній сфері України.

Автор висловлює вдячність членам студентського наукового гуртка «Креативне мислення» ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут», КІБІТ та БДФКПБКТ за участь у написанні методичних вказівок: Ткаченко Д. О. – Лабораторна робота 6, Заїка Д. М. – Лабораторна робота 2, Шкелебей С. Ю. – Лабораторна робота 3, Янченко С. М. – Лабораторна робота 5, Жигуліна Н. О. – Лабораторні роботи 1, 7, 8

Лабораторна робота 1. Мікрокліматичні умови праці в аграрній сфері

Метеорологічні (мікрокліматичні) умови праці механізаторів регламентує ДСН 3.3.6.042-99, ГОСТ 12.2.120-88 «Кабіни і робочі місця операторів тракторів, самохідних будівельно-дорожніх машин, одновісних тягачів, кар'єрних самоскидів і самохідних сільськогосподарських машин. Загальні вимоги до безпеки». Згідно з ними кабіни повинні бути обладнанні засобами нормалізації мікроклімату та системою, що забезпечує при температурі -15°C усунення запотівання та обмерзання стекол в зонах, що очищаються склоочисниками. При встановленні кондиціонера в теплий період року температура повітря в кабіні не повинна перевищувати $+28^{\circ}\text{C}$ при відносній вологості нижче 60% та $+26^{\circ}\text{C}$ при відносній вологості вище 60 %. При встановленні вентилятора температура повітря не повинна перевищувати температуру зовнішнього повітря більш ніж на 5°C . В холодний період року температура повітря в кабінах машин не повинна бути нижче $+15^{\circ}\text{C}$. Перепад температури повітря в кабіні між точками вимірювання на рівні голови та ніг не повинен перевищувати 4°C . Напрямок та швидкість руху повітря в кабіні мають бути регульовані. Швидкість руху повітря в зоні дихання оператора не повинна перевищувати 1,5 м/с. Надмірний тиск в кабіні машин повинен бути не менший за 50 Па, але не більший за 200 Па. Система нормалізації мікроклімату повинна забезпечувати подачу в кабінку не менш ніж 43 м^3 за годину очищеного зовнішнього повітря.

Згідно «Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві» рівні шкідливих виробничих чинників у виробничих приміщеннях та на робочих місцях не повинні перевищувати норм (табл. 1.1).

На тракторах застосовуються засоби теплового захисту: встановлюють випарні кондиціонери, припливні вентилятори (подача $200\text{--}600\text{ м}^3/\text{год}$), поверхні кабін фарбують у світлі кольори, екранують і теплоізолюють мікропористими речовинами, мастиками, картоном (зменшує вплив сонячної радіації), для захисту від тепла двигуна і трансмісії кабінку вкривають рифленим гумовим килимом із підкладкою з мало теплопровідного матеріалу, замість звичайного скла застосовують тоноване.

Таблиця 1.1

Допустимі величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

		Температура, °C				Відносна во- логість (%) на робочих місцях - постійних і непостійних	Швидкість руху (м/сек.) на робочих місцях - постійних і непостійних
Період Року	Категорія робіт	Верхня межа		Нижня межа			
		На постійних робочих місцях	На непостійних робочих місцях	На постійних робочих місцях	На непостійних робочих місцях		
Холодний період	Легка Іа	25	26	21	18	75	не більше 0,1
	Легка Іб	24	25	20	17	75	не більше 0,2
	Середньої важкості руху Іа	23	24	17	15	75	не більше 0,3
	Середньої важкості Іб	21	23	15	13	75	не більше 0,4
	Важка ІІІ	19	20	13	12	75	не більше 0,5
Теплий період року	Легка Іа	28	30	22	20	55 - при 28грд С	0,2 - 0,1
	Легка Іб	28	30	21	19	60 - при 27грд С	0,3 - 0,1
	Середньої важкості Іа	27	29	18	17	65 - при 26грд С	0,4 - 0,2
	Середньої важкості Іб	27	29	15	15	70 - при 25грд С	0,5 - 0,2
	Важка ІІІ	26	28	15	13	75 - при 24грд С і нижче	0,6 - 0,5

Найбільш ефективним є тепловий захист трактора Т-150: кабіна теплоізолювана і герметизована, потужний випарний кондиціонер подає 600 м³/год очищеного і холодного повітря, що створює надлишковий тиск 19,6-29,4 Па для виключення можливості попадання в кабіну пилу і газів з підкапотного простору. Аналогічну потужність випарного кондиціонера має трактор МТЗ-892. Кабіни тракторів МТЗ-80 і МТЗ-82 оснащені менш потужними кондиціонерами (200 м³/год) та недостатньо герметизовані і теплоізолювані підлоги. Це дає змогу дотримуватися нормативів тільки при температурі зовнішнього повітря +24-25 °С. Кабіни тракторів МТЗ-80, МТЗ-82 та ЮМЗ-6Лі обладнані пристроями природної вентиляції через люк у даху і задне

вікно (потік повітря може бути причиною захворювань плечового поясу та спіни механізатора). Малопотужний кондиціонер трактора Т-70С доповнюється гарною герметичністю та теплоізоляцією кабіни, а також встановленням переднього скла з негативним кутом нахилу, що забезпечує нормативи мікроклімату при температурі ззовні до +25-26 °С. Те саме на тракторі ДТ-75С дозволяє збільшити позитивний ефект та досягти вимог нормативів при температурі ззовні +28 °С, при цьому температура елементів кабіни не перевищує +36 °С. Досвід використання випарних кондиціонерів показує, що вони дозволяють зменшити температуру кабіни на 2-3 °С та забезпечити нормативи при температурі ззовні до +30 °С або наблизити її до норми при більш високому тепловому навантаженні. Тому, кк засіб від перегрівання використовується спеціальний режим роботи: початок роботи з 6-ї години ранку, припинення роботи з 12 до 18-ї години, продовження роботи до ночі або навіть ніччю, коли температура стає нижчою.

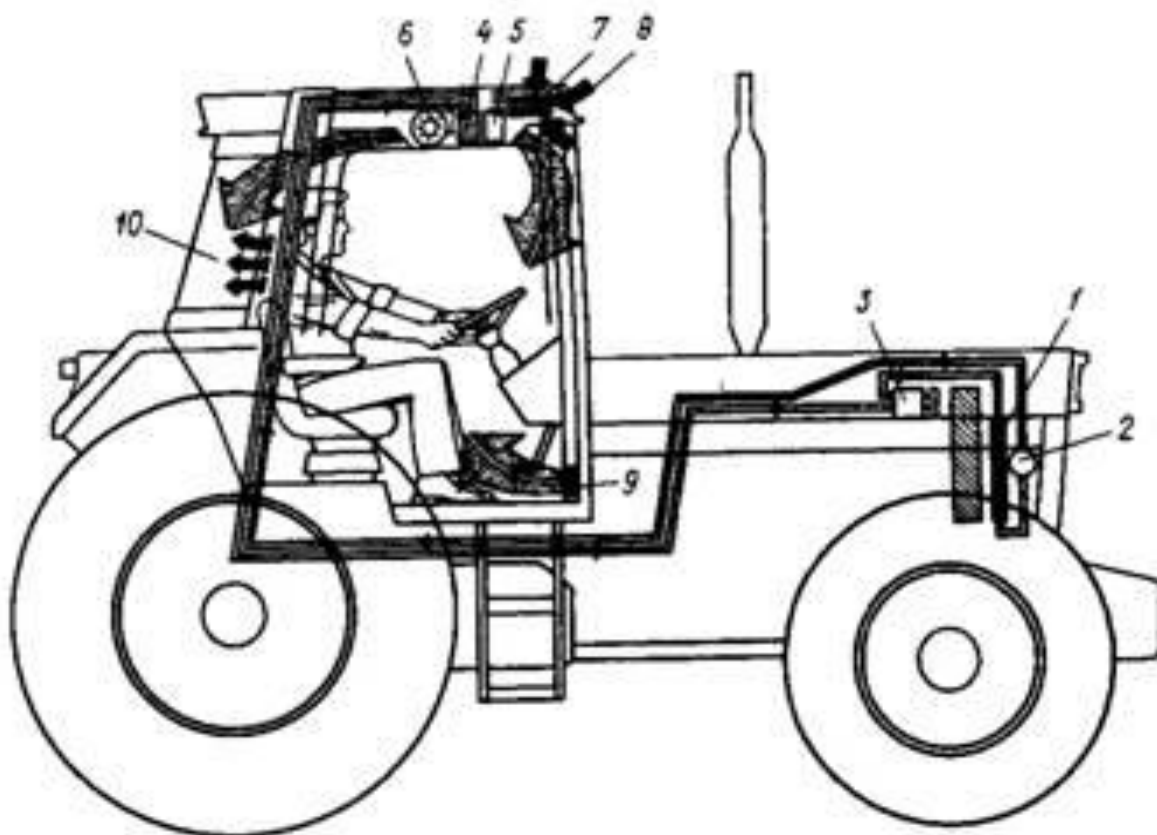
Профілактикою перегрівання є використання максимально повітряно-прониклового і вологоємного одягу вільного крою з бавовни та раціональний питний режим (окрім води використовується чай, відвари, настої трав, квас), а також водні процедури (душ, купання). Напої врівноважують водний і сольовий баланс, вміст мікроелементів і вітамінів (зменшується частота серцевих скорочень, відновлюється пульс, зменшується м'язова втома, підвищується працездатність).

Засобами від охолодження механізаторів є: спеціальні опалювачі або використання кондиціонерів як опалювачів, індивідуальні засоби (одяг і взуття – шкарпетки, панчохи з вовни, чоботи т. ін.).

Таким чином, розроблена і діє система заходів нормалізації теплового стану працюючих в аграрній сфері України.

Методика виконання лабораторної роботи.

1. Дослідження конструкції випарного кондиціонера трактора (рис. 1.1).



1-конденсатор, 2 ресивер, 3-компресор, 4-випарник з вентилем для терморегуляції, 5-обігрівач, 6-вентилятор, 7-повітряний фільтр (з обох сторін), 8-забір зовнішнього повітря, 9-отвір подавання повітря у зону ніг оператора, 10-випускні отвори

Рис. 1.1. Кондиціонер трактора

В процесі роботи кондиціонера відбувається наступний процес:

в компресор з випарника надходить газоподібний фреон під низьким тиском в 3 - 5 атмосфер і температурою 10 - 20 ° С;

компресор стискає фреон до тиску 15 - 25 атмосфер, в результаті чого фреон нагрівається до 70 - 90 ° С і надходить в конденсатор;

конденсатор обдувається повітрям, що має температуру нижче температури фреону, в результаті фреон остигає і переходить з газоподібної фази в рідку з виділенням додаткового тепла. При цьому повітря, що проходить через конденсатор, нагрівається. На виході з конденсатора фреон знаходиться в рідкому стані, під високим тиском, температура фреону на 10 - 20 ° С вище температури атмосферного повітря;

з конденсатора теплий фреон поступає в терморегулюючий вентиль (ТРВ), який виконується у вигляді капіляра (довгої тонкої мідної трубки, свитої в спіраль). В результаті проходження через капіляр тиск фреону знижується до 3 - 5 атмосфер і фреон остигає, частина фреону може при цьому випаруватися;

після ТРВ суміш рідкого і газоподібного фреону з низьким тиском і низькою температурою надходить у випарник, який обдувається кімнатним повітрям. У випарнику фреон повністю переходить в газоподібний стан, забираючи у повітря тепло, в результаті повітря охолоджується. Далі газоподібний фреон з низьким тиском надходить на вхід компресора і весь цикл повторюється.

2. Методика виконання лабораторної роботи полягає у проведенні моделювання умов обдування працівника кондиціонованим повітрям.

Дослідження впливу швидкості руху повітря на теплове самопочуття працівника проводиться за допомогою побутового вентилятора та чашкового анемометра по наступній методиці:

- згідно ДСН 3.3.6.042-99, швидкість руху повітря в кабіні трактора не повинна перевищувати 0,6 м/с;

- моделювання потоку повітря швидкістю 0,6 м/с проводиться за допомогою побутового вентилятора та чашкового анемометра;

- за допомогою зміни режимів роботи вентилятора (прямоточний, секторальний обдув, швидкості 1,2,3) та відстані від нього моделюють обдув з нормованою швидкістю в 0,6 м/с.;

- вивчається конструкція джерела повітря (побутовий вентилятор має три швидкості та два режими роботи – прямоточний та секторальний обдув) та вимірювального приладу (чашкові лопаті, які переводять оберти в одиниці на шкалі приладу; графік переводу показань швидкості руху повітря в одиницях за секунду в метри за секунду), секундомір з мобільного телефону для реєстрації 100 секунд;

- анемометр встановлюється на 1 м від вентилятора та роблять виміри швидкості руху повітря з прямоточним та секторальним обдуванням (знімають показання перед обдуванням та після, а різницю ділять на 100 секунд; переводять значення одиниць за секунду у метри за секунду з допомогою графіка, що додається);

- робиться порівняння вимірів з нормативами (норми 0,1-0,6 м/с), наприклад, 3 м/с та 1,7 м/с більше ніж 0,6 м/с;
- експериментально визначають відстань побутового вентилятора від робочого місця, на якій швидкість руху повітря буде відповідати нормативам.

Результати експерименту заносять в табл. 3.

Таблиця 3

Результати вимірювання швидкості руху повітря

Дата, час і місце вимірювань	Засоби вимірювань	Показання анемометра			Час дії анемометра, с	Кількість поділок анемометра на 1 с	Швидкість руху повітря, м/с
		Початкове	Кінцеве	Різниця			
	Анемометр чашковий				100		

За результатами роботи робиться висновок щодо створення нешкідливих мікрокліматичних умов роботи працівника на тракторі.

Лабораторна робота 2. Шум і вібрація в аграрній сфері

Мета роботи: Опанувати методи визначення і частотного аналізу виробничого шуму, вібрації, а також освоїти методичні підходи до їх гігієнічної оцінки: 1) освоїти порядок роботи із шумоміром при визначенні загального рівня звуку (шуму); 2) навчитися проводити частотний аналіз шуму (рівні звукового тиску в октавних смугах частот), використовуючи аналізатор спектру шуму; 3) освоїти метод визначення (обчислення) еквівалентного рівня шуму; 4) навчитися використовувати нормативно-технічну документацію при гігієнічній оцінці шуму, оформляти на підставі результатів проведених досліджень (санітарно-гігієнічний висновок) із указівкою конкретних заходів технологічного, санітарно-гігієнічного і медико-профілактичного характеру, спрямованих на попередження несприятливого впливу шуму на організм працюючих. Наступна робота виконується згідно з ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», а також Гигиенической классификацией труда № 4137 – 86.

Загальні положення

Карта шуму – це графічне зображення зон з однаковими рівнями шуму на плані приміщення чи визначеної території. Карта дає можливість вибирати найбільш раціональні планувальні і будівельно-акустичні методи захисту робітників від виробничого шуму. Методи складання карт шуму викладені в «Методичних рекомендаціях зі складання карт постійного і непостійного шуму у виробничих приміщеннях».

За результатами виконаної роботи заповнюється Протокол проведення досліджень шумового навантаження.

Таблиця 1

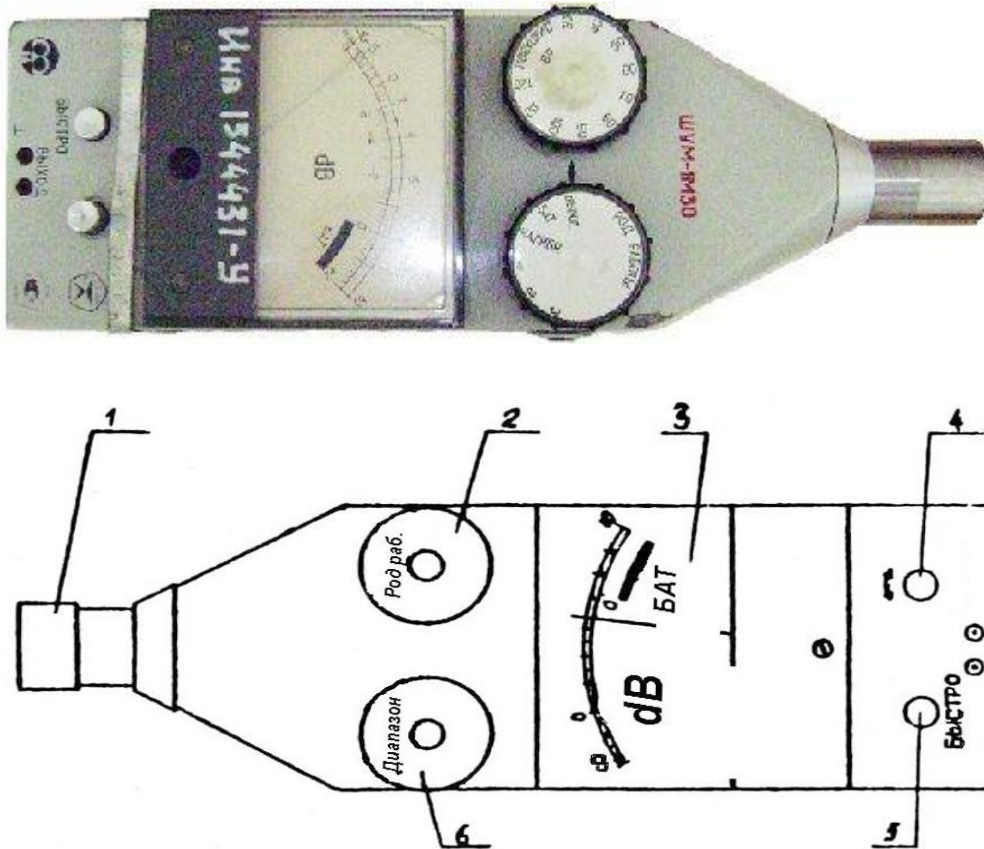
Допустимі рівні звукового тиску в октавних смугах частот, еквівалентні рівні звуку на робочих місцях у сільському господарстві та на транспорті

Робочі місця	Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц									Рівні шуму та еквівалентні рівні шуму, дБА, дБА _{екв}
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
а)	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
б)	99	91	83	77	73	70	68	66	64	75
в)	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
д)	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
з)	99	91	83	77	73	70	68	66	64	75
к)	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
л)	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
м)	96	87	79	72	68	65	63	61	59	70

Робочі місця в табл. 1 відрізняються у залежності від виду галузі (сільське господарство або транспорт). Це робочі місця: а) водіїв та обслуговуючого персоналу тракторів, сільськогосподарчих, меліоративних, шляхово-будівельних, землерийних, транспортних та інших аналогічних машин, водіїв вантажних машин; б) водіїв автобусів; в) водіїв легкових автомобілів; д) екіпажу та бортпровідників в пасажирських і транспортних літаках та вертольотах; е) у кабінах тепло- та електровозів; з) у кабінах швидкісних та примісних електропоїздів; к) для персоналу поїздів; л) у енергетичних відділеннях кораблів; м) на палубі кораблів.

Методика виконання лабораторної роботи:

1. За допомогою приладу ШУМ-1М30 (рис. 1) виміряти рівень шуму на робочому місці від вказаного викладачем джерела шуму за відсутності засобів захисту від шуму (записаний на диктофон шум роботи трактора, комбайна, елеватора т. ін.).



1 – мікрофон; 2 – перемикач “РОД РАБОТЫ”; 3 – табло приладу; 4 – установка нуля; 5 – перемикач часової характеристики; 6 – перемикач діапазону вимірювання

Рисунок 1. Шумомір-1М30

Під час роботи з шумоміром необхідно кнопку 5 «Быстро» – натиснути, а перемикач 2 перевести в положення «Батарея», якщо стрілка вимірювача 3 встановилась в секторі з написом БАТ, то батарея придатна до роботи і можна проводити підготовку приладу до роботи, для чого перемикач 2 переводять в положення «КАЛИБР» і поворотом ручки 4 стрілку встановлюють на нуль нижньої шкали.

Для вимірювання рівня шуму прилад розташовують на відстані 1 м від джерела шуму.

Під час вимірювання рівня шуму в дБА перемикач 2 встановлюють в положення А. Якщо вимірюється постійний шум, то перемикач 5 необхідно натиснути в

положення «повільно» (кнопка відтиснута). Перемикач діапазону вимірювань 6 треба поставити в положення 100 дБА та при вимірюванні перемикати на менші рівні до тих пір, поки стрілка приладу не буде знаходитись між значеннями 0 та 10 одиниць верхньої шкали.

Рівень шуму визначають як суму значення діапазону вимірювання, на якому встановлено перемикач 6 та значення, що показує вимірювальний прилад. Наприклад, перемикач 6 стоїть на діапазоні 60 дБ, а стрілка показує на ділення 4, тоді рівень шуму складає 64 дБ.

Результати вимірювань занесуться до таблиці 2.

2. За допомогою приладу ВШВ-003-М2 виміряти октавні рівні звукового тиску на робочому місці при ввімкненому джерелі шуму за відсутності засобів захисту від шуму і за наявності звукоізолюючого кожуха.

Порядок роботи з приладом ВШВ-003-М2:

- встановити перемикач приладу «РОД РАБОТЫ» в положення S;
- встановити перемикач приладу «ДЛТ 1, dB» в положення 80;
- встановити перемикач приладу «ДЛТ 2, dB» в положення 50, при цьому світитись індикатор 130 дБ;
- встановити перемикач приладу «ФЛТ, Hz» в положення ОКТ;
- за допомогою перемикача «ФЛТ ОКТ» вибрати необхідний октавний фільтр, при цьому для шкали в Гц (36,5 Гц, 63 Гц) кнопка kHz/Hz повинна бути натиснута, а для шкали в кГц (0,125 кГц, 0,25 кГц, 0,5 кГц, 1 кГц і т.д.) – відтиснута;
- провести вимірювання октавних рівнів звукового тиску, при цьому капсуль ВПМ-101, за допомогою якого вимірюють шум, необхідно тримати на витягнутій руці в напрямку джерела шуму;
- якщо при вимірювання стрілка приладу знаходиться на початку шкали, її слід ввести в сектор 6-10 дБ спочатку перемикачем ДЛТ 1, а потім перемикачем ДЛТ 2, якщо при роботі з перемикачем ДЛТ 1 загорається і не згасає індикатор ПРГ, то необхідно перевести перемикач ДЛТ 1 на більш високий рівень (вправо) поки не згасне індикатор ПРГ, і потім працювати з перемикачем ДЛТ 2;

– для визначення результату вимірювань необхідно додати показник за верхньою шкалою приладу, дБ, що відповідає індикатору, який світиться, і показання стрілки приладу;

– після закінчення вимірювань, необхідно всі перемикачі виставити у вихідний стан, а перемикач «РОД РАБОТЫ» в положення О.

Всі отримані результати занесуться до таблиці 2.

Таблиця 2

Результати вимірювань

Найменування показника, який визначається	Рівень звуку, дБА (ШУМ-1М30)	Октавні рівні звукового тиску, дБ в октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц (за ВШВ-003-М2)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Без засобів захисту від шуму, L									
Допустимий, L _{доп.} (табл. 2.1)									
Необхідне зниження шуму, L _{необ.}									
Із засобами захисту від шуму, L _{кож.}									
Фактичне зниження шуму, L – L _{кож.}									
Потрібна звукоізоляція засобу захисту від шуму, L – L _{доп.} +5									

З фізичної точки зору між шумом і вібрацією принципової різниці не існує. Різниця є у сприйнятті: вібрація сприймається вестибулярним апаратом і органами дотику, а шум – органом слуху. Коливання тіл з частотою менше 16 Гц сприймається організмом як вібрація, з частотою 16...20 Гц і більше – одночасно як вібрація і як звук. При оцінці вібраційного впливу потрібно враховувати, що коливальні про-

цеси притаманні живому організму. В основі серцевої діяльності і кровообігу та біо-струмів мозку лежать ритмічні коливання. Внутрішні органи людини можна розглядати як коливальні системи з пружними зв'язками. Частоти їх власних коливань лежать у діапазоні 3...6 Гц. Частоти власних коливань плечового пояса, стегон і голови щодо опорної поверхні (положення стоячи) складають 4...6 Гц, голови щодо пліч (положення сидячи) 25...30 Гц.

У випадку впливу на людину зовнішніх коливань (хитавиці, струсів, вібрації) відбувається їхня взаємодія з внутрішніми хвильовими процесами, виникнення резонансних явищ. Так, зовнішні коливання частотою менш 0,7 Гц утворюють хитавицю і порушують у людини нормальну діяльність вестибулярного апарата. Інфразвукові коливання (менш 16 Гц), впливаючи на людину, пригнічують центральну нервову систему, викликаючи почуття тривоги, страху. За певної інтенсивності на частоті 6... 7 Гц інфразвукові коливання, втягуючи у резонанс внутрішні органи і систему кровообігу, здатні викликати травми, розриви артерій, тощо. Віброшвидкість 0,1 мм/с людина сприймає як порогову, а при швидкості понад 1м/с виникають болюві відчуття.

3.Вимірювання вібрації віброметром ВІП-2

Методика виконання роботи:

3.1.Віброперетворювач приєднують за допомогою кабелю до приладу (рис. 2). Верхні цифри шкали приладу (1,3, 10, 100) вказують на значення віброшвидкості в мм / с, а нижні цифри (10,30,100,300,1000) – значення вібропереміщення в мкм.

3.2. Перемикачі встановлюють в положення:

- МЕЖІ ВИМІРЮВАННЯ - положення 100/1000
- РІД РОБОТИ - контр. живлення

При цьому стрілка повинна встановитися між відмітками 7 і 10, що свідчить про нормальне живлення приладу.

3.3. При вимірі віброшвидкості перемикач РІД РОБОТИ встановлюється в положення mm / S, віброперетворювач прикріплюється до віброуючої поверхні за допомогою різьблення М8 на його корпусі і перемикачем МЕЖІ ВИМІРЮВАННЯ вибирається необхідна межа вимірювання (1,3, 10,100).

3.4. При вимірюванні вібросміщення перемикач РІД РОБОТИ встановлюється в положення μm і проводиться вимір аналогічно п. 3.3 за винятком того, що межа вимірювання вибирається із цифр (10,30,100,300,1000).

3.5. Зчитуються показання стрілки приладу.

3.6. Розрахунок вимірюваних величин виконується за формулами:

а) при вимірюванні віброшвидкості V , мм / с

$$V = R_v \cdot P_v / 10 \quad (3.1)$$

де R_v - свідчення стрілки приладу по верхній шкалі;

P_v - гранична числова відмітка на верхній шкалі МЕЖІ ВИМІРЮВАННЯ.

Логарифмічні рівні віброшвидкості (L_v) в дБ визначають за формулою:

$$L_v = 20 \lg V/V_0 \quad (3.2)$$

де V - середньквдратичне значення віброшвидкості, м/с;

V_0 - опорне значення віброшвидкості, що дорівнює 5×10^{-8} м/с (для локальної та загальної вібрації).

Співвідношення між логарифмічними рівнями віброшвидкості в дБ та їх значення у м/с наведені у табл. 3.

Співвідношення між логарифмічними рівнями віброшвидкості /дБ/

та їх значеннями у м/с $0,5 \text{ мм/с} = 0,005 \text{ м/с} / 0,00000005 = 100 \text{ дБ}$

Десят- ки дБ	Одиниці , дБ									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$2,2 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$2,8 \cdot 10^{-5}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-5}$	$4,5 \cdot 10^{-5}$
60	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$5,6 \cdot 10^{-5}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$	$7,1 \cdot 10^{-5}$	$7,9 \cdot 10^{-5}$	$8,9 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$
70	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-4}$
80	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,6 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-4}$	$7,1 \cdot 10^{-4}$	$7,1 \cdot 10^{-4}$	$8,9 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^{-3}$
90	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$2,8 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^{-3}$	$3,5 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-3}$	$4,5 \cdot 10^{-3}$
100	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$5,6 \cdot 10^{-3}$	$6,3 \cdot 10^{-3}$	$7,1 \cdot 10^{-3}$	$7,1 \cdot 10^{-3}$	$8,9 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,1 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$1,4 \cdot 10^{-2}$
110	$1,6 \cdot 10^{-2}$	$1,8 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$2,2 \cdot 10^{-2}$	$2,2 \cdot 10^{-2}$	$2,8 \cdot 10^{-2}$	$3,2 \cdot 10^{-2}$	$3,2 \cdot 10^{-2}$	$4,0 \cdot 10^{-2}$	$4,5 \cdot 10^{-2}$
120	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$5,6 \cdot 10^{-2}$	$6,3 \cdot 10^{-2}$	$7,1 \cdot 10^{-2}$	$7,1 \cdot 10^{-2}$	$8,9 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,1 \cdot 10^{-1}$	$1,3 \cdot 10^{-1}$	$1,4 \cdot 10^{-1}$
130	$1,6 \cdot 10^{-1}$	$1,8 \cdot 10^{-1}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$2,2 \cdot 10^{-1}$	$2,2 \cdot 10^{-1}$	$2,8 \cdot 10^{-1}$	$3,2 \cdot 10^{-1}$	$3,5 \cdot 10^{-1}$	$4,0 \cdot 10^{-1}$	$4,5 \cdot 10^{-1}$
140	$5,0 \cdot 10^{-1}$	$5,6 \cdot 10^{-1}$	$6,3 \cdot 10^{-1}$	$7,1 \cdot 10^{-1}$	$7,1 \cdot 10^{-1}$	$8,9 \cdot 10^{-1}$	1,0	1,1	1,3	1,4

Приклад 1. Стрілка приладу відхилилася по верхній шкалі до позначки $R_v = 4,5$. Перемикач МЕЖІ ВИМІРЮВАНЬ знаходився в положенні 30/300, тобто $P_v = 30$. Тоді $V = 4,5 \cdot 30 / 10 = 13,5$ мм / с. Рівень віброшвидкості $L_v = 20 \cdot \lg (V/V_0) = 20 \cdot \lg$

$(0,0135/(5 \cdot 0,00000005)) = 20 \cdot 5,431 = 109$ дБ. Висновок: віброшвидкість перевищує норми (табл.2).

Таблиця 2

Гранично допустимі рівні вібрації на робочому місці, дБ

Нормований параметр	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц						Кориговані та еквівалентні кориговані рівні, в дБ А
	2	4	8	16	31,5	63	
Віброшвидкість	79	73	67	67	67	67	72
Віброприскорення	25	25	25	31	37	43	30

б) при вимірюванні віброзміщення А, мкм

$$A = Ra \cdot Pa / 3 \quad (3.3)$$

де Ra - свідчення стрілки приладу по нижній шкалі; Pa - гранична числова відмітка на нижній шкалі МЕЖИ ВИМІРЮВАННЯ.

Логарифмічні рівні віброприскорення (L_a) в дБ визначають за формулою:

$$L_a = 20 \lg a/a_0 \quad (3.4)$$

де a - середнєквадратичне значення віброприскорення, м/с²;

a_0 - опорне значення віброприскорення, що дорівнює $3 \cdot 10^{-4}$ м/с (для локальної та загальної вібрації).

Співвідношення між логарифмічними рівнями віброприскорення в дБ та їх значення у м/с² наведені у табл. 4.

Таблиця 4

Співвідношення між логарифмічними рівнями віброприскорення /дБ/

та його значеннями у м/с²

Десятки дБ	Одиниці, дБ									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$3,4 \cdot 10^{-3}$	$3,8 \cdot 10^{-3}$	$4,2 \cdot 10^{-3}$	$4,8 \cdot 10^{-3}$	$5,3 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$6,7 \cdot 10^{-3}$	$7,6 \cdot 10^{-3}$	$8,5 \cdot 10^{-3}$
30	$9,5 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$1,4 \cdot 10^{-2}$	$1,7 \cdot 10^{-2}$	$1,9 \cdot 10^{-2}$	$2,2 \cdot 10^{-2}$	$2,4 \cdot 10^{-2}$	$2,7 \cdot 10^{-2}$
40	$3,0 \cdot 10^{-2}$	$3,4 \cdot 10^{-2}$	$3,8 \cdot 10^{-2}$	$4,2 \cdot 10^{-2}$	$4,8 \cdot 10^{-2}$	$5,3 \cdot 10^{-2}$	$6,0 \cdot 10^{-2}$	$6,7 \cdot 10^{-2}$	$7,6 \cdot 10^{-2}$	$8,5 \cdot 10^{-2}$
50	$9,5 \cdot 10^{-2}$	$1,1 \cdot 10^{-1}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,3 \cdot 10^{-1}$	$1,5 \cdot 10^{-1}$	$1,7 \cdot 10^{-1}$	$1,9 \cdot 10^{-1}$	$2,2 \cdot 10^{-1}$	$2,4 \cdot 10^{-1}$	$2,7 \cdot 10^{-1}$
60	$3,0 \cdot 10^{-1}$	$3,4 \cdot 10^{-1}$	$3,8 \cdot 10^{-1}$	$4,2 \cdot 10^{-1}$	$4,8 \cdot 10^{-1}$	$5,3 \cdot 10^{-1}$	$6,0 \cdot 10^{-1}$	$6,7 \cdot 10^{-1}$	$7,6 \cdot 10^{-1}$	$8,5 \cdot 10^{-1}$
70	$9,5 \cdot 10^{-1}$	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,7
80	3,0	3,4	3,8	4,2	4,8	5,3	6,0	6,7	7,6	8,5
90	9,5	$1,1 \cdot 10$	$1,2 \cdot 10$	$1,3 \cdot 10$	1,510	$1,7 \cdot 10$	$1,9 \cdot 10$	$2,1 \cdot 10$	$2,4 \cdot 10$	$2,7 \cdot 10$
100	$3,0 \cdot 10$	$3,4 \cdot 10$	$3,8 \cdot 10$	$4,2 \cdot 10$	$4,8 \cdot 10$	$5,3 \cdot 10$	$6,0 \cdot 10$	$6,7 \cdot 10$	$7,6 \cdot 10$	$8,5 \cdot 10$
110	$9,5 \cdot 10$	$1,1 \cdot 10^2$	$1,2 \cdot 10^2$	$1,3 \cdot 10$	1,510	$1,7 \cdot 10^2$	$1,9 \cdot 10^2$	$2,1 \cdot 10^2$	$2,4 \cdot 10^2$	$2,7 \cdot 10^2$



Рис. 2. Віброметр ВІП-2

Приклад 2. Стрілка приладу відхилилася по нижній шкалі до позначки $R_a = 2,5$. Перемикач МЕЖІ ВИМІРЮВАНЬ знаходився в положенні 10/100, тобто $P_a = 100$. Тоді $A = 2,5 \cdot 100/3 = 83,3$ мкм (нормуються для машин та агрегатів, наприклад, для трубопроводу компресора – 228 мкм).

3.7. Після закінчення вимірювань перемикач РІД РОБОТИ перевести в положення ВИКЛ, а перемикач МЕЖІ ВИМІРЮВАНЬ – в положення 100/1000.

Віброшвидкість 0,01 мм/с людина сприймає як порогову, а при швидкості понад 100 мм/с виникають больові відчуття.

3.8. По закінченні вимірів перемикач РІД РОБОТИ переводять в положення ВИКЛ. При переміщенні віброперетворювача перемикач РІД РОБОТИ повинен перебувати в положенні ВИКЛ. або mm / S. Робота зі щупом на частотах понад 200 Гц не допускається.

Таблиця 5

Основні джерела вібрацій

Джерело	Вібраційна швидкість, мм/с
Рейковий транспорт	0,3...160
Промислові установки	0,05...5
Будівельна техніка	0,002...1,6
Автотранспорт	0,005...0,07
Денний фон у місті	0,006...0,02
Нічний фон у місті	0,003...0,01
Безпечний «геологічний» рівень	0,225
Безпечний фізіологічний рівень	0,12

4. Висновки

Студент робить висновок про відповідність виміряних октавних рівнів звукового тиску і рівня шуму, дБА, санітарним нормам виробничого шуму та вібрації на робочих місцях ДСН 3.3.6.037-99. Чи досягається необхідне зниження шуму у випадку використання звукоізолювального кожуха? Запропонуйте, у разі необхідності, додаткові засоби захисту від шуму та вібрації на робочому місці.

Література: Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Державні санітарні норми (ДСН 3.3.6.037-99).

Лабораторна робота 3. Освітлення в аграрній сфері

Мета: Навчити студентів методів визначення природної освітленості приміщень аграрної сфери.

Матеріали і обладнання: Люксметр - Ю16; рулетка; метр складний; лампи розжарювання, лампи люмінесцентні низького тиску.

Загальні положення

Усіх тварин відповідно до залежності статевої функції від тривалості світлового дня поділяють на 4 групи: довгоденні (коні, велика рогата худоба, свині, кролі і птиця); статеву активність у них спостерігається навесні, коли тривалість світлового дня збільшується; короткоденні (вівці, кози, верблюди); статеву активність проявляється восени, коли тривалість світлового дня зменшується; проміжна група (норки і вівці дорсетської породи); нейтральна фотоперіодична група (ховрахи, кажани).

Світлові промені, які мають слабку світлову дію, переважно викликають фотохімічний, нейрогормональний ефект, зумовлюючи сезонну періодичність статевих функцій і всієї життєдіяльності тварин.

Нормування природної освітленості приміщень здійснюється двома методами.

Геометричним методом - визначають світловий коефіцієнт, тобто відношення освітленої площі вікон до площі підлоги:

$$K = S_{\text{вікон}} / S_{\text{підлоги}}$$

Світлотехнічним методом (люксометром) визначають коефіцієнт природної освітленості (КПО), як відношення освітленості усередині приміщення до зовнішньої:

$$\text{КПО} = E_{\text{п}} / E_{\text{з}} * 100\%$$

де $E_{\text{п}}$ - освітленість усередині приміщення, лк;

$E_{\text{з}}$ - освітленість під відкритим небом, лк;

100% - для переведення в проценти нормативи освітленості тваринницьких приміщень.

При достатньому світловому коефіцієнті фактична освітленість різних точок буде неоднакова. Нестача природного світла компенсується штучно.

Розглянемо визначення природної освітленості тваринницьких приміщень за допомогою люксометру Ю-16 (рис. 1). Він складається з фотоелемента і приєднаного до нього стрілкового гальванометра.

Шкала гальванометра дає змогу робити відлік трьох вимірювань: верхня шкала 0 -25 лк; середня - 0-100 лк; нижня - 0-500 лк.

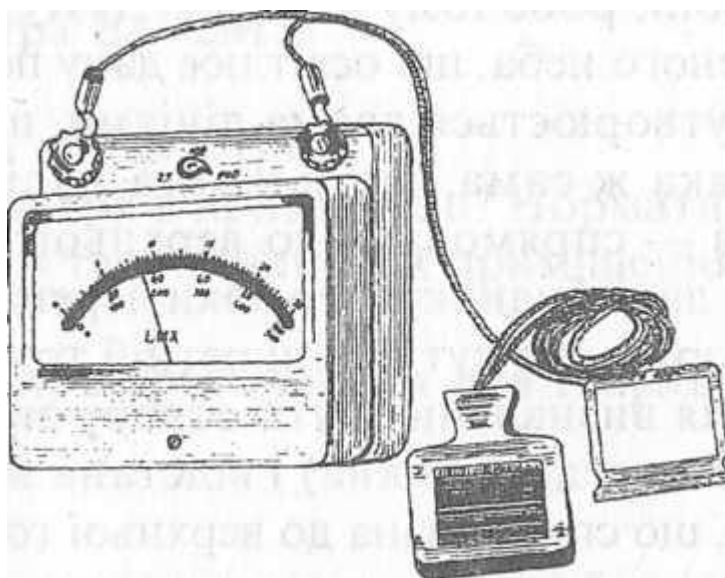


Рис. 1. Люксметр Ю-16

Щоб визначити освітленість люксметр установлюють горизонтально на досліджуваній освітленій поверхні і вмикають фотоелемент в ланцюг гальванометра за допомогою аретира, враховуючи полярність на зажимах, якщо стрілка гальванометра виходить за межі однієї шкали, то перемикачем її переводять на іншу. При необхідності використовують світлопоглинальну пластину і показання гальванометра збільшують в 100 разів. Закінчивши вимірювання вимикають фотоелемент з гальванометра, а його стрілки закріплюють за допомогою аретира.

Розглянемо визначення штучної освітленості тваринницьких приміщень.

Штучне освітлення здійснюється у двох режимах: виробничому і черговому, визначається люксметром у люксах або потужністю електричних ламп на одиницю площі підлоги. Питома потужність чергового освітлення менша від виробничого у 10 разів. Джерелами штучного освітлення є лампи розжарювання, а також люмінесцентні лампи низького тиску (або світлодіодні лампи). Нормативи виробничого освітлення тваринницьких приміщень - 3-5 Вт/м². Приміщення безвіконного типу освітлюються тільки лампами розжарювання, люмінесцентними, світлодіодними.

Для переведення потужності ламп Вт в інтенсивність освітлення в люксах користуються коефіцієнтами. При напрузі в мережі 220 В при потужності лампи до 100 Вт для ламп розжарювання коефіцієнт складає - 2,0; для люмінесцентних - 6,5; при потужності ламп понад 100 Вт - відповідно 2,5 і 8,0.

Для визначення штучної освітленості підраховують кількість ламп у приміщенні і підсумовують їх потужність (Вт). Потім останню величину ділять на площу приміщення (м^2) і дістають питому потужність ламп $\text{Вт}/\text{м}^2$. Питому потужність виробничого або чергового освітлення встановлюють за формулою:

$$N_n = K \cdot W_n / S$$

де N_n - питома освітленість;

K - кількість електроламп в приміщенні;

W_n - питома потужність однієї електролампи, Вт;

S - площа підлоги.

У будівлях і спорудах для тваринництва приміщення за завданнями зорової роботи поділяються на такі чотири групи:

- I група - приміщення, в яких провадиться розрізнення об'єктів зорової роботи при фіксованому напрямку лінії зору працюючих на робочу поверхню (лабораторії в мийних пунктах штучного осіменіння, на станціях трансплантації ембріонів тощо.);

- II група - приміщення, в яких провадиться розрізнення при нефіксованій лінії зору та огляд оточуючого простору (приміщення для отелень, опоросів і окотів тварин, амбулаторії ветеринарних пунктів та манежі в пунктах штучного осіменіння, кормоприготувальні приміщення т. ін.)

- III група - приміщення, в яких проводиться періодичний огляд оточуючого простору (приміщення, в яких утримуються тварини і птиця, побутові приміщення для персоналу, підсобні приміщення у виробничих будівлях т. ін.);

- IV група - приміщення, де відбувається загальне орієнтування в просторі (складські приміщення, проходи, коридори т. ін.).

У будівлях для тваринництва допускається визначення природної освітленості, яка виражається світловим коефіцієнтом (СК), тобто співвідношенням площі світлових прорізів в стінах до площі підлоги приміщень.

Штучне освітлення може бути загальним, при якому світильники роз розміщуються у верхній зоні приміщення рівномірно, або місцевим, додатковим до

загального, що створюється світильниками, які концентрують світловий потік безпосередньо на робочому місці. Штучне освітлення визначається в люксах.

Норми природного та штучного освітлення наведені в табл. 3.1.

Управління роботою освітлювальних установок доцільно здійснювати за допомогою автоматичних пристроїв згідно з добовими графіками з урахуванням рівня природної освітленості.

У виробничих приміщеннях будівель і споруд необхідно передбачати чергове та аварійне освітлення згідно з вказівками діючих нормативно-методичних документів з проектування освітлювального обладнання промислових підприємств.

Методика виконання лабораторної роботи:

1. Проводиться аналіз норм освітлення тваринницьких приміщень (табл. 3.1), які порівнюються з нормами освітлення виробничих приміщень (табл. 3.2);

2. Робиться висновок щодо характеристики зорової роботи та умов освітлення в тваринницьких приміщеннях;

3. Вимірюється рівень природного та суміщеного освітлення в навчальній аудиторії (КПО) і порівнюється з нормами для виробничих приміщень та з нормами для приміщень тваринництва. Коефіцієнт природного освітлення (КПО) розраховується наступним чином $KPO = E_{вн.} \cdot 100 / E_{зов.}$, %, де $E_{вн.}$ – освітленість внутрішня, лк, а $E_{зов.}$ – зовнішня під відкритим небом, лк (перша вимірюється на найбільш віддаленому від вікна робочому місці, а друга – на підвіконні);

4. Робиться висновок про організацію освітлення в аграрній сфері.

Приклад: 1. Освітленість усередині навчальної аудиторії $E_p = 40$ лк. Освітленість під відкритим небом $E_z = 6000$ лк. Визначаємо за формулою: $KPO = (40 / 6000) \cdot 100 = 0,66\%$. За нормоване значення приймаємо $KPO = 1\%$ (роботи малої точності, контраст великий, фон світлий). Фактичне значення KPO менше за нормоване, що вказує на недостатність природного освітлення. Створюються умови суміщеного освітлення (в навчальній аудиторії вмикають світло), знову вимірюють освітленість та розраховують $KPO = 0,7\%$. Це значення KPO перевищує нормоване $0,6\%$, що вказує на достатній рівень освітлення в навчальній аудиторії.

Висновок: Достатній рівень освітлення в аграрній сфері необхідний для працівників та тварин. Природне освітлення з КПО=0,66 % недостатнє для навчальної аудиторії агротехнічного навчального закладу та достатнє для більшості приміщень тваринництва, окрім амбулаторій, корівників з відгодуванням тварин в стійлах, родильних відділень, ізоляторів та профілакторіїв для телят.

Таблиця 3.1

Норми освітлення за ДБН В.2.2-1-95. Будівлі і споруди для тваринництва

Найменування будівель	Природна освітленість		Штучна освітленість в місці утримання тварин, люкс	
	КПО, %	Світловий коефіцієнт, од.	Газоразрядні лампи	Лампи розжарювання
Корівники з кормленням в стойлах	0,8-1,0	0,1-0,07	75	30
Корівники з кормленням на вигулах	0,4-0,6	0,05-0,03	60	25
Корівники (доїльні приміщення)	0,5-0,6	0,07-0,05	300	150
Родильні відділення, профілакторії для телят, ізолятори	0,8-1,0	0,1-0,07	150-100	100-50
Телятники	0,5-0,8	0,1-0,07	75	30
Свинарники для маток, хряків, поросят	0,6-0,8	0,1-0,07	75	30
Свинарники для поголів'я на відкормленні	0,2-0,3	0,05-0,03	50	20
Овчарні	0,2-0,3	0,05-0,03	40	20
Конюшні	0,2-0,3	0,05-0,03	40	20
Птичники для підлогового утримання птиці	0,3-0,4	0,05-0,03	40	20
Птичники для кліткового утримання птиці	0,4-0,5	0,1-0,07	50	30
Інкубаторії	0,2-0,3	0,1-0,07	40	20
Ветеринарні будівлі (амбулаторії)	0,8-1,0	0,1-0,07	150-100	100-50
Ветеринарні будівлі (стаціонари)	0,5-0,8	0,1-0,07	75	30
Будівлі для приготування кормів	0,3-0,4	0,05-0,03	50	30
Санпропускники для обслуговуючого персоналу	0,5-0,6	0,07-0,05	150-100	100-50
Склади для кормів	0,1-0,2	0,05-0,03	30	20

Таблиця 3.2

Норми освітлення виробничого приміщення за ДБН В.2.5-28-2006

Характеристика зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнєння, мм	Розряд зорової роботи	Під-ряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення					Природне освітлення		Суміщене освітлення	
						Освітленість, лк				Сукупність нормованих величин показника осліпленості і коефіцієнта пульсації	КПО, e_n %			
						при системі комбінованого освітлення		при системі загального освітлення	при верхньому або комбінованому освітленні		при боковому освітленні	при верхньому або комбінованому освітленні	при боковому освітленні	
														всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Найвищої точності	Менше 0,15	I	A	Малий	Темний	5000 4500	500 500	—	20 10	10 10	—	—	6,0	2,0
			B	Малий Середній	Середній Темний	4000 3500	400 400	1200 1000	20 10	10 10				
			B	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	2500 2000	300 200	750 600	20 10	10 10				
			Г	Середній Великий Великий	Світлий Світлий Середній	1500 1250	200 200	400 300	20 10	10 10				
Дуже високої точності	Від 0,15 до 0,3 включно	II	A	Малий	Темний	4000 3500	400 400	—	20 10	10 10	—	—	4,2	1,5
			B	Малий Середній	Середній Темний	3000 2500	300 300	750 600	20 10	10 10				
			B	Малий Середній Великий	Світлий Середн. Темний	2000 1500	200 200	500 400	20 10	10 10				
			Г	Середній Великий Великий	Світлий Світлий Середн.	1000 750	200 200	300 200	20 10	10 10				
Високої точності	Від 0,3 до 0,5 включно	III	A	Малий	Темний	2000 1500	200 200	500 400	40 20	15 15	—	ДБН В.2.5-28-2006 —	3,0	1,2
			B	Малий Середній	Середній Темний	1000 750	200 200	300 200	40 20	15 15				
			B	Малий Середній Великий	Світлий Середн. Темний	750 600	200 200	300 200	40 20	15 15				
			Г	Середній Великий Великий	Світлий Світлий Середн.	ДБН В.2.5-28-2006 40	200	200	40	15				

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Середньої точності	Більше 0,5 до 1,0	IV	а	Малий	Темний	750	200	300	40	20	4	1,5	2,4	0,9
			б	Малий Середній	Середній Темний	500	200	200	40	20				
			в	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	400	200	200	40	20				
			г	Середній Великий Великий	Світлий Світлий Середній	—	—	200	40	20				
Малої точності	Більше 1,0 до 5	V	а	Малий	Темний	400	200	300	40	20	3	1	1,8	0,6
			б	Малий Середній	Середній Темний	—	—	200	40	20				
			в	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	—	—	200	40	20				

Література: 1. ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення.

2. Норми освітлення за ДБН В.2.2-1-95. Будівлі і споруди для тваринництва

Лабораторна робота 4. Випромінювання в аграрній сфері

Загальні положення

Розрізняють позитивний та негативний вплив на людину, тварин й рослини різних видів випромінювання. До першого відносяться різні види іонізуючого випромінювання (радіаційні технології у сільському господарстві), а до другого — негативний вплив неіонізуючих видів випромінювання (табл. 4.1).

Перший напрям представлений: 1) дією іонізуючої радіації на біологічні об'єкти за допомогою пересувних гамма-установок типу «Колос» (рис. 1), призначених для передпосівного опромінення насіння зернових, зернобобових, технічних та інших культур в умовах господарств; 2) використанням мутагенної дії йонізуючих випромінювань в

селекційно-генетичних дослідженнях; 3) підвищенням якостей птиці; 4) радіаційною стимуляцією тварин; виробництвом кормів т. ін.

Таблиця 4.1

Вплив на людину неіонізуючих та іонізуючих видів випромінювання

Неіонізуючі випромінювання						Іонізуючі випромінювання			
Елект-ричне	Магніт-не	Радіоча-стотне	Ви-диме	Інфраче-рвоне	Ультрафі-олетове	Рентге-нівське	Радіоактивні		
							α	β	γ
Ознаки впливу: «фобії» - жах роз-ряду	Кольорові плями при закритих очах	Втрата ро-зумової функції з-за мобіль-ного тел.	Біль в очах	Ознаки перегрі-вання організ-му	Ознаки перегрі-вання ор-ганізму на сонці	Захис-ний фартук із сви-нцю	Ар-куш па-перу	Фа-нера	Шар сви-нцю
Вражає серцево-судинну та нер-вову си-стему	Рак крові, мозку, го-рмональні та інші захворю-вання	Втрата ко-гнітивної функції	Хво-роби очей	Вражає серцево-судинну систему	Рак шкіри	Променева хвороба, захво-рювання шкіри, злоякісні пухлини, катаракт, сухість шкіри, ламкість нігтів, випа-дання волосся			

Наприклад, при радіаційній обробці якість грубих кормів може бути покращено, а некормові рослинні матеріали (деревні відходи, кукурудзяні стрижні, лушпиння то-що) можуть бути перероблені в високоякісні корми та кормові добавки.

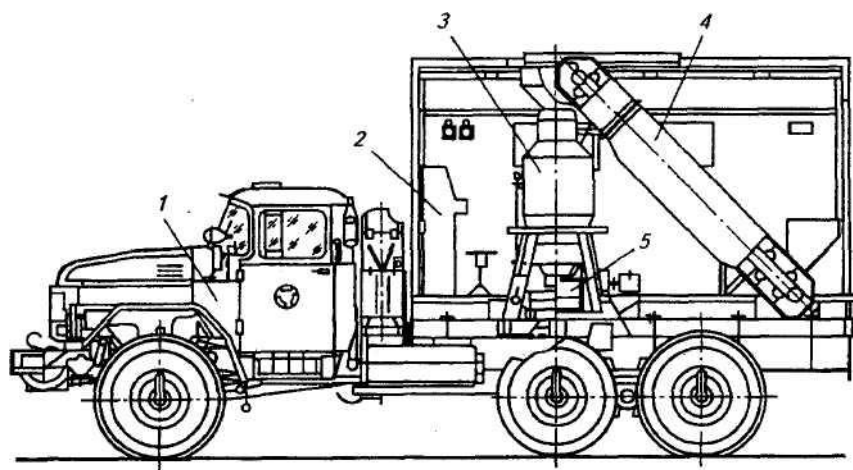


Рис. 1. Схема пересувної гамма-установки «Колос»

1 - автомобіль ЗІЛ-131, 2 - пульт керування; 3 - блок опромінення; 4-ковшовий транспортер, 5 - стрічковий транспортер

Інфрачервоне випромінювання, властиве будь-якому нагрітому тілу, є складовою сонячного випромінювання. Характер його впливу на організм людини значною мірою визначається довжиною хвилі. Короткохвильове інфрачервоне випромінювання здатне проникати у тканини тіла на 2-3 см, у той час як довгохвильове практично повністю поглинається епідермісом шкіри. Найглибше проникає інфрачервоне випромінювання з довжиною хвилі 0,76 - 0,85 мкм. У міру збільшення довжини хвилі проникна здатність інфрачервоного випромінювання знижується і починаючи з довжини хвилі 2,4 мкм воно повністю затримується шкірою.

Механізм теплової дії інфрачервоного випромінювання на організм людини полягає в тому, що енергія інфрачервоного випромінювання, яке глибоко проникає у тканини, перетворюється здебільшого на теплову енергію. При цьому в тканинах відбуваються фотохімічні реакції, нагромаджуються специфічні високоактивні речовини, зокрема гістаміни, які потрапляють у кров. У крові збільшується вміст загального і залишкового азоту, поліпептидів та амінокислот. Припускають, що інфрачервоне випромінювання, проникаючи у клітину, може впливати на резонуючі клітинні субстанції, спричинюючи розпад білкової молекули. Продукти розпаду, що надійшли у кров'яне русло, тривалий час діють на різні органи і системи безпосередньо або через нервову систему.

Таким чином, рівень фізіологічних змін в організмі під впливом інфрачервоного випромінювання залежить від його інтенсивності, спектрального складу, площі та ділянки опромінювання, тривалості дії, ступеня фізичного напруження, а також факторів виробничого мікроклімату—температури, вологості та швидкості руху навколишнього повітря.

Під впливом інфрачервоного випромінювання поряд з підвищенням температури поверхні тіла, що опромінюється, за певних умов (тривалого опромінювання значної площі) може спостерігатись підвищення температури шкіри і на віддалених ділянках. Підвищення температури шкіри до 40-45 °С є межею переносимості інфрачервоного випромінювання.

Загальна температура тіла під впливом інфрачервоного випромінювання змінюється неістотно. Вона може підвищитися на 1,5-2°С, якщо інфрачервоного ви-

промінювання зазнає значна площа поверхні тіла або людина виконує важку фізичну роботу.

Інфрачервоне випромінювання діє, як правило, у поєднанні з високою температурою навколишнього повітря. При цьому тепловіддача конвекцією та випромінюванням практично виключена, і залишається єдиний шлях тепловіддачі — випаровуванням вологи з поверхні тіла і дихальних шляхів.

Якщо у виробничих умовах з високою температурою і вологістю навколишнього середовища тепловіддача утруднена, організм людини може перегрітися. Таке явище називають гіпертермією. При гіпертермії істотно підвищується температура тіла, спостерігаються інтенсивне потовиділення, головний біль, почуття слабкості, спрага, порушення сприйняття кольору предметів. При швидкому наростанні симптомів в особливо тяжких випадках температура тіла досягає 41-42°C, шкіра стає блідою, синюшною, зіниці розширюються, дихання стає частим, поверхневим (50-60 разів за хвилину), прискорюється частота пульсу (120-160 ударів за хвилину), інколи виникають судоми, знижується артеріальний тиск, можлива втрата свідомості. Якщо потерпілому своєчасно не подати медичну допомогу, він може померти.

Тяжкі форми гіпертермії (тепловий удар) розвиваються за особливо несприятливих умов роботи при поєднанні метеорологічних умов, що негативно впливають на організм, з важкою фізичною працею та при інших шкідливих факторах виробничого середовища.

Сонячний удар є наслідком впливу інфрачервоного випромінювання як складової видимого світла на центральну нервову систему. Сонячний удар спричинюється безпосередньою дією сонячного випромінювання (найчастіше страждають будівельники, працівники кар'єрів, сільськогосподарські працівники). Одужання після сонячного удару залежить від ступеня теплового ураження оболонок мозку та інших структур центральної нервової системи.

Методика виконання лабораторної роботи:

1. На столі розмістити електронагрівач з вентилятором;
2. Актинометром виміряти інтенсивність променистого тепла E_1 , Вт/м² на відстані 0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9; 1,1 м від нагрівача;

3.Поставити екран з теплозахисної плівки на відстані 0,05 м від нагрівача та зробити такі самі виміри E_2 , Вт/м²;

4.Розрахувати ефективність теплоізоляційного екрану: $\eta = (E_1 - E_2) * 100 / E_1$, %.

Література: 1. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99

2. Радіобіологія / А.А. Белов, В.А. Кіршина, Н.П. Лисенка т. ін Москва : Колос, 1999. 384 с

Лабораторна робота 5. Пил в аграрній сфері

Мета роботи: оволодіти навиками вагового методу визначення концентрації пилу в повітрі робочої зони; усвоїти принципи визначення ступеню шкідливості умов праці при підвищеній запиленості повітря робочої зони

1.Загальні положення

В аграрній сфері органічний і мінеральний ґрунтовий, рослинний та зерновий пил впливає на робітників під час польових робіт та переробки продуктів і викликає хронічний пиловий бронхіт (запальне захворювання бронхолегеневого апарата) та бісиноз (порушення бронхіальної прохідності). Ступінь впливу пилу на людину визначається наявністю в ньому двоокису кремнію (кварц), тридиміту, кристоболіту і бактерій. У зоні дихання механізаторів (картопле - і бурякозбиральні комбайни) концентрація пилу може досягати 800 мг/м³. У середньому вона на робочому місці складає: 50-100 мг/м³ (трактористи і комбайнера); 80-200 мг/м³ (робочі місця зерноочисних і сортувальних пунктів, молотильних токів). До заходів профілактики пилових хвороб (пневмоконіозів) відносяться: грануляція і брикетування комбікормів; пневмотранспорт пилоподібних матеріалів; механізація завантаження, затарювання, дозування; герметизація устаткування та транспортувальних машин (кабіни тракторів знижують концентрацію пилу у 2-5 разів); раціональна система вентиляції (випарні кондиціонери очищають повітря та створюють в кабіні надлишковий тиск, що виключає можливість підсмоктування повітря з пилом; використання респіраторів, як засобів захисту органів дихання.

Ряд технологічних процесів супроводжуються виділенням у повітря твердих часток, що призводить до запиленості повітря робочої зони.

Пил відноситься до шкідливих речовин. Він не тільки шкодить здоров'ю людей, але і є причиною значних економічних утрат унаслідок передчасного зносу машин і устаткування, витрат по підтримці санітарно-технічного стану робочих місць, виробничих приміщень, а інколи і прилеглих до підприємств територій населених пунктів.

Шкідливість впливу пилу на організм людини залежить від ряду її характеристик - походження (органічна, неорганічна, змішана), хімічного складу, виду розчинника (вода, жири, кислота, і т. д.), дисперсності (ступеня здрібнювання порошин) і їх форми, кількості пилу в одиниці об'єму повітря (концентрації) і т.д.

Приймаючи до уваги фізіологічну особливість організму людини – здібність регенерації, - в одиниці об'єму повітря робочої зони не повинно бути пилу більше, ніж її гранично допустима концентрація (ГДК, мг/м^3).

Гранично допустима концентрація - це концентрація пилу, яка при щоденній (крім вихідних днів) роботі 8 годин, або при іншій тривалості робочого дня, але не більше 40 годин на тиждень, на протязі всього робочого стажу не може викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я працюючих, що виявляються сучасними методами медичних досліджень, у процесі роботи або у віддалені терміни життя дійсних і наступних поколінь.

Для оцінки запиленості повітря використовується ряд методів, які по своїй суті розділяються на дві наступні групи:

- методи якісного аналізу;
- методи кількісного аналізу.

Методи якісного аналізу застосовуються при оцінці шкідливості та концентрації пилу, характеристики якого по впливу на здоров'я працюючих невідомі. Така постановка задачі продиктована тим, що для первинної повної оцінки шкідливості пилу необхідно знати цілий комплекс характеристик - розчинність та токсичність, хімічний склад пилу, масу, кількість порошин в одиниці об'єму, форму часток пилу, їх розмір т. ін. До методів цієї групи відносяться, наприклад, спектроскопічний,

хроматографічний, рентгенівський. Ці методи дають можливість одержувати повну гігієнічну оцінку пилу по якій і визначається основний показник – гранично допустима концентрація (ГДК) в одиниці об'єму повітря.

Методи кількісного аналізу використовуються при оцінці запиленості повітряного середовища відомими видами пилу, вищевказані характеристики яких та ГДК уже визначені методами якісного аналізу. В якості таких методів виступають, зокрема, ваговий, фотоелектричний та рахунковий. Практично методи цієї групи дозволяють визначити тільки концентрацію пилу в повітрі.

Таким чином, при аналізі умов праці в цьому аспекті, потенційним шкідливим виробничим фактором являється підвищена запиленість повітря робочої зони.

В даний час як в Україні, так і за кордоном, найбільш поширеним із групи методів кількісного аналізу є ваговий метод. Цей метод дозволяє визначити вагову концентрацію пилу в повітрі.

Відповідно до ГОСТ 12.1.016 – 79 ССБТ Воздух рабочей зоны. Требования к методам измерения концентрации вредных веществ, вимірювальні необхідні величин, які використовуються для визначення вагової концентрації пилу, повинно виконуватись з такими максимальними похибками:

1. Вимірювання маси фільтру - ± 1 мГ;
2. Вимірювання температури повітря - $\pm 0,2^{\circ}$ С;
3. Вимірювання атмосферного тиску ± 200 Па.

Принцип виміру вагової концентрації пилу в повітрі робочої зони – метод непрямих вимірів, який полягає у визначенні маси пилу в деякому об'ємі повітря робочої зони з подальшим приведенням цієї величини до одиниці об'єму повітря.

2. Експериментальна частина.

Методи визначення кількості пилу у повітрі:

1. Вагові методи – гравіметричні.

а) спеціальну трубку заповнену 1 г вати висушують при 100° С до постійної маси і зважують. Потім по цій трубці із швидкістю 10-20 л/хв протягують не менш як 100 л дослідженого повітря. Після відбору проби повітря трубку знову висушу-

ють і зважують. Різниця між показниками і є кількість пилу в тому об'ємі повітря, який було взято для аналізу при даній температурі і певному атмосферному тиску;

б) зручнішими у користуванні є аналітичні аерозольні фільтри АФА. Крізь них можна протягувати повітря із швидкістю до 100 л/хв. При встановленні залежності повітря ваговим методом одиницею виміру є міліграм пилу в 1 м³ повітря.

2. Підрахункові методи – седиментальні – коніметричні. До підрахункових методів визначення пилу в повітрі належать метод Матусевича, метод Оуенса та інші. Порівняно з попередніми вони трудомісткі і в даний час застосовуються рідше.

3. Мають поширення й інші методи, зокрема, з використанням поточного ультрамікроскопа ВДК - 4, яким можна встановити не лише кількість пилу в об'ємі повітря, а й дисперсність аерозолію.

Принцип роботи цього приладу ґрунтується на реєстрації числа коротких спалахів, що виникають у момент проходження аерозолію через яскраво освітлену кювету.

Запропонований також прилад ІКП-1 (вимірювач концентрації пилу), яким можна встановити масу механічних домішок у повітрі в межах від 0,1 - 500 мг/м³.

В основу роботи приладу для вимірювання концентрації пилу ІКП-1 (рис. 1) покладено принцип визначення зміни електричного опору в зоні електричного розряду при наявності іншорідних часток (пилу). В залежності від типу пилу та змін показників приладу (в залежності від діапазону виміру) визначають його концентрацію за калібрувальним графіком (рис.2). Калібрування приладу проводиться з використанням розпилених часток гліцерину.

Хід роботи:

1) отримати завдання від викладача, щодо типу пилу, концентрацію якого Ви будете визначати;

2) приєднати пилову камеру з відповідним типом пилу до приладу ІКП-1;



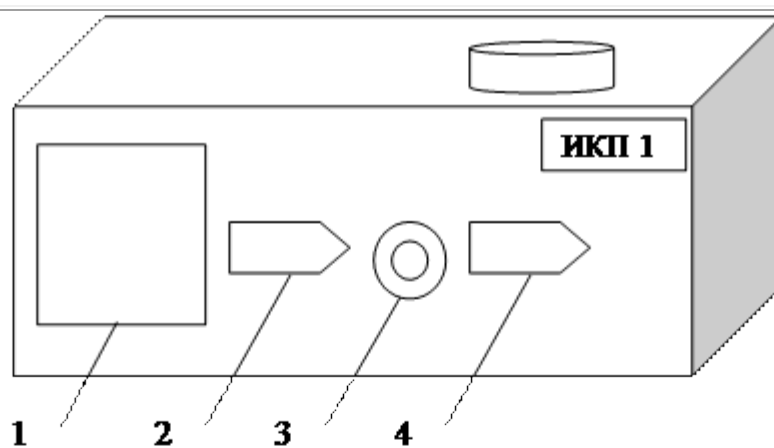


Рисунок 1. – Вимірювач концентрації пилу
1–індикатор; 2–перемикач діапазонів виміру; 3–калібровка; 4–перемикач роду роботи

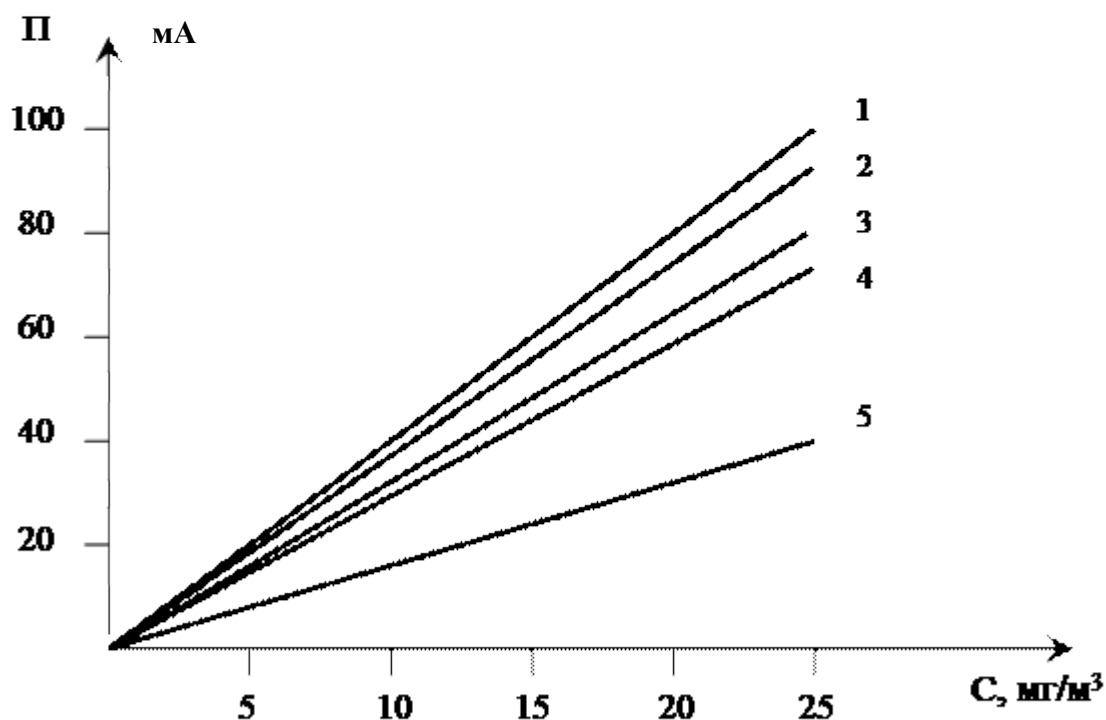


Рисунок 2 – Калібрувальний графік для визначення концентрації пилу
1–заліза оксид; 2–капролакта́м; 3–флос каніфольний; 4–сажа; 5–пил деревини

- 3) перемикач роду роботи приладу встановити в положення вимірювання концентрації пилу. Перемикач діапазонів виміру встановити в положення «4»;
- 4) увімкнути прилад в мережу живлення;

5) за індикатором приладу зняти показники (при потребі змінити діапазон виміру в бік зменшення).

Оцінити концентрацію за калібрувальним графіком (рис.2), порівняти з ГДК (табл. 1). Якщо попередньо зменшувався діапазон виміру приладу, отриману концентрацію необхідно також зменшити в стільки разів, скільки вказано на приладі (в 10, 100, 1000 разів). При необхідності провести додаткову очистку повітря з використанням фільтруючих матеріалів (за вказівкою викладача). Визначити концентрацію пилу після очистки і також порівняти з ГДК.

Таблиця 1

Гранично допустимі концентрації пилу в повітрі робочої зони

Найменування	Концентрація пилу, мг/м ³	
	Максимальна разова	Середньозмінна
1. Кремнію діоксид (SiO ₂) кристалічний при кількості його в пилу:		
а) більш 70% (кварцит, дінас)	1	
б) від 10 до 70% (граніт, вуглепородний пил)	2	
в) від 2 до 10	4	
2. Пил вуглецю:		
а) антрацит з вмістом вільного діоксиду	6	
б) інше вугілля та вуглепородний пил з вмістом вільного діоксиду кремнію:		
від 5 до 10%	4	
до 5%	10	
3. Пил силікатів:		
а) азбест, пил азбестопородних сумішей з вмістом азбесту в них більше 10%	2	
б) азбестопородний пил з вмістом азбесту в ньому до 10%	4	
в) цемент, олівін, апатит, глина, шамот каоліновий	6	
4. Неорганічні з'єднання		
а) миш'яку (за вмістом миш'яку)	0,04	0,01
б) ртуті (за вмістом ртуті)	0,2	0,05
в) свинцю (за вмістом свинцю)	0,01	0,005
5. Марганцю оксиди (в перерахунку на MnO ₂)		
а) аерозоль дезінтеграції	0,3	
б) аерозоль конденсації	0,05	

Висновки: Визначили фактичну концентрацію пилу ... в повітрі, яка складає $C_{\text{факт}} = \dots \text{мг/м}^3$, що значно перевищує ГДК ($\text{ГДК}_{\text{мр}} = \dots \text{мг/м}^3$, $\text{ГДК}_{\text{сд}} = \dots \text{мг/м}^3$). Застосували очистку повітря за допомогою фільтрації з використанням фільтрів. Після

очистки концентрація пилу складає $C_{\text{факт}} = \dots \text{ мг/м}^3$, що менше ГДК. Очистка ефективна (неефективна).

Література: Жигулін О.А. Конкурентоспроможність системи управління охороною праці в аграрній сфері України / О.А.Жигулін: Навчальний посібник. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2015. – 162 с.

Лабораторна робота 6. Якість повітря в аграрній сфері

Загальні положення

Методи оцінювання забруднення атмосферного повітря, прилади і способи відбору проб

Аналіз забруднення повітряного середовища є чи не найскладнішим завданням аналітичної хімії, оскільки повітря є рухомою системою, склад якої постійно змінюється, а одна проба може одночасно містити десятки, сотні органічних і неорганічних сполук. Крім того, концентрація токсичних речовин в атмосфері може бути мізерно малою (10^{-4} – 10^{-7} % і нижче).

Для оцінювання забруднення повітря використовують лабораторні (характеризуються високою точністю і є незамінними для поглиблених досліджень); експресні (передбачають використання універсальних газоаналізаторів); автоматичні (забезпечують безперервний контроль забруднення атмосферного повітря) методи.

Лабораторні дослідження проводять з використанням хроматографічних, мас-спектрального, спектрального, електрохімічного методів аналізу забруднення атмосферного повітря.

Широкий спектр методів оцінювання забруднень атмосфери є запорукою того, що можна з високою точністю з'ясувати якісні та кількісні характеристики речовин і сумішей, наявних у повітрі.

Методи відбору проб атмосферного повітря для лабораторного аналізу. Одним з основних елементів аналізу якості атмосферного повітря є відбір проб. Важливість його зумовлюється тим, що за неправильного відбору проб результати аналізу втрачають сенс. Проби повітря відбирають аспіраційним способом (пропускаючи повітря через поглинальний прилад з визначеною швидкістю) і способом заповнення по-

судин обмеженого об'єму. Для дослідження газоподібних домішок придатні обидва способи, а для дослідження аерозольних домішок і пилу – лише аспіраційний.

Аспіраційний спосіб відбору проб повітря. У результаті пропускання повітря через поглинальний прилад відбувається концентрування аналізованої речовини в поглинальному середовищі. Для визначення концентрації речовини витрата повітря повинна становити десятки і сотні літрів за хвилину. Проби поділяють на разові (період відбору 20 – 30 хв.) та середньодобові (не менше 4-разових проб, через однакові проміжки часу протягом доби о 1, 7, 13 та 19 год.). Найкращим способом отримання середньодобових значень є безперервний відбір проб повітря протягом 24 год.

Важливим елементом системи аспіраційного пробовідбору є поглинальні пристрої, призначені для вбирання газоподібних речовин, аерозолів і пилу.

Відбір проб повітря способом заповнення посудин обмеженого об'єму. Використання цього способу зумовлено значною агресивністю хімічних речовин, які вловлюють з повітря поглинальні пристрої. Звичайні скляні ємності найчастіше використовують при відборі проб повітря для визначення оксиду вуглецю та інших газових домішок. Скляний посуд заповнюють аналізованим повітрям шляхом продування через посудину його 10-кратного об'єму, після чого посудину закривають; за допомогою вакуумного заповнення (з герметично закритих посудин повітря відкачується, їх відкривають у місці відбору проби і потім знов закривають); способом заміщення попередньо залитої в посудину інертної рідини повітрям (після того, як рідина вилилась, посудину закривають).

Охарактеризовані методи відбору проб дають змогу відібрати повітря для лабораторного аналізу за різноманітних умов. Вибір конкретного методу залежить від мети дослідження і якісного складу проби повітря: Правильний відбір проби впливає на достовірність лабораторних визначень концентрації забруднюючої речовини в повітрі.

У зв'язку з тим, що метеорологічні чинники зумовлюють перенесення і розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі, відбір проб повітря повинен супроводжуватися спостереженнями за димовими факелами джерел викидів і таки-

ми метеорологічними параметрами, як швидкість і напрям вітру, температура і вологість повітря, атмосферні явища, стан погоди і підстилаючої поверхні. Результати спостережень записують у робочий журнал гідрометеоспостерігача, а оброблені результати – у книгу запису спостережень за забрудненням атмосферного повітря і метеорологічними елементами (КЗА-1).

Екологічне нормування якості атмосферного повітря

З метою обмеження і контролювання антропогенних впливів на навколишнє середовище запроваджують екологічне нормування – комплекс заходів для встановлення граничних меж, в яких можуть коливатися параметри показників, які характеризують стан природного середовища. Екологічному нормуванню підлягають усі небезпечні речовини. До них належать речовини, що надходять до навколишнього середовища як продукти чи супутні утворення людської діяльності і становлять пряму чи опосередковану загрозу суспільству або довкіллю загалом, знешкодження яких у поточний момент часу може бути здійснено тільки завдяки значним техніко-економічним та організаційним витратам.

Кількісну оцінку вмісту речовин в атмосфері позначають поняттям “концентрація” – кількість речовини, яка міститься в одиниці об’єму повітря, приведеного до нормальних умов.

Якість атмосферного повітря – сукупність властивостей повітря, яка визначає ступінь впливу фізичних, хімічних і біологічних факторів на людей, рослинний та тваринний світ, а також на матеріали, конструкції і довкілля загалом.

Оцінюють рівень забруднення середовища та його якість, використовуючи показники гранично допустимих концентрацій.

Основним критерієм якості середовища є гранично допустима концентрація (ГДК) забруднюючої речовини.

Гранично допустима концентрація (ГДК) – це кількість забруднюючої речовини в природному середовищі, віднесена до маси чи об’єму його конкретного компонента, яка при постійному контакті чи при тимчасовій дії практично не впливає на здоров’я людини і не викликає негативних змін у нащадків.

Отже, основним критерієм встановлення нормативів ГДК для оцінювання якості атмосферного повітря є обсяг і особливості дії наявних у повітрі забруднюючих речовин на організм людини. Для визначення якості атмосферного повітря послуговуються двома ГДК – максимально разовою ($\text{ГДК}_{\text{М.Р}}$) і середньодобовою ($\text{ГДК}_{\text{С.Д}}$).

Максимально разова гранично допустима концентрація ($\text{ГДК}_{\text{М.Р}}$) – основна характеристика небезпечності шкідливої речовини, яка встановлюється для попередження рефлекторних реакцій у людини (відчуття запаху, світлової чутливості, біоелектричної активності головного мозку) при короткотривалому впливі атмосферних домішок.

Максимально разові ГДК застосовують, оцінюючи умови праці у забруднених приміщеннях.

Середньодобова гранично допустима концентрація ($\text{ГДК}_{\text{С.Д}}$) – характеристика небезпечності шкідливої речовини, встановлена для попередження загальнотоксичного, канцерогенного, мутагенного та інших впливів речовин на організм людини.

Речовини, які оцінюють за цим нормативом, здатні тимчасово або постійно накопичуватися в організмі людини.

$\text{ГДК}_{\text{М.Р}}$ встановлюють для промислових підприємств, а $\text{ГДК}_{\text{С.Д}}$ – для зон житлової забудови. Різниця між цими показниками зумовлена тим, що на підприємствах до роботи допускають, як правило, здорових людей, які пройшли медичний огляд і стійкіші до дії на організм шкідливих речовин. Отже, $\text{ГДК}_{\text{М.Р}}$ більші, ніж $\text{ГДК}_{\text{С.Д}}$.

Також виділяють гранично допустима концентрація робочої зони ($\text{ГДК}_{\text{Р.З}}$).

Гранично допустима концентрація робочої зони ($\text{ГДК}_{\text{Р.З}}$) – це концентрація шкідливої речовини, яка при щоденному впливі протягом 8 год. (41 год. На тиждень) не впливає на здоров'я.

При умові присутності у повітрі декількох речовин їх сумарна концентрація не повинна перевищувати одиницю.

Різні види ГДК лежать в основі принципу роздільного нормування забруднень у повітрі.

На основі ГДК інженерні служби розраховують розміри гранично допустимих викидів (ГДВ) речовин в атмосферу.

Гранично допустимий викид (ГДВ) – це максимальна кількість викидів за одиницю часу, яка не призводить до перевищення їх ГДК на межі санітарно захисної зони. Встановлюється в метрах кубічних за годину ($\text{м}^3/\text{год}$).

При визначені ГДВ враховують кількість джерел викидів, їх висоту розташування, стан атмосфери, фонові концентрації речовин, викиди від інших джерел. Нормативи ГДВ встановлюють на 10 років.

Для речовин ГДВ яких не встановлені використовують нормативи тимчасово узгоджених викидів (ТУВ).

Таким чином, для контролю якості повітря та поліпшення його стану необхідно проводити моніторинг атмосферного повітря.

Таблиця 1

Гранично допустимі концентрації (ГДК) відпрацьованих газів в повітрі робочої зони трактористів-машиністів

Компоненти відпрацьованих газів	ГДК,мг/куб.м	Клас небезпеки
Вуглецю (II) оксид	20,0	4
Азоту діоксид (в перерахунку на NO ₂)	2,0	3
Акролеїн	0,2	2
Тетраетилсвинець	0,005	1
Вуглеводні (в перерахунку на вуглець)	300,0	4
Пари бензину (в перерахунку на вуглець)	100,0	4
Метанол	5,0	3
Формальдегід	0,5	2

Методика лабораторного дослідження

Вимірюється концентрація СО в вихлопних газах трактора, комбайна та автомобіля (МТЗ, ГАЗ, Дон т. ін.).

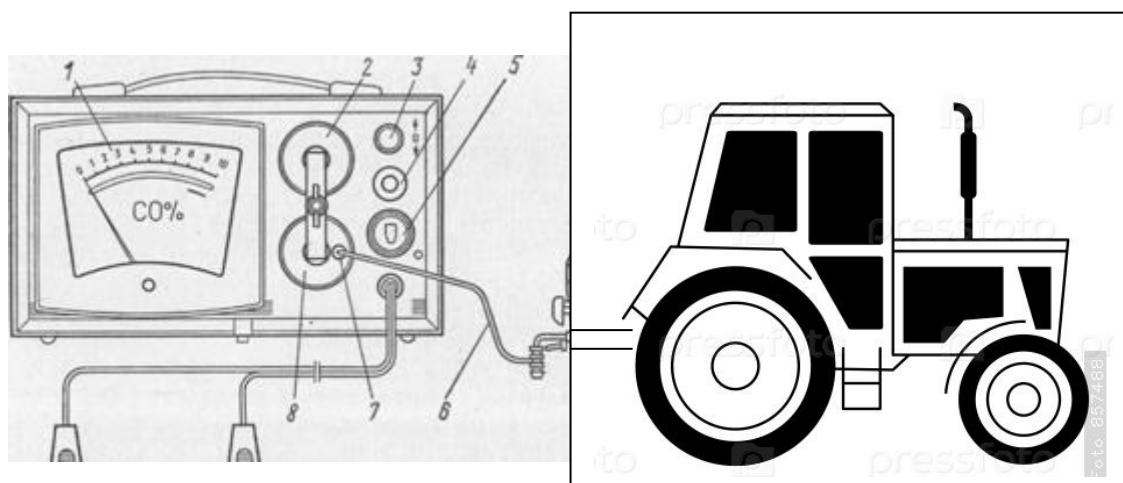
Треба виміряти концентрацію та порівняти результати з нормативами.

Склад відпрацьованих газів визначають за допомогою приладів, які називаються газоаналізаторами. Вони бувають стаціонарні і портативні (переносні). Стаціонарні газоаналізатори застосовують для лабораторних досліджень. Токсичність відпрацьованих газів в умовах експлуатації машин перевіряють переносними вітчиз-

няними газоаналізаторами типу ОА-2Ю9, К-456 і імпорними типу Елкон S-105 (Угорщина), абгаз-Інфраліт (Румунія), AS R-70 (Польща) т. ін. Хорошими якостями володіють газоаналізатори безперервного контролю відпрацьованих газів типу К-456 і Елкон S-105.

Прилад Елкон S-105 показаний на рис. 1. На лицьовій панелі розташовані стрілочний прилад, легкознімні фільтри для проби газів і повітря, ручки управління і кабель електричного живлення від автономної акумуляторної батареї.

Порядок роботи з приладом наступний: підключають прилад до джерела живлення; з'єднують трубку підведення газів з зондом приладу, поєднуючи її кінець з випускною трубою глушника машини; встановлюють на нуль стрілку приладу рукою потенціометра; вставляють трубку пробоотборника в випускную трубу глушника і закріплюють її затискачем, пускають двигун і заміряють концентрацію СО в інтервалі 30 с (не менше) в обраному режимі.



1 - стрілочний прилад, 2 - повітряний фільтр, 3 - ручка потенціометра занулення приладу, 4 перемикач напруги живлення 6-12 В, 5 - запобіжник, 6 - трубка для підведення газів від випускної труби глушника, 7 - зонд, 8 - газовий фільтр, 9 - акумуляторна батарея

Рис. 1. Газоаналізатор Елкон S-105

Концентрацію СО порівнюють з нормативами.

Вміст оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах машин, не обладнаних нейтралізаторами, не повинен перевищувати межі (табл. 2).

Таблиця 2

Гранично допустимий вміст оксиду вуглецю у відпрацьованих газах машин (автомобілів, тракторів, комбайнів), не обладнаних нейтралізаторами

Паливо, на якому працює двигун	Частота обертання ($n_{\text{мін}}$ - мінімальна, $n_{\text{підв.}}$ - підвищена)	Оксид вуглецю об'ємна частка, %
Бензин	$n_{\text{мін}} / n_{\text{підв.}}$	3,5 / 2,0
Газ природний	$n_{\text{мін}} / n_{\text{підв.}}$	1,5 / 1,0
Газ нафтовий зріджений	$n_{\text{мін}} / n_{\text{підв.}}$	3,5 / 1,5

Вміст оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах машин, які обладнані нейтралізаторами не повинен перевищувати 0,6 та 1,0 % для мінімальних та підвищених обертів двигуна, відповідно.

Методика вимірювання вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобіля встановлена ДСТУ 4277-2004 «Норми і методи вимірювання вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з двигунами, що працюють на бензині або газовому паливі».

За результатами вимірювання вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобіля заповнюють відповідний протокол.

Література: Жигулін О.А. Конкурентоспроможність системи управління охо-роною праці в аграрній сфері України / О.А.Жигулін: Навчальний посібник. – Ні-жин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2015. – 162 с.

Лабораторна робота 7. Пожежна безпека в аграрній сфері

Мета роботи: ознайомлення з первинними засобами пожежогасіння в аграрній сфері, вивчення будови вогнегасників, принципу їх дії й області застосування.

Пожежогасіння – це комплекс заходів і дій, спрямованих на ліквідацію виниклої пожежі. Оскільки для виникнення і розвитку процесу горіння, що призводить до пожежі, необхідна присутність пальної речовини, окислювача, джерела запалювання і безупинний потік тепла від вогнища пожежі до пального матеріалу чи в свіжу пальну газову суміш, то для припинення горіння досить виключити який-небудь із зазначених факторів. Отже, пожежогасіння можна забезпечити: 1) ізоляцією вогнища

горіння від повітря чи зниженням вмісту кисню в повітрі, що досягається розведенням повітря непальними газами до концентрації кисню, при якій не може відбуватися горіння; 2) охолодженням вогнища горіння до певних температур; 3) інтенсивним гальмуванням (інгібуванням) швидкості хімічних реакцій у полум'ї; 4) механічним зривом полум'я сильним струменем газу чи води; 5) створенням умов вогнеперешкоджання, тобто таких умов, при яких полум'я поширюється через вузькі канали і при зменшенні перерізу останніх до встановленої величини поширення полум'я припиняється.

Для створення цих умов застосовують різні вогнегасні речовини і склади (називаються далі засобами гасіння). Як засоби гасіння застосовують: воду, подавану у вогнище пожежі суцільними чи розпушеними струменями; воду з добавками (змочувачами, проти замерзання і т.д.); піну (повітряно-механічну різної кратності, хімічну); інертні газові розріджувачі (двооксид вуглецю, азот, аргон, димові гази, водяна пара); галогеновуглеводи (хладони 13B1, 12B1, 114B2); порошки; комбіновані склади.

Ефект впливу всіх існуючих засобів гасіння на горіння залежить від фізико-хімічних властивостей палаючих матеріалів, умов їхнього горіння та інших факторів. Водою можна охолоджувати й ізолювати (чи розбавляти) вогнище горіння, пінними засобами – ізолювати і охолоджувати, хладонами – інгібування горіння і розбавляти повітря, порошками – інгібування горіння і перепиняти поширення полум'я стійкою порошковою хмарою. Однак для будь-якого засобу гасіння характерний який-небудь один домінуючий вогнегасячий вплив. Наприклад, вода справляє переважно охолоджуючий вплив, піна – ізолюючий, хладони і порошки – інгібіуючий.

Залежно від умов той самий засіб може виявляти різну вогнегасну дію. Так, при гасінні металів порошки виявляють ізолюючу дію, а при гасінні горіння вуглеводних пальних – інгібіуючу. Більшість засобів гасіння не є універсальними, тобто прийнятними для гасіння пожеж будь-яких речовин і матеріалів. У ряді випадків засоби гасіння несумісні з палаючими матеріалами (наприклад, вода реагує з вибухом з лужними металами, деякими металоорганічними з'єднаннями та ін.).

Відома класифікація пожеж залежно від фізико-хімічних властивостей пально-них матеріалів і можливості їх гасіння різними засобами.

Відповідність зазначеним класам пожеж вогнегасного засобу позначають також символом класу пожежі (рис.1). Наприклад, вогнегасні порошки ВС, АВСЕ, D призначені для гасіння пожеж відповідних класів; порошки АВСDE є універсальними.

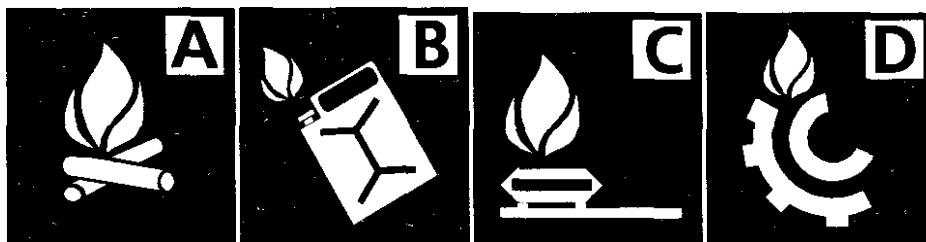


Рис. 1 - Символи класів пожеж

Під способами пожежогасіння розуміють сукупність методів фізико-хімічного впливу на вогнище горіння і доставки (подачі) засобів гасіння. Відомі різні способи пожежогасіння, які класифікують за видом засобів гасіння, методом їхнього застосування (подачі), навколишнім оточенням, призначенням. Усі способи підрозділяють на поверхневе гасіння (подача засобів гасіння безпосередньо у вогнище пожежі) і об'ємне гасіння (створення в районі пожежі газового середовища, що не підтримує горіння). Для реалізації поверхневого гасіння необхідні засоби, які можна подавати у вогнище пожежі на відстані (рідини, піни, порошки). Об'ємне гасіння можна застосовувати в обмеженому просторі (у приміщеннях, відсіках, галереях і т.п.). Для об'ємного гасіння необхідні такі засоби, що можуть розподілятися в атмосфері об'єму, що захищається, і створювати в кожному його елементі вогнегасну концентрацію. Як засоби об'ємного гасіння застосовують інертні газові розріджувачі, хладони, порошки і комбіновані склади. Об'ємне гасіння можна використовувати і для попередження утворення вибухонебезпечних сумішей розведенням середовища в об'ємі, що захищається, до такого змісту в ній розріджувача (флегматизатора), при якому це середовище буде поза областю запалення незалежно від концентрації пальної речовини (газу чи пари суспензії). У цьому випадку мають справу зі способом флегматизації.

Вогнегасні речовини (ВР) – це речовини, що володіють фізико-хімічними властивостями, які дозволяють створити умови для припинення горіння.

У вогнегасниках використовуються вогнегасні речовини, які мають різні властивості і, відповідно, способи впливу на процес горіння. Відповідно до способів припинення горіння вогнегасні речовини підрозділяються на: охолоджуючі, розбавляючі, ізолюючі, інгібіючі. Однак строго розділити вогнегасні речовини за цими ознаками неможливо, тому що всі вони мають комбінований вплив при наявності домінуючої властивості. У даний час широко використовуються такі вогнегасні речовини: вода, вода з добавками, піна (хімічна чи повітряно-механічна), вогнегасні порошки, вуглекислий газ, галоїдовані вуглеводні.

Вода - рідина при температурі від 0 до 100 °С. Способи подачі – компактний чи розпушений струмінь. Є найбільш широко застосовуваним засобом гасіння пожеж різних речовин і матеріалів. Високі вогнегасні якості води пояснюються великою теплоємністю (теплота паротворення 2260 кДж/кг), високою термічною стійкістю (1700 °С), значним збільшенням обсягу при паротворенні (у 1700 разів). За допомогою води можна остудити зону горіння або речовини, що горять, зменшити концентрацію речовин, що реагують у зоні горіння, і ізолювати їх від неї. До достоїнств води як засобу гасіння відносяться доступність, дешевизна, значна теплоємність, висока схована теплота випару, рухливість, хімічна нейтральність і відсутність отруйності.

До недоліків води відносяться порівняно висока температура замерзання, недостатня в ряді випадків (наприклад, при гасінні тліючих матеріалів) змочувальна здатність, порівняно висока електропровідність (особливо в присутності добавок проти замерзання, змочувачів та ін.), що утрудняє гасіння установок під напругою. Для зниження температури замерзання у воду вводять антифризи (деякі мінеральні солі, гліколі). Щоб підвищити змочувальну здатність води, в неї вводять 0,5...2,0 % поверхнево-активних речовин (ПАР) – сульфонати, сульфоноли НП-1 і НП-3, змочувачі ДБ, НБ, ОП-7 і ОП-10, піноутворювачі (ПО). Для зменшення розтікаємості у воду вводять добавки, що підвищують її в'язкість (наприклад, натрійкарбоксіметилцелюлозу).

Воду не можна застосовувати для гасіння речовин, які бурхливо реагують з нею з виділенням тепла, палих, а також токсичних і корозійно-активних газів. До таких речовин відносяться багато металів і металоорганічних з'єднань, карбіди і гідриди металів, розпечені вугілля і залізо. Нафтопродукти та багато інших органічних рідин при гасінні водою можуть спливати на її поверхню, збільшуючи площу пожежі. У цьому випадку доцільно застосовувати розпилену воду.

Слід пам'ятати, що при гасінні водою олій і жирів можуть відбуватися викиди чи розбризкування палаючих продуктів. Не можна також застосовувати для гасіння палих пилов суцільні струмені води, щоб уникнути утворення вибухонебезпечного середовища. У цьому випадку треба застосовувати розпилену воду зі змочувачем.

Основний спосіб впливу на горіння – охолодження. Має вторинний ефект – при перетворенні в пару ізолює вогнище пожежі і знижує зміст кисню в зоні горіння.

Піна – дисперсна система, що складається з осередків - пухирців газу, розділених плівками рідини. Основною властивістю вогнегасної піни є її спроможність припиняти надходження в зону горіння палих парів і газів, у результаті чого горіння припиняється. Істотну роль відіграє також охолоджуюча дія вогнегасних пін, яка значнішою мірою властива пінам низької кратності, що містять велику кількість рідини. За способом одержання піни розділяються на хімічні й повітряно-механічні. Хімічна піна утворюється в результаті хімічної реакції між лужною і кислотною частинами заряду в присутності піноутворювача. Повітряно-механічна піна утворюється в результаті механічного розпилення розчину піноутворювача, його змішуванням з повітрям у піногенераторах. Піни розділяються за кратністю (відношення обсягу піни до обсягу розчину, з якого вона отримана) на піни низької кратності (до 10), їх застосовують для гасіння нафтопродуктів, середньої (10-200) – для гасіння легкозаймистих рідин (ЛЗР) і високої (більше 200) – застосовують рідко через малу стійкість. Основний спосіб впливу на горіння – ізоляція вогнища горіння, додатковий – охолодження за рахунок наявної води.

Вогнегасні порошки – це подрібнені мінеральні солі з різними добавками. Основний спосіб впливу на горіння – інгібування. Додаткові ефекти: розведення пар

пального, створення умов вогнеприпинення, охолодження. Вогнегасні порошки розділяються на порошки загального і спеціального призначення.

Порошкові склади ефективні при гасінні пожеж твердих речовин різноманітних класів, палих рідин, газів, металів, електроустановок під напругою. Вони швидко ліквідують горіння при малій витраті, не замерзають, не викликають корозії металів, у зоні горіння неелектропровідні, не псують речовини і матеріали. Сутність гасіння порошками полягає в розірванні ланцюгової реакції горіння, в розведенні парів палих матеріалів порошковою хмарою газоподібними продуктами її розкладу. Крім того, плавлячись, порошки на палих поверхнях можуть утворювати негорючу плівку і цим ізолюють матеріал від доступу повітря.

Вогнегасні порошки загального призначення застосовуються для гасіння пожеж класів А, В, С і електроустаткування під напругою (за винятком ПСБ-3, що не призначений для гасіння пожежі класу А). Вогнегасні порошки спеціального призначення застосовують для гасіння пожеж палих металів. Спосіб впливу - ізоляція палаючої поверхні від навколишнього повітря.

Вуглекислий газ – безбарвний газ без запаху і смаку. Температура замерзання $-56,6^{\circ}\text{C}$. Критична температура -31°C . Тверду (снігоподібну) вуглекислоту застосовують для гасіння вогню на повітрі. Випаровуючись, вона охолоджує об'єкт, що горить, і знижує утримання кисню в зоні горіння. Ефективна дія вуглекислотних вогнегасників і установок спостерігається при температурі до -25°C . При введенні 12...25% (по обсягу) вуглекислоти в приміщення, що горить, горіння припиняється. Основний спосіб впливу на горіння – розведення парогазоповітряної суміші палих пар і газів з повітрям (киснем), додатковий – охолодження (твердий двооксид вуглецю).

Галоїдовані вуглеводні – речовини, основними компонентами яких є бромистий етил, бромистий метил, дібромтетрафторетан та ін. Хладони – це товарне найменування граничних галогенуглеводородов, у молекулах яких обов'язково є атоми фтору, а також можуть бути всі інші галогени (раніше називалися фреонами). Для пожежогасіння використовують бромутримуючі, а також бромхлорутримуючі хладони.

Основу хладонів, застосовуваних для пожежогасіння, складають алкани з числом атомів вуглецю від 1 до 3. За прийнятою в Україні номенклатурою хладони позначають у такий спосіб: перша цифра – число атомів вуглецю в молекулі мінус одиниця, друга – число атомів водню плюс одиниця, третя – число атомів фтору; бром (а також йод) позначають буквою В (чи І) і цифрою, що відповідає числу атомів Br (чи І); число атомів хлору визначається по числу зв'язків в молекулі, що лишилися незаповненими (вільними). Наприклад, діфторхлорбромметан (CF_2ClBr) позначається як хладон 12В1.

Механізм вогнегасної дії хладонів полягає в гальмуванні ланцюгового процесу, що відбуває при горінні, яке обумовлено зв'язуванням активних центрів (переважно атомів водню). За вогнегасною здатністю хладони 114В2 і 13В1 близькі, а хладон 12В1 трохи уступає їм. Хладони використовують в основному в установках об'ємного гасіння і флегматизації, а також у ручних вогнегасниках. Основний спосіб впливу на горіння – інгібування, додатковий – розведення.

Як інертні розріджувачі використовують газоподібні двооксид вуглецю, азот, аргон, димові гази, водяна пара. Горіння більшості речовин припиняється при зниженні змісту кисню в атмосфері обсягу, що захищається, до 12...15 %, об. Для речовин, які характеризуються широкою концентраційною областю поширення полум'я (водень, ацетилен, діборан та ін.), металів, матеріалів, які тліють граничний зміст кисню складає 5% і нижче.

Найбільш широке застосування із зазначених газоподібних розріджувачів знаходить двооксид вуглецю. Його використовують у стаціонарних установках (об'ємного гасіння), у ручних (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8) і що возяться (УП-2М) вогнегасниках. Особливістю двооксиду вуглецю є його здатність при дроселюванні утворити пластівці “снігу”. При поверхневому гасінні “сніжним” двооксидом вуглецю його дія, що розбавляє, доповнюється охолодженням вогнища горіння. Якщо не можна застосовувати двооксид вуглецю (наприклад, при горінні металів та деяких інших речовин), використовують азот чи аргон. Аргон застосують тоді, коли є небезпека утворення вибухових нітридних з'єднань (наприклад, нітридів деяких металів). Вогнегасна концентрація двооксиду вуглецю для більшості палих речовин складає від

20 до 40%. Нормативна величина витрати CO_2 при об'ємному гасінні дорівнює 0,7 кг на 1 м^3 приміщення, що захищається. Час подачі CO_2 за нормами – від 60 до 120с.

Двооксид вуглецю (як і багато інших засобів) недостатньо ефективний при гасінні глибинних пожеж тліючих матеріалів. Для гасіння таких матеріалів доцільно додавати до CO_2 хладони. Невеликі добавки CO_2 (до 6 %, об.) до азоту дозволяють істотно підвищити ефективність останнього при об'ємному гасінні лужних металів.

Комбіновані склади – це вогнегасні склади, в яких сполучаються властивості різних вогнегасних засобів. Найбільш ефективними є склади, що являють собою комбінації носія з сильним інгібітором горіння. До них відносяться, наприклад, водно-хладонові емульсії і комбінації повітряно-механічної піни з хладонами. До комбінованого можна віднести також порошок СІ-2.

Вогнегасники

Успішне гасіння пожежі зв'язане з правильним вибором типу і виду вогнегасника. Класифікація пожеж дозволяє вибрати необхідний вогнегасник, тому що в кожен клас об'єднані пожежі, зв'язані з горінням речовин, які мають подібні характеристики. Для успішної боротьби з пожежами і щоб уникнути застосування непризначеного чи неефективного для гасіння даного класу пожежі вогнегасника необхідне знання цих класів, тому що їх символи (див рис.10.1) вказуються на корпусах вогнегасників. У даний час для захисту від пожеж застосовуються первинні засоби пожежогасіння – вогнегасники.

За ДСТ 2273-93 “ССБП. Пожежна техніка. Терміни та визначення” вогнегасником називається переносний чи пересувний пристрій для гасіння вогнищ пожежі за рахунок випуску запасеної вогнегасної речовини.

Вогнегасники підрозділяються:

- за способом транспортування на: переносні (ручні і ранцеві) і пересувні;
- за видом вогнегасної речовини на: водяні, пінні (повітряно-пінні і хімічні пінні), порошкові, вуглекислотні, хладонові, комбіновані;
- за способом створення надлишкового тиску:
 - за рахунок стиснутого газу, що знаходиться:

а) у балоні високого тиску, б) у корпусі вогнегасника (такі вогнегасники отримали назву накачних),

– за рахунок стиснутого газу, що утворюється в результаті хімічної реакції: а) компонентів газогенеруючого пристрою, б) компонентів вогнегасної речовини (хімічні пінні вогнегасники).

Вогнегасник складається з корпуса для збереження вогнегасної речовини чи компонентів для її одержання, пристрою підготовки вогнегасної речовини і подачі її на вогнище пожежі, пристроїв, що охороняють від перевищення тиску понад допустимий і від випадкового спрацювання, джерела надлишкового тиску (стиснутий газ може знаходитися в корпусі вогнегасника). Загальний принцип роботи вогнегасників полягає в створенні надлишкового тиску в корпусі (за винятком накачних), під дією якого вогнегасна речовина подається на вогнище пожежі. Цей спосіб втілюється в різні моделі вогнегасників, кожна з яких має свої особливості. Далі наводяться дані про конструкції вогнегасників (див. рис.10.3-10.6). Ілюстративний матеріал дає можливість ознайомитися з особливостями будови вогнегасників, одержати відомості про те, як загальні принципи роботи вогнегасників втілені в їх конкретних моделях.

На лабораторному стенді подаються найбільше поширені зразки вогнегасників: хімічний пінний ОХП-10, вуглекислотний ОУ-5, порошковий ОП-5, стовбур ручний пожежний РС-70, стовбур ручний пожежний РС-50, сполучна рукавна голівка ГР, сповіщувач пожежний тепловий ИП-105-2/1, сповіщувач пожежний тепловий ИП-104-1, пожежний рукав.

Крім вогнегасників на стенді наведені: пожежні стволи, що встановлюються на кінці напірної рукавної лінії і призначені для формування і спрямування струменів вогнегасних речовин; сполучні голівки, призначені для швидкого, герметичного і тривкого з'єднання рукавів, а також для приєднання їх до рукавного обладнання; пожежні теплові сповіщувачі, що реагують на зміну температури навколишнього середовища.

Технічні характеристики найбільш поширених вогнегасників наведені нижче.

Пінні вогнегасники. Пінні вогнегасники підрозділяються на хімічні пінні (ОХП-10) і повітряно-пінні (ОВП-10). Заряд хімічного пінного вогнегасника типу ОХП-10 складається з кислотної частини (0,45 л суміші сірчаної кислоти H_2SO_4 , сірчаноокислого заліза Fe_2SO_4 і сірчаноокислого алюмінію $Al_2(SO_4)_3$) розміщеної в поліетиленовому стакані, лужного розчину (8,5 л води і 560 г бікарбонату натрію) і 50 г піноутворювача. Хімічний пінний вогнегасник типу ОХП-10 (рис.3) складається зі сталевого зварного корпусу 1, у верхній частині якого горловина, закрита чавунною кришкою 5. Запірний пристрій має гумовий клапан 9, укріплений на штоку 6, пружину 7, що притискає клапан 9 до горловини кислотного стакана 10, і важіль запуску 3 для підняття клапана. На корпусі вогнегасника розташований сприск 2, закритий мембраною.



Рис.2 - Лабораторний стенд

1.-вогнегасник хімічний пінний ОХП-10; 2 - вогнегасник вуглекислотний ОУ-5; 3 - вогнегасник порошковий ОП-1 “Турист-2”; 4 - вогнегасник порошковий ОП-1 “Момент”; 5 - стовбур ручний пожежний РС-70; 6 - стовбур ручний пожежний РС-50; 7 – сполучна рукавна голівка ГР; 8 - сповіщувач пожежний тепловий ИП-105-2/1; 9 - сповіщувач пожежний тепловий ИП-104-1; 10 - пожежний рукав

Щоб пустити вогнегасник в роботу, необхідно прочистити сприск, повернути важіль запуску 3 на 180°, тримаючи за ручку 11 і під днище, перевернути вогнегасник кришкою униз. При цьому клапан кислотного стакана відкривається, кислотна частина заряду витікає і мішається з лужною частиною. Між ними відбувається реакція з утворенням вуглекислого газу, що заповнює пухирі піни. Крім того, вуглекис-

лий газ створює тиск усередині корпусу, що виштовхує піну з вогнегасника у вигляді струменя через сприск.

Оскільки у вогнегаснику створюється порівняно високий тиск, перед його приведенням у дію обов'язково слід прочистити сприск шпилькою, підвішеної до ручки вогнегасника.

При гасінні твердих матеріалів струмінь піни спрямовують у місце найбільше інтенсивного горіння, а при гасінні палих рідин - по поверхні рідини від країв, поступово укриваючи піною всю поверхню, що горить. Хімічні пінні вогнегасники не можна застосовувати для гасіння електроустановок під напругою, тому що при цьому може відбутися ураження електричним струмом по струменю провідної піни. Не застосовують їх для гасіння лужних і лужноземельних металів.

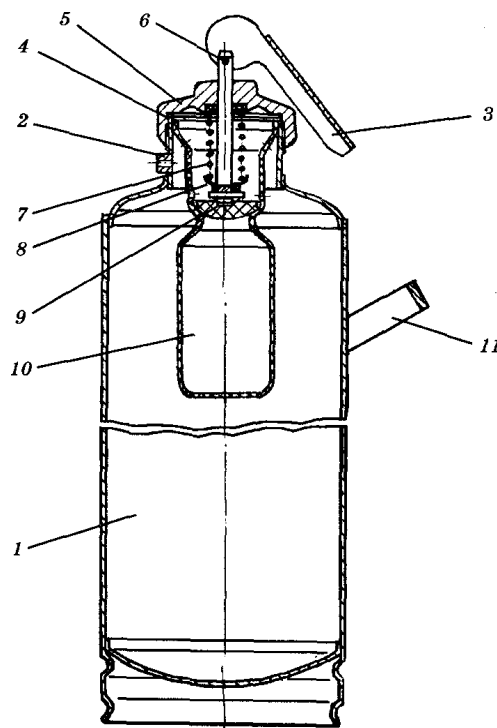


Рис. 3 - Вогнегасник хімічно-пінний ОХП-10

1-корпус; 2-сприск; 3-важіль запуску; 4-кільце ущільнювальне; 5-кришка; 6-шток; 7-пружина; 8-шайба упорна; 9-клапан; 10-стакан; 11-ручка

Для запобігання розірвання балона, якщо сприск засмітився, передбачено захисний клапан, мембрана якого розривається під тиском $P=1,1$ МПа.

Зберігають хімічні пінні вогнегасники тільки у вертикальному положенні при температурі $5-45^{\circ}$ в легкодоступному місці на висоті не більш 1,5 м від підлоги. Ко-

рпус вогнегасника щорічно перевіряють на тривкість гідравлічним тиском 2 МПа при перезарядженні.

Повітряно-пінні вогнегасники типів ОВП-9, ОВП-10, ОВП-100 (рис. 4) мають заряд, що складається з 6%-го водяного розчину піноутворювача типу ПД-1Д.

Балон 4 заповнений вуглекислим газом під тиском 6 МПа.

При його застосуванні необхідно піднести до осередку пожежі, направити на вогонь піногенератор 6, видалити запобіжну чеку 21 і натиснути на важіль 9 запір-но-пускового пристрою. При цьому сполучена з важелем кнопка з голкою 19 пробиває мембрану балона з робочим газом 4, і газ, проходячи через отвір, що дозує, витискує заряд по сифонній трубці 5 через сітку 7, де він розпорошується, змішується з повітрям і утворює високократну повітряно-механічну піну.

У робочому положенні вогнегасник треба тримати вертикально, не перевертаючи. Повітряно-пінні вогнегасники в 2,5 рази ефективніше хімічно-пінних, при цьому повітряно-механічні піни не шкідливі для навколишніх предметів, тому що після гасіння полум'я вони майже повністю зникають.

Повітряно-пінні вогнегасники так само, як і хімічні не можна застосовувати для гасіння електроустановок під напругою, тому що при цьому може відбутися ураження електричним струмом по струмені. Огляд вогнегасників проводять щорічно.

Технічні дані пінних вогнегасників

	ОХП-10	ОВП-5	ОВП-10	ОВП-100
Продуктивність по піні, л	43,5	270	540	7000
Місткість балона, л	8,7	5	10	100
Тривалість дії, с	60	20	45	80
Довжина струменю, м	6	4,5	4,5	6
Кратність піни	5	65	65	70
Робочий тиск, МПа	1,2	1,2	1,2	1,3

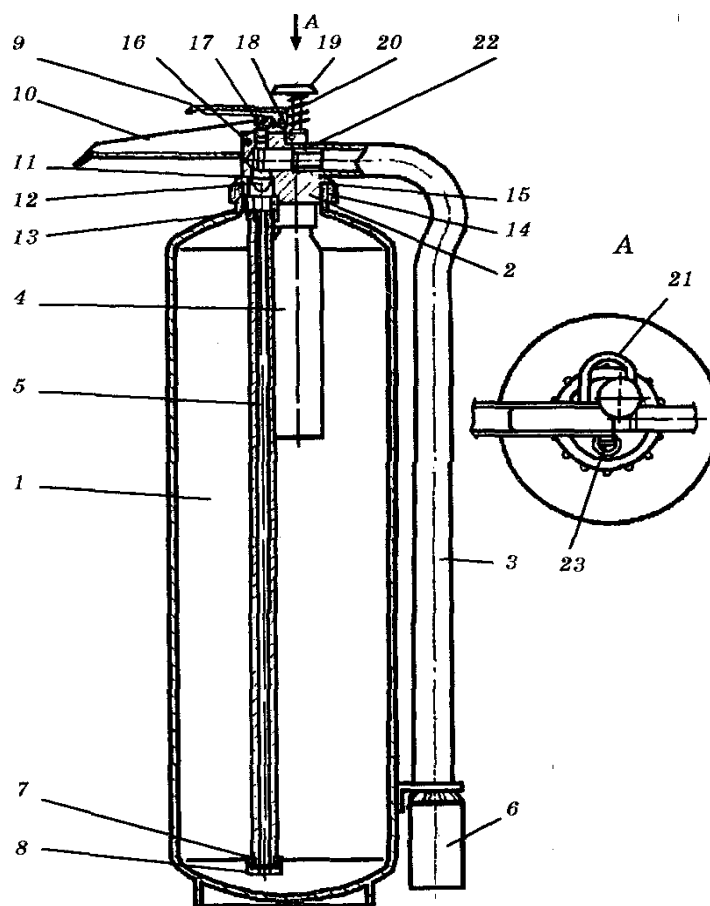


Рис.4 - Вогнегасник повітряно-пінний ОВП-9

1-корпус; 2-головка; 3-рукав; 4-балон з робочим газом; 5-трубка сифонна; 6-піногенератор; 7-сітка; 8-корпус фільтра; 9-важіль керування клапаном; 10-ручка; 11-кільце ущільнювальне; 12-клапан; 13-перехідник; 14-гайка накидна; 15-кільце ущільнювальне; 16-штифт; 17-пружина; 18-вісь; 19-кнопка з голкою; 20-пружина; 21-запобіжна чека; 22-кільце ущільнювальне; 23-запобіжний клапан

Хладонові вогнегасники

До хладонових вогнегасників відносяться вогнегасники типів ОУБ-3А, ОУБ-7А й ОС-8М. Як вогнегасний засіб використовують речовини на основі галоїдованих вуглеводнів (бромистий етил, хладон 114В2, двоокис вуглецю та інші, що утворюють при випуску з корпуса крізь насадку струмінь аерозольного типу, який складається з дрібнодисперсних крапель.

Переносні вогнегасники ОБХ-3 (рис.10.5) складаються з тонкостінного балона 1 із сферичним дном. У верхній частині балона вварена горловина, в яку вкручена запірно-пускова голівка, що складається з важеля 3, насадка 4, що розпорошує, і яка укрита ковпаком 5. До горловини знизу прикріплена сифонна трубка 6.

Для застосування вогнегасник необхідно піднести до осередку пожежі, направити розпорошувач на вогонь і натиснути важіль 3 запірно-пускової голівки. При цьому заряд, який витискується стиснутим повітрям, по сифонній трубці 6 поступає в розпорошувач 4, де з рідкої фази перетворюється в газоподібну, що викидається з розпорошувача. Струмінь треба направити в нижню частину полум'я, починаючи з ближнього краю. При застосуванні вогнегасник слід тримати вертикально.

Вогнегасники ОУБ-3 призначені для гасіння невеличких осередків загоряння різноманітних речовин, матеріалів, що жевріють (бавовни, текстилю, ізоляційних матеріалів і т.п.), а також електроустановок, що знаходяться під напругою не більше 380 В. Такі вогнегасники непридатні для гасіння лужних і луго-земельних металів і сплавів на їхній основі, а також речовин, що можуть горіти без доступу повітря (кіноплівка). Вогнегасники ефективно працюють при температурі від -60 до $+50^{\circ}\text{C}$.

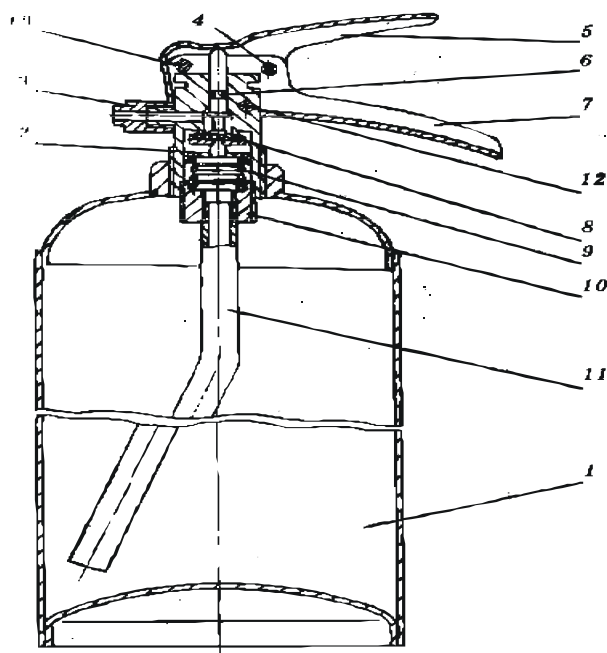


Рис. 10.5 - Вогнегасник брометіло-хлороновий ОБХ-3

1-корпус; 2-голівка; 3-насадок розпорошувач; 4-запобіжна чека; 5-важіль керування клапаном; 6-кільце ущільнювальне; 7-ручка; 8-клапан; 9-пружина; 10-перехідник; 11-трубка сифонна; 12-штифт; 13-вісь

Як заряд для вогнегасників ОУБ-3А й ОУБ-7А застосовують склад 4НД з 97% бромистого етилу, 3% вуглекислого зрідженого газу і стиснутого повітря, що вводиться у вогнегасник для створення в ньому робочого тиску $0,86-0,9$ МПа при температурі 20°C . Вуглекислоту додають для поліпшення умов розпилення бромис-

того етілу. За вогнегасними властивостями заряд вогнегасника ОУБ-3А ефективніше вуглекислоти більше ніж в 4 рази і має високу змочувальну здатність. У вогнегасниках ОУБ-3А можна застосовувати високоефективний склад ТФ (тетрафтордібромтан), відомий також за назвою хладон 114В2, або суміш брометилового спирту з хладоном 114В2.

Масу заряду вогнегасника перевіряють не менше одного разу в рік. Одночасно перевіряють тиск повітря в зарядженому вогнегаснику.

Вогнегасник спеціальний ОС-8М призначений для гасіння невеликих загорянь вогнегасним складом на спеціальному транспорті.

Технічні дані хладонових вогнегасників

	ОУБ-3А	ОУБ-7А	ОБХ-3
Місткість, л	3,2	7,4	3
Тривалість дії, с	20	30	7
Довжина струменю, м	3-4	3-4	5
Маса заряду, кг	4,2	8,0	2,4
Робочий тиск, МПа	0,8	0,8	1,7

Вогнегасники накачні

Як приклад приведений опис роботи вогнегасників вуглекислотних і порошкових. Для приведення в дію вуглекислотного вогнегасника (наприклад, ОУ-2, ОУ-5 (рис. 6) необхідно видалити запобіжну чеку 8, направити розтруб 3 на вогнище пожежі, натиснути на важіль 9, при цьому вогнегасна речовина з корпусу 1 по сифонній трубці 15 через розтруб 3 подається на вогнище пожежі.

Порошкові вогнегасники

Існують ручні вогнегасники марок ОП-2, ОП-2А, ОП-8Б, ОП-5, ОП-10; пересувні ОП-100; стаціонарні ОП-250, СИ-120 і комбіновані ОК-100. Всі вони призначені для гасіння загорянь різноманітних твердих матеріалів і речовин, ЛВЖ і ГЖ, луго-земельних металів, електроустановок під напругою до 1000 В залежно від марки і призначення вогнегасника вони можуть застосовуватися при температурі навколишнього повітря в межах від -50 до $+50^{\circ}\text{C}$.

За будовою і принципом роботи порошкові вогнегасники схожі. Цифри в маркуванні означають місткість корпусів. У вогнегасниках ємністю 2л і більше корпу-

си виготовляють з листової сталі. Ручні вогнегасники забезпечені запірно-пусковими устроями підйомового типу, а ОП-5 і ОП-10 – шлангами довжиною відповідно 0,6 і 0,8м , на кінцях яких є стволи для викидання порошку під тиском робочого газу

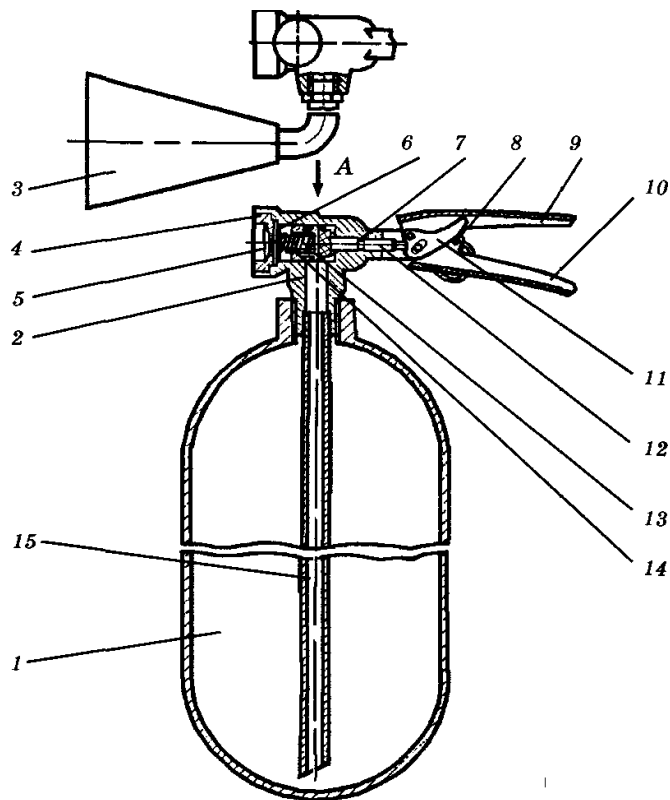


Рис. 6 - Вогнегасники вуглекислотні ОУ-2 і ОУ-5

1-корпус; 2-голівка; 3-розтруб; 4-гайка; 5-запобіжна мембрана; 6-шайба; 7- кільце ущільнювальне; 8-запобіжна чека; 9-важіль керування клапаном; 10- ручка; 11-кулачок; 12-шток; 13-клапан; 14-пружина; 15-трубка сифонна.

Вогнегасник ОП-5 (рис. 7) за будовою і приведенням в дію аналогічний вогнегаснику ОВП-10, але в ньому насадка для одержання піни замінена коротким сприском щілинного типу, змонтованим на кришці вогнегасника, і використаний аерозольний засіб витиснення порошку. Вуглекислий газ із балончика при пуску вогнегасника подається по спеціальній трубці під аероднище - подвійне гратчасте дно. При цьому порошок, розміщений у корпусі, спучується і видавлюється по сифонній трубці до сприску. Аерозольна струмінь, що утворюється, надходить у зону горіння.

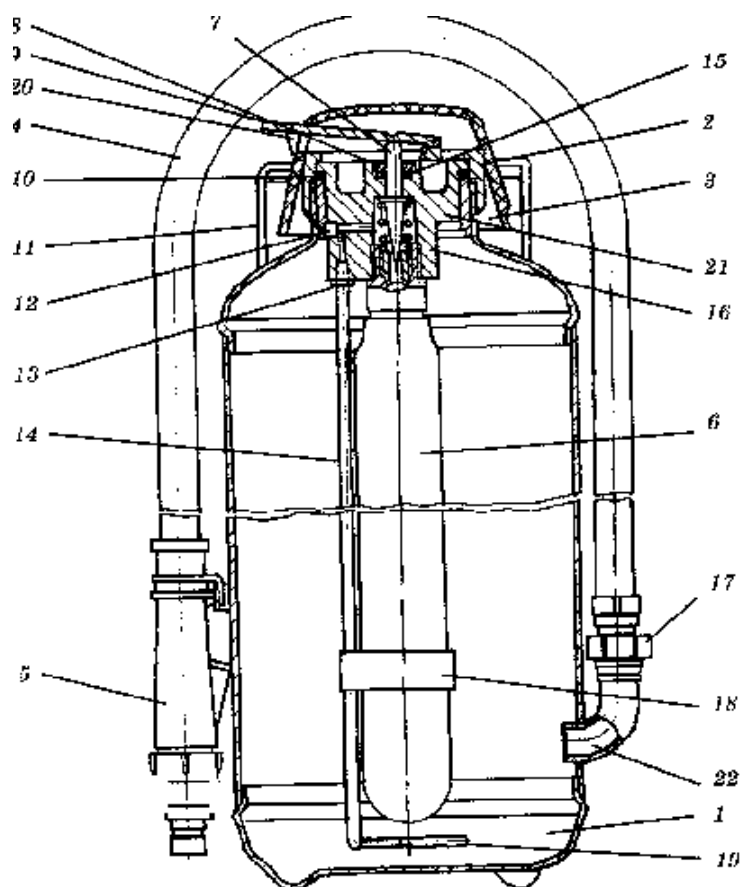


Рис. 7 - Вогнегасник порошковий ОП-5.01

1-корпус; 2-гайка накидна; 3-ковпак; 4-рукав; 5-пістолет-розпушувач; 6-балон з робочим газом; 7-гілка; 8-втулка різьбова; 9-важіль запуску; 10-кільце ущільнювальне; 11-ручка; 12-заглушка; 13-гайка; 14-трубка газопідвідна; 15-сальник; 16-пружина; 17-гайка; 18-хомут; 19-кільце гумове; 20-запобіжна чека; 21-голівка; 22-трубка сифонна.

Технічні дані порошкових вогнегасників

	ОП-1 «Момент»	ОП-2 «Турист-2»	ОП-10	ОП-100
Місткість, л	1	1,8	10	100
Тривалість дії, с	15	15	20	45
Довжина струменю, м	2	4	5	11
Маса заряду, кг	1	1,4	10	90
Робочий тиск, МПа	0,3	0,25-0,4	1,2	0,7

Шляхи евакуації людей в будівлях і спорудах для тваринництва слід передбачати у відповідності з діючими нормами проектування виробничих будівель з урахуванням їх категорій вибуховопожежної та пожежної небезпеки та ступеня вогнесійкості.

Для евакуації людей допускається передбачати в двостулкових воротах двері (без порогів або з порогами заввишки не більше 0,1 м), що відчиняються у напрямку виходу з будівлі.

Виходи для тварин, звірів та птиці із будівель і приміщень повинні передбачатися згідно з нормами технологічного проектування відповідних типів підприємств. Ці виходи допускається враховувати при розрахунку евакуаційних виходів для людей, якщо вони відповідають вимогам, що пред'являються до евакуаційних виходів.

Евакуаційні шляхи повинні забезпечувати безпечну евакуацію усіх тварин, що знаходяться в приміщеннях будівель, через евакуаційні виходи.

Виходи і проходи є евакуаційними, якщо вони використовуються при експлуатації тваринницьких будівель для вигулу тварин або їх пересування при безвигульному утриманні і ведуть:

- а) з приміщень першого поверху безпосередньо назовні або через тамбур;
- в) з приміщень будь-якого поверху, крім першого, в прохід, що веде в пандусну клітку, яка має вихід назовні безпосередньо або через тамбур.

В усіх тваринницьких будівлях необхідно передбачати не менше двох евакуаційних виходів, а в багатоповерхових будівлях – не менше двох пандусних кліток, розміри яких визначають з урахуванням протипожежних і технологічних вимог.

Ворота та двері в приміщеннях для утримання тварин і на шляхах евакуації повинні бути двостулковими і розкриватися у бік виходу з приміщення.

Засуви повинні легко відчинятися як зсередини, так і ззовні.

В будівлях для утримання тварин відстань від найбільш віддаленого місця до виходу назовні або в пандусну клітку не повинна перевищувати 30 м.

Для своєчасної евакуації тварин на випадок пожежі на тваринницьких підприємствах, як правило, повинні впроваджуватися групові прив'язі, які легко звільняються.

3. Порядок проведення роботи

Використовуючи методичні вказівки і наявні в лабораторії засоби пожежогашіння, студенти вивчають призначення, будову, принцип дії і технічні характеристики основних видів вогнегасників і навчаються приведенню в дію і правилам поводження з вогнегасниками в лабораторії.

Оформлення результатів виконаної лабораторної роботи

Результати виконання лабораторної роботи оформляють у вигляді звіту (заповнюється бланк). При захисті лабораторної роботи студент повинен уміти відповісти на контрольні запитання. Решта лабораторної роботи підтверджується розписом викладача, після чого звіт здається на кафедру.

Вимоги безпеки при виконанні досліджень

Приступати до виконання лабораторної роботи необхідно тільки з дозволу викладача після перевірки знання студентами правил користування лабораторним стендом і вогнегасниками.

При виконанні робіт на стенді і з вогнегасниками студенти повинні дотримуватися вимог ДНАОП 0.00-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів, ДНАОП 0.00-1.07-94 Правила будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском; ДБН В.2.5-13-98 Пожежна автоматика будівель та споруд.

Контрольні запитання

1. Назвіть основні типи вогнегасників, які використовуються в аграрній сфері.
2. Призначення вогнегасників різноманітних типів.
3. Вогнегасний ефект різноманітних вогнегасників.
4. Послідовність дій при застосуванні вогнегасників різноманітних типів.
5. Принцип дії вогнегасників.
6. Вимоги безпеки при експлуатації вогнегасників.
7. Збереження й освідчення вогнегасників.

Література: 1. Правила пожежної безпеки в Україні. Затверджені Наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30 грудня 2014 року № 1417. Зареєстрова-

но в Міністерстві юстиції України 05 березня 2015 р. за № 252/26697. URL: <http://ppb2015.io.ua>

2. ДБН В.2.2-1-95. Будівлі і споруди для тваринництва.

Лабораторна робота. 8. Травмобезпека. Долікарська допомога в аграрній сфері

Мета роботи: надбати навички надання долікарської допомоги працівникам аграрної сфери.

Загальні положення

Допомога при травмуванні буває:

- 1.Долікарською (надається співробітниками потерпілого);
- 2.Першою медичною (надається лікарем або фельдшером швидкої допомоги (екстреної медицини, медицини катастроф). В Україні переходять до її заміни на послуги парамедиків (люди фізично треновані, які пройшли короткострокові курси з медицини та мають завдання швидко і безпечно доставити хвору людину в стаціонар для надання професійної допомоги – американська модель першої допомоги при якій до постраждалого або хворого приїздить група: полісмен, парамедик, соціальний робітник);
- 3.Медичною (надається лікарем в стаціонарі).

Структура лабораторної роботи:

- реанімація,
- поновлення нормального дихання;
- накладання джгута;
- накладання пов'язки;
- утоплення;
- допомога при опіках та отруєннях, укусах гадів;
- допомога при ДТП.

Методика проведення лабораторної роботи:

- 1.Студенти вивчають алгоритми надання допомоги;

2.Проводиться поділ студентів на групи по 2 чол., які по черзі відпрацьовують навички надання долікарської допомоги.

3.Непрямий масаж серця та штучне дихання відпрацьовується на спеціальному тренажері.

Реанімація

Виявити наявність свідомості або роботи серця та дихання:

1.Спитати потерпілого, чи він вас чує. Підняти уверх ноги та потримати 20 сек. Для притоку крові до мозоку;

2.Для оцінки наявності дихання та роботи серця треба на 10 сек. (2 вдихи - видихи) прикласти до обличчя ліву щоку та вухо, а до грудини – праву руку (це надає інформацію від 3-х рецепторів – слуховий – звук дихання, дотик – повітря видиху та підіймання грудної клітини). Встановлення пульсу на руці або сонній артерії неефективне з-за того, що у екстремальній ситуації ви будете чути свій пульс, а не потерпаючого. Запотівання дзеркала можливе у холодну погоду від тепла вже померлої, але ще теплої людини;

3.Почати оживлення:

- дорослих через запуск серця (частіше воно зупиняється);
- дітей 1-8 років – дихання (частіше воно зупиняється навіть від високої температури).

3.1. Роблять різкий удар по середині грудини для можливого запуску серця (інструкцією не рекомендується але гірше не буде). Встановлюється місце прикладання нижньої частини лівої долоні для непрямого масажу серця поперек тіла (чоловіки – середня точка між сосками, жінки – середина між нижньою впадиною горла та нижньою серединою грудної клітини (сонячним сплетінням);

3.2.Роблять 30 натискань з ритмом 100 за хвилину (частіше не можна, оскільки серце не встигає виштовхнути кров після релаксації грудини);

3.3. Якщо нема спеціально приладу для вдування (пластикові мішки з герметизатором, який притискається до обличчя) або целофанова серветка з бактерієзахисним вкладишем усередині – є у автомобільній аптечці, то обмежуються непрямим масажем серця до приїзду швидкої через 2 хвилини змінюючи реаніматора. Це

усуває небезпеку не заразитися від потерпілого туберкульозом. Вдування через носовий платок не захищає коли серце запускається і поновлюється блювотний рефлекс. При цьому платок намокає і зараження йде через нього людині, яка надає допомогу;

3.4. Якщо є пристрій або людина вам рідна, то робиться 2 вдування через рот або ніс (паралельно ніс або рот затулюють рукою).

3.5. Дітям 1-8 років треба зробити 5 рятувальних вдувань, а вже потім, якщо дихання не відновиться, почати непрямий масаж (15 натискань однією рукою та 2 вдування; дітям до 1 року треба робити 15 натискань двома пальцями та вдування спільно і в рот і в ніс тим повітрям, яке є тільки у вас в щоках). Розповсюджена помилка: долоня не лягає у впадину посередині між сосками.

Поновлення нормального дихання через попадання в горло стороннього предмету:

- дитину до 1 року перевертають догори ногами, лівою рукою відкривають рот та підтримують груди, а правою ударами по спині зверху вниз вибивають предмет. Потім перевертають і натискають на живіт знизу-уверх по 5 разів до виходу з рота предмету;

- дорослого перегинають уперед та вниз та ударами ніж лопатками по дотичній зверху вниз вибивають предмет. Потім підіймають та обхвативши зі спини двома руками та правим кулаком придавивши до сонячного сплетіння натискають та струшують уперед. Помилка: не можна лупити по спині перпендикулярно заганяючи предмет в легені.

Накладання джгута

Тільки для артеріальної кровотечі та коли не зрозуміло яка вона (одяг мокрий та темний).

Накладають вище травми на 5-7 см на кінцівках. Спочатку роблять стягуючий перехресний натяг, а потім джгут просто примотують та фіксують кінець (не так боляче для людини). Час накладання пишуть на аркуші паперу або зеленкою на лобі постраждалого. При холодній погоді до 1 години, при теплій до 1,5-2,0 годин. Зараз не рекомендують після цього ослаблювати джгут, пережимати артерію та поновлю-

вати кровообіг. Просто за 2 години сьогодні можна довести людину навіть до Києва у лікарню.

На шиї пережимають сонну артерію швидко та просять піднести джгут. Потім накладають пов'язку, що здавлює, на травму підклавши або руку постраждалого для упирання, або дощечку з іншого від травми боку голови.

Якщо травма живота, то накладають на живіт холод, потерпілого вкривають та чекають лікаря.

Якщо назовні вийшли кішки, навколо них кладуть обручем бинт або матерію (роблять огорожу). Накривають матерією або марлею та цю конструкцію кріплять до тіла скотчем або пластиром. Все періодично змочують водою, щоб кішки не висохли та чекають лікаря. Вода люба, бо рана вже інфікована і бактерії потім знищуються антибіотиками.

Види джгута: резина, еластичний бинт, спец. джгут з липучкою для фіксації пов'язки, важілем для закручування, липучкою для його фіксації та аркушем для запису часу, люба матерія.

Накладання пов'язки

Проводиться тампонація рани матерією, поступово трамбуючи її в рану (можна з присипанням цементуючого порошку – гіпсова основа). Давлюча пов'язка накладається косинкою (під 90 градусів бинт еластичний та один кінець намотують на рану, а верхній кладуть вверх-униз проміж витками (ефект давлючої пов'язки). Шнур з картону заміряють по здоровій руці та прив'язують до хворої. Якщо травмований таз або плече – фіксують 3 суглоби, якщо голень або рука – 2 суглоби.

Утоплення

Людину перевертають у воді на спину та коли до берега далеко (більше 5-7 хвилин транспортування) роблять штучне дихання.

На березі кладуть на спину та перевертають на правий бік (стійка поза – права рука уверх поряд з головою, ліва – торцем долоні під праву щоку, ліва нога на 90 градусів, перевертають на правий бік та лівим коліном упирають у землю.

Вода з щлунку, якщо людина у свідомості, вийде через блювотний рефлекс. Трясти людину не треба, бо воду з легенів – це губка витрясти не можна. Вода у ле-

генях може привести до повторного утоплення через кілька днів, якщо піде розкладання еритроцитів та не поміняти кров.

Проводять реанімацію.

Допомога при опіках

Відразу навіть в одязі підставити місце опіку під холодну воду, щоб не пусти-ти високу температуру та кіп'яток усередину тіла (шкіра заживе та мікроби знищать антибіотики). Потім обробити пантенолом, лівоміколем, маззю “Рятувальник”, обліпихою т. ін. В Сирії змазували оксоліновою маззю та шкіра приживалася. Медики з США вважали, що так не положено по інструкції. У них лікар після роботи не може надавати допомогу, а працівник пара-медик не може не надавати.

Допомога при отруєннях

Пити воду та чистити шлунок, а також ставити клізму та чистити кишечник. Потім треба дати активоване вугілля 1 г на 1 кг ваги тіла. Можна рекомендувати випити 2 таблетки фталазолу. Були випадки смерті від сульфадиметазолу.

Допомога при укусах змій

Відсмоктати отруту. якщо в роті нема ран та сплюнути. Забинтувати кінцівку від поясу до місця укусу для уповільнення розповсюдження отрути по лімфатичним вузлам. Накласти шину або прибинтувати одну ногу до іншої. Чекати лікаря з проти отруйним препаратом або капельницею, яка чистить кров та тіло.

Допомога при ДТП в аграрній сфері

Впевнитись, що нема загрози від вибуху авто, радіації з багажника, вибуху гранат т. ін. Пошукати дітей під сидіннями та в багажнику циганів. Водій за кермом: накласти на шию захисний комір (картон або гумовий килимок обмотують тканиною та обмотують навколо шиї, зав'язують на вузол; ноги повертають у глибину салону, обхвачують водія за пояс правою та лівою рукою, його праву руку кладуть собі на шию та витягують з машини. Проводять реанімацію. Оглядається все з голови до стоп, потім повертається на бік, оглядається спина і відразу підсовуються носилки для транспортування. Треба обезболити навіть коли людина без свідомості.

Література: Жигулін О.А. Менеджмент охорони праці в сфері туризму. Донецьк: ДІТБ, 1998. 104 с.

ВИСНОВКИ

1. Лабораторний практикум дозволяє провести дослідження та засвоїти матеріал з охорони праці в найбільш перспективній для України аграрній сфері.
2. Студенти знайомляться з конструкцією приладів та засобів охорони праці, що знадобиться їм в період самостійної трудової діяльності.
3. На сучасних підприємствах аграрної сфери створюються активні системи управління охороною праці (коли працівники постійно готуються до зменшення наслідків можливих аварій).
4. Техніка та технологія робіт постійно вдосконалюється, що ставить перед працівниками творчі завдання щодо забезпечення безпеки на виробництві.
5. Досвід проведення лабораторних досліджень дозволить фахівцям економіки України створювати та виконувати вимоги інструкцій з охорони праці.
6. Комплексна підготовка фахівців (лекції, практичні та лабораторні роботи) сприяє формуванню знань та практичних навичок у працівників підприємств економіки України.
7. Підготовка магістрів для економіки України повинна супроводжуватися творчою дослідницькою діяльністю.
8. Методичні вказівки для проведення досліджень розроблені для всіх тем лабораторних занять:
 - досліджуючи мікроклімат, вирішується проблема нормалізації його параметрів під час польових робіт;
 - зменшення шуму та вібрації забезпечує комфортність праці механізаторів;
 - освітлення впливає як на працівників при роботі вночі, так і на якість продукції тваринництва;
 - технології іонізуючого випромінювання допомагають сільськогосподарським підприємствам, а неіонізуюче (інфрачервоне) веде до їх професійних захворювань;
 - важливою проблемою є організація евакуації при пожежі тварин;
 - технології сучасної долікарської допомоги врятовують життя працівникам підприємств України.

ДОДАТКИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Сільськогосподарські машини
ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ
Частина 1. Загальні вимоги

ДСТУ EN ISO 4254-1:2017
(EN ISO 4254-1:2015, IDT;
ISO 4254-1:2013, IDT)

Київ

(ДП «УкрНДНЦ»)
2019

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Трактори і сільськогосподарські машини» (ТК 69)

2 ПРИНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)) від 28 грудня 2017 р. № 487 з 2019-01-01

3 Національний стандарт відповідає EN ISO 4254-1:2015 Agricultural machinery — Safety — Part 1: General requirements (Сільськогосподарські машини. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги)

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України

5 НА ЗАМІНУ EN ISO 4254-1:2015 (EN ISO 4254-1:2013, IDT) та ДСТУ EN ISO 4254-1:2016 (EN ISO 4254-1:2015, IDT; ISO 4254-1:2013, IDT)

ЗМІСТ

Національний вступ

1 Сфера застосування

2 Нормативні посилання

3 Терміни та визначення понять

4 Вимоги та/або заходи щодо безпеки, застосовні до всіх машин

4.1 Основні принципи та правила конструювання

4.2 Захист від рухомих частин, задіяних у роботі

4.3 Шум

4.4 Вібрація

4.5 Органи керування

4.6 Автоматичний режим роботи

4.7 Станція оператора

4.8 Засоби доступу до інших робочих місць

4.9 Складані частини

- 4.10 Вимоги щодо міцності огорож та екранів
- 4.11 Опори для частин машини під час технічного обслуговування та ремонту
- 4.12 Електричне устаткування
- 4.13 Гідравлічні складники та з'єднувачі
- 4.14 Пневматичні системи
- 4.15 Робочі рідини
- 4.16 Ручні операції з окремими агрегатами
- 4.17 Технічне обслуговування та догляд за складниками машини
- 4.18 Електромагнітна сумісність
- 4.19 Аварійне зупинення
- 4.20 Частини систем керування, пов'язані з убезпеченням
- 5 Вимоги та/або заходи щодо безпеки. Самохідні машини з місцем для оператора
- 5.1 Станція оператора
- 5.2 Переміщення машини
- 5.3 Акумуляторна батарея
- 5.4 Паливний бак
- 5.5 Гарячі поверхні
- 5.6 Відпрацьовані гази
- 5.7 Перевертання та перекидання
- 6 Вимоги та/або заходи щодо безпеки. Навісні, напівпричіпні та причіпні машини
- 6.1 Органи керування
- 6.2 Стійкість
- 6.3 Причіпні пристрої для буксирування
- 6.4 Передавання механічної енергії між самохідними машинами/тракторами та машинами, що її отримують
- 6.5 Гідравлічні, пневматичні та електричні з'єднання із самохідною машиною або тягачем
- 7 Перевіряння вимог щодо безпеки чи запобіжних заходів
- 8 Інформація щодо використання
- 8.1 Загальні вимоги
- 8.2 Настанова щодо експлуатування
- 8.3 Застережні та настановні позначки
- 8.4 Маркування
- Додаток А (довідковий) Перелік суттєвих небезпек
- Додаток В (довідковий) Вимірювання шуму (технічний метод, клас точності 2)
- Додаток С (обов'язковий) Випробування на міцність
- Додаток D (довідковий) Стійкість трактора в разі його з'єднання з машиною
- Бібліографія

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ EN ISO 4254-1:2017 (EN ISO 4254-1:2015, IDT) «Сільськогосподарські машини. Вимоги щодо безпеки. Частина 1. Загальні вимоги», прийнятий методом перекладу, — ідентичний щодо EN ISO 4254-1:2015 (версія en) «Agricultural machinery — Safety — Part 1: General requirements» (версія en).

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, — ТК 69 «Трактори і сільськогосподарські машини».

Цей стандарт прийнято на заміну ДСТУ EN ISO 4254-1:2015 (EN ISO 4254-1:2013, IDT) та ДСТУ EN ISO 4254-1:2016 (EN ISO 4254-1:2015, IDT; ISO 4254-1:2013, IDT) (прийнятих методом підтвердження).

У цьому національному стандарті зазначено вимоги, які відповідають законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- слова «ця частина ISO 4254» замінено на «цей стандарт»;
- вилучено «Передмову» та «Вступ» до EN ISO 4254-1:2015 як такі, що безпосередньо не стосуються технічного змісту цього стандарту;
- у розділі 2 наведено «Національне пояснення», а в розділі 1 та 3.5.1, 4.8.3.4 й 5.1.2.3 — «Національну примітку», виділені в тексті рамкою;
- долучено довідковий додаток НА (Перелік національних стандартів України, ідентичних або модифікованих з європейськими та міжнародними нормативними документами, посилання на які є в цьому стандарті).

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ Частина 1. Загальні вимоги

AGRICULTURAL
SAFETY
Part 1. General requirements

MACHINERY
REQUIREMENTS

Чинний від 2019-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює вимоги щодо безпеки та методи їхнього контролювання на етапах конструювання та виробництва самохідних машин із сидінням для водія, навісних, напівпричіпних і причіпних машин, які використовують у сільському господарстві, для розгляду небезпек, типових для більшості машин. Крім того, цей стандарт установлює інформацію стосовно правил безпечної експлуатації, охоплюючи тип інформації щодо несистематичних ризиків, що її має надавати підприємство-виробник.

У цьому стандарті розглянуто суттєві небезпеки, небезпечні ситуації та випадки, наведені в додатку А, що стосуються наведених сільськогосподарських машин, використовуваних за призначеністю, також за обґрунтовано передбачуваних підприємством-виробником нецільових умов за звичайної роботи й технічного обслуговування.

Цей стандарт не поширюється на:

- сільськогосподарські та лісогосподарські трактори;
- літальні апарати й апарати на повітряній подушці, використовуваних в сільському господарстві;
- газонне та садове устаткування;
- складники чи функції окремих типів машин (наприклад, робочі інструменти та/або технологічні процеси).

Цей стандарт не застосовний щодо небезпек, пов'язаних із періодичним технічним обслуговуванням, модернізацією машини та ремонтом, які здійснює професійний обслуговувальний персонал, щодо небезпеки шкідливої дії на довкілля, щодо безпеки дорожнього руху (наприклад керування, гальмування), чи до приводного

вала механізму відбирання потужності (РТО); стандарт не встановлює вимог щодо огорож рухомих частин силової передачі, крім вимог щодо міцності захисних пристроїв та огорож.

Національна примітка

Абревіатуру зазначеного терміна подано мовою оригіналу.

Цей стандарт не поширюється на машини, виготовлені до дати його публікації.

Не всі небезпеки, розглянуті в цьому стандарті, неодмінно мають бути притаманні конкретним машинам. Для визначення відповідних небезпек і всіх небезпек додатково до охоплених цим стандартом чи відповідними стандартами щодо машин, оцінювання ризику має виконувати виробник. Вимоги інших стандартів серії ISO 4254, застосовні безпосередньо до окремих типів машин, мають перевагу над вимогами цього стандарту.

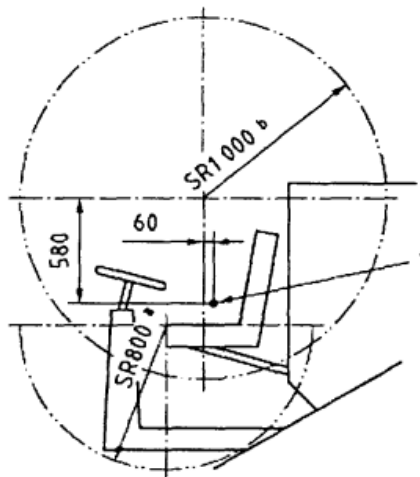
URL: <http://surl.li/piydbp>

QR-код:



ДСТУ EN ISO 4254-1:2017

Розміри в міліметрах



Умовні позначки:

- 1 — SIP (контрольна точка сидіння).
- ^a — радіус півсфери (досяжність ніг).
- ^b — радіус сфери (досяжність рук).

Рисунок 1 — Досяжність руки та ноги

3.5.2 досяжність руки та ноги (*hand and foot reach*) (машина з кабіною)

Досяжність для рук частин, розташованих у межах кабіни, визначено сферою радіусом 1 000 мм із центром на середній лінії місця для сидіння на відстані 60 мм попереду та 580 мм вище контрольної точки сидіння (SIP), згідно з ISO 5353, та досяжність для ніг частин, розташованих у межах кабіни, визначено півсферою радіусом 800 мм, направленим у нижньому напрямку, із центром на середній лінії переднього краю подушки місця для сидіння, за середнього положення місця для сидіння оператора

3.6 звичайний доступ (*normal access*)

Доступ оператора для керування та регулювання чи технічного обслуговування під час звичайної роботи машини за призначеністю

3.7 автоматичний режим (*automatic mode*)

Функціонування машини як частина звичайної роботи машини, яке складається або з повторюваних робочих циклів, або з одинарного робочого циклу та один раз пущене в хід навмисним урухомленням органом керування оператором або самою машиною, або повторює цикли, або зупиняє їх після завершення без втручання оператора

3.8 робочий цикл (*work cycle*)

Серія дій машини, які повторюються в певній послідовності та які або повертаються до вихідного положення (наприклад, система для ув'язування паків), або до попередньо встановленого положення зупинення (наприклад, складання чи розкладання поворотних частин знаряддя)

ПЕРЕЛІК СУТТЄВИХ НЕБЕЗПЕК

У таблиці А.1 встановлено суттєві небезпеки, суттєві небезпечні ситуації та місця, визначені як істотні для типів машин, охоплених цим стандартом, та які вимагають особливих дій розробника чи виробника для усунення або зменшення ризику.

Таблиця А.1 — Перелік суттєвих небезпек, небезпечних ситуацій та місць

	Небезпека	Небезпечне місце/ситуація	Підрозділ/пункт цього стандарту
A.1	Механічні небезпеки		
A.1.1	Небезпека защемлення	— Органи керування — Засоби доступу — Платформи — Силова передача — Робочі знаряддя — Технічне обслуговування/ремонт — Перевертання — Різальні/затискальні елементи — Переміщення машини — Стійкість — Монтування машин	4.5.3; 5.1.3.2; 5.1.8; 6.1 4.7.1.1.2; 4.7.1.2.5; 4.7.2; 4.8 4.7.2 6.4 4.10 4.11; 4.17.1; 4.17.3; 4.9.2; 4.9.3 5.1.2.3; 5.7 5.1.4 5.2 6.2 6.2.2; 6.2.3; 6.3
A.1.2	Небезпека порізу	— Органи керування — Засоби доступу — Платформи — Силова передача — Робочі знаряддя — Технічне обслуговування/ремонт — Перевертання — Різальні/затискальні елементи — Переміщення машини — Стійкість — Монтування машин	4.5.3; 5.1.3.2; 5.1.8; 6.1 4.7.1.1.2; 4.7.1.2.5; 4.7.2; 4.8 4.7.2.2 6.4 4.10 4.11; 4.17.1; 4.17.3; 4.9.2; 4.9.3 5.1.2.3; 5.7 5.1.4 5.2 6.2 6.2.2; 6.2.3; 6.3
A.1.3	Небезпека відрізу чи відруб	— Робочі знаряддя	4.9.2; 4.9.3
A.1.4	Небезпека заплутування	— Силова передача — Робочі знаряддя — Запускання/зупинення двигуна	6.4 4.9.2; 4.9.3 5.1.8
A.1.5	Небезпека втягування чи захвату	— Силова передача — Робочі знаряддя — Запускання/зупинення двигуна	6.4 4.9.2; 4.9.3 5.1.8
A.1.6	Небезпека отримання удару	— Засоби доступу — Складані частини — Рульове керування	4.7.1.2.5 4.9.2; 4.9.3 5.1.3.1
A.1.7	Небезпека уколу чи проколу	— Робочі знаряддя	4.9.2; 4.9.3
A.1.8	Небезпека розтирання чи саден	— Органи керування — Електричне устаткування — Засоби доступу	4.5.3; 5.1.3.2 4.12 4.7.1.1.2
A.1.9	Небезпека через упорскування чи викид рідини під високим тиском	— Гідравлічні складники	4.13; 6.5
A.2	Електричні небезпеки		
A.2.1	Контакт осіб зі струмовідними частинами під напругою (прямий контакт)	— Електричне устаткування	4.12; 5.3; 6.5

Продовження таблиці А.1

	Небезпека	Небезпечне місце/ситуація	Підрозділ/пункт цього стандарту
A.2.2	Контакт осіб із частинами, що перебувають під напругою внаслідок несправного стану (опосередкований контакт)	— Електричне устаткування	4.12.1
A.2.3	Наближення до струмовідних частин під високою напругою	— Повітряні лінії електропередачі	8.2.3; 8.3.4
A.2.4	Теплове випромінювання або інші явища, такі як викид розплавлених часток і хімічні враження від коротких замикань, перевантажень тощо	— Електричне устаткування	4.12.2; 5.3.1
A.2.5	Електромагнітні явища	— Електричне устаткування	4.18
A.3	Термічні небезпеки		
	Опіки, ошпарювання та інші пошкодження від можливого контакту осіб з об'єктами чи матеріалами з надвисокою чи наднизькою температурою, полум'ям, а також від вибухів чи від випромінювання гарячого джерела	— Робочі рідини — Матеріал кабіни — Гарячі поверхні	4.15 5.1.6 5.5
A.4	Небезпеки, створювані шумом		
	Втрата слуху (глухота), інші фізіологічні розлади (наприклад, втрата рівноваги, свідомості). Нещасні випадки внаслідок завади мовного зв'язку та акустичних застережних сигналів	— Шум	4.3
A.5	Небезпеки, створювані вібрацією		
A.5.1	Дискомфорт, захворюваність попереку	— Конструкція машини — Місце для сидіння оператора	4.4 5.1.2
A.6	Небезпеки, створювані матеріалами та речовинами		
A.6.1	Небезпеки внаслідок контакту чи вдихання, зі шкідливими рідинами, газами, туманами, паром та пилом	— Робочі рідини — Матеріал кабіни — Акумуляторна батарея — Відпрацьовані гази	4.15; 5.4 5.1.6 5.3.1 5.6
A.6.2	Небезпека пожежі та вибуху	— Матеріал кабіни	5.1.6
A.7	Небезпеки внаслідок нехтування ергономічними принципами під час конструювання машини		
A.7.1	Шкідливі пози чи надмірне зусилля	— Органи керування — Засоби доступу — Технічне обслуговування та ремонт — Станція оператора	4.5 4.7; 4.8 4.11; 4.17.4 5.1.1; 5.1.3; 5.1.5.2

Продовження таблиці А.1

	Небезпека	Небезпечне місце/ситуація	Підрозділ/пункт цього стандарту
A.7.2	Недостатнє врахування анатомії руки-плеча або ноги-ступні людини	— Органи керування — Засоби доступу — Станція оператора	4.5 4.7; 4.8 5.1
A.7.3	Нехтування засобом індивідуального захисту	— Настанова щодо експлуатування	8.2.3
A.7.4	Недостатнє робоче освітлення	— Оглядовість	5.1.7.3
A.7.5	Психічне перевантаження або навантаження, стрес	— Органи керування	4.5
A.7.6	Помилка людини-оператора, людська поведінка	— Органи керування — Настанова щодо експлуатування — Позначки	4.5 8.2 8.3
A.7.7	Недосконала конструкція, розташування чи розпізнавання ручних органів керування	— Органи керування	4.5; 5.1.3; 6.1
A.8	Послання небезпек	— Окремі складання — Настанова щодо експлуатування	4.16 8.1; 8.2
A.9	Несанкціоноване зрушення частин, несанкціонований перебіг частин/розліт двигуна		
A.9.1	Пошкодження/розлад системи керування	— Технічне обслуговування та ремонт — Електричне устаткування — З'єднання	4.11 4.12 6.5
A.9.2	Відновлення постачання енергії після переривання	— Органи керування	4.5; 6.1
A.9.3	Зовнішні впливи на електричне устаткування	— Кабелі	4.12.1
A.9.4	Інші зовнішні впливи (сила тяжіння, вітер тощо)	— Стійкість	6.2.1.1; 6.2.1.2
A.9.5	Помилки, зроблені оператором (унаслідок невідповідності устаткування машини параметрам та можливостям людини)	— Органи керування — Засоби доступу — Станція оператора — Переміщення машини — Монтювання машин — Технічне обслуговування та ремонт — Настанова щодо експлуатування	4.5; 6.1.2 4.7; 4.8 5.1 5.2 6.2; 6.3 4.17 8.2.3
A.10	Неможливість зупинення машини за найсприятливіших умов	— Органи керування — Запускання/ зупинення двигуна	4.5; 4.19; 6.1 5.1.8
A.11	Коливання обертової частоти знарядь	— Привідний вал PTO	6.4; 8.1; 8.2
A.12	Відсутність постачання енергії	— Опори — Електричне устаткування — З'єднання	4.11 4.12 6.5
A.13	Пошкодження електричного кола керування машиною	— Електричне устаткування	4.12; 4.20
A.14	Помилки зчеплення	— Монтювання машин — Настанова щодо експлуатування	6.2; 6.3 8.1; 8.2
A.15	Пошкодження під час роботи	— Огорожі та екрани — Опори — Гідравлічні складники — Пневматичні складники	4.10 4.11 4.13 4.14

Продовження таблиці А.1

	Небезпека	Небезпечне місце/ситуація	Підрозділ/пункт цього стандарту
A.11	Коливання обертової частоти знарядь	— Приводний вал РТО	6.4; 8.1; 8.2
A.12	Відсутність постачання енергії	— Опори — Електричне устаткування — З'єднання	4.11 4.12 6.5
A.13	Пошкодження електричного кола керування машиною	— Електричне устаткування	4.12; 4.20
A.14	Помилки зчеплення	— Монтування машин — Настанова щодо експлуатування	6.2; 6.3 8.1; 8.2
A.15	Пошкодження під час роботи	— Огорожі та екрани — Опори — Гідравлічні складники — Пневматичні складники	4.10 4.11 4.13 4.14
A.16	Падіння чи викидання предметів або рідин	— Опори — Гідравлічні складники — Утримувані частини	4.11 4.13 4.9.2; 4.9.3
A.17	Втрата стійкості/перекидання машини	— Стійкість — Перекидання	6.2 5.1.2.3; 5.7
A.18	Ковзання, спотикання чи падіння осіб (відносно машин)	— Засоби доступу	4.7; 4.8
Додаткові небезпеки, небезпечні ситуації та випадки внаслідок рухомості машини чи її частин			
A.19	Відносно переміщення машини		
A.19.1	Переміщення під час запускання двигуна	— Просування машини — Запускання/зупинення двигуна	5.1.2.3 5.1.8
A.19.2	Переміщення за відсутності водія на робочому місці	— Просування машини — Запускання/зупинення двигуна	5.1.3 5.1.8
A.19.3	Переміщення з частинами в небезпечному положенні	— Складані частини	4.9.2; 4.9.3
A.19.4	Недостатня здатність машини гальмувати, зупинятись і бути нерухомою	— Просування машини	5.1.3
A.20	Пов'язані з робочим місцем		
A.20.1	Падіння осіб під час доступу або відходу до/з робочого місця	— Засоби доступу	4.7; 4.8
A.20.2	Відпрацьовані гази (нестача кисню) на робочому місці	— Гази	5.4.1; 5.6
A.20.3	Пожежа (займистість кабіни, відсутність вогнегасних засобів)	— Матеріал кабіни	5.1.6
A.20.4	Механічні небезпеки на робочому місці: а) контакт з колесами; б) перекидання; в) падіння предметів, проникнення предметів	— Різальні/затисні елементи — Колеса — Приводний вал РТО — Опори — Перекидання	4.5.3; 4.7.1.2.5; 5.1.4 4.7.1.1.2 4.8.2.3 4.11 5.1.2.3; 5.7
A.20.5	Недостатня оглядовість з робочих місць	— Оглядовість	5.1.7
A.20.6	Недостатнє освітлення	— Оглядовість	5.1.7.3

ДСТУ EN ISO 4254-1:2017

Кінець таблиці А.1

	Небезпека	Небезпечне місце/ситуація	Підрозділ/пункт цього стандарту
A.20.7	Недосконале місце для сидіння оператора	— Місце для сидіння оператора	5.1.2
A.20.8	Шум на робочому місці	— Робоча станція оператора	4.3
A.20.9	Незадовільні засоби для запасного (аварійного) виходу	— Запасний (аварійний) вихід	5.1.5
A.21	Унаслідок системи керування		
A.21.1	Незручне розташування ручних органів керування	— Органи керування	4.5; 4.11.1.2; 5.1.2.1; 6.1.1; 6.1.2
A.21.2	Недосконала конструкція ручних органів керування та спосіб урухомлення	— Органи керування	4.5; 5.1.3; 5.1.8
A.22	Унаслідок поводження з машиною (недостатня стійкість)	— Стійкість — Перекидання	6.2 5.1.2.3; 5.7
A.23	Через джерело енергії та лінії її передачі		
A.23.1	Небезпеки від двигуна та акумуляторних батарей	— Запускання/зупинення двигуна — Акумуляторна батарея	5.1.8 5.3
A.23.2	Небезпеки від передачі енергії між машинами	— Силова передача	6.4
A.23.3	Небезпеки від зчепних пристроїв та буксирування	— Монтування машин	6.2.2; 6.2.3; 6.3
A.24	Від (для) сторонніх осіб		
A.24.1	Несанкціонований запуск та використання	— Запускання/ зупинення двигуна	5.1.8.1
A.24.2	Відсутність чи недостатність візуальних чи акустичних засобів застороги	— Оглядовість	5.1.7
A.25	Незадовільні настанови для водія (оператора)	— Настанова щодо експлуатування	8.1; 8.2

ДОДАТОК В
(довідковий)**ВИМІРЮВАННЯ ШУМУ**
(Технічний метод, клас точності 2)**В.1 Вступ**

Цей додаток надає всю інформацію, необхідну для вимірювання значень випромінюваного шуму ефективно та за стандартних умов. Використання цього додатка забезпечить відтворюваність вимірювання значень випромінюваного шуму в установлених межах з класом точності, установленим в основному стандарті, згідно з яким ці значення вимірюють. Методи для визначення цих значень випромінюваного шуму згідно із цим довідковим додатком є технічними (клас точності 2).

В.2 Рівні тиску випромінюваного звуку в станції оператора

В.2.1 Рівні тиску випромінюваного звуку вимірюють згідно з ISO 11201 або ISO 11204. У разі використання ISO 11204 застосовують технічний метод класу точності 2.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Лабораторна робота 1. Мікрокліматичні умови праці в аграрній сфері	5
Лабораторна робота 2. Шум і вібрація в аграрній сфері	10
Лабораторна робота 3. Освітлення в аграрній сфері	19
Лабораторна робота 4. Випромінювання в аграрній сфері	26
Лабораторна робота 5. Пил в аграрній сфері	30
Лабораторна робота 6. Якість повітря в аграрній сфері	36
Лабораторна робота 7. Пожежна безпека в аграрній сфері	42
Лабораторна робота 8. Травмобезпека. Долікарська допомога в аграрній сфері	61
ВИСНОВКИ	66
ДОДАТКИ	67

Навчальне видання

ЖИГУЛІН ОЛЕКСАНДР АНДРІЙОВИЧ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних занять з дисципліни «Охорона праці в галузі»
для студентів технічних та економічних спеціальностей
вищих навчальних закладів України

Технічний редактор – І. П. Борис

Тираж друкується з оригінал-макету замовника

Підписано до друку 09.11.2017 р.
Гарнітура Times
Замовлення № 193

Формат 60x84/16
Обл.-вид. арк. 5,71
Ум. друк. арк. 5,11

Папір офсетний
Тираж 50 прим.



Ніжинський державний університет
імені Миколи Гоголя.
м. Ніжин, вул. Воздвиженська, 3а.
(04631) 7-19-72
E-mail: vidavn_ndu@ukr.net

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 2137 від 29.03.05 р.