

ЖИГУЛІН О. А.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

*ДО ПРАКТИЧНИХ, ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ ТА САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ
ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ,
ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ
АГРОТЕХНІЧНИХ 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 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 техногенна безпека» Чернігівського національного технічного університету

Ж68 Жигулін О.А. Методичні вказівки до практичних, лабораторних занять та самостійного вивчення дисциплін «Основи наукових досліджень» для студентів технічних, економічних спеціальностей денної й заочної форми навчання агротехнічних навчальних закладів України. Ніжин, 2024. 55 с.

Для дослідження процесів та формування практичних навичок з навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень» студентами технічних та економічних спеціальностей навчальних закладів, які готують фахівців для аграрної сфери України.

Методичні вказівки націлені на засвоєння знань за темами навчального курсу: наука – продуктивна сила суспільства, наукові дослідження – шлях до розв’язання проблем методики, основи методології наукового дослідження, інформаційне забезпечення наукових досліджень.

ВСТУП

В період інформатизації суспільства зростає значення наукових досліджень. В світі значно скоротився термін впровадження результатів наукових розробок. Метою дисципліни «Основи наукових досліджень» є залучення студентів до наукової діяльності для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних товарів, підприємств, галузей господарства та держави у цілому.

В процесі формування фахівця мотивуючим є набуття навичок щодо створення нового конкурентоспроможного підприємства в найбільш перспективній для України аграрній сфері, а також навичок розвитку певного та інших підприємств у рамках територіальної громади.

У методичних вказівках автором використовується досвід роботи в Міжнародних програмах TACIS – ЄС та Стратегічного розвитку – США щодо розвитку підприємств України. Спочатку студент на практичних заняттях, використовуючи знання за фахом, розробляє та захищає проект розвитку одного підприємства аграрної сфери (наприклад, підприємство у сфері рослинництва, тваринництва, торгівлі продовольством, ремонту аграрної техніки або електрообладнання), а потім він грає роль керівника сільськогосподарської громади та вирішує проблему розвитку усіх її підприємств. На першому етапі використовуються апробовані методики ЄС, а на другому – апарат статистики сільського господарства: групування підприємств, розробка критеріїв ефективного розвитку, формування гіпотез, використання параметричних та непараметричних критерії їхньої оцінки, кореляційний аналіз при формуванні стратегічного плану розвитку територіальної громади, розробка місії громади, туристичної привабливості та іміджу регіону (продукт, територія, історія, перспектива розвитку).

На лабораторних заняттях відпрацьовуються навички аналізу умов праці на конкурентоспроможних підприємствах аграрної сфери. Туристичну привабливість треба доповнити привабливістю умов праці на підприємствах регіону. У розвинутих країнах світу такий стандарт праці та життя називається креативним сільським господарством у формі агро-культурної, екологічної, рекреаційної та туристичної дестинації. Вирішується комплекс економічних, соціальних, технічних, екологічних проблем.

На шляху до євроінтеграції кардинально змінюються усі аспекти життя в Україні. Країна залучається до кращих світових стандартів економічного, соціального та екологічного розвитку. Провідна роль в цьому процесі відводиться аграрному сектору економіки. На шляху наближення до стандартів Європи передбачається дотримання європейських цінностей щодо підвищення рівня життя, розвитку громадян за допомогою елементів креативного сільського господарства.

Україна може втратити можливість розвитку у період зростання попиту на сільськогосподарську продукцію через суто виробничий, а не європейський людино-центричний підхід до забезпечення конкурентоспроможності підприємств аграрного сектору економіки. За першим підходом збільшується площа землі, купується високопродуктивна техніка, розпродається нерентабельна ВРХ, епізодично приймається та звільнюється на біржу безробітних персонал, насичується земля неорганічними добривами та нарощуються прибутки підприємця. Європейський людино-центричний підхід передбачає створення робочих місць у високо-продуктивному тваринництві та на підприємствах переробки його продукції у продукти з високою доданою вартістю, відкриття центрів розвитку талантів молоді для поповнення персоналу талановитими молодими працівниками, підвищення родючості землі за рахунок внесення органічних добрив, впровадження самих передових інформаційних технологій та нарощення прибутків підприємця, а також рівня морального та матеріального збагачення мешканців територіальної громади.

У світі сьогодні перемагає другий підхід. Наукова спільнота відмовилася від пошуку «золотого перерізу» у формі – оптимальної площі землі, рятувальної концентрації неорганічних добрив т. ін. Загальною думкою закордонних вчених є те, що традиційні виробничі ресурси підвищення конкурентоспроможності є вичерпаними, а необмеженим є ресурс вмотивованої власним розвитком людини.

Автор висловлює вдячність членам студентського наукового гуртка «Креативне мислення» за участь у написанні методичних вказівок до окремих робіт: Пономаренко Н. В. – ЛР 1, Тітяпкин С. С. – ЛР-2, Судомир С. М. – ЛР-3.

Практичні заняття

Тема 1. Наука – продуктивна сила суспільства

Практичне заняття 1. Наука як система знань про закономірності розвитку конкурентоспроможного підприємства

Практична частина

Студента тестують та визначають його код типу особистості. У рамках сфери діяльності, яка за типом особистості його цікавить, студент обирає та досліджує розвиток підприємства аграрної сфери.

Методом заповнення бізнес-форм (БФ) встановлюється: стратегічна мета підприємства, етапи його розвитку, аналізуються тенденції у сфері діяльності, проводиться збір інформації про клієнта, будується профіль клієнта та формуються продуктові комплекси для задоволення нужд споживача (БФ1-БФ5, див. додаток А).

Тема 2. Наукові дослідження – шлях до розв’язання проблем методики

Практичне заняття 2. Наукові дослідження конкуренції на ринку товарів

Студент проводить дослідження у сфері вибору, аналізу конкурентів та дослідженню конкурентоспроможності підприємства на ринку. Заповнюються БФ6-БФ9.

Тема 2. Наукові дослідження – шлях до розв’язання проблем методики

Практичне заняття 3. Методичний підхід до планування діяльності підприємства

Студент-дослідник складає план комплексу маркетингу (товар, ціна, реклама, збут), розраховує ємність ринку та планує долю на ньому нового конкурентоспроможного підприємства. Складається план річного обсягу продажів та витрат на маркетингові заходи. Планується виробництво, розміщення потужностей, матеріально-технічне забезпечення, оперативне управління, управління якістю, організацією праці та інформаційними потоками. Заповнюються БФ8, 10, які доповнюються результатами дослідження операційної системи підприємства.

Тема 3. Основи методології наукового дослідження

Практичне заняття 4. Методологія формування стійкого розвитку територіальної громади в аграрній сфері України

Студента знайомлять з елементами статистики (групування даних, розрахунок показників, методи формування вибірки, дисперсійний аналіз, формування гіпотез, розрахунок критеріїв перевірки гіпотез, кореляційний аналіз).

На занятті відпрацьовуються навички:

- збору фінансово-економічної статистичної інформації по підприємствах аграрної сфери (програма smida – звітність підприємств);
- групування підприємств за масштабом виробництва (ПАТ або ПрАТ – агрохолдинги, СТОВ, КСП, ПП – середні підприємства, ФГ – фермерські малі підприємства);

Тема 4. Інформаційне забезпечення наукових досліджень

Практичне заняття 5. Інформаційне забезпечення наукових досліджень щодо забезпечення конкурентоспроможності підприємств територіальної громади

Студенти розраховують показники конкурентоспроможності підприємств територіальної громади та роблять висновки щодо включення або вилучення підприємства із складу громади.

Формується стратегічний план розвитку територіальної громади. Розробка місії громади, туристичної привабливості та іміджу регіону (продукт, територія, історія, перспектива розвитку).

Тема 4. Інформаційне забезпечення наукових досліджень

Практичне заняття 6. Оформлення результатів наукового дослідження

Студенти відпрацьовують навички презентації результатів власних наукових досліджень:

- мульти-медіа;
- ілюстраційний матеріаль;
- доклад за регламентом.

Лабораторна робота №1. Дослідження санітарно-гігієнічних умов праці на конкурентоспроможному підприємстві

Мета роботи - ознайомитись з основними параметрами мікроклімату у виробничих приміщеннях аграрної сфери та їх оптимальними, допустимими значеннями, набути практичних навичок у користуванні нормативними документами, вивчити прилади контролю параметрів, методику проведення досліджень та виконати дослідження параметрів мікроклімату у виробничому приміщенні конкурентоспроможного підприємства.

Особливість праці на конкурентоспроможному підприємстві полягає у мотивації працівників до виконання напружених норм виробітку, для чого створюються нешкідливі та небезпечні умови.

Створення оптимальних метеорологічних умов у виробничих приміщеннях є складною задачею, вирішити яку можна наступними заходами та засобами.

Удосконалення технологічних процесів та устаткування. Впровадження нових технологій та обладнання, які не пов'язані з необхідністю проведення робіт в умовах інтенсивного нагріву дасть можливість зменшити виділення тепла у виробничі приміщення.

Наприклад, заміна гарячого способу обробки металу — холодним, нагрів полум'ям — індуктивним нагрівом.

Раціональне розміщення технологічного устаткування. Основні джерела теплоти бажано розміщувати безпосередньо під аераційним ліхтарем, біля зовнішніх стін будівлі і в один ряд на такій відстані один від одного, щоб теплові потоки від них не перехрещувались на робочих місцях. Для охолодження гарячих виробів необхідно передбачити окремі приміщення. Найкращим рішенням є розміщення тепло випромінюючого обладнання в ізольованих приміщеннях або на відкритих ділянках.

Автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами. Цей захід дозволяє в багатьох випадках вивести людину із виробничих зон, де діють несприятливі фактори (наприклад автоматизоване завантаження печей в металургії, управління розливом сталі).

Раціональна вентиляція, опалення та кондиціювання повітря. Вони є найбільш розповсюдженими способами нормалізації мікроклімату у виробничих приміщеннях.

Так зване повітряне та водоповітряне душення широко використовується у боротьбі з перегріванням робітників в гарячих цехах.

Забезпечити нормальні теплові умови в холодний період року в надто габаритних та полегшених промислових будівлях дуже важко і економічно недоцільно. Найбільш раціональним варіантом в цьому випадку є застосування променистого нагрівання постійних робочих місць та окремих ділянок. Захист від протягів досягається шляхом щільного закривання вікон, дверей та інших отворів, а також влаштуванням повітряних-і повітряно-теплових завіс на дверях і воротах..

Раціоналізація режимів праці та відпочинку досягається скороченням тривалості робочої зміни, введенням додаткових перерв, створенням умов для ефективного відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами. Якщо організувати окреме приміщення важко, то в гарячих цехах створюють зони відпочинку — охолоджувальні альтанки, де засобами вентиляції забезпечують нормальні температурні умови.

Для робітників, що працюють на відкритому повітрі зимою, обладнують приміщення для зігрівання, в яких температуру підтримують дещо вищою за комфортну.

Застосування теплоізоляції устаткування та захисних екранів. В якості теплоізоляційних матеріалів широко використовуються: азбест, азбоцемент, мінеральна вата, склотканина, керамзит, пінопласт.

На виробництві застосовують також захисні екрани для відгородження джерел теплового випромінювання від робочих місць. За принципом захисту щодо дії тепла екрани бувають відбиваючі, поглинаючі, відвідні та комбіновані. Хороший захист від теплового випромінювання здійснюють водяні завіси, що широко використовуються в металургії.

Використання засобів індивідуального захисту. Важливе значення для профілактики перегрівання мають індивідуальні засоби захисту. Спецодяг повинен бути повітро- та волого проникливим (бавовняним, з льону, грубововняного сукна), мати зручний покрій. Для роботи в екстремальних умовах застосовуються спеціальні костюми з підвищеною тепло світловіддачею. Для захисту голови від випромінювання застосовують дюралеві, фіброві каски, повстяні капелюхи; для захисту очей —

окуляри — темні або з прозорим шаром металу, маски з відкидним екраном. Захист від дії зниженої температури досягається використанням теплового спецодягу, а під час опадів — плащів та гумових чобіт.

У виробничих умовах вимірювання параметрів мікроклімату повинне виконуватись на початку, в середині та в кінці холодного та теплового періодів року не менше трьох разів на зміну (на початку, в середині та в кінці зміни). У разі коливань показників мікроклімату з технологічних або інших причин вимірювання слід здійснювати також за найбільших величин термічних навантажень на працюючих, які мають місце впродовж робочої зміни.

Температуру, відносну вологість та швидкість переміщення повітря вимірюють на висоті 1,0 м від підлоги або робочої площадки у разі виконання робіт в положенні сидячи та на висоті 1,5 м - у разі виконання робіт в положенні стоячи. Вимірювання виконуються як на постійних, так і на непостійних робочих місцях за мінімального та максимального віддалення від джерела локального тепловиділення, охолодження та волого виділення (нагрітих агрегатів, вікон, дверних прорізів, воріт, відкритих ванн і т. ін.).

Методика виконання лабораторної роботи.

1. Дослідження параметрів терморегуляції організму людини:

- відвід тепла за рахунок теплопровідності, конвекції, випромінювання, випаровування та нагрівання повітря прямо пропорційний різниці між температурою тіла людини та середовища:

$$Q_T = f(t_l - t_c);$$

$$Q_K = f(t_l - t_c);$$

$$Q_{\text{вип}} = f(t_l - t_c);$$

$$Q_{\text{п}} = f(t_l - t_c);$$

$$Q_B = f(t_l - t_c).$$

Температура тіла людини залежить від категорії робіт (легка — I_a у сидячому положенні без навантаження, легка I_6 , — стоячи без навантаження, середньої тяжкості II_a — це ходьба або сидіння з підйманням ваги до 1 кг, середньої тяжкості II_6 — ходьба з підйманням ваги до 10 кг, важка III — ходьба та підйманням ваги понад 10 кг.

Проведення досліджень впливу тяжкості робіт на температуру тіла людини:

- вимірюється температура тіла при сидінні без фізичного навантаження, наприклад, $t_{\text{л}} = 36,6^{\circ}\text{C}$;
- вимірюється температура тіла при сидінні з фізичним навантаженням до 1 кг (підіймання гантелі вагою 1 кг 10 разів), наприклад, $t_{\text{л}} = 36,6^{\circ}\text{C}$;
- вимірюється температура тіла стоячи з фізичним навантаженням 5 кг (підіймання гантелі вагою 5 кг 10 разів), наприклад, $t_{\text{л}} = 36,6^{\circ}\text{C}$;
- вимірюється температура тіла стоячи з фізичним навантаженням понад 10 кг (підіймання гантелі 10 кг 10 разів), наприклад, $t_{\text{л}} = 36,6^{\circ}\text{C}$.

Робиться висновок:

категорія робіт не впливає на збільшення температури тіла людини. Температура тіла людини спочатку збільшується, а потім зменшується протягом доби (з 6-ї ранку вона $36,1^{\circ}\text{C}$, $36,2^{\circ}\text{C}$ о 10-й годині та $36,4^{\circ}\text{C}$ о 11-й ранку, $36,6^{\circ}\text{C}$ з 13-ї години, $36,7^{\circ}\text{C}$ о 17-й годині, $36,2^{\circ}\text{C}$ о 4-й годині ночі). Збільшення на $0,2^{\circ}\text{C}$ відбувається після прийняття їжі. Збільшення та зменшення температури відбувається в межах не хворобливого відчуття (не болить голова, нема жару обличчя т. ін.);

фізичне навантаження не змінює температуру тіла тому, що реалізується фізична терморегуляція організму (відвід тепла за рахунок теплопровідності з одягом, конвекції – нагріванням повітря під одягом, випромінювання – нагрівання одягу променевою енергією, нагрівання повітря, що видихається, випаровування поту).

Студенти-експериментатори (вся група) вимірюють температуру тіла (наприклад, у всіх вона різна, але в межах $36,1-36,9^{\circ}\text{C}$). Потім один студент вимірює температуру тіла з навантаженням 1 кг, 5 кг, 10 кг та будує графік її залежності від величини навантаження.

2. Дослідження відповідності параметрів мікроклімату (температура та відносна вологість повітря) в аудиторії нормативам:

- температуру повітря вимірюють за допомогою сухого термометра психрометра;
- відносну вологість повітря вимірюють психрометром:
 - 1) роблять вимір температури сухого термометра;
 - 2) зволожують вату та накручують на торець вологого термометра;
 - 3) три рази накручують пружину вентилятора;

- 4) чекають до закінчення просушування вати та роблять вимір температури вологого термометра;
 - 5) розраховують абсолютну вологість повітря;
 - 6) вимірюють барометричний тиск барометром та переводять його значення в мм. рт. ст.;
 - 7) розраховують відносну вологість повітря;
 - 8) результати вимірювання заносять в табл. 3;
- порівнюють фактичні та нормовані параметри мікроклімату в аудиторії та роблять висновок про їхню відповідність;
 - розробляють заходи щодо нормалізації параметрів мікроклімату.

Таблиця 3

Результати вимірювань температури і відносної вологості повітря

Дата, час і місце вимірювань	Тип засобів вимірювань	Температура повітря, °C	Показання термометрів		Різниця показань сухого та вологого термометрів, °C	Абсолютна вологість повітря, %	Відносна вологість повітря, %
			сухого, °C	вологого, °C			
	Ртутний термометр		X	X	X	X	X
	Аспіраційний психрометр	X			X	$A = F_{\text{вл}} - 0,5 (t_{\text{сух}} - t_{\text{вл}}) B/755$	$W = \frac{A \cdot 100 \%}{F_{\text{сух}}}$
	Барометр	1 мм. рт. ст. = 133,322 Па					

Створити оптимальні метеорологічні умови у виробничих приміщеннях можна наступними заходами та засобами:

впровадження нових технологій та обладнання, які не пов'язані з необхідністю проведення робіт в умовах інтенсивного нагріву та охолодження;

джерела теплоти бажано розміщувати під аераційним ліхтарем, біля зовнішніх стін будівлі на такій відстані один від одного, щоб теплові потоки від них не перехрещувались на робочих місцях, або в ізольованих приміщеннях та на відкритих ділянках;

виведення людини із виробничих зон, де діють несприятливі фактори через автоматизацію та дистанційне управління обладнанням;

повітряне та водоповітряне душення робітників в гарячих цехах;

застосування променистого нагрівання постійних робочих місць в занадто габаритних та полегшених промислових будівлях;

захист від протягів шляхом щільного закривання вікон, дверей, а також влаштуванням біля них повітряно-теплових завіс;

охолоджувальні альтанки для відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами;

для робітників, що працюють на відкритому повітрі зимою, виділення приміщень для зігрівання, в яких температуру підтримують дещо вищою за комфортну;

використання теплоізоляційних матеріалів: азбест, азбоцемент, мінеральна вата, склотканина, керамзит, пінопласт;

теплозахисні екрани (відбиваючі, поглинаючі-водяні завіси, відвідні та комбіновані);

повітро- та вологозахисний спецодяг (бавовняним, з льону, грубововняного сукна) зручного покрою; спеціальні костюми з підвищеною теплосвітловіддачею для роботи в екстремальних умовах; дюралеві, фіброві каски, повстяні капелюхи для захисту голови від випромінювання; захист очей окулярами (темні або з прозорим шаром металу) або масками з відкидним екраном; захист від дії зниженої температури досягається використанням теплового спецодягу, а під час опадів — плащів та гумових чобіт.

Найбільш ефективними є нові технології використання: активних та пасивних кліматичних балок (елемент будівлі з отвором для кондиціонування повітря); енергозберігаючих систем поверхневого опалення / охолодження від одного джерела (термальні панелі, термоперекрыття); електронних систем управління мікрокліматом виробничих приміщень (розумний офіс, розумний цех, розумний будинок), які налаштовують та забезпечують необхідні параметри мікроклімату цілодобово.

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

- вивчається конструкція джерела повітря (побутовий вентилятор має три швидкості та два режими роботи – прямооточний 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 обдуванням та секторальним (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 міста, на якій швидкість руху повітря буде відповідати нормативам.

Результати експерименту заносять в табл. 4.

Таблиця 4

Результати вимірювання швидкості руху повітря

Дата, час і місце вимірювань	Засоби вимірювань	Площа вимірного вікна, м ²	Показання анемометра			Час дії анемометра, с	Кількість поділок анемометра на 1 с	Швидкість руху повітря, м/с	Витрати повітря, м ³ /год.
			Початковий	Кінцевий	Різниця				
	Анемометр чашковий					100			

4. Дослідження якості повітря в виробничому приміщенні. Якість повітря будемо визначати на вміст CO₂. Витрати повітря для чашкового анемометра визначаються з формули:

$$L = 3600F \cdot W_n, \text{ м}^3/\text{год.}$$

де $F_q = a \cdot b$ - площа вимірного вікна чашкового анемометра, м²;

a і b - сторони прямокутника, м; $a = b = 10$ см

W_n - швидкість руху повітря, м/с.

Приклад 1. Якщо $W_n = 1,6$ м/с, то витрати повітря $3600 \cdot 0,01 \cdot 1,6 = 61,2$ м³/год.

Вентилятор кондиціонера трактора МТЗ-80-82 створює потік повітря 200 м³/год., а МТЗ-892 – 600 м³/год.

До засобів, які посилюють природну вентиляцію, відносять внутрішньостінні вентиляційні канали. Їх доречно влаштовувати у всіх приміщеннях, особливо у туалеті. Істотним недоліком природної вентиляції є її нерівномірність, тому

радикально покращити повітрообмін можна штучною вентиляцією. Особливо це стосується приміщення, де тривалий час знаходиться велика кількість людей.

Для забезпечення нормальних умов проживання і трудової діяльності необхідно, щоб концентрація діоксиду вуглецю (CO_2) в приміщенні не перевищувала 0,1 % (1 л/м^3). З цією метою кількість вентиляційного повітря на одну людину повинна становити (в $\text{м}^3/\text{год}$): в житлових приміщеннях - 40-75; аудиторіях, театрах - 20-30; службових приміщеннях — 20-42; класах - 12-30; лікарняних палатах для дорослих - 60-75; палатах для дітей - 35; майстернях - 70; убиральнях - 60-100; кухнях - 200-300.

Показником ефективності вентиляції приміщень є кратність повітрообміну — це число, яке показує, скільки разів упродовж однієї години повітря в приміщенні замінюється зовнішнім.

З цією метою необхідно дізнатись, скільки повітря витягується, чи потрапляє в приміщення через вентиляційний отвір протягом 1 години.

За допомогою анеометра визначають швидкість руху повітря.

Спочатку визначають площу вентиляційного отвору, для чого вимірюють розміри сторін (якщо отвір прямокутний) або діаметр (якщо отвір круглий). Пізніше, помноживши площу вентиляційного отвору на швидкість руху повітря і на час вентиляції, знаходять вентиляційний об'єм повітря.

Розрахунок проводять за формулою: $V = a \cdot v \cdot 3600$,

де a — площа вентиляційного отвору (в м^2), v — швидкість руху повітря (в м/с), 3600 - перерахунок години на секунди.

Розділивши величину вентиляційного об'єму повітря на кубатуру приміщення (в м^3), одержують кратність обміну повітря.

Доросла людина у стані спокою протягом години видихає 22,6 л вуглекислоти (діоксиду вуглецю), тим самим збільшуючи його концентрацію в повітрі приміщення. Чим інтенсивніша робота, тим більше вуглекислоти видихає людина (до 30-40 л/год).

Знаючи концентрацію вуглекислоти в атмосферному повітрі ($0,4 \text{ л/м}^3$), допустиму концентрацію вуглекислоти в повітрі (1 л/м^3), можна розрахувати необхідний об'єм повітря на одну людину, або кубатуру приміщення.

Розрахунок проводять за формулою: $X = A/(a-v)$,

де X - необхідний об'єм повітря (в м³/год) на одну людину (кубатура приміщення), A - кількість видихуваної вуглекислоти однією дорослою людиною (22,6 л), a - допустима концентрація CO₂ в приміщенні (1 л/м³), b — вміст CO₂ в атмосферному повітрі (0,4 л/м³).

Розрахувавши, одержимо:

$$X = 22,6 / (1,0 - 0,4) = 37,7 \text{ л/м}^3,$$

де 37,7 м³ — це та кількість повітря, яка необхідна одній людині протягом години, або кубатура приміщення при відсутності вентиляції, щоб концентрація CO₂ не перевищувала допустиму величину - 0,1 % (тобто 1 л/м³).

На основі цієї величини можна розрахувати і необхідну площу на одну людину, розділивши необхідний об'єм на висоту приміщення (в середньому 3 м):

$$S = 37,7 / 3 = 12,5 \text{ м}^2.$$

Якщо врахувати кратність вентиляції за рахунок інфільтрації (1,5 рази), то площа на 1 людину може бути зменшена ($12,5 : 1,5 = 8,4 \text{ м}^2$) до 9 м².

У приміщеннях з великою щільністю робочих місць за відсутності джерел локального тепловиділення, охолодження та волого виділення місця вимірювання температури, відносної вологості та швидкості руху повітря розподіляють по всьому приміщенню. При цьому мінімальна кількість ділянок вимірювання параметрів мікроклімату повинна бути за площі приміщення 100 м² - 4; від 101 м² до 400 м² включно - 8; якщо площа приміщення перевищує 400 м², кількість ділянок визначається відстанню між ними, яка не повинна перевищувати 10 м.

Дослідження оформляються звітом та надаються викладачеві на узгодження та оцінювання.

Лабораторна робота №2. Вивчення нових технологій освітлення для виробничого процесу та реклами товарів

Метою роботи є експериментальне й аналітичне визначення ступеня достатності природного світла у приміщеннях залежно від їх пропорцій, розмірів світлових отворів та відбиваючих властивостей поверхонь, а також можливості використання світло-діодних ламп в рекламних цілях.

Підготовка до роботи

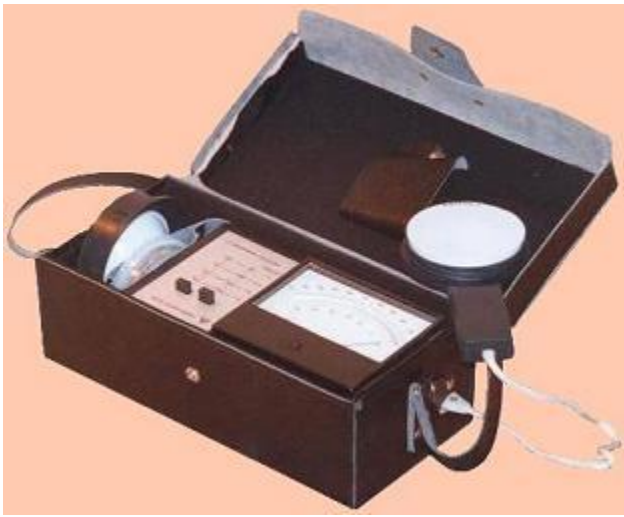
При підготуванні до роботи необхідно вивчити такі питання:

1. Нормування природного освітлення; 2. Розрахунок коефіцієнту природної освітленості (КПО).

Для виконання роботи необхідно провести розрахунок розподілу КПО на рівні 0,8 м над підлогою.

Висота підвікон 0,8 м.

Люксметр Ю-116

	Діапазон измерений люксметра	0,1 до 100000 Lx
	Клас точності	10
	Межі допустимих похибок у основному діапазоні 5-30 и 20-100 Lx (без насадок) не повинні перевищувати	-/+10 %
	Маса не більше , кг	не більше 0,85 без футляру
	Габаритні розміри не більше	вимірювач люксметра: 210 x 125 x 85 мм; фотоелемент люксметра с насадками: 185 x 105 x 55 мм

Методика виконання лабораторної роботи

1. Ознайомитися з приладом: фотоелемент, фільтри, вимірювач.
2. Виміряти природну внутрішню освітленість боковим світлом в точках приміщення, які знаходяться на відстані $L = 1 \dots 6$ м від вікон на висоті 0,8 м.

3. Виміри робити при режимах роботи приладу (макс – 30 лк або макс 1000 лк) та з фільтрами або без них, які виключають помилки, пов'язані з початковим ефектом (знаходження стрілки приладу на відстані більш ніж 6 од. – нижня шкала та 20 од. – верхня шкала).

4. Побудувати графік залежності освітленості від відстані до вікна.

5. Розрахувати коефіцієнт природного освітлення (КПО) у найбільш віддаленій від вікна точці: $KPO = E_{вн} * 100 / E_{зов}$,

де $E_{вн}$ та $E_{зов}$ - освітленість внутрішня та зовнішня, відповідно, лк

За зовнішню освітленість треба прийняти освітленість на підвіконні.

6. Порівняти КПО з нормованим значенням. Визначити розряд зорової роботи, характеристику роботи і найменший розмір об'єкту розрізнення, фон та контраст.

7. Зробити висновок щодо достатності природного освітлення в приміщенні для реклами товарів.

8. У разі недостатності природного освітлення треба розробити заходи щодо нормалізації параметрів освітленості.

Освітлення в аграрній сфері

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

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

Теоретичне обґрунтування для виконання завдання

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 статеві функції і підтримку життєдіяльності тварин.

Нормування природної освітленості приміщень здійснюється двома методами.

Геометричним методом визначають світловий коефіцієнт (СК), тобто відношення площі вікон до площі підлоги:

$$СК = S \text{ вікон} / S \text{ підлоги}$$

У приміщеннях для молодняка СК повинен становити 1:8-1:10 (0,125-0,1), для корів і свиней - 1:10 - 1:16 (0,1-0,0625), а в приміщеннях для овець - 1:25 (0,4).

Світлотехнічним методом (люксометром) визначають коефіцієнт природної освітленості (КПО), як відношення горизонтальної освітленості у середині приміщення до освітленості під відкритим небом.

$$КПО = E_{\pi} * 100 / E_z$$

де E_{π} - освітленість в середині приміщення ЛК;

E_z - освітленість під відкритим небом;

100 - для переведення в проценти норматив освітленості тваринницьких приміщень.

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

1. Визначення природної освітленості тваринницьких приміщень

Для визначення природної освітленості в люксах використовують люксометр 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.

Щоб визначити освітленість люксометр 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.

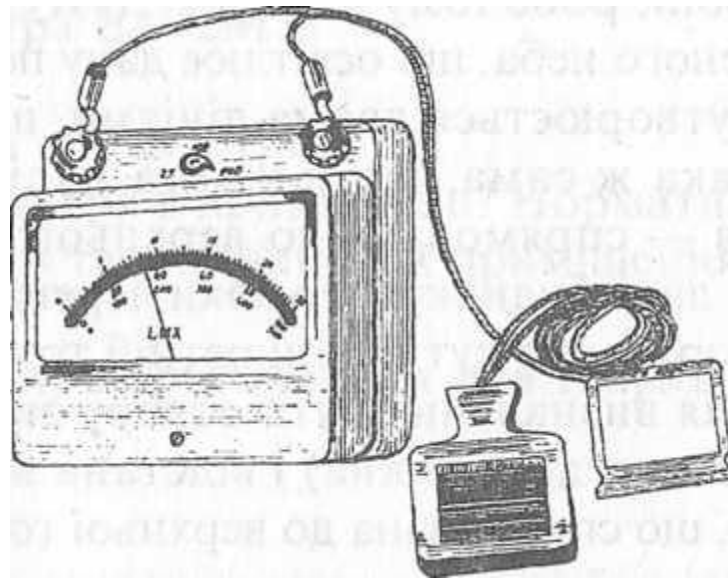


Рис. 1. Люксметр Ю-16

Приклад:1. Освітленість в середині приміщення $E_p = 40$ лк. Освітленість під відкритим небом $E_z = 6000$. Визначаємо за формулою: $KPO = 40 \cdot 100 / 6000 = 0,66\%$.

2. Визначення світлового коефіцієнта геометричним методом за формулою: $СК = S_{\text{вікон}} / S_{\text{підлоги}}$. Приклад: Типовий корівник на 200 гол корів, довжина 78 м, ширина 21м, площа підлоги $S_p = (78 \cdot 21) = 1638 \text{ м}^2$. Сумарна площа поверхні вікон S_v складає 1/3 площі зовнішніх стін 172 м², площа зовнішніх стін дорівнює $78 \cdot 2,8 = 218,4 \text{ м}^2$, а світлова поверхня вікон $218,4 : 3 = 72 \text{ м}^2$.

Світловий коефіцієнт буде $СК = 72 / 1638 = 0,04 < 0,1$, що вказує на недостатність природного освітлення.

Розглянемо визначення штучної освітленості тваринницьких приміщень.

Штучне освітлення здійснюється у двох режимах: виробничому і черговому, визначається люксометром 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.

Нормативи виробничого освітлення тваринницьких приміщень -3-5 Вт/м².

Приміщення безвіконного типу освітлюються тільки лампами розжарювання, люмінесцентними.

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

Для визначення штучної освітленості підраховують кількість ламп у приміщенні і підсумовують їх потужність (Вт). Потім останню величину ділять на площу приміщення (m^2) і визначають питому потужність ламп Вт/ m^2 .

Питому потужність виробничого або чергового освітлення встановлюють за формулою:

$$N_n = K * W_n / S$$

де N_n - питома освітленість;

K - кількість електроламп в приміщенні;

W_n - питома потужність однієї електролампи, Вт;

S - площа підлоги.

При проектуванні потужності штучного виробничого і чергового освітлення в приміщеннях користуються формулою:

$$K = N_n * S / W$$

Контрольні запитання

1. Що таке коефіцієнт природної освітленості?
2. Які параметри обумовлюють значення КПО ?
3. Чому для дослідження КПО використовується штучний небозвід 4.

В яких контрольних точках нормується значення КПО ?

5. Як визначити зону приміщення з недостатнім освітленням (природним)?

6. Від яких параметрів залежить загальний коефіцієнт світлопропускання світлового отвору ?

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

Лабораторна робота №3. Дослідження параметрів шуму в аграрній сфері

Мета роботи: Опанувати методи визначення і частотного аналізу виробничого шуму, вібрації, а також освоїти методичні підходи до його 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 спектра 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.

Загальні відомості.

Шум, відповідно ДСН 3.3.6.037 – 99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», класифікується за такими способами.

За характером спектру: широкосмуговий з безупинним спектром, шириною більш однієї октави; тональний, в спектрі якого мають ся чутні дискретні тони. Тональний характер шуму установлюється виміром у трьохоктавних смугах частот по перевищенню рівня в одній смузі над сусідніми не менш чим на 10 дБ.

За часовою характеристикою: постійний, рівень звуку якого за 8-годинний робочий день змінюється не більше ніж на 5 дБА при вимірі на тимчасовій характеристиці «Повільно» шумоміра; непостійний, рівень звуку якого за 8-годинний робочий день змінюється не менш чим на 5 дБА. Непостійний шум, у свою чергу, підрозділяється на коливний – рівень звуку безупинно змінюється в часі, переривчастий – рівень звуку знижується до рівня фонового шуму, а тривалість інтервалів, протягом яких рівень звуку залишається постійним і перевищуючим рівень фонового шуму, складає 1 с і більш, імпульсний, що складається з одного чи декількох звукових сигналів, кожен тривалістю менш 1 с. При цьому рівні звуку в дБА, обмірювані шумоміром при включенні характеристик «Повільно» і «Імпульс», відрізняються не менш чим на 10 дБ.

Крім цього, розрізняють шум низькочастотний (максимум рівня звукового тиску знаходиться в області частот нижче 400 Гц), середньочастотний (максимум звукового тиску – в області частот 400–1000 Гц) і високочастотний (максимум звукового тиску – в області частот вище 1000 Гц).

Гігієнічна оцінка шуму залежить від його характеру. Для орієнтованої оцінки постійного шуму на робочому місці (наприклад, при контролі органами санітарного нагляду, розробці заходів для шумоглушення т ін.) допускається характеризувати його за рівнем звуку (шуму) у дБА, вимірюваному шумоміром за шкалою «А», що приблизно відповідає частотній характеристиці шуму, сприйманого вухом людини.

При спектральній оцінці постійний шум характеризують у рівнях звукового тиску (дБ) в октавних смугах частот із середньо геометричними частотами 31,5, 63, 125, 250; 500, 1000, 2000, 4000 і 8000 Гц. Цей метод оцінки є основним.

Непостійний шум варто оцінювати еквівалентними (за рівнем звукової енергії) рівнями звуку в децибелах А (дБА).

Еквівалентний рівень звуку непостійного шуму – це рівень звуку постійного широкосмугового шуму, що здійснює на людину дію таку ж, як і досліджуваний непостійний шум.

Гігієнічна оцінка рівня виробничого шуму повинна здійснюватися диференційовано відповідно до «Гігієнічних рекомендацій із установаження рівнів шуму на робочих місцях з урахуванням напруженості і важкості праці» (1981). Це ґрунтується на біологічній еквівалентності шуму і напруженості праці, що викликають функціональні зміни у вищій нервовій діяльності працюючих. Доведено, що при зміні рівня шуму в середньому на 10 дБА категорію напруженості нервово-емоційної праці також варто змінити на один ступінь в ту чи іншу сторону.

При перевищенні оптимальної межі (245 Вт при загальній, 175 Вт – регіональній і 105 Вт – локальній роботах) величини фізичної напруги (важкості праці) зазначені рівні шуму варто знижувати на 5 дБА.

ВИМІР І АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОГО ШУМУ

Для гігієнічної характеристики шуму на робочих місцях чи у виробничих приміщеннях і розробки заходів для боротьби з ним необхідно вимірити рівень інтенсивності і спектральний склад шуму. З цією метою застосовуються шумоміри, фільтри, самописи. Для запису і відтворення досліджуваних шумів використовуються магнітофони.

Спектральний аналіз шуму проводять за допомогою аналізатора чи шуму смугового фільтра. Як аналізатори шуму застосовують октавні фільтри, що вимірюють рівні звукового тиску в кожній октаві досліджуваного шуму.

Найбільше поширення в практичній роботі одержали вітчизняні шумоміри: шуму і вібрації типу ВШВ-003.

Шумомір будь-якої конструкції складається з блок-схеми, що включає в себе три основних вузли: датчик-перетворювач (мікрофон), підсилювач і вимірювальний пристрій. Шумомір має частотні (лінійна – «Лин.», А, З) і тимчасові характеристики («F» – швидко, «S» – повільно, «I» – імпульс). При вимірі рівнів звуку (дБА) застосовується характеристика А, при вимірі рівнів звукового тиску в октавних смугах – «Фільтри». На характеристику «Повільно» шумомір переключають при вимірі постійного й іншого видів шуму для їхнього усереднення, на характеристику «Імпульс» – при вимірі рівнів імпульсного шуму. Характеристика «Швидко» застосовується при вимірі шуму, що коливається в часі.

Вимірюючи рівні постійного і переривчастого шуму, значення октавних рівнів звукового тиску і рівнів звуку визначають за середніми показниками стрілки приладу при її коливаннях. При вимірі коливного в часі й імпульсного шуму реєструють рівні звуку в момент найбільшого відхилення стрілки приладу.

Прилад ВШВ-003. Призначений для виміру шуму і частотного аналізу його параметрів, а також вібрації.

Прилад масою 4,5 кг працює від мережі перемінного струму напругою 220 В чи від п'яти елементів 373 і тому може бути використаний як у лабораторних, так і у виробничих і польових умовах при температурі повітря від -10 до $+50^{\circ}$ С. Перед включенням в електричну мережу прилад повинний бути заземлений. Категорично забороняється експлуатувати вимірник ВШВ-003 у вибухонебезпечних умовах.

За допомогою ВШВ-003 вимірюють шум з частотою від 10 до 20 000 Гц у межах до 140 дБ, частотний діапазон приладу по віброприскоренню від 100 до 10000 Гц, а з віброшвидкості - від 10 до 2800 Гц.

Прилад має убудовані фільтри зі середньо геометричними частотами 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц, працює за принципом перетворення звукових і механічних коливань досліджуваних об'єктів у пропорційні їм електричні сигнали,

що потім підсилюються і вимірюються в дБ. Як перетворювач звукових коливань використовується капсуль мікрофонний конденсаторний М-101, механічних – п'єзоелектричні перетворювачі ДН-3 і ДН-4.

На передній панелі ВШВ-003 (рис. 1) розташовані наступні ручки керування: кнопка потенціометра для регулювання приладу при його калібруванні; кнопка «Калібр» для включення каліброваного генератора; гніздо «50 мВ» для подачі каліброваного сигналу на вхід передпідсилювача мікрофонного; гніздо для підключення передпідсилювача; перемикачі «Дільник І» і «Дільник ІІ» для зменшення вимірюваного сигналу і забезпечення нормальної роботи вузлів вимірювального приладу; кнопки «V» для включення інтегратора при вимірі віброшвидкості, «1 кГц» для включення фільтра нижніх частот з частотою зрізу 1 кГц; кнопка і перемикач «Фільтри октавні» для включення десяти октавних фільтрів і підключення одного з них; перемикачі «Рід роботи» для контролю батарей, підключення тимчасових характеристик («F» – швидко, «S» – повільно) і для відключення вимірювального приладу, «Фільтри» для підключення частотних характеристик А, В, С, «Лин.»; гніздо для заземлення ВШВ-003; світлодіод «Перевантаження» для сигналізації про перевантаження сигналами вузлів приладу.

Зі шкали: 20, 30...130 дБ для відліку разом із приладом рівнів, що показує, звуковий тиск при використанні капсуля М-101; $3 \cdot 10^{-3} \dots 10^3 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ для вибору межі шкали приладу, що показує при вимірі віброприскорення (при роботі з віброперетворювачем ДН-4 результати виміру множать на 10); $0,03 \dots 10^4 \text{ мм} \cdot \text{с}^{-1}$ для вибору межі шкали приладу, що показує при вимірі віброшвидкості (при роботі з віброперетворювачем ДН-4 результати виміру множать на число, розташоване проти світлого в даний момент одного з дванадцяти світлодіодів).

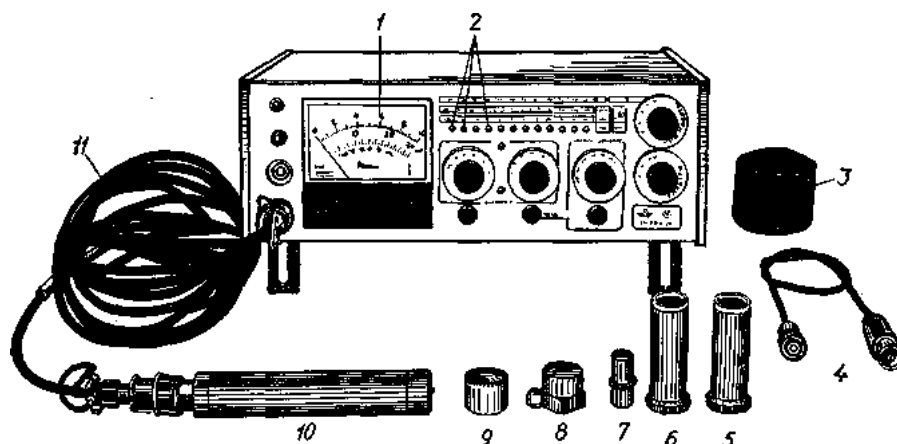


Рис. 1- Вимірник шуму і вібрації типу ВШВ-003:

1- прилад, що показує; 2 - світлодіоди; 3 - чохол мікрофона; 4 - кабель (5Ф6.644.249); 5 – еквівалент капсуля П-16; 6 – перехідник; 7 – заглушка П-4; 8 – перетворювач вібровимірювальний ДН-4; 9 – капсуль мікрофонний конденсаторний М-101; 10 – передпідсилювач мікрофонний ПМ-3; 11 – кабель (5Ф6.644.090)

Порядок роботи з приладом. При підготовці вимірювального приладу до роботи необхідно його заземлити, механічним коректором установити стрілку приладу, що показує на розподіл 0 шкали 0-10. Установку стрілки на нулі потрібно робити в тому положенні приладу, в якому він буде використаний (горизонтальне чи вертикальне).

У робочий стан вимірювальний прилад ВШВ-003 вводять за допомогою перемикача «Рід роботи», що потім встановлюють у положення «F» чи «S». При цьому стрілка приладу, що показує, повинна знаходитися в межах 7–10 шкали 0...10 дБ. Про наявність живлення сигналізує світіння одного із світлодіодів перемикача «Дільник І» і «Дільник II».

Проводять електричне калібрування. Для цього за допомогою кабелю передпідсилювача мікрофоного типу ПМ-3 з'єднують з розніманням приладу. Потім еквівалент капсуля П-16, що представляє собою циліндричний металевий корпус, усередині якого знаходиться конденсатор, з'єднують з перед підсилювачем і за допомогою з'єданого кабелю довжиною 0,5 м включають у гніздо «50 m». Слідом за цим перемикачі ВШВ-003 встановлюють у наступні положення: «Дільник І» – 40; «Дільник II» – 50; «Фільтри» – «Лин.»; «Рід роботи» – «F».

Натиснувши кнопку «Калібр.», після 5-хвилинного прогріву приладу потенціометром встановлюють стрілку приладу, що показує на один з розподілів шкали децибел відповідно до табл.1.

Приклад. Значення рівня чутливості капсуля М-101, відповідно до його паспорта, дорівнює – 25,4 дБ, значення числової оцінки на шкалі вимірювального приладу – 3,5. Тоді величина каліброваного сигналу буде дорівнює $40+50+3,5=93,5$ дБ. За шкалою децибелів напроти світлого світлодіода, що фіксує суму перемикачів «Дільник І» і «Дільник II», визначають цифру, що в даному випадку дорівнює 90, і додають до неї показання вимірювального приладу $90+3,5=93,5$ дБ.

Значення числової оцінки на шкалі 0 ...10 дБ вимірювального приладу ВШВ-003 у залежності від рівня чутливості капсуля М-101

Паспортне значення рівня чутливості капсуля М-101, дБ	Значення числової оцінки, дБ	Паспортне значення рівня чутливості капсуля М-101, дБ	Значення числової оцінки, дБ
-23 ...-23,25	1	-26,25...- 26,75	4,5
-23,25...- 23,75	1,5	-26,75...- 27,25	5
-23,75...- 24,25	2	-27,25...- 27,75	5,5
-24,25...- 24,75	2,5	-27,75...- 28,25	6
-24,75...- 25,25	3	-28,25...- 28,75.	6,5
-25,25,...- 25,75	3,5	-28,75...- 29	7
-25,75...- 26,25	4		

Вимір загального рівня звуку (шуму) на характеристиках «Лин.», А, В, С проводять, відключивши кнопки «V» і «Фільтри октавні», а перемикачі «Рід роботи» – установивши в положення «Откл.», «Фільтри» – у положення А. Слідом за цим обережно від’єднують передпідсилювач мікрофонний ПМ-3 від еквівалента капсуля П-16 і з’єднують з капсулем М-101, а перемикачі вимірювального приладу встановлюють у наступні положення: «Дільник І» – 80; «Дільник ІІ» – 50; «Фільтри» – «Лин.»; «Рід роботи» – F. Протягом 2 хв. прилад прогрівається.

При вимірі передпідсилювач ПМ-3 необхідно тримати на витягнутій руці в напрямку випромінювача звуку. Якщо при цьому стрілка приладу, що показує, знаходиться на початку шкали, то вона виводиться в сектор 0–10 шкали децибел за допомогою перемикача «Дільник І», а потім – «Дільник ІІ». Якщо періодично подає сигнали індикатор «Перевантаження», перемикач «Дільник І» необхідно перевести на більш високий рівень.

Результати вимірів відраховують за показниками світлодіода на шкалі децибелів, додаючи показання шкали вимірювального приладу.

При вимірі рівнів звукового тиску в октавних смугах частот перемикач «Фільтри» установлюють на частотну характеристику «Лин.», а потім, натиснувши

кнопку «Фільтри октавні» і обертаючи однойменний перемикач, послідовно на октави 16; 31,5; ...8000 Гц. Рівень звукового тиску на кожній октаві визначають тільки за допомогою «Дільник II», установлюючи стрільцю приладу, що показує, у сектор 0 - 10 шкали децибел. При цьому перемикач «Дільник I» повинний залишатися в тому положенні, що він займав при вимірі загального рівня звуку (шуму).

Вимір шуму на робочих місцях проводиться відповідно до ГОСТ 20445–75 «ССБТ. Здания и сооружения промышленных предприятий. Метод измерения шума на рабочих местах». На одиночних постійних робочих місцях вимір здійснюється в точках, що відповідають постійному розміщенню виробничого устаткування – джерела шуму. Якщо робочі місця не постійні, то виміри необхідно проводити в робочій зоні не менш чим у трьох точках.

Оцінка режиму шуму у виробничих приміщеннях залежить від розташування технологічного устаткування; при однотипному устаткуванні вимір шуму здійснюється не менш чим на трьох постійних робочих місцях, при груповому розміщенні однотипного устаткування – у центрі кожної групи устаткування, при змішаному розміщенні різнотипного устаткування – не менш чим на трьох ділянках робочої зони для кожного типу устаткування.

Вимір шуму при здійсненні санітарного нагляду повинний проводитися при роботі не менш 2/3 технологічного устаткування, розташованого в даному приміщенні, а також при включеній вентиляції. При цьому мікрофон повинний бути на висоті 1,5 м над рівнем підлоги чи на рівні голови, якщо робота виконується сидячи, і спрямований убік джерела шуму.

При вивченні постійного й імпульсного шуму вимір необхідно проводити не менш трьох разів у кожній точці і результати усереднити. Середню величину рівнів звуку (дБА) і звукового тиску (дБА) необхідно обчислювати в тих випадках, коли вимір роблять в декількох точках цеху при однотипному, груповому чи змішаному розміщенні устаткування. Якщо різниця між найменшим і найбільшим обмірюваними рівнями звуку чи звукового тиску еквівалентними рівнями звуку не перевищує 7 дБ, середнє значення обумовленого рівня приблизно буде дорівнювати середньо-арифметичному всіх обмірюваних рівнів.

Приклад. При груповому розміщенні однотипного устаткування отримані наступні рівні звуку: 84, 94 і 86 дБА. Необхідно скласти ці рівні, починаючи з максимального. Для цього знаходять різницю між двома максимальними рівнями: $94 - 86 = 8$ дБА. За різницею в таблиці визначають доданку, що додають до більшого з рівнів, що складаються: $94 + 0,6 = 94,6$ дБА. З отриманою сумою і третім рівнем, а якщо потрібно, то і четвертим, і т.д. рівнями, проводять аналогічні дії: $94,6 - 84 = 10,6$ дБА. Доданку (у даному випадку 0,4) додають до більшого з рівнів, що складаються: $94,6 + 0,4 = 95$ дБ. Величина 95 дБА і буде відповідати середньому рівню звуку в даному приміщенні.

Еквівалентний рівень непостійного шуму (коливного чи переривчастого) вимірюють і обчислюють відповідно до ГОСТу 20445–75 двома методами: перший застосовують у тих випадках, коли непостійний шум змінюється менш чим за 5 хв. на 5 дБА і більш, другий – при вимірі непостійного шуму, рівні якого залишаються постійними протягом 5 хв. і більш (змінюються не більше ніж на 5 дБА).

Приклад. На постійному робочому місці за допомогою шумоміра і хронометражного спостереження визначені наступні рівні звуку: $L_{1A} = 115$ дБА (постійний протягом 2 год. 10 хв.); $L_{2A} = 120$ дБА (постійний протягом 3 год. 15 хв.); $L_{3A} = 95$ дБА (не змінюється протягом 2 год. 35 хв. за робочу зміну).

Необхідно визначити еквівалентний рівень звуку $L_{A\text{экв}}$. Для цього визначають величини поправлень (L_i), що відповідають обмірюваним рівням звуку, і підсумовують їх:

$$L_{1A} + \Delta L_{1A} = 115 + (-6) = 109 \text{ дБА};$$

$$L_{2A} + \Delta L_{2A} = 120 + (-4,2) = 115,8 \text{ дБА};$$

$$L_{3A} + \Delta L_{3A} = 95 + (-4,2) = 90,8 \text{ дБА}.$$

Визначають еквівалентний рівень звуку, підсумовуючи отримані рівні з доданками. Знаходять різницю рівнів, що складаються: $115,8 - 109 = 6,8$ дБА. За цією різниці визначають значення доданки, що дорівнює 0,8 дБА. Тоді $115,8 + 0,8 = 116,6$ дБА. Те ж проробляють і з третім рівнем звуку. Різниця між отриманою сумою двох рівнів (116,6) і третім рівнем (90,8) буде складати 25,8 дБА. Доданка до цієї величини практично дорівнює нулю. Отже, еквівалентний рівень звуку на робочому місці дорівнює 116,6 дБА.

Для того щоб зробити розрахунок еквівалентного рівня звуку в тих випадках, коли непостійний шум змінюється менш чим за 5 хв. на 5 дБА і більш, потрібно вимірювальний прилад уключити на характеристику А. Тривалість виміру при цьому складе не менш 30 хв. при інтервалі між відліками, рівному 5 с. За цей час реєструють 360 вимірів, результати яких послідовно записують у клітинки сітки, що складає з 360 осередків.

Весь діапазон вимірів рівнів звуку розділений на 17 інтервалів, по 5 дБА в кожному, від 38–42 до 118–122 дБА. Значення рівнів звуку із сітки послідовно переносять у таблицю, групуючи їх відповідно інтервалам і відзначаючи рівні звуку штрихами.

Підраховують кількість відліків (штрихів) рівнів звуку по інтервалах, наприклад 3 відліки в інтервалі від 68 до 72 дБА, 30 – у інтервалі від 73 до 77 дБА, 108 – в інтервалі від 78 до 82 дБА і т.д., і відзначають цифрою.

Далі знаходять частку відліків у даному інтервалі рівнів звуку в загальному числі відліків (%) і її значення записують.

Визначають приватні індекси і значення їх записують. Визначають приватні індекси, з огляду на інтервал рівнів звуку і питому вагу відліків у даному інтервалі в загальному числі відліків. Тоді для інтервалу 68–72 дБА, у якому питома вага дБА складає 0,8 %, приватний індекс буде дорівнює 80; для інтервалу 73–77 дБА з питомою вагою відліків 8,3 % приватний індекс дорівнює 2610 і т.д.

Далі визначають величину сумарного індексу, що дорівнює сумі отриманих приватних індексів (у даному прикладі сумарний індекс дорівнює 3628390. Для отриманого сумарного індексу знаходять добавку (ΔL_A). Значення добавки приймається по найбільш близькому значенню сумарного індексу. У даному прикладі такою добавкою буде 66 дБА.

Визначають еквівалентний рівень звуку ($L_{A_{\text{екв}}}$) за формулою

$$L_{A_{\text{екв}}} = (30 + \Delta L_A) = 30 + 66 = 96 \text{ дБА},$$

де 30 – постійна величина; ΔL_A – добавка, дБА.

Гігієнічна оцінка отриманих даних проводиться шляхом порівняння з гранично допустимими рівнями шуму на робочих місцях, установленими ДСН 3.3.6.037-99 (СТСЭВ 1930–79).

У ряді випадків недостатньо мати дані про виміри шуму на окремих робочих місцях, необхідно зробити карту шуму у виробничому приміщенні. Особливо важливе складання карт шуму в сучасних високомеханізованих і автоматизованих виробництвах, де кілька робітників обслуговують групу машин і пересуваються по виробничих дільницях з різною акустичною характеристикою.

Карта шуму – це графічне зображення зон з однаковими рівнями шуму на плані приміщення чи визначеної території. Карта дає можливість вибрати 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.

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

Лабораторна робота №4. Визначення напрямів усунення вібрації на сільськогосподарських машинах

Вібрація — це механічні коливання твердих тіл, які виникають при зсуві центру мас тіла, яке рухається або обертається, а також при періодичній зміні форми тіла. Під час вібрацій спостерігається тремтіння або струси всього тіла чи окремих його частин.

Основними параметрами вібрації є: амплітуда вібропереміщення — x_m , м; амплітуда коливної швидкості (віброшвидкість) — V_m , м/с; амплітуда коливного прискорення (віброприскорення) — a_m , м/с²; період коливань — T , с; частота коливань — f , Гц = 1/с.

Залежно від джерела виникнення загальна вібрація поділяється на: транспортну, яка діє на операторів (водіїв) транспортних засобів (автомобілі, трактори); транспортно-технологічну, яка діє на операторів машини з обмеженою рухливістю та таких, що рухаються тільки спеціально підготовленими поверхнями виробничих приміщень, промислових майданчиків (екскаватори, промислові та будівельні крани, автотранспортувачі, авто- та електрокари); технологічну, яка діє на операторів

стаціонарних машин або передається на робочі місця, що не мають джерел вібрації (метало - і деревооброблювальні верстати, ковальсько-пресувальне устаткування, насосні станції, бурові вишки).

Загальну технологічну вібрацію за місцем дії поділяють на такі типи: на постійних робочих місцях виробничих приміщень підприємств; на робочих місцях складів, їдалень, побутових, чергових та інших виробничих приміщень, де немає джерел вібрації; на робочих місцях заводууправлінь, конструкторських бюро, лабораторій, обчислювальних центрів, медпунктів, конторських приміщень, робочих кімнат та інших приміщень для працівників розумової праці.

За джерелом виникнення локальна вібрація поділяється за здатністю передаватися від: ручних машин або ручного механізованого інструмента, органів керування машинами та устаткуванням; ручних інструментів без двигунів (наприклад, рихтувальні молотки) та деталей, які обробляються.

За часовими характеристиками загальні та локальні вібрації поділяються на: постійні, для яких величина віброприскорення чи віброшвидкості змінюється менше ніж у два рази (менше 6 дБ) за робочу зміну; непостійні, для яких перераховані вище параметри вібрації змінюються не менше ніж у два рази (6 дБ і більше) за робочу зміну.

У свою чергу непостійні вібрації поділяються на: коливні, рівні яких безперервно змінюються в часі; переривчасті, коли дія вібрації у процесі роботи переривається, причому довжина інтервалів, під час яких має місце дія вібрації, становить більше 1 с; імпульсні, що складаються з одного або кількох вібраційних впливів (наприклад, ударів), кожен довжиною менше ніж 1 с, за частоти їх дії менше ніж 6,6 Гц.

В силу специфіки органів відчуттів визначальними при оцінці впливу вібрації на організм людини є діючі значення перелічених вище параметрів. Так діючим значенням віброшвидкості є середньоквадратичне значення миттєвих значень швидкості $V(t)$ за час усереднення t_{yc} , що обирають з врахуванням характеру зміни віброшвидкості у часі:

$$V_{yc} = \sqrt{\frac{1}{t_{yc} \cdot \int_{t_0}^{t_{yc}} V^2(t) dt}}. \quad (1)$$

Таким чином, для характеристики вібрацій використовують спектри діючих значень параметрів або їх середніх квадратів.

У практиці віброакустичних досліджень увесь діапазон частот вібрацій розбивають на октавні діапазони. В октавному діапазоні верхня гранична частота удвічі більша за нижню $\frac{f_2}{f_1}=2$. Вібрація вимірюється також в три октавному діапазоні $\frac{f_2}{f_1}=2^{1/3}$. Як частота, що характеризує смугу у цілому, використовується середньо

геометрична частота $f_{mg} = \sqrt{f_1 \cdot f_2}$.

Середньгеометричні частоти октавних смуг частот вібрації стандартизовані і складають: 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц.

Оскільки абсолютні значення параметрів, що характеризують вібрацію, змінюються в дуже широких межах, на практиці використовують поняття логарифмічного рівня коливань. *Логарифмічний рівень коливань* — характеристика коливань, що порівнює дві однойменні фізичні величини та пропорційна десятковому логарифму відношення оцінюваного і вихідного значень величини. Як вихідні використовуються опорні значення параметрів, взяті за початок відліку. Вимірюються рівні у дБ. Тоді рівень віброшвидкості буде визначатися за формулою:

$$L_V = 10 \lg \frac{V^2}{V_0^2} = 20 \lg \frac{V_{yc}}{V_0}, \quad (2)$$

де V_{yc} — усереднене значення віброшвидкості у відповідній смузі частот;

V_0 — опорне значення віброшвидкості, що дорівнює 5×10^{-8} м/с, міжнародна стандартна величина.

Рівень віброприскорення визначається виразом:

$$L_a = 20 \lg \frac{a}{10^{-6}}. \quad (3)$$

На промислових підприємствах нормується вібраційна швидкість, яка на частотах 16, 32, 63, 250 Гц повинна відповідати 0,0015, 0,0022, 0,0027, 0,0035 м/с. При тривалості дії вібрації не більше 20 % робочого часу допускається збільшення вібраційної швидкості в 1,5 рази.

Виникненню вібрацій запобігають установленням машин на спеціальні фундаменти з віброізоляцією і на фундаменти не зв'язані з будовою. Для віброізоляції

застосовують прокладки з гуми, повсті, пробки, дерева, пружини а також сайлентблоки.

У аграрній сфері діють норми з вібрації за ДСП 3.3.2.041-99 «Державні санітарні правила по обладнанню та влаштуванню тракторів і сільськогосподарських машин». Для локальної вібрації вони наведені в табл. 1, а для загальної вібрації у табл. 2.

Таблиця 1

Допустимі рівні локальної вібрації на органи керування

Середньо-геометричні частоти смуг, Гц	Нормативні знамення в напрямленнях X, Y, Z			
	Віброприскорення		Віброшвидкість	
	м/с ²	дБ	м/с ² *10 ⁻²	дБ
8,0	1,4	73	2,8	115
16,0	1,4	73	1,4	109
31,5	2,7	79	1,4	109
63	5,4	85	1,4	109
125	10,7	91	1,4	109
250	21,3	97	1,4	109
500	42,5	103	1,4	109
1000	85,0	109	1,4	109

Вібрація поражає кровоносні судини та суглоби робітника, а також впливає на його внутрішні органи та системи.

Впливу вібрації зазнають водії та причіплювачі на тракторах, самохідних причіпних машинах, бульдозерах і скреперах при спорудженні іригаційних систем, обслуговуючі машин у городництві, садівництві та тваринництві. Вібрація передається на робочі місця через підлогу кабіни, сидіння або площину машини, органи керування (педалі, кермове колесо, важелі). Джерелом вібрації є двигун і рухома частина машини.

Рухома частина машини створює загальну низькочастотну вертикальну вібрацію через взаємодію гусениць (колес) з нерівним рельєфом місцевості. Вона передається через раму та систему кріплення кабіни на робоче місце водія та зростає при швидкості руху (від 5 до 20 км/год. – при робочих операціях, 18-26 км/ год. – при транспортуванні вантажів ґрунтовими дорогами та по стерні поперек борозен).

Найбільший рівень вібрації у 2-5 Гц має місце на тракторах та інших сільськогосподарських машинах через резонансні явища (коли власна частота

коливання конструкції машини збігається з вимушеною частотою прикладання зовнішніх зусиль).

Таблиця 2

Допустимі рівні загальної вібрації на сидінні або робочій площадці

Середньо-геометричні частоти смуг, Гц	Віброприскорення, м/с^2				Віброшвидкість					
					$\text{м/с}^2 \cdot 10^{-2}$				дБ	
	у 1/3 окт.		у 1/1 окт.		у 1/3 окт.		у 1/1 окт.		у 1/1 окт.	
	Z	X,Y	Z	X,Y	Z	X,Y	Z	X,Y	Z	X,Y
0,8	0,71	0,224			14,0	4,5				
1,0	0,63	0,224	1,10	0,39	10,00	3,5	20,0	6,3	132	122
1,25	0,56	0,224			7,10	2,8				
1,6	0,50	0,224			5,0	2,2				
2,0	0,45	0,224	0,8	0,4	3,5	1,8	7,1	3,5	123	117
2,5	0,40	0,280			2,5	1,8				
3,15	0,355	0,355			1,8	1,8				
4,0	0,315	0,450	0,56	0,8	1,25	1,8	2,5	3,2	114	116
5,0	0,315	0,56			1,005	1,8				
6,3	0,315	0,710			0,805	1,8				
8,0	0,315	0,900	0,66	1,62	0,63	1,8	1,3	3,2	108	116
10,0	0,40	1,12			0,63	1,8				
12,5	0,50	1,40			0,63	1,8				
16,0	0,63	1,80	1,13	3,15	0,63	1,8	1,1	3,2	108	116
20,0	0,80	2,24			0,63	1,8				
25,0	1,0	2,80			0,63	1,8				
31,5	1,25	3,55	2,25	6,3	0,63	1,8	1,1	3,2	107	116
40,0	1,60	4,50			0,63	1,8				
50,0	2,00	5,60			0,63	1,8				
63,0	2,50	7,10	4,5	12,5	0,63	1,8	1,1	3,2	107	116
80,0	3,15	9,00			0,63	1,8				

Двигун створює найбільшу загальну низькочастотну вібрацію у межах октавних смуг з середньгеометричними частотами [63-125 Гц] та [31,5 Гц], яка через раму передається на сидіння водія.

Найбільші рівні високочастотної вібрації мають місце на частотах, близьких до частоти обертання двигуна (трактор) та роторного роздрібнення стебел (комбайн).

Окрім загальної на механізатора діє локальна вібрація через зношування деталей та виникнення люфтів.

Суттєво зменшує низькочастотну вібрацію спеціальне підресорювання сидіння. Власна частота коливання сидінь не повинна перевищувати 1,5 Гц, тому що при частотах 2-4 Гц настає резонанс (він мав місце на тракторах, які використовували сидіння з пружинами “матрацного” типу; вібрація у 2-3 рази перевищувала величину її на підлозі). На сучасних тракторах сидіння сконструйоване за торсійним принципом,

що знижує вібрацію у 1,5-2 рази порівняно з рамою. В даному випадку пружину включено в діагональ паралелограмного механізму підвіски.

Методами та засобами зменшення низькочастотної вібрації є: зменшення тиску в балонах коліс на 71-101 кПа (зниження вібрації на 6-9 %); використання підвіски для передньої осі (листові та гвинтові ресори, гумові амортизатори, телескопічні підвіски); застосування гідропневматичної підвіски переднього моста; переміщення сидіння вперед – ближче до центра тяжіння трактора (знижує вібрацію на 6 %); використання індивідуальних захисних поясів (доцільні тільки при слабкості м'язів спини); активні тросогідравлічні підвіски (громіздкі, але у 3-4 рази ефективніші за пасивних); амортизаційні системи для підресорювання всієї кабіни (зниження вібрації у 3-4 рази); пневматичні гусениці на тракторах.

Лабораторна робота № 5. Дослідження концентрації пилу на сільсько-господарських підприємствах

Мета: Ознайомитись з принципами визначення аерозольного пилу ваговим і підрахунковим методами, а також з методами визначення бактеріальної забрудненості повітря .

Матеріали і обладнання: Бактеріологічні чашки заповнені стерильним м'ясо-пептонним агаром (МПА); апарат Кротова; ваги технічні; вата; спеціальна трубка; аспіратор; фільтри марки АФА; ексікатор; термостат; секундомір; шприц;

Теоретичне обґрунтування для виконання завдання

В атмосферному повітрі й в повітрі закритих тваринницьких приміщеннях постійно містяться механічні домішки у вигляді пилу. Пилом називають завислі у повітрі частинки розміром не більш як 100 мкм. Сідання пилу на різних предметах залежить від їх розміру і питомої ваги. Пил нагромаджується в приміщеннях з прибиранням гною, роздаванням кормів і чищенням тварин. Пил може бути органічного і неорганічного походження. У приміщенні для тварин переважає пил органічного походження.

Пилові частинки впливають на організм тварини через органи дихання, зору, шкіряний покрив. Можуть викликати різні хвороби риніт, бронхіт, туберкульоз, стовбня.

Поширення заразних хвороб через пил називається пиловою інфекцією.

Джерела пилу: вивітрювання ґрунтових порід; здрібнення ґрунту; спалювання палива; різні виробничі процеси; космічний пил; вулканічний пил; морський (сольовий) пил; радіоактивний пил (може бути прямої дії і не прямої дії на організм).

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 висушують 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.

2. Підрахункові методи – седиментальні – коніметричні.

3. Мають поширення й інші методи.

В основу роботи приладу 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 розпиленних часток гліцерину.

Методика виконання лабораторної 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;

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).



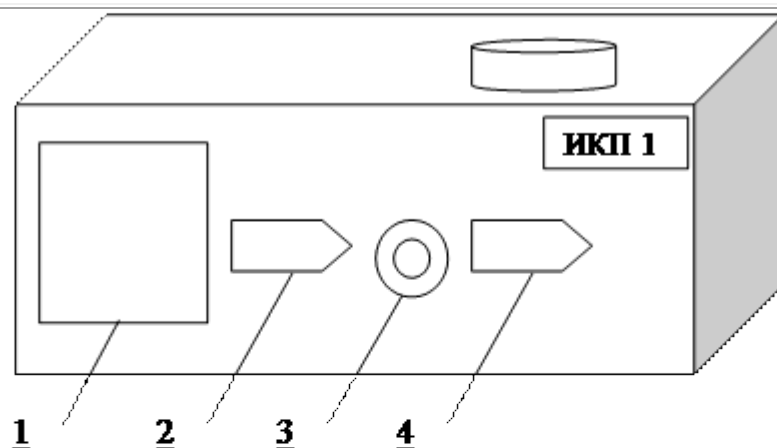


Рисунок 1. – Вимірювач концентрації пилу
 1–індикатор; 2–перемикач діапазонів виміру; 3–калібровка; 4–перемикач роду роботи

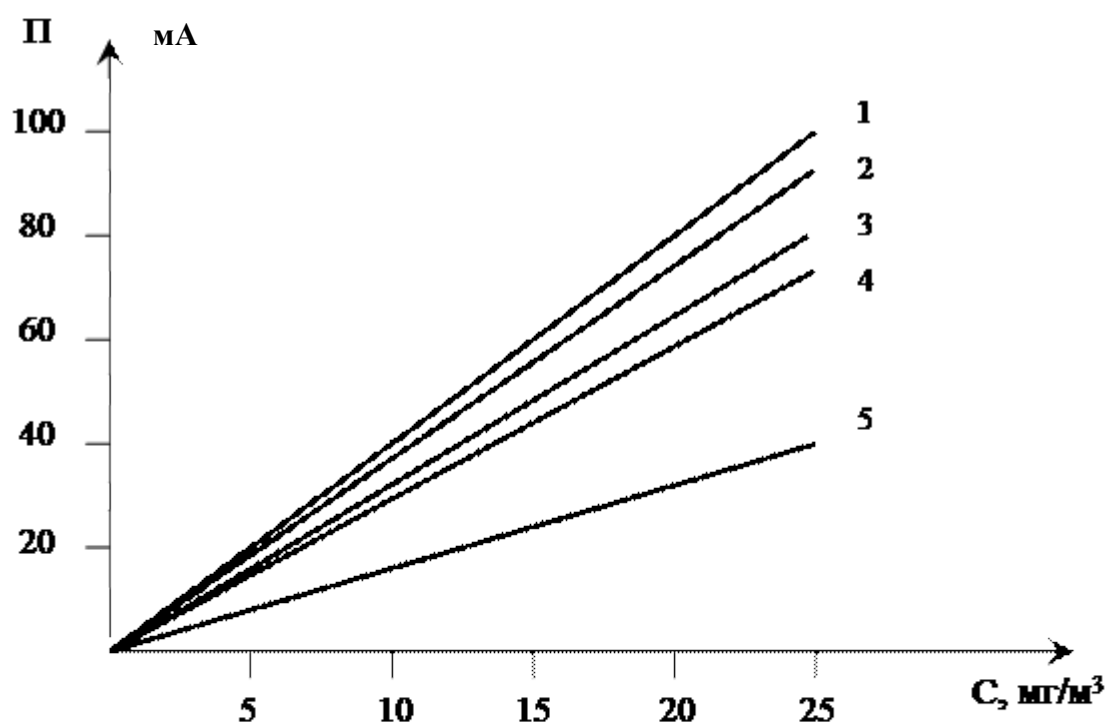


Рисунок 2 – Калібрувальний графік для визначення концентрації пилу
 1–заліза оксид; 2– капролакта́м; 3– флю́с кані́фольний; 4– сажа; 5– пил деревини

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 $C_{\text{факт}} = \dots$ мг/м³, що значно перевищує ГДК ($\text{ГДК}_{\text{мр}} = \dots$ мг/м³, $\text{ГДК}_{\text{сд}} = \dots$ мг/м³). Застосували очистку повітря за допомогою фільтрації з використанням фільтрів. Після очистки концентрація пилу складає $C_{\text{факт}} = \dots$ мг/м³, що менше ГДК. Очистка ефективна (неефективна).

Література: Жигулін О.А. Конкурентоспроможність системи управління охороною праці в аграрній сфері України: навчальний посібник. Ніжин, 2015. 162 с.

Лабораторна робота № 6. Вивчення процесів забезпечення життєдіяльності людини

Мета роботи: надбати навички надання долікарської допомоги.

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 постраждалого. 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 (пластикова ємність з герметизатором, який притискається до обличчя) або целофанова салфетка 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 людини, 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 заганняючи 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 поновлювати кровообіг. Просто за 2 години сьогодні можна довести людину навіть до Києва у лікарню.

На шії 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 легенях 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 під холодну воду, щоб не пустити високу температуру та кіп'яток усередину тіла (шкіра заживе та мікроби знищать антибіотики потім). 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 змії

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

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: навчальний посібник. Донецьк, 1998. 104 с.

Методичні вказівки для студентів заочної форми навчання

В ході виконання контрольної роботи з дисципліни «Основи наукових досліджень» студенти заочної форми навчання проводять самостійне дослідження на тему: «Розробити план побудови на ринку товарів (послуг) конкурентоспроможного підприємства». Структура плану:

- мета, етапи розвитку підприємства, потреби клієнтів. Конкурентні переваги;
- нові можливості в сфері діяльності фірми (SWOT - аналіз тенденцій у сфері діяльності підприємства);
- інформація про клієнта;

- профіль клієнта;
- задоволення потреб споживачів;
- вибір конкурентів;
- аналіз конкурентів;
- оцінка конкурентоспроможності;
- рішення щодо ціни, реклами, комплексності, сегментації;
- план річного обсягу продажів і витрат на маркетингові заходи.

У якості галузі, в якій необхідно побудувати план, потрібно вибрати добре відому студенту сферу діяльності (студент працює або є її постійним клієнтом; сфера роботи батьків, друзів, з даною сферою пов'язано хобі студента і тому він про неї багато знає т. ін.). Для уніфікації результатів наукових досліджень рекомендується користуватися спеціально розробленими бізнес - формами.

Завдання для самостійної роботи студентів з дисципліни "Основи наукових досліджень":

ЗМ 1. Сформулювати етапи розвитку бізнесу, потреби клієнтів і мета підприємства (Форма 1 П. А, Б, С.,).

ЗМ 2. Провести SWOT - аналіз тенденцій у сфері діяльності підприємства (Форма 2).

ЗМ 3. Вибрати джерела інформації про клієнта підприємства (Форма 3).

ЗМ 4. Скласти профіль клієнта підприємства (Форма 4).

ЗМ 5. Дослідити можливості щодо задоволення потреб споживачів (Форма 5).

ЗМ 6. Скласти комплекси основних і додаткових товарів (послуг) (Форма 5).

ЗМ 7. Вибрати найближчих конкурентів підприємства (Форма 6).

ЗМ 8. Провести аналіз конкурентів (Форма 7).

ЗМ 9. Оцінити продукт підприємства на конкурентоспроможність (Форма 9).

ЗМ 10. Сформулювати основні переваги, які може запропонувати підприємство (Форма 1, п. В).

ЗМ 11. Прийняти рішення по комплексності продукту (послуг), ціною, реклами, збуту (Форма 8).

ЗМ 12. Скласти план річного обсягу продажів і витрат на маркетингові заходи (Форма 10).

ВИСНОВКИ

1. В період інформатизації суспільства зростає значення наукових досліджень. В світі значно скоротився термін впровадження результатів наукових розробок.

2. Метою дисципліни «Основи наукових досліджень» є залучення студентів до наукової діяльності для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних товарів, підприємств, галузей господарства та держави у цілому.

3. В процесі формування фахівця аграрного профілю мотивуючим є набуття навичок щодо створення нового конкурентоспроможного підприємства аграрної сфери (за фахом), а також навичок розвитку цього та інших підприємств у рамках територіальної громади.

4. У методичних вказівках автором використовується досвід роботи в Міжнародних програмах TACIS – ЄС та Стратегічного розвитку – США щодо розвитку підприємств України. Спочатку студент на практичних заняттях використовуючи знання за фахом розробляє та захищає проект розвитку одного підприємства аграрної сфери (наприклад, підприємство у сфері рослинництва, тваринництва, торгівлі продовольством, ремонту аграрної техніки або електрообладнання), а потім він грає роль керівника сільськогосподарської громади та вирішує проблему розвитку усіх її підприємств.

5. На першому етапі використовуються апробовані методики ЄС, а на другому – апарат статистики сільського господарства: групування підприємств, розробка критеріїв ефективного розвитку, формування гіпотез, використання параметричних та непараметричних критеріїв їхньої оцінки, кореляційний аналіз при формуванні стратегічного плану розвитку територіальної громади. Розробка місії громади, туристичної привабливості та іміджу регіону (продукт, територія, історія, перспектива розвитку). На лабораторних заняттях відпрацьовуються навички аналізу умов праці на конкурентоспроможних підприємствах аграрного сектору. Туристичну привабливість треба доповнити привабливістю умов праці на підприємствах регіону. У розвинутих країнах світу такий стандарт праці та життя називається креативним сільським господарством. Інтегрально вирішується комплекс економічних, соціальних, технічних, екологічних проблем.

Завдання: 1. Спланувати мету підприємства, реакцію на тенденції у галузі, цільові сегменти, продуктові комплекси, ціну, збут, витрати на маркетинг, конкурентоспроможність (вибір конкурентів та їхній аналіз), частку підприємства на ринку та річний обсяг продажів за динамікою споживчого попиту;

2. Результати дослідження занести у бізнес-форми 1-10

Форма В1

Етапи, переваги та мета бізнесу

А. Етапи вашого бізнесу	
1. Найбільш вузький	
2. Наступний рівень	
3. Самий широкий	
4. + розвинуті технології	
Б. Моя компанія задовольняє наступні потреби клієнта в:	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	

[illegible]

Нові можливості у сфері вашого бізнесу (SWOT-аналіз тенденцій)

Опис основних тенденцій в сфері бізнесу	Погроза / Можливість	Зворотна реакція
1. Політичні тенденції:		
2. Економічні тенденції:		
3. Законодавчі тенденції:		
4. Галузеві тенденції:		

Дослідження клієнта

Необхідна інформація про клієнта	Можливе джерело	Місцезнаходження
а) демографічні відомості про клієнта		
б) відомості про клієнтів підприємства		
в) відомості про клієнтів підприємств галузі		
г) специфічне джерело інформації		

Профіль клієнта

Специфічна інформація про клієнта	Групи споживачів		
1. Мета покупки			
2. Доля у прибутку			
3. Доп. послуги (товари)			
4. Частість покупки			
5. Вимоги до місця розташування			
6. Снижки			
7. Особливість поведінки			
8. Стратегія вибору продукту			
9. Глибинна мотивація			
Що особливого?			

Можливості задоволення нужд споживачів
(формування товарних комплексів для кожного сегменту)

[illegible]

Конкуренти

Назва компанії	Місцезнаходження	Ціни на основні товари		
		Продукт 1 ()	Продукт 2 ()	Продукт 3 ()
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8. Моя компанія				

Конкурентні переваги

Переваги	Використання переваг
1. Комплексність послуг (виробів)	
2. Ціна	
3. Оптимальна реклама	
4. Правильна сегментація	

Аналіз конкурентів

[illegible]

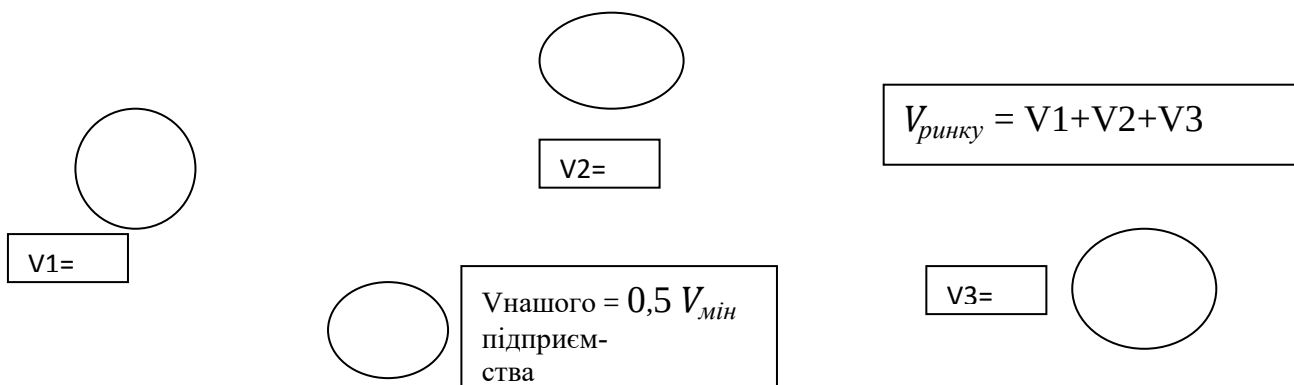
Оцінка конкурентоспроможності

Критерій оцінки	Ідеальний продукт (підприємство)	Конкуруючі продукти (підприємства)			
		Наш продукт	1	2	3
Якість					
Асортимент					
Реклама					
Персонал					
Доп. послуги (товари)					
Графік роботи					
Торгова площа					
Строки поставки					
Упакування					
Консультації					
Імідж					
Наближення до платоспроможного клієнта					
Формування постійної клієнтури					
Чітка орієнтація на цільовий сегмент					
Разом балів	100				
Ціна за однотипний продукт					
Відношення суми балів до ціни					

Форма В.10

План річного обсягу продажів та звитрат на маркетингові заходи

№ Товар або послуга	Обсяг продажів за місяцями												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
У натуральному вираженні													
1.													
2.													
3.													
4.													
У грошовому вираженні													
1.													
2.													
3.													
4.													
Разом, %													
Разом, тис.грн.													
Витрати на маркетингові заходи													
Реклама ТБ													
Презента- ція													
Щіти													
Реклама на транспорті													
Тиражуван ня буклетів													



ЗМІСТ

ВСТУП	3
Практичні роботи.....	5
1.Наука як система знань про закономірності розвитку конкурентоспроможного підприємства	5
2.Наукові дослідження конкуренції на ринку товарів	5
3.Методичний підхід до планування діяльності підприємства	5
4.Методологія формування стійкого розвитку територіальної громади в аграрній сфері України	6
5.Інформаційне забезпечення наукових досліджень щодо забезпечення конкурентоспроможності підприємств територіальної громади	6
6.Оформлення результатів наукового дослідження	6
Лабораторні роботи	7
1.Дослідження санітарно-гігієнічних умов праці на конкурентоспроможному підприємстві	7
2.Вивчення нових технологій освітлення для виробничого процесу та реклами товарів	16
3.Дослідження параметрів шуму в аграрній сфері	20
4.Визначення напрямів усунення вібрації на сільськогосподарських машинах	30
5.Дослідження концентрації пилу на сільськогосподарських підприємствах	35
6.Вивчення процесів забезпечення життєдіяльності людини	39
Методичні вказівки для студентів заочної форми навчання	43
ВИСНОВКИ	45
ДОДАТКИ	46