Практична робота «Мікроклімат робочої зони, оздоровлення повітряного середовища та нормалізація параметрів мікроклімату й теплозахисту»

Порядок проведення занять

1. На кожне практичне заняття студент повинен приходити з самостійно опрацьованим теоретичним матеріалом теми, по якій буде проводитися заняття та розібратись з порядком виконання завдань (розв'язання задач).
2. На практичному занятті викладач відповідає на запитання студентів, які виникли під час роботи над темою, роз'яснює складні питання, розглядає практичні та інші можливі приклади застосування знань, отриманих при вивченні матеріалу теми, пояснює методику виконання завдання (задач).
3. Завдання (задачі) виконуються на окремих, формату А-4, аркушах паперу відповідно до методичних вказівок.
4. На кожному практичному занятті проводиться експрес контроль знань, отриманих під час самостійного опрацювання теми, після чого студенти здають викладачу на перевірку контрольну роботу.
5. На кожному практичному занятті студенти отримують вихідні дані для виконання завдання (задач) по темі роботи та наприкінці заняття здають викладачу виконане згідно з вимогами завдання (задачі) для перевірки.
6. Оцінки та зауваження викладач оголошує студентам на наступному занятті.

Література для самопідготовки та виконання домашніх завдань

1. **Основи охорони праці**: Підручник. 2-ге видання / К.Н.Ткачук, М.О.Халімовський, В.В.Зацарний та ін. – К.: Основа, 2006 – 448 с.
2. **Практикум із охорони праці**: Посібник / В.Ц.Жидецький, В.С.Джигирей, В.М. Сторожук та ін. – Львів: Афіша, 2000 – 352 с.

Витяг з «Санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень» ДСН 3.3.6.042-99:

«ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

1. Виробниче приміщення - замкнутий простір в спеціально призначених будинках та спорудах, в яких постійно (по змінах) або періодично (протягом частини робочого дня) здійснюється трудова діяльність людей.

2. Робоча зона - простір, в якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників.

3. Робоче місце - місце постійного або тимчасового перебування працюючого в процесі трудової діяльності.

4. Постійне робоче місце - місце, на якому працюючий знаходиться понад 50 % робочого часу або більше 2-х годин безперервно. Якщо при цьому робота здійснюється в різних пунктах робочої зони, то вся ця зона вважається постійним робочим місцем.

5. Непостійне робоче місце - місце, на якому працюючий знаходиться менше 50 % робочого часу або менше 2-х годин безперервно.

6. Мікроклімат виробничих приміщень - умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням шляхом конвекції, кондукції, теплового випромінювання та випаровування вологи. Ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури оточуючих людину поверхонь та інтенсивністю теплового (інфрачервоного) опромінення.

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

8. Допустимі мікрокліматичні умови - поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану

організму, що швидко минають і нормалізуються та супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому не виникає ушкоджень або порушень стану здоров'я, але можуть спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

9. Теплий період року - період року, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього середовища вище +10° С.

10. Холодний період року - період року, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього повітря, що дорівнює +10° С і нижче.

11. Середньодобова температура зовнішнього повітря - середня величина температури зовнішнього повітря, виміряна у певні години доби через однакові інтервали часу. Вона приймається за даними метеорологічної служби.

12. Категорія робіт - розмежування робіт за важкістю на основі загальних енерговитрат організму.

13. Легкі фізичні роботи (категорія I) охоплюють види діяльності, при яких витрата енергії дорівнює 105 - 140 Вт (90 - 120 ккал/год.) - категорія Іа та 141 - 175 Вт (121 - 150 ккал/год.) - категорія Іб. До категорії Іа належать роботи, що виконуються сидячи і не потребують фізичного напруження. До категорії Іб належать роботи, що виконуються сидячи, стоячи або пов'язані з ходінням та супроводжуються деяким фізичним напруженням.

14. Фізичні роботи середньої важкості (категорія II) охоплюють види діяльності, при яких витрата енергії дорівнює 176 - 232 Вт (151 - 200 ккал/год.) - категорія IIа та 233 - 290 Вт (201 - 250 ккал/год.) - категорія IIб. До категорії IIа належать роботи, пов'язані з ходінням, переміщенням дрібних (до 1 кг) виробів або предметів в положенні стоячи або сидячи і потребують певного фізичного напруження. До категорії IIб належать роботи, що виконуються стоячи, пов'язані з ходінням, переміщенням невеликих (до 10 кг) вантажів та супроводжуються помірним фізичним напруженням.

15. Важкі фізичні роботи (категорія III) охоплюють види діяльності, при яких витрати енергії становлять 291 - 349 Вт (251 - 300 ккал/год.). До категорії III належать роботи, пов'язані з постійним переміщенням, перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів, які потребують великих фізичних зусиль.

1. ВИМОГИ ДО ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ

Мікрокліматичні умови виробничих приміщень характеризуються такими показниками:

- температура повітря,
- відносна вологість повітря,
- швидкість руху повітря,
- інтенсивність теплового (інфрачервоного) опромінення,
- температура поверхні.

За ступенем впливу на тепловий стан людини мікрокліматичної умови поділяють на оптимальні та допустимі.

Для робочої зони виробничих приміщень встановлюються оптимальні та допустимі мікрокліматичні умови з урахуванням важкості виконуваної роботи та періоду року. При одночасному виконанні в робочій зоні робіт різної категорії важкості рівні показників мікроклімату повинні встановлюватись з урахуванням найбільш чисельної групи працівників.

Величини показників мікроклімату у робочій зоні наведені в табл. 1 та 2, а пояснення до них- в п. 1.1 і 1.2.

Оптимальні умови мікроклімату

1.1.1. Оптимальні умови мікроклімату встановлюються для постійних робочих місць (табл. 1).

1.1.2. Показники температури повітря в робочій зоні по висоті та по горизонталі, а також протягом робочої зміни не повинні виходити за межі нормованих величин оптимальної температури для даної категорії робіт, вказаної в табл. 1.

1.1.3. Температура внутрішніх поверхонь робочої зони (стіни, підлога, стеля), технологічного обладнання (екрани і т. ін.), зовнішніх поверхонь технологічного устаткування, огороджуючих конструкцій не повинна виходити більш ніж на 2° С за межі оптимальних величин температури повітря для даної категорії робіт, вказаних в табл. 1.

1.1.4. При виконанні робіт операторського типу, пов'язаних з нервово-емоційним напруженням в кабінетах, пультах і постах керування технологічними процесами, в залах обчислювальної техніки та інших приміщеннях повинні дотримуватися оптимальні умови мікроклімату (температура повітря 22 - 24° С, відносна вологість 60 - 40 %, швидкість руху повітря не більш 0,1 м/сек.).

1.2. Допустимі умови мікроклімату

1.2.1. Допустимі величини мікрокліматичних умов встановлюються у випадках, коли на робочих місцях не можна забезпечити оптимальні величини мікроклімату за технологічними вимогами виробництва, технічною недосяжністю та економічно обгрунтованою недоцільністю.

1.2.2. Величини показників, які характеризують допустимі мікрокліматичні умови, встановлюються для постійних і непостійних робочих місць, які наведені в табл. 2.

1.2.3. Перепад температури повітря по висоті робочої зони при забезпеченні допустимих умов мікроклімату не повинен бути більше 3° С для всіх категорій робіт, а по горизонталі робочої зони та протягом робочої зміни - виходити за межі допустимих температур для даної категорії роботи, вказаних в табл. 2.

1.2.4. Температура внутрішніх поверхонь приміщень (стіни, підлога, стеля), а також температура зовнішніх поверхонь технологічного устаткування або його захисних обладнань (екранів і т. ін.) не повинна виходити за межі допустимих величин температури повітря для даної категорії робіт, вказаних в табл. 2.

1.2.5. Інтенсивність теплового опромінення працюючих від нагрітих поверхонь технологічного устаткування, освітлювальних приладів, інсоляція від засклених огороджень не повинна перевищувати 35,0 Вт/м^2 - при опроміненні 50 % та більше поверхні тіла, 70 Вт/м^2 - при величині опромінюваної поверхні від 25 до 50 %, та 100 Вт/м^2 - при опроміненні не більше 25 % поверхні тіла працюючого.

При наявності джерел з інтенсивністю 35,0 Вт/м^2 і більше температура повітря на постійних робочих місцях не повинна перевищувати верхніх меж оптимальних значень для теплого періоду року, на непостійних - верхніх меж допустимих значень для постійних робочих місць.

1.2.6. При наявності відкритих джерел випромінювання (нагрітий метал, скло, відкрите полум'я) допускається інтенсивність опромінення до 140,0 Вт/м^2. Величина опромінюваної площі не повинна перевищувати 25 % поверхні тіла працюючого при обов'язковому використанні індивідуальних засобів захисту (спецодяг, окуляри, щитки).

1.2.7. У виробничих приміщеннях, які розташовані в районах з середньою максимальною температурою найбільш жаркого місяця вище 25° С згідно з БНіП "Будівельна кліматологія" допускаються відхилення від величин показників мікроклімату, вказаних в табл. 2, для даної категорії робіт, але не більше ніж на 3° С. При цьому швидкість руху повітря повинна бути збільшена на 1,1 м/сек., а відносна вологість повітря знижена на 5 % при підвищенні температури на кожний градус вище верхньої межі допустимих температур повітря, вказаних в табл. 2.

1.2.8. У виробничих приміщеннях, в яких не можна встановити допустимі величини мікроклімату через технологічні вимоги до виробничого процесу, технічну недосяжність або економічно обгрунтовану недоцільність передбачаються заходи щодо захисту від можливого перегрівання та охолодження, що вказані в розд. 2.

2. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЗАСОБІВ НОРМАЛІЗАЦІЇ МІКРОКЛІМАТУ ТА ТЕПЛОЗАХИСТУ

2.1. Нормалізація несприятливих мікрокліматичних умов здійснюється за допомогою комплексу заходів та способів, які включають: будівельно-планувальні, організаційно-технологічні, санітарно-технічні та ін. заходи колективного захисту. Для профілактики перегрівань та переохолоджень робітників використовуються засоби індивідуального захисту, медико-біологічні тощо.

2.2. Формовані параметри мікроклімату на робочих місцях повинні бути досягнені, в першу чергу, за рахунок раціонального планування виробничих приміщень і оптимального розміщення в них устаткування з тепло-, холодо- та вологовиділеннями. Для зменшення термічних навантажень на працюючих передбачається максимальна механізація, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами і устаткуванням.

2.3. У приміщеннях із значними площами засклених поверхонь передбачаються заходи щодо захисту від перегрівання при попаданні прямих сонячних променів в теплий період року (орієнтація віконних прорізів схід - захід, улаштування жалюзі та ін.), від радіаційного охолодження - в зимовий (екранування робочих місць). При температурі внутрішніх поверхонь огороджуючих конструкцій, засклення нижче або вище допустимих величин робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше 1 м.

2.4. У виробничих приміщеннях з надлишком (явного) тепла використовують природну вентиляцію (аерацію). Аераційні ліхтарі та шахти розташовують безпосередньо над основними джерелами тепла на одній осі. У разі неможливості або неефективності аерації встановлюють механічну загальнообмінну вентиляцію.

При наявності одиничних джерел тепловиділень оснащують обладнання місцевою витяжною вентиляцією у вигляді локальних відсмоктувачів, витяжних зонтів та ін.

2.5. У замкнених і невеликих за об'ємом приміщеннях (кабіни кранів, пости та пульти керування, ізольовані бокси, кімнати відпочинку тощо) при виконанні операторських робіт використовують системи кондиціонування повітря з індивідуальним регулюванням температури та об'єму повітря, що подається.

2.6. При наявності джерел тепловипромінювання вживають комплекс заходів з теплоізоляції устаткування та нагрітих поверхонь за допомогою теплозахисного обладнання.

В залежності від принципу дії теплозахисні засоби поділяються на:

- тепловідбивні - металеві листи (сталь, залізо, алюміній, цинк, поліровані або покриті білою фарбою тощо) одинарні або подвійні; загартоване скло з плівковим покриттям; металізовані тканини; склотканини; плівковий матеріал та ін.;

- тепловбираючі - сталеві або алюмінієві листи або коробки з теплоізоляцією з азбестового картону, шамотної цегли, повсті, вермикулітових плит та ін. теплоізоляторами; сталева сітка (одинарна або подвійна з загартованим силікатним склом); загартоване силікатне органічне скло та ін.;

- тепловідвідні - екрани водоохолоджувальні (з металевого листа або сітки з водою, що стікає), водяні завіси та ін.;

- комбіновані.

В залежності від особливостей технологічних процесів застосовують прозорі, напівпрозорі екрани. Вибір теплозахисних засобів обумовлюється інтенсивністю та спектральним складом випромінювання, а також умовами технологічного процесу.

Теплозахисні екрани повинні забезпечувати нормовані величини опромінення робочих; бути зручними в експлуатації; не ускладнювати огляд, чищення та змазування агрегатів; гарантувати безпечну роботу з ним; мати міцність, легкість виготовлення та монтажу; мати достатньо тривалий термін експлуатації; у процесі експлуатації зберігати ефективні теплозахисні якості.

2.7. При неможливості технічними засобами забезпечити допустимі гігієнічні нормативи опромінення на робочих місцях використовуються засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) - спецодяг, спецвзуття, ЗІЗ для захисту голови, очей, обличчя, рук.

В залежності від призначення передбачаються такі ЗІЗ:

- для постійної роботи в гарячих цехах - спецодяг (костюм чоловічий повстяний), а при ремонті гарячих печей та агрегатів - автономна система індивідуального охолодження в комплексі з повстяним костюмом;

- при аварійних роботах - тепловідбиваючий комплект з металізованої тканини;

- для захисту ніг від теплового випромінення, іскор і бризок розплавленого металу, контакту з нагрітими поверхнями - взуття шкіряне спеціальне для працюючих в гарячих цехах;

- для захисту рук від опіків - вачеги, рукавиці суконні, брезентові, комбіновані з надолонниками з шкіри та спилку;

- для захисту голови від теплових опромінень, іскор та бризок металу - повстяний капелюх, захисна каска з підшоломником, каски текстолітові або з полікарбонату;

- для захисту очей та обличчя - щиток теплозахисний сталевара, з приладнаними для нього захисними окулярами із світлофільтрами, маски захисні з прозорим екраном, окуляри захисні, козиркові з світлофільтрами.

Спецодяг повинен мати захисні властивості, які виключають можливість нагріву його внутрішніх поверхонь на будь-якій ділянці до температури 313 К (40° С) у відповідності з спеціальними ДСТами (ГОСТ 12.4.176-89, ГОСТ 12.4.016-87).

2.8. У виробничих приміщеннях, в яких на робочих місцях неможливо встановити регламентовані інтенсивності теплового опромінення працюючих через технологічні вимоги, технічну недосяжність або економічно обгрунтовану недоцільність, використовуються обдування, душування, водоповітряне душування і т. ін.

При тепловому опроміненні від 140 до 350 Вт/м^2 необхідно збільшувати на постійних робочих місцях швидкість руху повітря на 0,2 м/с більше за нормовані величини; при тепловому опроміненні, що перевищує 350 Вт/м^2, доцільно застосовувати повітряне душування робочих місць (табл. 3) (ДНАОП 0.03-1.23-82).

2.9 Для профілактики перегрівання працюючих в умовах нагріваючого мікроклімату організовують раціональний режим праці та відпочинку.

При мікрокліматичних умовах, що перевищують допустимі параметри, внутрішньозмінний режим праці та відпочинку організовують за рахунок тривалості робочого часу:

- при температурі повітря, що перевищує допустимий рівень, тривалість регламентованих перерв становить не менше 10 % робочого часу на кожні 2° С перевищення;
- при поєднанні температури повітря, що перевищує допустимий рівень, з відносною вологістю, яка перевищує 75 %, тривалість регламентованих перерв рекомендується встановлювати не менше 20 % робочого часу;
- при інтенсивності теплового опромінення понад 350 Вт/м^2 та опроміненні понад 25 % поверхні тіла тривалість безперервної роботи і регламентованих перерв встановлюється у відповідності з даними, наведеними в табл. 4 (ДНАОП 0.03-1.23-82).

2.10. При проведенні ремонтних робіт всередині виробничого устаткування та агрегатів (печах, ковшах, регенераторах і т. ін.) з температурою повітря від 28 до 40° С і температурою огороджень до 45° С додержуються режиму праці та відпочинку відповідно до величин, наведених у табл. 5 (ДНАОП 0.03-1.23-82).

2.11. При виконанні робіт в умовах відповідно до пунктів 2.8 - 2.10 має бути обладнано приміщення в робочій зоні з оптимальним мікрокліматом (кімнати, кабіни, бокси з кондиціонерами та обладнанням радіаційного охолодження) для відпочинку на час регламентованих перерв, прийому їжі і т. ін. - з метою профілактики перегрівань.

2.12. Для профілактики порушень водно-сольового балансу тих, хто працює в умовах нагріваючого мікроклімату, забезпечують компенсацію рідини, солей (натрій, калій, кальцій та ін.), мікроелементів (магній, мідь, цинк, йод та ін.), розчинних в рідині вітамінів, які виділяються з організму потом.

2.13. Повинні проводитись попередні (при прийомі на роботу) та періодичні медичні огляди в процесі роботи відповідно з діючим наказом МОЗ України.

2.14. Для попередження можливого переохолодження працюючих в холодний період в приміщеннях, де на робочих місцях мікрокліматичні умови нижче допустимих величин, влаштовують повітряні або повітряно-теплові завіси біля воріт, технологічних та ін. отворів у зовнішніх стінах, а також тамбури-шлюзи:

- виділяють спеціальні місця для обігріву, встановлюють засоби для швидкого та ефективного обігрівання верхніх і нижніх кінцівок (локальний променево-контактний обігрів і т. ін.);
- встановлюють внутрішньозмінний режим праці та відпочинку, що передбачає можливість перерв для обігріву;
- забезпечують працюючих засобами індивідуального захисту (одяг, взуття, рукавиці) відповідно до вимог ДСТУ (ГОСТ 12.4.084-80, ГОСТ 12.4.088-80).

3. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ ТА ЇХ ОЦІНКИ

3.1. Вимірювання параметрів мікроклімату проводяться на робочих місцях і в робочій зоні на початку, в середині та в кінці робочої зміни. При коливаннях мікрокліматичних умов, пов'язаних з технологічним процесом та іншими причинами, вимірювання проводяться з урахуванням найбільших і найменших величин термічних навантажень протягом робочої зміни.

3.2. Вимірювання здійснюються не менше 2-х разів на рік (теплий та холодний періоди року) у порядку поточного санітарного нагляду, а також при прийманні до експлуатації нового

технологічного устаткування, внесенні технічних змін в конструкцію діючого устаткування, організації нових робочих місць тощо.

При проведенні вимірювання в холодний період року температура зовнішнього повітря не повинна бути вищою за середню розрахункову температуру, в теплий період - не нижчою за середню розрахункову температуру, що приймається для опалення та кондиціонування за оптимальними та допустимими параметрами.

3.3. Вимірювання параметрів мікроклімату на робочих місцях проводяться на висоті 0,5 - 1,0 м від підлоги - при роботі сидячи, 1,5 м від підлоги - при роботі стоячи.

3.4. У приміщеннях з більшою щільністю робочих місць при відсутності джерел локального тепловиділення, охолодження та вологовиділення вимірювання проводяться в зонах, рівномірно розподілених по всьому приміщенні. При цьому в приміщеннях, які мають площу до 100 $м^2$, повинно бути не менше 4-х зон, що оцінюються, а площею до 400 $м^2$ - не менше 8-ми. У приміщеннях з площею понад 400 $м^2$ - кількість визначається відстанню між ними, яка не повинна перевищувати 10 м.

3.5. При наявності кількох джерел інфрачервоного випромінювання або джерел великої площі вимірювання інфрачервоного випромінювання на робочому місці проводиться у напрямку максимуму потоку від джерела. Вимірювання здійснюється через кожні 30 - 40° С навколо робочого місця для визначення максимального опромінення. При цьому приймач приладу розташовують перпендикулярно падаючому потоку енергії.

3.6. Температура та відносна вологість повітря вимірюються приладами, заснованими на психрометричних принципах. Можливе використання тижневих і добових термографів і гігрографів.

3.7. Швидкість руху повітря вимірюється анемометрами ротаційної дії. Малі величини швидкості руху повітря (менше 0,3 м/сек.), особливо при наявності різноспрямованих потоків, вимірюються електроанемометрами, циліндричними або кульовими кататермометрами.

3.8. Температура поверхонь огороджуючих конструкцій (стін, стелі, підлоги) або обладнань (екранів і т. ін.), зовнішніх поверхонь технологічного устаткування вимірюються приладами, що діють за принципом термоелектричного ефекту.

3.9. Інтенсивність теплового опромінення вимірюється приладами з чутливістю в інфрачервоному діапазоні, що діють за принципами термо-, фотоелектричного та інших ефектів, або визначається розрахунковим методом за температурою джерела.

3.10. Діапазон вимірювання та допустима похибка приладів повинна відповідати вимогам табл. 6.

3.11. Параметри оцінюються:

- як оптимальні, якщо середнє значення та результати не менше 2/3 вимірювань знаходяться в межах оптимальних величин (табл. 1);
- як допустимі, якщо середнє значення та результати не менше 2/3 вимірювань знаходяться в межах допустимих величин (табл. 2);
- як такі, що не відповідають Санітарним нормам, якщо середнє значення та результати більше 2/3 вимірювань не відповідають положенням розділу 1.»

Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі

При проектуванні виробничих будівель, технологічних процесів, устаткування необхідно ставити вимоги до санітарного обмеження вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони регламентується значенням гранично допустимих концентрацій (ГДК), мг/м3.

Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони - це концентрації, що при щоденній (крім вихідних днів) роботі протягом 8 годин чи іншої тривалості, але не більше 41 години на тиждень, протягом усього робочого стажу не можуть викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я, які виявляються сучасними методами досліджень, у процесі роботи чи у віддалений термін життя нинішнього і наступного поколінь. За ступенем дії на організм шкідливі речовини відповідно до ГОСТу 12.1.007-88 поділяються на 4 класи небезпеки:

I клас - надзвичайно небезпечні;

П клас - високонебезпечні;

III клас - помірно небезпечні;

IV клас - малонебезпечні.

ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони є обов'язковими санітарними нормативами для використання при проектуванні технологічних процесів і вентиляції. ГДК установлюються на підставі даних медико-біологічних досліджень, що проводяться на тваринах. Для низьколетких, але активно проникаючих крізь шкіру шкідливих речовин мають встановлюватися тести експозиції.

На період, що передує проектуванню виробництва, мають тимчасово визначатися орієнтовні безпечні рівні впливу - ОБРВ. Вони мають переглядатися через 2 роки після їх затвердження чи замінятися

ГДК з урахуванням накопичених даних про співвідношення здоров'я працівників з умовами праці.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

Мета заняття

Вивчення дії на організм людини параметрів мікроклімату робочої зони та шкідливих речовин, що знаходяться в повітрі виробничих приміщень, нормування параметрів мікроклімату та вмісту шкідливих речовин, ознайомлення з основними заходами, спрямованими на оздоровлення повітряного середовища.

Задача 1.

Умова.

На одному з робочих місць були виміряні температура (***t***, ^{o}C), відносна вологість (***W***, %) та швидкість руху повітря (***V***, м/с), а також є відомості щодо характеристики робочого місця, витрат енергії працівника, та дати вимірювання (усі ці параметри викладач видає індивідуально кожному студенту).

Завдання.

Впишіть значення цих параметрів Визначте згідно отриманих вихідних даних відповідають чи ні отримані результати нормативним значенням параметрів мікроклімату робочої зони і зробіть відповідні висновки.

Методичні вказівки.

1. Після того, як викладач видасть номер варіанту, впишіть вихідні дані (див. додаток 1, п.1) у бланк Звіту з практичної роботи (додаток 2).
2. Визначте і запишіть у таблицю звіту категорію робіт (згідно п.п.13,14,15 розділу « Терміни та визначення»).
3. Визначте і запишіть в таблицю звіту період року, в якому виконувалося вимірювання параметрів мікроклімату (згідно пп. 9,10 розділу « Терміни та визначення»).

   Примітка. Для більшості регіонів України середньодобова температура повітря зовнішнього середовища вище + 10 ^{o}C знаходиться в період між 15 квітня та 15 жовтня, з 15 жовтня до 15 квітня ця температура становить + 10 ^{o}C і нижче.
4. Порівняйте визначені параметри мікроклімату з оптимальними та допустимими значеннями відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 (таблиці 1 і 2.)

   Примітка. Для непостійних робочих місць даної задачі встановлені допустимі норми мікроклімату.
5. Зробіть загальний висновок щодо відповідності визначених параметрів мікроклімату нормативним значенням.

Приклад виконання задачі наведено в додатку 4.

Задача 2.

Умова.

На одному з робочих місць були виміряні концентрації шкідливих речовин в повітрі робочої зони, що наведені в додатку 1, п.2.

Завдання.

Визначити відповідає чи ні якість повітря вимогам міждержавного стандарту ГОСТ 12.1.005-88.

Методичні вказівки.

1. Оформіть завдання на зразок додатку. 3 і запишіть в таблицю вихідні дані (концентрації шкідливих речовин згідно варіанту, наданого викладачем).
2. Занесіть в таблицю (п.2 Звіту) значення $ГДК_{рз}$ цих шкідливих речовин, та особливості дії (див. таблицю 7).
3. Порівняйте фактичні концентрації шкідливих речовин з $ГДК_{рз}$ цих речовин.
4. З'ясуйте, чи є серед визначених речовин речовини односпрямованої дії. Якщо такі речовини є, визначте, чи дотримується для них умова $C_1 / ГДК_1 + C_2 / ГДК_2 + \ldots + C_i / ГДК_i \leq 1$.

Примітка. Якщо речовина має комплексний шкідливий влив на людину (одночасно викликає декілька захворювань), то ця речовина буде односпрямованою з усіма іншими, якщо вони будуть мати хоча б один однаковий шкідливий вплив (викликати однакове захворювання), тобто одна й та сама речовина може бути односпрямованою з декількома іншими.

5. Зробіть загальний висновок щодо відповідності якості повітря нормативним значенням.

Приклад виконання задачі наведено в додатку 4.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

Мета заняття

Вивчення засобів та заходів нормалізація мікроклімату й теплозахисту організму людини.

Задача 3.

Умова.

В громадській будівлі розташовані приміщення різного призначення, в яких працюють і відпочивають люди. Розміри та призначення приміщення, орієнтацію вікон, кількість та енерговитрати працюючих, кількість оргтехніки та потужність електрообладнання наведено у вихідних даних (додаток 5), номер варіанту видає викладач.

Завдання.

3.1. Розрахувати потужність «спліт»-кондиціонера, який треба встановити в приміщенні громадської будівлі для охолодження у теплий період року.

3.2. Розрахувати необхідну кількість секцій радіаторів для обігріву приміщення у холодний період року.

Порядок виконання.

3.1. Вибір «спліт»-кондиціонера здійснюють за потужністю (охолодження) з урахуванням усіх теплоприпливів – зовнішнього, від обладнання та робітників. Зробити орієнтовний розрахунок потрібної потужності (Q_x) «спліт»-кондиціонера по формулі:

$$Q_x = Q_з + Q_o + Q_p \qquad (3.1)$$

де $Q_з$ – зовнішній приплив тепла, орієнтовно

$$Q_з = q_o * V \qquad (3.1.1)$$

для вікон південної орієнтації – q_o = 40 Вт/м^3, для північної – q_o = 30 Вт/м^3, середнє значення q_o = 35 Вт/м^3 (обирається в залежності від азимуту світлових прорізів, який наведений у вихідних даних, рахуючи, що північ – це проміжок від 0^0 до 45^0, та від 315^0 до 360^0, південь – від 135^0 до 225^0, а все інше – середнє значення);

V – об'єм приміщення, м^3:

$$V = a \times b \times h$$

Q_o – виділення тепла від обладнання, Вт

$$Q_o = 0{,}3P + n_k Q_{ok} \qquad (3.1.2)$$

Qo =0,3*P - для електричних приладів, де P – паспортна потужність, Вт;

n_k – кількість одиниць оргтехніки;

Q_{ok} = 300 Вт орієнтовно для персонального комп'ютера та копіювального пристрою;

Q_p – виділення тепла від робітників в залежності від витрат енергії (1 ккал/год = 1,167 Вт).

$$Q_p = n_p Q_{op} \qquad (3.1.3)$$

n_p- кількість працівників;

Q_{op} – енерговитрати організму, Вт.

Усі підрахунки вписати в таблицю результатів (додаток 6).

3.2. Для виконання задачі з розрахунку системи обігріву приміщення необхідно визначити: внутрішню температуру повітря в приміщенні в холодний період року (табл.1) залежно від категорії роботи (пп 12,13,14 ДСН 3.3.6.042 99); розрахункову зовнішню температуру повітря для даного кліматичного району; орієнтовні втрати тепла будинком; тепловиділення від: людей, електрообладнання, нагрітих поверхонь та ін.; кількість тепла на опалення приміщень; поверхню

нагрівальних приладів; загальну кількість секцій; годинні витрати води (повітря) на опалення; необхідну поверхню нагріву, тип та ККД котла.

Кількість тепла, що втрачається будівельною конструкцією $Q_к$, залежить від різниці температур, величини їх значень, площі та виду матеріалу і може бути підрахована для плоских поверхонь за формулою:

$$Q_к = k \cdot F_к (t_{вн} - t_{зовн}), (ккал/год.) \qquad (3.2.1)$$

де k — коефіцієнт теплопередачі конструкції огорожі (стін), що залежіть від матеріалу з якого побудовані стіни, для цієї задачі приймаємо $k = 0,92$ *ккал/год. • м² • °С;*

$F_К$ — поверхня огороджувальної конструкції, через яку втрачається тепло *м²;*

$$F_К = a \times h \qquad (3.2.1.1)$$

$t_{вн}$ - нормована температура повітря в приміщенні, °С (табл.1);

Примітка. Для цієї задачі в розрахунок беремо середнє арифметичне значення між верхньою та нижньою межами норми.

$t_{зовн}$ - розрахункова температура зовнішнього повітря, яка приймається за кліматичними даними для даного міста, °С (для Києва $t_{зовн} = -16$°С)

Поверхню нагріву нагрівальних приладів, що віддає тепло, визначають в еквівалентних квадратних метрах (*е. к. м.*), а потім перераховують на метраж прийнятих для установки типів приладів. Визначаємо відносну витрату води на е. к. м, яка буде складати:

$$q = \frac{7.98(\Delta t - 10)}{\Delta T_{ПРИЛ} \cdot L}, \; ккал/год. \qquad (3.2.2)$$

де Δt — різниця температур між середньою температурою теплоносія в нагрівальному приладі та температурою в приміщенні, °С;

$$\Delta t = \frac{t_{поч} + t_{кін}}{2} - t_{вн} \qquad (3.2.2.1)$$

перепад температур теплоносія в нагрівальному приладі, °С.

$$\Delta T_{ПРИЛ} = t_{поч} - t_{кін} \qquad (3.2.2.2)$$

вода з початковою температурою $t_{поч}$ = +1ОО °С і кінцевою $t_{кін}$ = +60 °С

L — кількість води, що подається зверху донизу, кг/м² • *год.* L = 17,4 *кг/м² • год.*

Значення е. к. м. можна порахувати за формулою:

$$q_{е.к.м} = 7,98(\Delta t - 10) \cdot \alpha, (ккал/год.\ е.\ к.\ м.), \qquad (3.2.3)$$

де α — поправочний коефіцієнт, що залежить від відносної витрати води.

Значення поправочного коефіцієнта залежно від відносної втрати води.

q	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	5	7	>7
α	0.85	0.89	0.91	0.93	0.95	0.97	0.99	1	1.03	1.06	1.07

Примітка. Для цієї задачі при значенні q від 0,525 до 0,575 приймаємо α =0,92.

Необхідну поверхню приладів *е. к. м.* $F_{пр}$ можна визначити за формулою:

$$F_{пр} = \frac{Q_k}{q_{екм}}, \; м^2 \qquad (3.2.4)$$

Необхідна кількість секцій радіаторів М-140 ($f_{е.к.м.} = 0.31 м^2$) дорівнює:

$$n_{пр} = \frac{F_{пр}}{f_{екм}}, \; штук. \qquad (3.2.5)$$

Усі підрахунки вписати в таблицю результатів (додаток 6)

Таблиця 1

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

Період року	Категорія робіт	Температура повітря	Відносна вологість	Швидкість руху, м/сек.
Холодний період року	Легка Іа	22 - 24	60 - 40	0,1
	Легка Іб	21 - 23	60 - 40	0,1
	Середньої важкості IIа	19 - 21	60 - 40	0,2
	Середньої важкості IIб	17 - 19	60 - 40	0,2
	Важка III	16 - 18	60 - 40	0,3
Теплий період року	Легка Іа	23 - 25	60 - 40	0,1
	Легка Іб	22 - 24	60 - 40	0,2
	Середньої важкості IIа	21 - 23	60 - 40	0,3
	Середньої важкості IIб	20 - 22	60 - 40	0,3
	Важка III	18 - 20	60 - 40	0,4

Таблиця 2

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

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

Таблиця 3

Температура та швидкість руху повітря при повітряному душуванні

Категорія робіт	Температура повітря в робочій зоні, ° С	Швидкість руху повітря, м/сек.	Температура повітря в струмені, що душує (° С) при інтенсивності інфрачервоного опромінення, Вт/м^2				
			350	700	1400	2100	2800
Легка	до 28	1	28	24	21	16	-
Іа, Іб		2	-	28	26	24	20
		3	-	-	28	26	24
		3,5	-	-	21	27	25
Середньої	до 27	1	27	22	-	-	-
важкості		2	28	24	21	16	-
IIа, IIб		3	-	27	24	21	18
		3,5	-	28	25	22	19
Важка	до 26	2	25	19	16	-	-
		3	26	22	20	18	17
		3,5	-	23	22	20	19

Таблиця 4

Допустима тривалість безперервного інфрачервоного опромінення та регламентованих перерв протягом години

Інтенсивність ІЧ опромінювання, Вт/м^2	Тривалість безперервних періодів опромінювання, хв.	Тривалість перерв, хв.	Сумарне опромінювання протягом зміни, %
350,0	20,0	8,0	до 50
700,0	15,0	10,0	до 45
1050,0	12,0	12,0	до 40
1400,0	9,0	13,0	до 30
1750,0	7,0	14,0	до 25
2100,0	5,0	15,0	до 15
2450,0	3,5	12,0	до 15

Таблиця 5

Тривалість періодів праці та відпочинку при проведенні ремонтних робіт виробничого устаткування при температурі повітря вище 28° С

Температура повітря, ° С	Тривалість одноразових періодів (хвил.)		Співвідношення праці та відпочинку
	праця	відпочинок	
28	36	24	1,5
30	34	25	1,33
32	32	26	1,20
34	30	27	1,10
36	28	28	1,00
38	26	29	0,90
40	24	30	0,80

Таблиця 6

Вимоги до вимірювальних приладів

Вимірювані величини	**Діапазон вимірювань**	**Допустима похибка**	**Рекомендовані прилади**
1. Температура повітря, ° С	-30 до + 5	±0,1	Аспіраційний психрометр із ртутними термометрами
2. Відносна вологість повітря, %	15 до 100	±5,0	Ті ж самі та записуючі гігрографи
3. Температура поверхні, ° С	-30 до 100	±1,0	Електротермометри, термопари і т. ін.
4. Швидкість руху повітря, м/сек.	0,1 - 0,5 до 0,6 - 5,0	±0,1 - ±0,2	Анемометри ротаційної дії
5. Інтенсивність інфрачервоного опромінення	10,0 - 20000,0	±10 %	Актинометри, термостовбці, болометри, радіометри зі спектральною чутливістю в діапазоні 0,30 - 20,0 мкм

Таблиця 7

ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Назва речовини	$ГДК_{рз}$, мг/м^3	Клас небез-пеки	Агрегат-ний стан	Особливості дії
Алюміній	2	3	аерозоль	Фіброгенна дія
Аміак	20	4	Пара	Подразнення слизистих оболонок, верхніх дихальних шляхів
Ацетон	200	4	Пара	Наркотична дія, ураження центральної нервової системи
Бензин	100	4	Пара	Наркотична дія, ураження центральної нервової системи
Нікель	0,05	1	аерозоль	Канцерогенна та алергійна дія
Пил азбестовий	2	3	аерозоль	Фіброгенна та алергійна дія
Пил цементу	6	4	аерозоль	Фіброгенна дія
Свинець	0,01	1	Пара	Уражається шлунково-кишковий тракт, печінка, нирки; змінюється склад крові і кісткового мозку; уражається головний мозок
Спирт метиловий	5	3	Пара	Наркотична дія, ураження центральної нервової системи
Фенол	0,3	2	Пара	Алергійна дія, потрібен захист шкіри, очей

Додаток 1

1. Вихідні дані для задачі 1.

№ варіанту	Дата вимірювання	Характеристика робочого місця	Енерговитрати організму	t °,C,	W, %,	V, м/с,
1	02.08	постійне	265	24	70	0,1
2	12.11	непостійне	170	25	60	0,4
3	17.04	постійне	140	27	65	0,3
4	01.11	постійне	110	18	37	0,2
5	15.06	постійне	230	25	39	0,4
6	13.04	постійне	190	22	61	0,4
7	19.09	непостійне	275	24	76	0,2
8	16 10	непостійне	169	18	70	0,4
9	31.08	непостійне	145	27	62	0,4
10	01 01	постійне	160	20	62	0,1
11	14.05	постійне	130	27	65	0,3
12	02.12	непостійне	95	20	75	0,1
13	29.05	постійне	210	25	38	0,4
14	20.10	постійне	115	19	39	0,3
15	05.08	непостійне	260	24	78	0,2
16	10.01	непостійне	90	25	77	0,1
17	30.05	непостійне	135	27	62	0,1
18	09.02	непостійне	155	25	60	0,2
19	17.05	постійне	265	27	55	0,2
20	28.02	постійне	120	18	37	0,2
21	12.08	непостійне	240	30	73	0,1
22	28.12	постійне	165	22	61	0,4
23	18.04	постійне	290	22	65	0,3
24	30.12	непостійне	100	25	77	0,2
25	01 06	постійне	225	25	62	0,3
26	19.09	постійне	145	28	65	0,1
27	02.10	непостійне	260	30	76	0,4
28	12.04	постійне	110	21	45	0,2
29	01.07	непостійне	220	25	73	0,3
30	01.10	непостійне	135	25	64	0,1

2. Вихідні дані для задачі 2.

№ вар.	Факт. концент., мг/м3	Речовина
1	0,5	Алюміній
	0,03	Нікель
	0,8	Пил азбестовий
	5	Пил цементу
2	1	Алюміній
	1	Пил азбестовий
	3	Пил цементу
	0,01	Свинець
3	2	Алюміній
	0,06	Нікель
	1	Пил азбестовий
	0,02	Свинець
4	8	Аміак
	80	Бензин
	6	Пил цементу
	4,5	Спирт метиловий
5	21	Аміак
	100	Ацетон
	5	Спирт метиловий
	0,4	Фенол
6	20	Аміак
	4	Пил азбестовий
	6	Пил цементу
	0,2	Фенол
7	5	Аміак
	230	Ацетон
	25	Бензин
	2	Спирт метиловий
8	60	Ацетон
	50	Бензин
	1,5	Спирт метиловий
	0,5	Фенол
9	7	Аміак
	140	Ацетон
	2	Пил цементу
	3	Спирт метиловий
10	150	Ацетон
	65	Бензин
	3	Пил азбестовий
	6	Пил цементу

№ вар.	Факт.концент., мг/м3	Речовина
11	2,1	Алюміній
	0,06	Нікель
	1,1	Пил азбестовий
	5	Пил цементу
12	2	Алюміній
	1	Пил азбестовий
	5	Пил цементу
	0,02	Свинець
13	1,8	Алюміній
	0,07	Нікель
	1,5	Пил азбестовий
	0,01	Свинець
14	19	Аміак
	95	Бензин
	5	Пил цементу
	5	Спирт метиловий
15	13	Аміак
	167	Ацетон
	4	Спирт метиловий
	0,4	Фенол
16	18	Аміак
	3	Пил азбестовий
	5	Пил цементу
	0,5	Фенол
17	17	Аміак
	201	Ацетон
	74	Бензин
	6	Спирт метиловий
18	195	Ацетон
	10	Бензин
	4	Спирт метиловий
	0,3	Фенол
19	18	Аміак
	78	Ацетон
	5	Пил цементу
	5,5	Спирт метиловий
20	190	Ацетон
	81	Бензин
	1	Пил азбестовий
	3	Пил цементу

№ вар.	Факт. концент., мг/м3	Речовина
21	2	Алюміній
	0,1	Нікель
	0,3	Пил азбестовий
	1	Пил цементу
22	4	Алюміній
	0,5	Пил азбестовий
	3	Пил цементу
	0,03	Свинець
23	4	Алюміній
	0,2	Нікель
	0,5	Пил азбестовий
	0,04	Свинець
24	15	Аміак
	60	Бензин
	4	Пил цементу
	7	Спирт метиловий
25	3	Аміак
	200	Ацетон
	6	Спирт метиловий
	0,5	Фенол
26	10	Аміак
	2	Пил азбестовий
	2	Пил цементу
	0,15	Фенол
27	10	Аміак
	20	Ацетон
	10	Бензин
	4,5	Спирт метиловий
28	40	Ацетон
	87	Бензин
	3,5	Спирт метиловий
	0,1	Фенол
29	4	Аміак
	90	Ацетон
	3	Пил цементу
	6	Спирт метиловий
30	100	Ацетон
	25	Бензин
	2	Пил азбестовий
	4	Пил цементу

x

Додаток 2

Студент _____ **групи** _____

(прізвище та ініціали) **(шифр групи)**

Задача 1.

Дата вимірювання	
Характеристика робочого місця	
Енерговитрати організму	
Категорія та підкатегорія робіт (визначити)	
Пора року (визначити)	

Параметр мікроклімату			Задовольняє/не задовольняє (потрібне внести)*	Висновки**	
Найменування		Значення			
t, °C	фактична			Збільшити значення на	
				Зменшити значення на	
	Оптимальна (визначити)				
	Допустима (визначити)				
W, %	фактична			Збільшити значення на	
				Зменшити значення на	
	Оптимальна (визначити)				
	Допустима (визначити)				
V, м/с	фактична			Збільшити значення на	
				Зменшити значення на	
	Оптимальна (визначити)				
	Допустима (визначити)				

Загальний висновок

*З урахуванням характеристики робочого місця

**Вказати різницю фактичного з нормованого значення

Додаток 3

Студент _____ **групи** _____

(прізвище та ініціали) **(шифр групи)**

Задача 2.

1. Визначити задовольняє чи не задовольняє фактична концентрація кожної речовини нормам:

Назва речовини		Фактична концент., мг/м^3	ГДК$_{рз}$, мг/м^3(визначити)	Особливості дії	Задовольняє/не задовольняє фактична концентрація нормам (потрібне вписати)
1					
2					
3					
4					

2. Визначити наявність речовин односпрямованої дії:

Перелік речовин односпрямованої дії	Перевірка для речовин односпрямованої дії (підставити значення в формулу С1 / ГДК1 + С2 / ГДК2 + … + Сі / ГДКі =)	Задовольняє/не задовольняє фактична концентрація нормам (потрібне вписати)
Загальний висновок:		

–

Додаток 4

Приклади виконання задач №№ 1 і 2

Задача 1.

Дата вимірювання	5 серпня
Характеристика робочого місця	Не постійне
Енерговитрати організму	175 ккал/год
Категорія робіт (визначити)	*Середньої важкості IIа*
Період року (визначити)	*теплий*

Параметр мікроклімату			Задовольняє/не задовольняє (потрібне внести)*	Висновки**	
Найменування		Значення			
t, °C	фактична	30	*Не задовольняє*	*Збільшити значення на*	-
				Зменшити значення на	*1-7 °C*
	Оптимальна (визначити)	*21-23*			
	Допустима (визначити)	*17-29*			
W, %	фактична	80	*Не задовольняє*	*Збільшити значення на*	-
				Зменшити значення на	*15 %-20%*
	Оптимальна (визначити)	*60-40*			
	Допустима (визначити)	*65*			
V, м/с	фактична	0,2	*задовольняє*	*Збільшити значення на*	-
				Зменшити значення на	-
	Оптимальна (визначити)	*0,3*			
	Допустима (визначити)	*0,4-0,2*			

Загальний висновок: *Параметри мікроклімату в даному приміщенні не задовольняють вимогам ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Для досягнення допустимих значень необхідно зменшити температуру повітря не менше, ніж на 1 °C, а відносну вологість повітря не менше, ніж на 15%.*

Задача 2.

1. Визначити задовольняє чи не задовольняє фактична концентрація кожної речовини нормам:

Назва речовини		Фактична концент., мг/м^3	ГДК$_{рз}$, мг/м^3(визначити)	Особливості дії	Задовольняє/не задовольняє фактична концентрація нормам (потрібне вписати)
1	*Аміак*	20,0	*20*	*Подразнення слизистих оболонок, верхніх дихальних шляхів*	*задовольняє*
2	*Ацетон*	50	*200*	*Наркотична дія, ураження центральної нервової системи*	*задовольняє*
3	*Бензин*	10	*100*	*Наркотична дія, ураження центральної нервової системи*	*задовольняє*
4	*Фенол*	1,0	*0,3*	*Алергійна дія, потрібен захист шкіри, очей*	*не задовольняє*

2. Визначити наявність речовин односпрямованої дії:

Перелік речовин односпрямованої дії	Перевірка для речовин односпрямованої дії (підставити значення в формулу С1 / ГДК1 + С2 / ГДК2 + … + Сі / ГДКі =)	Задовольняє/не задовольняє фактична концентрація нормам (потрібне вписати)
Ацетон,бензин	*50/200 + 10/100 = 0,35<1*	*задовольняє*

Загальний висновок:

1. В даному разі найбільшу небезпеку становить фенол, концентрація якого в повітрі робочої зони перевищує ГДК в 3,3 рази. Потрібні заходи, спрямовані на зменшення вмісту фенолу в повітрі робочої зони. До того часу, доки ця концентрація не буде зменшена до рівня ГДК, працівники повинні застосовувати засоби індивідуального захисту і отримувати встановлені законодавством пільги та компенсації за роботу в шкідливих умовах.

Необхідно також звернути увагу на те, що концентрація аміаку дорівнює ГДК, тому бажано прийняти заходи, спрямовані на його зменшення.

2. В повітрі робочої зони є речовини односпрямованої дії – це ацетон та бензин, але сума відношень концентрації кожної з цих речовин до її ГДК в даному разі менше 1, тому ця суміш не становить небезпеки.

Додаток 5

Вихідні дані для розрахунків **задачі 3** практичної роботи з мікроклімату

№ вар	Призначення приміщення	Розмір приміщення			Азимут світлових прорізів	Кіл-сть прац.	Енерговитрати організму, ккал/год	Орг-техніка (n_k, од.)	Потужність ел.обладн. Р, Вт
		a	*b*	*h*					
1	майстерня	10	7	2,7	42°	4	153	1	1050
2	офіс	6	5,4	3,2	12°	4	136	5	315
3	аудиторія	12	7	3,2	122°	16	104	12	1350
4	майстерня	21	8	3	341°	8	211	2	2000
5	офіс	5,9	3,2	3	212°	3	107	3	150
6	майстерня	15	6	2,8	98°	2	175	2	600
7	кімната охорони	5,3	3,6	2,8	32°	2	95	2	350
8	аудиторія	9,8	5,5	3,7	109°	12	100	10	1260
9	лабораторія	5,9	3,9	3	266°	3	91	0	420
10	майстерня	18	7	2,9	185°	5	198	2	1100
11	офіс	9,5	4,5	3,1	100°	4	110	5	270
12	лабораторія	5,6	5,1	3,25	321°	4	120	0	310
13	майстерня	17	10	2,9	60°	7	246	1	1400
14	аудиторія	13,5	6,6	3,9	8°	12	112	14	1370
15	офіс	4,4	3,6	2,75	49°	1	139	2	100
16	майстерня	14	6	3	35°	4	180	2	1000
17	офіс	6,1	4,4	3	20	3	131	3	315
18	аудиторія	10,3	6	4	100°	12	106	9	1350
19	майстерня	19	10	3,2	312°	7	230	2	980
20	офіс	6	2,8	3	200°	2	109	3	150
21	лабораторія	4,3	3,6	2,8	32°	5	99	0	350
22	майстерня	20	8	3,1	130°	6	201	2	1500
23	аудиторія	11,3	6,5	3,7	100°	15	108	10	1260
24	кімната охорони	5,9	3,9	3	266°	2	93	2	420
25	цех	35	21	5	10°	7	255	2	3500
26	офіс	9,6	4,5	3,1	101°	4	104	5	270
27	лабораторія	5,6	5,1	3,25	321°	2	118	0	310
28	цех	39	8	6	46°	4	275	1	2500
29	аудиторія	13,9	6,6	3,9	8°	26	111	14	1370
30	офіс	4,5	3,6	2,75	49°	1	136	2	100

північ		**схід**		**південь**		**захід**		**північ**
0^0	45^0	**90^0**	135^0	**180^0**	225^0	**270^0**	315^0	**360^0**

Додаток 6

Студент _____ група _____
(прізвище та ініціали) (шифр групи)

Таблиця результатів

Задача 3.1.

$Q_з = q_о * V =$	=		(3.1.1)
$Q_о = 0{,}3P + n_k\ Q_{ок} =$	=		(3.1.2)
$Q_р = n_р\ Q_{ор} =$	=		(3.1.3)
$Q_х = Q_з + Q_о + Q_р =$	=		(3.1.4)

Задача 3.2

$Q_к = k \bullet F_к (t_{вн} - t_{зовн}) =$	=		(3.2.1)
$.F_К = a \times h =$	=		(3.2.1.1)
$q = \dfrac{7.98(\Delta t - 10)}{\Delta T_{ПРИЛ} \cdot L} =$	=		(3.2.2)
$\Delta t = \dfrac{t_{поч} + t_{кін}}{2} - t_{вн} =$	=		(3.2.2.1)
$\Delta T_{ПРИЛ} = t_{поч} - t_{кін} =$	=		(3.2.2.2)
$q_{е.к.м} = 7{,}98(\Delta t - 10) \cdot \alpha_{=}$	=		(3.2.3)
$F_{пр} = \dfrac{Q_k}{q_{екм}} =$	=		(3.2.4)
$n_{пр} = \dfrac{F_{пр}}{f_{екм}} =$	=		(3.2.5)