

**Методичні вказівки
до самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни
«Цивільний захист та охорона праці в галузі
архітектури та будівництва»
Частина 2. «Охорона праці в галузі архітектури та
будівництва»**



Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Методичні вказівки
до самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни
«Цивільний захист та охорона праці в галузі
архітектури та будівництва»
Частина 2. «Охорона праці в галузі архітектури та
будівництва»

Вінниця
ВНТУ
2018

Рекомендовано до друку Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 2 від 19.10.2017 р.)

Рецензенти:

В. Р. Сердюк, доктор технічних наук, професор

О. В. Христич, кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни «Цивільний захист та охорона праці в галузі архітектури та будівництва». Частина 2. «Охорона праці в галузі архітектури та будівництва» / Уклад. М. С. Лемешев, О. В. Березюк, О. В. Поліщук. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 44 с.

У методичних вказівках викладено питання, які виносяться на самостійну роботу студентів під час вивчення дисципліни «Цивільний захист та охорона праці в галузі архітектури та будівництва». Розраховано на студентів вищих навчальних закладів при підготовці магістрів спеціальності 192 – «Будівництво та цивільна інженерія».

ЗМІСТ

1 Керівництво і служби охорони праці центральних органів влади.....	4
2 Система управління охороною праці на підприємстві.....	4
3 Аналіз умов праці у галузі електроніки та телекомунікацій за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу	5
4 Вентиляція. Системи опалення.....	7
5 Захист від виробничих вібрацій.....	8
6 Розрахунок занулення електродвигуна.....	10
7 Розрахунок природного освітлення.....	12
8 Застосування доцільних режимів праці та відпочинку, раціональна організація трудового процесу і робочих місць.....	13
9 Вимоги безпеки щодо організації робочих місць	16
10 Безпечність вантажно-розвантажувальних засобів	17
11 Вогнегасні речовини	22
Список використаної літератури	25
Додаток А. Довідкові таблиці для розрахунку природного освітлення.....	31
Додаток Б. Довідкові таблиці для розрахунку занулення.....	33
Додаток В. Варіанти завдань до задачі № 1 домашньої роботи з дисципліни «Охорона праці в галузі» на тему «Розрахунок занулення електродвигуна»	34
Додаток Г. Варіанти завдань до задачі № 2 домашньої роботи з дисципліни «Охорона праці в галузі» на тему «Розрахунок природного освітлення».....	39

1 Керівництво і служби охорони праці центральних органів влади

Держава створює законодавство в галузі охорони праці, комплекс наглядових інспекцій, до завдання яких входить забезпечення застосування прийнятих нормативно-правових актів, інфраструктури виробничо-технічного, інформаційного, наукового і фінансового забезпечення діяльності в галузі охорони праці.

Державне управління здійснюють:

- Кабінет Міністрів України;
- Державний комітет України з нагляду за охороною праці;
- міністерства, центральні органи державної виконавчої влади;
- місцеві державні адміністрації та Ради народних депутатів.

Кабінет Міністрів України забезпечує реалізацію державної політики в галузі охорони праці; затверджує національну програму з охорони праці; визначає функції міністерств та інших керівних органів щодо створення умов та нагляду за охороною праці; визначає порядок створення і використання фондів охорони праці.

Комітет з питань нагляду за охороною праці (Держнаглядохоронпраці) здійснює комплексне управління охороною праці, реалізовує державну політику в цій галузі; розробляє за участю міністерств, профспілок *національну програму охорони праці* і контролює її виконання; координує роботу органів управління та нагляду в галузі охорони праці; опрацьовує і переглядає систему показників обліку умов і безпеки праці.

Рішення Держнаглядохоронпраці з питань охорони праці, що належать до його компетенції, обов'язкові для виконання всіма міністерствами, іншими центральними органами державної влади, місцевою державною адміністрацією, місцевими Радами народних депутатів та підприємствами.

Міністерства та інші центральні органи державної виконавчої влади здійснюють державну експертизу умов праці; визначають порядок та здійснюють контроль за атестацією робочих місць з охорони праці; проводять єдину науково-технічну політику в галузі охорони праці; здійснюють методичне керівництво в галузі охорони праці; організовують навчання і перевірку знань з охорони праці керівниками галузі.

Місцеві державні адміністрації та Ради народних депутатів у межах відповідної території забезпечують реалізацію державної політики в галузі охорони праці; формують за участю профспілок програми заходів з питань охорони праці з міжгалузевих норм; за необхідності організовують регіональні аварійно-рятувальні формування; здійснюють контроль за дотриманням нормативних актів про охорону праці; створюють фонд охорони праці.

2 Система управління охороною праці на підприємстві

Чинне трудове законодавство встановлює, що відповідальність за організацію праці на підприємстві несуть директор і головний інженер. В

підрозділах така відповідальність покладається на керівників цехів, ділянок, служб. Безпосереднє керівництво охороною праці (ОП) здійснює головний інженер.

В цілях ОП на адміністрацію підприємства покладаються такі функції:

- проведення інструктажу з техніки безпеки (ТБ), виробничої санітарії і пожежної безпеки;
- організація роботи з професійного відбору службовців;
- здійснення контролю за дотриманням працівниками підприємства всіх вимог та інструкцій з ОП.

Існують декілька видів інструктажу: ввідний, первинний на робочому місці, повторний, позаплановий, поточний.

Ввідний інструктаж зобов'язані пройти всі, хто прибув на підприємство, а також відряджені особи. Проводить інструктаж головний інженер.

Первинний інструктаж на робочому місці проводиться зі всіма, хто влаштувався на роботу.

Повторний інструктаж проводиться не рідше, ніж через шість місяців. Його мета – відновлення в пам'яті робітника правил з ТБ, а також розбір конкретних порушень.

Позаплановий інструктаж проводять при зміні технологічного процесу, правил з ОП або при впровадженні нової техніки.

Поточний інструктаж проводиться з працівниками підприємства, перед роботою яких оформляється допуск на наряд.

Важливе значення для безпеки праці має професійний відбір, мета якого – виявлення осіб, непридатних за своїми фізичними даними до участі у виробничому процесі. Крім того, важливе значення має дотримання інструкцій з ОП, які розробляються і затверджуються адміністрацією підприємства спільно з профспілкою. Особливу роль в організації роботи з попередження нещасних випадків відіграє служба ОП.

3 Аналіз умов праці у галузі електроніки та телекомунікацій за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу

Однією зі специфічних форм людської діяльності є *трудова діяльність*, під якою розуміється не лише праця в класичному її розумінні (праця – процес, що відбувається між людиною і природою з використанням певних знарядь, протягом якого людина впливає на природу і використовує її з метою виробництва матеріальних благ, необхідних для задоволення своїх потреб), а будь-яка діяльність (наукова, творча, художня, надання послуг тощо), якщо вона здійснюється в рамках трудового законодавства.

Важкість та напруженість праці є одними з головних характеристик трудового процесу.

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

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

Виробниче середовище – сукупність фізичних, хімічних, біологічних та соціальних чинників, які діють на людину під час виконання трудових обов'язків.

Умови праці – сукупність чинників трудового процесу і виробничого середовища, які впливають на здоров'я і працездатність людини під час виконання нею трудових обов'язків.

Реальне виробництво супроводжується шкідливими та небезпечними чинниками (факторами) і має певний *виробничий ризик*.

Виробничий ризик – це ймовірність ушкодження здоров'я працівника під час виконання ним трудових обов'язків, що зумовлено ступенем шкідливості та/або небезпечності умов праці та науково-технічним станом виробництва.

Шкідливий виробничий фактор – небажане явище, яке супроводжує виробничий процес і вплив якого на працюючого може призвести до погіршення самопочуття, зниження працездатності, захворювання, виробничо зумовленого чи професійного, і навіть смерті як результату захворювання.

Захворювання – це порушення нормальної життєдіяльності організму, зумовлене функціональними та/або морфологічними змінами.

Виробничо зумовлене захворювання – захворювання, перебіг якого ускладнюється умовами праці, а частота перевищує частоту його у працівників, які не зазнають впливу певних професійних шкідливих факторів.

Професійне захворювання (профзахворювання) – це захворювання, що виникло внаслідок професійної діяльності та зумовлюється виключно або переважно впливом шкідливих речовин і певних видів робіт та інших факторів, пов'язаних з роботою.

Небезпечний виробничий фактор – небажане явище, яке супроводжує виробничий процес і дія якого за певних умов може призвести до травми або іншого раптового погіршення здоров'я працівника (гострого отруєння, гострого захворювання) і навіть до раптової смерті.

Виробнича травма – пошкодження тканин, порушення анатомічної цілісності організму людини або його функцій внаслідок впливу виробничих факторів. Як правило, виробнича травма є наслідком нещасного випадку на виробництві.

Нещасний випадок на виробництві – це обмежена в часі подія або раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, що сталися у процесі виконання ним трудових обов'язків, внаслідок яких заподіяно шкоду здоров'ю або настала смерть.

Безпека праці – такий стан умов праці, за яких виключена дія на працюючого небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

4 Вентиляція. Системи опалення

Нормалізація параметрів повітряного середовища відбувається за рахунок вентиляції, кондиціонування повітря, опалення виробничих приміщень.

Вентиляція – сукупність заходів та засобів, призначених для забезпечення у виробничих приміщеннях метеорологічних умов та чистоти повітряного середовища, що відповідають гігієнічним та технічним вимогам.

Системи опалення – комплекс заходів, спрямованих для нагрівання виробничих приміщень (поділяються на місцеві і центральні).

Загальні заходи та засоби попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих:

- вилучення шкідливих речовин в технологічних процесах, заміна шкідливих речовин менш шкідливими і т. п. Наприклад, свинцеві білила замінені на цинкові, метиловий спирт – іншими спиртами, органічні розчинники для знежирювання – миючими розчинами на основі води;
- удосконалення технологічних процесів та устаткування (застосування замкнутих технологічних циклів, неперервних технологічних процесів, мокрих способів переробки пиломатеріалів тощо);
- автоматизація і дистанційне управління технологічними процесами та обладнанням, що виключає безпосередній контакт працюючих з шкідливими речовинами;
- герметизація виробничого устаткування, робота технологічного устаткування під розрідженням, локалізація шкідливих виділень за рахунок місцевої вентиляції, аспіраційних укриттів;
- нормальне функціонування систем опалення, загальнообмінної вентиляції, кондиціонування повітря, очищення викидів в атмосферу;
- попередні та періодичні медичні огляди робітників, які працюють у шкідливих умовах, профілактичне харчування, дотримання правил особистої гігієни;
- контроль за вмістом шкідливих речовин в повітрі робочої зони;
- використання засобів індивідуального захисту.

Вентиляція класифікується за такими ознаками:

- за способом переміщення повітря – природна, штучна (механічна) та суміщена (природна та штучна одночасно);
- за напрямком потоку повітря – припливна, витяжна, припливно-витяжна;
- за місцем дії – загальнообмінна, місцева, комбінована.

Природна та штучна вентиляції мають відповідати таким санітарно-гігієнічним вимогам:

- створювати в робочій зоні приміщень нормовані метеорологічні умови праці (температуру, вологість і швидкість руху повітря);
- повністю усувати з приміщень шкідливі гази, пари, пил та аерозолі або розчиняти їх до гранично-допустимих концентрацій;
- не вносити в приміщення забруднене повітря ззовні або шляхом засмоктування забрудненого повітря з суміжних приміщень;
- не створювати на робочих місцях протягів чи різкого охолодження;
- бути доступними для управління та ремонту під час експлуатації;
- не створювати під час експлуатації додаткових незручностей, (наприклад, шуму, вібрацій, потрапляння дощу, снігу).

Найбільш повно вищеперерахованим вимогам відповідає система кондиціонування повітря, яка також застосовується на підприємствах. За допомогою кондиціонерів створюються і автоматично підтримуються у виробничому приміщенні задані параметри повітряного середовища. При вирішенні питання щодо доцільності кондиціонування повітря потрібно враховувати і економічні чинники.

Системи опалення є комплексом елементів, необхідних для нагрівання приміщень в холодний період року. До основних елементів систем опалення належать джерела тепла, теплопроводи, нагрівальні прилади. Теплоносіями можуть бути нагріта вода, пара чи повітря.

Системи опалення поділяють на місцеві та центральні.

До місцевого належить пічне та повітряне опалення, а також опалення місцевими газовими та електричними пристроями. Місцеве опалення застосовується, як правило, в житлових та побутових приміщеннях, а також в невеликих виробничих приміщеннях малих підприємств.

До систем центрального опалення належать: водяне, парове, панельне, повітряне, комбіноване.

5 Захист від виробничих вібрацій

Загальні методи боротьби з вібрацією базуються на аналізі рівнянь, які описують коливання машин у виробничих умовах і класифікуються таким чином:

- зниження вібрацій в джерелі виникнення шляхом зниження або усунення збуджувальних сил. Досягається шляхом зменшення сили, яка викликає коливання. Зниження вібрації може бути досягнуто зрівноваже-

нням мас, зміною маси або жорсткості, зменшенням технологічних допусків при виготовленні і складанні, застосуванням матеріалів з великим внутрішнім тертям;

- налагодження від резонансних режимів раціональним вибором приведеної маси або жорсткості системи, яка коливається. Для послаблення вібрацій істотне значення має запобігання резонансним режимам роботи з метою виключення резонансу з частотою змушувальної сили. Власні частоти окремих конструктивних елементів визначаються розрахунковим методом за відомими значеннями маси та жорсткості або ж експериментально на стендах;

- вібродемпфування – зниження вібрацій за рахунок сили тертя демпферного пристрою, тобто переведення коливної енергії в тепло. Цей метод зниження вібрацій реалізовується шляхом перетворення енергії механічних коливань коливної системи на теплову енергію. Збільшення витрат енергії в системі здійснюється за рахунок використання як конструктивних матеріалів з великим внутрішнім тертям пластмас, металогуми, сплавів марганцю та міді, нікелетитанових сплавів, нанесення на вібруючі поверхні шару пружнов'язких матеріалів, які мають великі втрати на внутрішнє тертя. Найбільший ефект при використанні вібродемпферних покриттів досягається в області резонансних частот, оскільки при резонансі значення впливу сил тертя на зменшення амплітуди зростає;

- динамічне гасіння – введення в коливну систему додаткових мас або збільшення жорсткості системи. Для динамічного гасіння коливань використовуються динамічні віброгасії пружинні, маятникові, ексцентрикові, гідравлічні. Віброгасій кріпиться на вібруючому агрегаті і налаштовується таким чином, що в ньому в кожний момент часу збуджуються коливання, які знаходяться в протифазі з коливаннями агрегату. Недоліком динамічного гасіння є те, що воно діє лише при певній частоті, яка відповідає його резонансному режиму коливань;

- віброізоляція – введення в коливну систему додаткового пружного зв'язку з метою послаблення передавання вібрацій суміжному елементу конструкції або робочому місцю. Полягає у зниженні передачі коливань від джерела збудження до захищеного об'єкта шляхом введення в коливну систему додаткового пружного зв'язку. Цей зв'язок запобігає передачі енергії від коливного агрегату до основи або від коливної основи до людини чи до захищуваних конструкцій;

- використання індивідуальних засобів захисту. Застосовуються у випадку, коли розглянуті вище технічні засоби не дозволяють знизити рівень вібрації до норми. Для захисту рук використовуються рукавиці, вкладиші, прокладки. Для захисту ніг – спеціальне взуття, підметки, наколінники. Для захисту тіла – нагрудники, пояси, спеціальні костюми.

З метою профілактики вібраційної хвороби для працівників рекомендується спеціальний режим праці. Наприклад, при роботі з ручними

інструментами загальний час роботи в контакті з вібрацією не має перевищувати 2/3 робочої зміни. При цьому тривалість безперервного впливу вібрації, разом з мікропаузами, не має перевищувати 15–20 хв. Передбачаються ще дві регламентовані перерви для активного відпочинку. Всі, хто працює з джерелами вібрації, мають проходити медичні огляди перед вступом на роботу і періодично, не рідше 1 разу на рік.

6 Розрахунок занулення електродвигуна

Вихідні дані: потужність трансформатора P_T (кВт); з'єднання трансформатора – зіркою/трикутником, U_ϕ (В); тип електродвигуна n (хв⁻¹).

Умова забезпечення вимикальної спроможності занулення:

$$I_{K3} \geq 3I_{ПЛ.ВСТ}^H, \text{ (А)}, \quad (1)$$

де $I_{ПЛ.ВСТ}^H$ – номінальна сила струму плавкої вставки, А;

I_{K3} – сила струму короткого замикання, яка визначається за формулою:

$$I_{K3} = \frac{U_\phi}{\frac{Z_T}{3} + Z_{II}}, \text{ (А)}, \quad (2)$$

де U_ϕ – фазова напруга, В;

Z_T – повний опір трансформатора, Ом;

Z_{II} – повний опір петлі «фаза-нуль», Ом.

Повний опір петлі «фаза-нуль» визначається за залежністю:

$$Z_{II} = \sqrt{(R_\phi + R_H)^2 + (X_\phi + X_H + X_1)^2}, \text{ (Ом)}, \quad (3)$$

де R_H, R_ϕ – активний опір нульового та фазового провідника, відповідно, Ом;

X_H, X_ϕ – внутрішній індуктивний опір нульового фазового провідника, відповідно, Ом;

X_1 – зовнішній індуктивний опір петлі «фаза-нуль», Ом.

Для розрахунку активних опорів R_H, R_ϕ вибирається переріз, довжина, матеріал нульового та фазового провідників. Опір провідників, виготовлених з кольорових матеріалів, можна визначити за формулою:

$$R = \frac{\rho l}{S}, \text{ (Ом)}, \quad (4)$$

де ρ – питомий опір провідника: для міді $\rho = 0,018$ Ом·мм²/м, для алюмінію $\rho = 0,028$ Ом·мм²/м;

l – довжина провідника, м;

S – площа поперечного перерізу провідника, мм².

Загальна довжина петлі «фаза-нуль» дорівнює сумі довжин фазового та нульового провідників.

Внутрішні індуктивні опори знаходять за формулою:

$$X = X_{\omega} l, \text{ (Ом)}, \quad (5)$$

де X_{ω} – питомий індуктивний опір провідників, Ом/м.

Питомий індуктивний опір провідників визначається залежно від площі перерізу провідників та густини струму.

Питомий зовнішній індуктивний опір петлі «фаза-нуль» для практичних розрахунків береться рівним $X_{\omega 1} = 0,6$ Ом/км.

Густина струму визначається за формулою:

$$\delta = \frac{I_{K3}}{S}, \text{ (А/мм}^2\text{)}. \quad (6)$$

Для визначення I_{K3} необхідно знайти номінальний струм плавкої вставки

$$I_{ПЛ.ВСТ}^H = \frac{I_{ЕЛ.ДВ}^{ПУС}}{\alpha}, \text{ (А)}, \quad (7)$$

де $I_{ЕЛ.ДВ}^{ПУС}$ – пускова сила струму електродвигуна, А;

α – коефіцієнт режиму роботи електродвигуна. Для двигунів з частим ввімкненням $\alpha = 1,6 - 1,8$; для двигунів з нечастими пусками $\alpha = 2 - 2,5$.

Пускова сила струму електродвигуна визначається за формулою:

$$I_{ЕЛ.ДВ}^{ПУС} = I_{ЕЛ.ДВ}^H \cdot I_{ЕЛ.ДВ}^{ПУС} / I_{ЕЛ.ДВ}^H, \text{ (А)}, \quad (8)$$

де $I_{ЕЛ.ДВ}^{ПУС} / I_{ЕЛ.ДВ}^H$ – кратність перевищення пускової сили струму над номінальною (наприклад, $I_{ЕЛ.ДВ}^{ПУС} / I_{ЕЛ.ДВ}^H = 7,5$ для двигуна 4Ф132М2).

Номінальна сила струму електродвигуна визначається за формулою:

$$I_{ЕЛ.ДВ}^H = \frac{1000 P}{\sqrt{3} U_{\phi} \cos \alpha}, \text{ (А)}, \quad (9)$$

де P – номінальна потужність електродвигуна, кВт;

$\cos \alpha$ – коефіцієнт потужності.

Виконується перевірка умови надійного спрацювання занулення за допомогою нерівності (1).

7 Розрахунок природного освітлення

Розрахункове значення коефіцієнта природного освітлення (КПО) знаходиться за формулою:

$$e_p = \frac{n S_B \tau_3 r_1 100}{K_3 \eta_B S_{\Pi} K_{БУД}}, (\%), \quad (10)$$

де n – кількість вікон, шт.;

S_B – площа вікна, м²;

S_{Π} – площа підлоги, м²;

τ_3 – загальний коефіцієнт світлопропускання;

r_1 – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО при боковому освітленні завдяки світлу, яке відбивається від поверхонь приміщень;

K_3 – коефіцієнт запасу (для виробничих приміщень $K_3 = 1,3 \dots 1,5$);

η_B – світлова характеристика вікон;

$K_{БУД}$ – коефіцієнт, що враховує затінення вікон будівлями, які розташовані напроти.

Загальний коефіцієнт світлопропускання визначається за формулою:

$$\tau_3 = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5, \quad (11)$$

де τ_1 – коефіцієнт світлопропускання матеріалу;

τ_2 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у віконній рамі;

τ_3 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у несучих конструкціях (при боковому освітленні $\tau_3 = 1$; при верхньому – $\tau_3 = 0,8 - 0,9$);

τ_4 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у сонцезахисних пристроях;

τ_5 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями (для суміщеного освітлення береться рівним 0,9; для природного – 1).

Для визначення коефіцієнта r_1 необхідно знайти середній коефіцієнт відбиття приміщення за формулою:

$$\rho_{CP} = \frac{\rho_{стелі} S_{стелі} + \rho_{стін} S_{стін} + \rho_{\Pi} S_{\Pi}}{S_{стелі} + S_{стін} + S_{\Pi}}, \quad (12)$$

де $\rho_{стелі}$, $\rho_{стін}$, ρ_n – коефіцієнти відбиття стелі, стін, підлоги, відповідно;

$S_{стелі}$ – площа стелі, м².

$S_{стін}$ – площа стін **за винятком вікон**, м².

Для визначення коефіцієнта r_1 необхідно також визначити співвідношення

$$B_n/h; l/B_n; L_n/B_n, \quad (13)$$

де h – висота від рівня умовної робочої поверхні до верхнього краю вікна, м;

l – відстань розрахункової точки до зовнішньої стіни, м.

Розрахункова точка для однобічного природного освітлення знаходиться на відстані l м від стіни, протилежної вікну.

За отриманими значеннями і величиною $\rho_{сер}$ вибираємо коефіцієнт r_1 .

Світлову характеристику вікон η_B вибираємо за значеннями співвідношень L_n/B_n ; B_n/h .

Розрахункове значення КПО порівнюють із нормативним.

8 Застосування доцільних режимів праці та відпочинку, раціональна організація трудового процесу і робочих місць

Розробка режиму праці і відпочинку основана на вирішенні таких питань: коли мають призначатися перерви і скільки; яку тривалість вони матимуть; який зміст відпочинку.

Динаміка працездатності людини – це наукова основа розробки раціонального режиму праці і відпочинку. Фізіологи встановили, що працездатність – величина змінна і пов'язано це із змінами характеру протікання фізіологічних і психічних функцій в організмі. Висока працездатність при будь-якому виді діяльності забезпечується тільки у тому випадку, коли трудовий ритм збігається з природною періодичністю добового ритму фізіологічних функцій організму. У зв'язку із сталою добовою періодикою життєдіяльності в різні проміжки часу організм людини неоднаково реагує на фізичне і нервово-психічне навантаження, а його працездатність і продуктивність праці протягом доби схильні до певних коливань. Відповідно до добового циклу найвищий рівень працездатності спостерігається в ранішні і денні години – з 8 до 20 години. Мінімальна працездатність – в нічні години. Особливо несприятливий проміжок від 1 до 3 – 4 години ночі.

Працездатність людини протягом робочої зміни характеризується фазним розвитком. Основними фазами є:

- фаза впрацьовування або наростаючої працездатності. Протягом цього періоду відбувається перебудова фізіологічних функцій від попереднього виду діяльності людини до виробничої. Залежно від характеру праці та індивідуальних особливостей ця фаза триває від декількох хвилин до 1,5 годин;

- фаза стійкої високої працездатності. Для неї характерно те, що в організмі людини встановлюється відносна стабільність або навіть деяке зниження напруженості фізіологічних функцій. Цей стан поєднується з високими трудовими показниками (збільшення виробництва, зменшення браку, зниження витрат робочого часу на виконання операцій, скорочення простоїв устаткування, помилкових дій). Залежно від ступеня важкості

праці фаза стійкої працездатності може утримуватися протягом 2 – 2,5 і більше годин;

- фаза розвитку стомлення і пов'язаного з цим зниженням працездатності триває від декількох хвилин до 1 – 1,5 години і характеризується погіршенням функціонального стану організму і техніко-економічних показників його трудової діяльності.

Динаміка працездатності за зміну графічно являє собою криву, яка наростає в перші години, проходить потім на досягнутому високому рівні і спадає до обідньої перерви. Описані фази працездатності повторюються і після обіду. При цьому фаза впрацьовування протікає швидше, а фаза стійкої працездатності нижча за рівнем і менш тривала, ніж до обіду. В другій половині зміни зниження працездатності настає раніше і розвивається сильніше через більш глибоке стомлення.

Для динаміки працездатності людини протягом доби, тижня характерна та ж закономірність, що і для працездатності в перебігу зміни. За різного часу доби організм людини по-різному реагує на фізичне і нервово-психічне навантаження. Відповідно до добового циклу працездатності найвищий її рівень спостерігається в ранішні і денні години: з 8 до 12 години першої половини дня, і з 14 до 17 години у другій. У вечірні години працездатність знижується, досягаючи свого мінімуму вночі.

За денного часу найменша працездатність, як правило, спостерігається в період між 12 і 14 годинами, а за нічного часу – з 3 до 4 години.

При побудові тижневих режимів праці і відпочинку потрібно виходити з того, що працездатність людини не є стабільною величиною протягом тижня, а схильна до певних змін. В перші дні тижня працездатність поступово збільшується через поступове входження в роботу.

Досягаючи найвищого рівня на третій день, працездатність поступово знижується, різко спадаючи до останнього дня робочого тижня. Залежно від характеру і ступеня важкості праці коливання тижневої працездатності бувають більшими або меншими.

Ґрунтуючись на знанні змін тижневої кривої працездатності, можна вирішувати ряд практичних питань. Характер кривої тижневої працездатності слугує обґрунтуванням доцільності встановлення робочого періоду тривалістю не більше шести днів.

При п'ятиденному робочому тижні з двома вихідними днями в суботу і неділю характер зміни працездатності зберігається. Проте у зв'язку з дводенною перервою в роботі може відбуватися деяке порушення динамічного стереотипу, і період впрацьовування на початку тижня може бути більш значним.

В річному циклі, як правило, найвища працездатність спостерігається в середині зими, а за жаркої пори року вона знижується.

Річні режими праці і відпочинку передбачають раціональне чергування роботи з періодами тривалого відпочинку. Такий відпочинок необхідний, тому що щоденний і тижневий відпочинок не запобігає повністю нако-

пиченню стомлення. Щорічна відпустка встановлюється в законодавчому порядку. Тривалість її залежить від важкості праці, але не може бути меншою 15 календарних днів. Відпустки тривалістю до 24 днів доцільно використовувати одноразово, а за більшої тривалості – в два етапи.

Відповідно до природного добового ритму природних процесів має здійснюватися і порядок чергування змін: *уранішня, вечірня, нічна*. Проте, на ряді підприємств, які широко використовують працю жінок, добре зарекомендував себе зворотний порядок чергування, який дозволяє подовжити щорічний відпочинок після нічної зміни: бригада з нічної зміни заступає на роботу у вечірню, а потім в уранішню зміну.

Розробляти нові режими праці і відпочинку та удосконалювати існуючі потрібно, виходячи з особливостей зміни працездатності. Якщо час роботи буде збігатися з періодами найвищої працездатності, то працівник зможе виконати максимум роботи при мінімальному витрачання енергії і мінімальному стомленні.

Режим роботи підприємства передбачає кількість змін на добу, тривалість зміни в годинах, тривалість робочого тижня і загальний час роботи підприємства, цеху протягом календарного періоду (добі, місяця, кварталу, року). Виходячи з цього, режими праці і відпочинку поділяють на внутрішні, добові, тижневі і річні.

Внутрішній режим праці і відпочинку – порядок чергування часу роботи і відпочинку протягом робочої зміни. Основою для розробки будь-якого внутрішнього режиму праці і відпочинку є динаміка працездатності. При розробці внутрішнього режиму роботи з урахуванням умов виробництва і особливостей кожного конкретного виду робіт визначається загальна величина часу на відпочинок, розподіл цього часу протягом зміни (перерви в роботі і їхня тривалість), характер відпочинку.

Обідня перерва пов'язана з природною необхідністю організму у відпочинку після декількох годин роботи і потребою в їжі. Вона попереджає або зменшує зниження працездатності, що спостерігається в середині робочого дня через стомлення, що накопичилося за першу половину зміни. Ефективність її залежить від правильного вибору часу для перерви, тривалості, змісту і організації.

Короточасні перерви на відпочинок призначені для зменшення стомлення, що розвивається в процесі праці. На відміну від обідньої перерви і перерв на особисті потреби, вони є частиною робочого часу і призначаються одночасно для колективу всього цеху або дільниці. При їхній розробці заздалегідь необхідно в кожному випадку вирішувати такі питання: загальний час на регламентовані перерви; тривалість однієї перерви; час призначення перерв; зміст відпочинку (активний, пасивний, змішаний).

Добовий режим роботи підприємства може бути однозмінним, двозмінним, тризмінним або чотиризмінним.

Організація багатозмінної роботи потребує дотримання таких шести умов:

- постійність обсягу продукції і постійність кількості працюючого складу за змінами;
- однаковий рівень планування, технічного керівництва і обслуговування у всіх змінах;
- чітке розмежування відповідальності працюючих в різних змінах за дотримання технологічного процесу, збереження предметів і засобів праці, а також продукції;
- точний облік вироблення змін, ділянок і окремих робітників;
- правильно організована здача і приймання змін;
- строге дотримання виходу робітників за змінами згідно зі встановленим графіком.

При розробці графіків виходу на роботу необхідно враховувати такі вимоги:

- дотримання встановленої законом тижневої норми робочих годин;
- облік специфічних особливостей технології виробництва і можливостей міського транспорту;
- постійність і рівномірність чергування роботи та відпочинку, що забезпечує кращий відпочинок, підвищення витривалості і працездатності;
- облік фізіологічних закономірностей працездатності людини за різного часу доби.

9 Вимоги безпеки щодо організації робочих місць

Конструкція робочого місця, його розміри та взаємне розташування його елементів мають відповідати антропометричним, фізіологічним та психофізіологічним характеристикам людини, а також характеру роботи. Облаштоване згідно з вимогами стандартів робоче місце забезпечує зручне положення людини. Це досягається регулюванням положення крісла, висоти та нахилу підставки для ніг, за умови її використання, або висоти та розмірів робочої поверхні.

Організація робочих місць має забезпечувати стійке положення та вільність рухів працівника, безпеку виконання трудових операцій, виключати або допускати лише в деяких випадках роботу в незручних позах, які зумовлюють підвищену стомлюваність.

Загальні принципи організації робочого місця:

1. На робочому місці не має бути нічого зайвого; всі необхідні для роботи предмети мають знаходитись поряд з працівником, але не заважати йому.
2. Ті предмети, якими користуються частіше, розташовують ближче, ніж ті предмети, якими користуються рідше.
3. Предмети, які беруть лівою рукою, мають знаходитись зліва, а ті предмети, які беруть правою рукою, – справа.

4. Якщо використовують обидві руки, то місце розташування пристосувань вибирається з врахуванням зручності захоплення його двома руками.

5. Небезпечніше, з точки зору можливості травмування працівника, обладнання має розташовуватись вище, ніж менш небезпечне. Однак потрібно враховувати, що важкі предмети під час роботи зручніше та легше опускати, ніж підіймати.

6. Робоче місце не має захищуватись заготовками і готовими деталями.

7. Організація робочого місця має забезпечувати необхідну оглядовість.

Засоби відображення інформації мають бути розташовані в зонах інформаційного поля робочого місця з врахуванням частоти та значущості інформації, типу засобів відображення інформації, точності і швидкості спостереження та зчитування.

10 Безпечність вантажно-розвантажувальних засобів

Під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт застосовуються вантажопідіймальні крани, лебідки, талі тощо.

ДНАОП 0.00-1.03-02 «Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів» – основний нормативний документ, що визначає порядок розроблення проектів, вимоги безпеки до конструкції, матеріалів, виготовлення, контролю, якості, монтажу, пуску в експлуатацію та організації безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів усіх типів, вантажних електричних візків, що пересуваються надземними рейковими коліями разом з кабіною управління, кранів-екскаваторів, що працюють лише з гаком або електромагнітом, ручних і електричних талей, лебідок для підймання вантажу і (або) людей, змінних вантажозахоплювальних органів та пристроїв, тари несучої, колисок (кабін) для підймання людей.

Ці правила не поширюються на вантажопідіймальні машини спеціального призначення (шахтні, плавучих споруд, ливарного виробництва, військового відомства і т. ін.), монтажні поліспасти та конструкції, до яких вони підвішуються тощо.

Розроблення конструкторської документації вантажопідіймальних машин можуть здійснювати головні науково-дослідні та спеціалізовані організації, а виготовлення – підприємства, які мають дозвіл органів Держнаглядохоронпраці на виконання зазначених вище робіт.

За якість розроблення, виготовлення, реконструкції монтажу та ремонту вантажопідіймальних машин, змінних та знімних вантажозахоплювальних органів і пристроїв, колисок для підймання людей, а також за відповідність їх правилам несе відповідальність організація (підприємство), яка виконувала зазначену роботу.

Для перевірки якості виготовлення кранів і відповідності їх проекту та чинним нормативним документам (НД) виробник проводить попередні і

приймальні випробування експериментального зразка крана, періодичні (вибірка із серії) та приймально-здавальні (кожного крана) випробування. Попередні і приймальні випробування проводяться за участю представників проектної організації та Держнаглядохоронпраці. Приймально-здавальні випробування проводяться службою технічного контролю виробника за розробленою і затвердженою виробником програмою. Результати цих випробувань заносяться до паспорту крана.

Кожна виготовлена вантажопідіймальна машина забезпечується паспортом, технічним описом, інструкцією з монтажу та експлуатації (за потреби). Інструкції мають бути розроблені спеціалізованою організацією або виробником відповідно до вимог правил та інших НД.

Змінні вантажозахоплювальні органи (гак, грейфер, вантажопідіймальний електромагніт) та знімні вантажозахоплювальні пристрої (стропи, ланцюги, траверси і т. ін.) виготовляються відповідно до чинних НД, технологічних карт та вимог правил.

Вантажопідіймальні крани з машинним приводом мають бути обладнані приладами та пристроями безпеки:

- кінцевими вимикачами механізму підймання вантажозахоплювального органу, механізму зміни вильоту стріли в крайніх робочих положеннях, механізму пересування вантажопідіймальних кранів або вантажних візків;

- пристроями автоматичного зняття напруги з крана при виході на його галерею – кранами мостового типу;

- електричним блокуванням, що не дозволяє почати пересування крана при відчинених дверях кабіни;

- обмежниками вантажопідйомності;

- захистом від падіння вантажу та стріли при обриві фази електричної мережі, що живить кран;

- показчиком вантажопідйомності залежно від вильоту стріли;

- блискавкоприймачем та приладом автоматичного вмикання сирени при зазначеній в паспорті швидкості вітру – баштовими кранами, висота яких більша 15 м, козловими – прогоном більше 16 м, порталними та кабельними кранами;

- координатним захистом та захистом від небезпечної напруги – стріловими самохідними кранами, крім гусеничних;

- захисним заземленням усіх металоконструкцій, які не входять в електричне коло – кранами, що живляться від зовнішньої мережі.

Стальні дротяні канати, що застосовуються як вантажні, стрілові, несучі та тягові, мають бути перед встановленням на вантажопідіймальну машину перевірені розрахунком:

$$P/S > K,$$

де P – зусилля на розрив канату, що приймається за сертифікатом заводу-виробника, кН;

S – найбільший натяг канату без урахування динамічних навантажень, кН;

K – коефіцієнт запасу міцності, який залежно від призначення та режиму роботи канату коливається від 3 до 9 ($K = 9$ для канатів вантажо-підіймальних машин, що призначені для підймання людей).

Стропи зі сталевих канатів розраховуються за вказаною вище формулою з урахуванням кількості гілок канату та кута нахилу їх до вертикалі. Натяг, що виникає у кожній гілці канату, нахилений до вертикалі під кутом α , визначається за формулою, кН:

$$S = \frac{Q}{n \cos \alpha} = m \frac{Q}{n},$$

де Q – маса вантажу, підвішеного на гаку, т;

n – кількість гілок канату;

m – коефіцієнт, що дорівнює: 9,81 при $\alpha = 0^\circ$; 11,32 при $\alpha = 30^\circ$; 13,87 при $\alpha = 45^\circ$.

При розрахунку стропів, призначених для піднімання вантажів із обв'язуванням або зачіплюванням гаками, кільцями або сергами, коефіцієнт запасу міцності канатів має прийматися не менше шести. Бракування сталевих вантажних канатів та канатів-стропів виконується за кількістю обірваних дротин на довжині одного кроку звивання канату.

Крок звивання канату визначають таким чином. На поверхні будь-якого пучка наносять мітку a , від якої відраховують уздовж центральної осі канату стільки пучків, скільки їх є у перерізі канату (наприклад, 6 у канаті, що містить 6 пучків) і на наступному після відрахування пучку (у цьому випадку на сьомому) наносять другу мітку b . Відстань між мітками приймається за крок звивання канату.

Кількість обривів дротів на довжину одного кроку звивання, за яких канат бракується, коливається від 6 до 40 залежно від типу та конструкції канату, а також від початкового коефіцієнта запасу міцності (табл. 1).

Таблиця 1 – Бракувальні ознаки канату за кількістю обривів дротів на одному кроці звивання

Коефіцієнт запасу міцності канату при відношенні $D:d$	Конструкція канату			
	$6 \times 19 = 114$ (органічне осердя)	$6 \times 37 = 222$ (органічне осердя)	$6 \times 61 = 366$ (органічне осердя)	$18 \times 19 = 342$ (органічне осердя)
До 6	12/6	22/11	36/38	36/18
5–7	14/7	26/13	38/19	38/19
більше 7	16/8	30/15	40/20	40/20

Примітки:

1. У чисельнику наведені значення для хрещатого звивання, а у знаменнику – для альбертівського.

2. D – діаметр барабана, мм; d – діаметр канату, мм.

За наявності у канаті поверхневого зношення або корозії дротин допустима кількість обірваних дротин на крок звивання, як ознака бракування, має бути зменшена в межах, наведених в табл. 2.

Таблиця 2 – Процент зменшення допустимої кількості обірваних дротин на крок звивання

Поверхнєве зношення або корозія дротів по діаметру, %	10	15	20	25	30 та більше
Кількість обірваних дротин на крок звивання, % від кількості, що вказана у табл. 1	85	75	70	60	50

При зношуванні або корозії, що досягли 40% та більше від початкового діаметра дротів, а також при виявленні обірваного пучка канат має бути забракований.

Вантажні гаки усіх стрілових кранів, а також кранів, які переміщують вантаж у контейнерах, цебрах та іншій тарі, що навішується на гак за допомогою скоби, напівавтоматичного та автоматичного стропа або інших жорстких елементів, обладнуються запобіжним пристроєм для замикання, що відвертає самовільне випадання знімного вантажозахоплювального пристосування. Вантажні гаки повинні мати запобіжні пристрої також і в тому випадку, коли спущений вантаж може перебувати у нестійкому положенні. При цьому гаки для стропів потрібно виконувати таким чином, щоб було усунуто самовільне розчеплення гака із вантажем, або обладнати гак пристроєм для замикання зіву.

На вантажних гаках вказуються: номер гака за стандартом, назва заводу-постачальника та рік виготовлення. На петлях вказується вантажопідйомність і наноситься клеймо відділу контролю. Зношення гака у зіві не має перевищувати 10% від початкового перерізу діаметра.

Гаки спеціального призначення постачаються із паспортом із зазначенням номера, вантажопідйомності та матеріалу, з якого вони виготовлені.

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

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

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

Установлення кранів в місцях їх постійної експлуатації має проводитися за проектом, розробленим спеціалізованою організацією згідно з чинними НД та правилами.

Після установлення до пуску в експлуатацію вантажопідіймальні машини проходять технічний огляд, власником або спеціалізованою організацією, і реєстрацію в органах Держнаглядохоронпраці.

Реєстрації підлягають крани всіх типів, крани-екскаватори, що працюють тільки з гаком або електромагнітом, вантажні електричні візки з кабіною управління, які пересуваються надземними рейковими коліями.

Не реєструються в органах Держнаглядохоронпраці крани з ручним приводом, крани мостові вантажопідіймністю до 10 т, стрілові та баштові крани вантажопідіймністю до 1 т: стрілові крани з постійним вильотом, неповоротні, непересувні; крани на пересувних комплексах, призначених для виконання ремонтних робіт, електричні талі та лебідки для підймання вантажів і (або) людей.

Повний технічний огляд вантажопідіймальних машин містить: огляд їх стану в цілому, металоконструкцій і окремих механізмів, статичні й динамічні випробування.

Статичне випробування проводиться вантажем, який на 25% перевищує вантажопідіймність крана, і має за мету перевірку його міцності та стійкості – для стрілових кранів. Вантаж підіймається на висоту 100 – 200 мм, утримується 10 хв і після цього опускається. За відсутності залишкових деформацій вважається, що кран витримав статичні випробування.

Динамічне випробування проводиться вантажем, який на 10% перевищує вантажопідіймність машини і має за мету перевірку дії її механізмів та гальм.

Вантажопідіймальні машини, які знаходяться в експлуатації, піддаються періодичним технічним оглядам:

- частковим (без статичних і динамічних випробувань) – не рідше одного разу на 12 місяців;
- повним – не рідше одного разу на 3 роки, за винятком кранів, які рідко використовуються.

Дозвіл на пуск в роботу вантажопідіймальної машини, яка підлягає реєстрації в органах Держнаглядохоронпраці, видається інспектором Держнаглядохоронпраці на підставі її технічного огляду, проведеного

власником або спеціалізованою організацією. При цьому інспектор проводить контрольну перевірку технічного стану машини, організації її нагляду, обслуговування та експлуатації. Вантажопідіймальні машини, які не підлягають реєстрації в органах Держнаглядохоронпраці, вводяться в експлуатацію наказом власника.

З метою забезпечення вимог безпеки при експлуатації вантажопідіймальних машин власник (роботодавець) зобов'язаний призначити наказом:

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

Власник має укомплектувати необхідний штат машиністів кранів, їх помічників, слюсарів, електромонтерів, стропальників та сигнальників. Кваліфікація перерахованих вище працівників, їх рівень підготовки з питань охорони праці, порядок перевірки знань і переатестації мають відповідати вимогам правил та іншим чинним нормативам. За відсутністю у роботодавця таких працівників він укладає угоду зі сторонньою організацією для забезпечення безпечної експлуатації вантажопідіймальних машин згідно з вимогами правил.

На кожному підприємстві, що експлуатує вантажопідіймальне обладнання, має бути призначений інженерно-технічний працівник, що несе відповідальність за його справність і безпечну експлуатацію. Призначення цієї особи має бути проведено наказом, а його посада, прізвище, ім'я, по батькові і підпис мають бути зафіксовані в паспорті кожного вантажопідіймального пристрою.

11 Вогнегасні речовини

Як вогнегасні речовини та сполуки найчастіше використовують воду, хімічну та повітряно-механічну піну, водяну пару, вуглекислоту, інертні гази, хладони і порошок. Потрібно знати, у чому полягає вогнегасна здатність вогнегасних речовин, сполук, а також галузь їх застосування. Характеристики найширше використовуваних для гасіння полум'я речовин та сполук наведені нижче.

Воду використовують у вигляді компактних струменів та в розпиленому стані.

Вогнегасна здатність води проявляється:

- в її охолоджувальній дії завдяки значній теплоємності та теплоті пароутворення;
- в розведенні горючого середовища утворюваними при випаровуванні парами, що викликає зниження кількості кисню у навколишньому середовищі;

- в механічній дії на осередок горіння (зривання полум'я за допомогою струменя води).

У вигляді струменів воду використовують для гасіння більшості твердих горючих речовин та матеріалів, важких нафтопродуктів, для створення водяних завіс та охолодження об'єктів, що знаходяться поблизу осередків пожежі. Проте нафтопродукти та інші горючі рідини можуть спливати і продовжувати горіти на поверхні, тому вогнегасний ефект води у цих випадках підвищують шляхом подання її в розпиленому стані.

Воду не можна використовувати:

- для гасіння електрооб'єктів, тому що вода містить різноманітні солі і має електричну провідність;

- для гасіння речовин та матеріалів, що взаємодіють із нею (наприклад, лужних та лужноземельних металів тощо).

Хімічна піна містить (за об'ємом): 80% вуглекислого газу, 19,7% води; 0,3% піноутворювальної речовини. Піна має густину близько 200 кг/м^3 , кратність (відношення об'єму піни до об'єму продуктів, з яких вона утворена) близько 5 та стійкість (час з моменту утворення піни до її повного розпаду) близько 10 хв.

При гасінні пожежі піна, покриваючи поверхні, ізолює їх від повітря, а вуглекислий газ, звільняючись завдяки руйнуванню бульбашок піни, знижує концентрацію кисню у навколишньому середовищі.

Проте зараз через високу вартість та складність організації пожежо-гасіння хімічна піна використовується дуже рідко.

Повітряно-механічну піну отримують при змішуванні водного розчину піноутворювача з повітрям. Кратність піни буває низькою (до 20), середньою (до 300) та високою (до 1000). Піна кратністю 100 містить 99% повітря, 0,94 – 0,96% води та 0,04 – 0,06% піноутворювача, має густину близько 10 кг/м^3 , стійкість 5 – 20 хв.

Вогнегасна дія повітряно-механічної піни полягає в ізоляції та охолодженні горючих речовин та матеріалів. Обмеження у використанні піни є такими ж, як і для води. Крім того, повітряно-механічну піну не використовують для гасіння гідрофільних рідин (спирту, ацетону та ін.).

Водяна пара використовується здебільшого для гасіння пожеж у замкнених об'ємах до 500 м^3 . Гасіння вогню водяною парою ґрунтується на зменшенні концентрації кисню.

Такі гази, як діоксид вуглецю (вуглекислота), азот, аргон, гелій та інші не підтримують горіння. Вогнегасна дія цих агентів полягає у розчиненні повітря та зниженні у ньому концентрації кисню до межі, при якій горіння припиняється. Вуглекислота використовується в газо- і снігоподібному стані. Її вогнегасний ефект ґрунтується на зниженні концентрації кисню в осередку горіння до такого ступеня, при якому горіння неможливе. Крім того, вуглекислота, що викидається у вигляді снігу, має різку охолоджувальну дію. Вогнегасна концентрація має бути не меншою 30% (за об'ємом). З 1 л рідкої вуглекислоти утворюється 506 л газу. Вуглекислота

не чинить додаткової руйнівальної дії на захищений об'єкт та використовується для гасіння пожеж при займанні різних речовин, матеріалів та об'єктів, а також електроустаткування під напругою.

Галоїдно-вуглеводневі сполуки, до яких відносять бромистий етил, фреон, хладон 114Б2 (тетрафторбромметан), використовуються у пожежо-гасінні завдяки інгібувальній (гальмувальній) дії на реакцію горіння. Мінімальна вогнегасна концентрація фреону 114Б2 – 1,9% (за об'ємом), питомі витрати – 0,202 кг/м³ для приміщень з виробництвами категорії В і 0,215 кг/м³ – для приміщень категорій А і В. Фреон 114Б2 майже у 12 разів ефективніший за вуглекислоту, з 1 л рідини утворюється 245 л пари.

Галоїдно-вуглеводневі сполуки, як і вуглекислота, не чинять додаткової руйнівальної дії на захищені об'єкти і використовуються для гасіння пожеж різних речовин, матеріалів та об'єктів, включно й електроустаткування під напругою. Головний недолік фреону 114Б2 – висока вартість та екологічна шкідливість.

Порошки відрізняються високою вогнегасною здатністю та універсальністю, тобто здатністю гасити будь-які матеріали, в тому числі й ті, що не гасяться іншими засобами. Порошкові сполуки є єдиним засобом гасіння лужних металів, алюмінійорганічних та інших металоорганічних сполук. Вони швидко ліквідовують горіння при відносно малих витратах, не замерзають, не викликають корозії металів, у зоні горіння не є електропровідними, не псують речовини та матеріали. Суть гасіння порошками полягає у сповільненні реакції горіння, у розведенні парів горючих матеріалів і кисню у зоні горіння порошковою хмарою та газоподібними продуктами їх розкладу. Крім того, розплавляючись, порошки можуть утворювати на поверхнях, що горять, плівку, яка ізолює матеріал від доступу кисню.

Недоліки порошоків – висока гігроскопічність, здатність до злежування та утворення грудок.

Список використаної літератури

1. Практикум із охорони праці : [навчальний посібник] / В. С. Джигирей, В. М. Сторожук, Х. У. Лико, Л. В. Туряб ; за ред. В. Ц. Жидецького. – Львів : Афіша, 2000. – 352 с.
2. Природне та штучне освітлення : ДБН В.2.5-28-2006. – [Чинний з 2006-10-01]. – Київ : Мінбуд України, 2006.
3. Методичні вказівки щодо опрацювання розділу «Безпека життєдіяльності» в дипломних проектах і роботах студентів спеціальностей, що пов'язані з функціональною електронікою, автоматизацією та управлінням / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 64 с.
4. Бондаренко Є. А. Освітлення виробничих приміщень : довідник / Є. А. Бондаренко, В. О. Дрончак – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 62 с.
5. Закон України «Про охорону праці», № 235-IV, 22.11.2002.
6. Юдин Е. Я. Охрана труда в машиностроении : учебник / Е. Я. Юдин, С. В. Белов. – М. : Машиностроение, 1983. – 432 с.
7. Юдин Е. Я. Борьба с шумом на производстве : справочник / Юдин Е. Я. – М. : Машиностроение, 1985. – 400 с.
8. Ткачук К. Н. Основи охорони праці : підручник / Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В. В. – К. : Основа, 2006. – 448 с.
9. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.2.003–91. ССБТ. – [Дата введения 1992-01-01]. – М. : Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1991. – 17 с.
10. Процессы производственные. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.2.002–75. ССБТ. – [Дата введения 1976-01-01]. – М. : Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1975. – 19 с.
11. ДСТУ 7234:2011. Національний стандарт України. Дизайн і ергономіка. Обладнання виробниче. Загальні вимоги дизайну та ергономіки. – [Дата введення 2011-02-02]. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – 7 с.
12. ГОСТ 12.2.032–78. ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. – [Дата введения 1979-01-01]. – М. : Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1978. – 14 с.
13. ДСТУ 7950:2015. Дизайн і ергономіка. Робоче місце під час виконання робіт стоячи. Загальні ергономічні вимоги. – [Дата введення 2016-01-09]. – К. : Держспоживстандарт України, 2015. – 11 с.
14. Державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці. – К. : Держнаглядохоронпраці, 1986. – 646 с.
15. Правила улаштування електроустановок [2-е вид., перероб. і доп.]. – Х. : Форт, 2009. – 736 с.

16. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. ДНАОП 0.00-1.21-98. – [Дата введення 1999-01-01]. – К. : Держнагляд-охоронпраці, 1998. – 382 с.
17. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд. ДБН В.2.5-27-2006. – [Чинний від 2007-10-01]. – К. : Мінбуд України, 2006. – 54 с.
18. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. ДСН 3.3.6.042-99. – [Чинний від 2000-01-01]. – К. : Мінохоронздорів'я України, 1999. – 10 с.
19. Лемешев М. С. Основи охорони праці для фахівців радіотехнічного профілю : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2007. – 108 с.
20. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. ДСН 3.3.6-037-99. – [Чинний від 2000-01-01]. – К. : Мінохоронздорів'я України, 1999. – 15 с.
21. Березюк О. В. Охорона праці в галузі радіотехніки : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 159 с.
22. Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрацій. ДСН 3.3.6.039-99. – [Чинний від 2000-01-01]. – К. : Мінохоронздорів'я України, 1999. – 14 с.
23. Пожарная безопасность. Общие требования. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. – [Дата введення 1992-01-01]. – М. : Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1991. – 18 с.
24. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. НАПБ Б.03.002-2007. – [Чинний від 2008-01-01]. – К. : МНС України, 2007. – 16 с.
25. Пожежна безпека об'єктів будівництва. ДБН В.1.1.7-2002. – [Чинний від 2003-01-01]. – К. : Мінбуд України, 2002. – 36 с.
26. Производственные здания. СНиП 2.09.02-85. – [Наказом Держбуду України від 21.10.2004 року № 195 набуття чинності встановлено з 1 квітня 2005 року]. – М. : Минздрав СССР, 1985. – 14 с.
27. Системи пожежної сигналізації та оповіщення. ДСТУ ISO 7240-1:2007. – [Чинний від 2007-08-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 27 с.
28. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. ДНАОП 0.00-1.32.01. – [Чинний від 2002-01-01]. – К. : Держнагляд-охоронпраці, 2001. – 377 с.
29. Рожков А. П. Пожежна небезпека : навчальний посібник / Рожков А. П. – К. : Пожінформтехніка, 1999. – 256 с.
30. Норми радіаційної безпеки України. НРБУ-97. – [Чинний від 1998-01-01]. – К. : Відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1997. – 121 с.
31. Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров. СанПиН 5804-91. – [Дата введення 1992-01-01]. – М. : Госкомсанэпиднадзор СССР, 1991. – 19 с.

32. ДСанПіН 3.3.2.007-98. Гігієнічні вимоги до організації роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин. – [Чинний від 1998-10-12]. – К. : Мінохоронздорів'я України, 1998. – 26 с.
33. Типові норми належності вогнегасників. НАПБ Б.03.001–2004. – [Чинний від 2005-01-01]. – К. : МНС України, 2004. – 15 с.
34. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин. ДСанПіН 3.3.2.007–98. – [Чинний від 1999-01-01]. – К. : Мінохоронздорів'я України, 1998. – 11 с.
35. Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів. ДСанПіН 3.3.6-096–2002.
36. Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань. ДСН 239–96. – [Чинний від 1997-01-01]. – К. : Мінохоронздорів'я України, 1996. – 19 с.
37. Запорожець О. І. Нормування аероіонного складу повітря робочих приміщень та основні напрями його вдосконалення / О. І. Запорожець, В. А. Глива, О. В. Сидоров // Вісник Національного авіаційного університету. – 2012. – Т. 46. – № 1. – С. 139–143.
38. Жидецький В. Ц. Охорона праці користувачів комп'ютерів / Жидецький В. Ц. – Львів : Афіша, 2000. – 75 с.
39. Кобилянський О. В. Основи охорони праці : навчальний посібник / Кобилянський О. В., Лемешев М. С., Березюк О. В. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 188 с.
40. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
41. Березюк О. В. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Атестація робочих місць за умовами праці» з дисципліни «Охорона праці в галузі» для студентів усіх спеціальностей / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 21 с.
42. Лемешев М. С. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Розслідування нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві» з дисципліни «Основи охорони праці» для студентів усіх спеціальностей. / Уклад. М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2007. – 61 с.
43. Березюк О. В. Методичні вказівки до опрацювання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в дипломних проектах і роботах студентів спеціальностей, що пов'язані з функціональною електронікою, автоматизацією та управлінням / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 64 с.
44. Лемешев М. С. Радиоэкранирующие композиционные материалы с использованием отходов металлообработки / М. С. Лемешев, О. В. Березюк, А. В. Христюк // Инновационное развитие территорий : материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф. (25–27 февраля 2014 г.) /// Отв. за вып. Е. В. Белановская. – Череповец : ЧГУ, 2014. – С. 63–65.

45. Лемешев М. С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Науковий журнал «Вісник Сумського національного аграрного університету». Серія: будівництво. – Суми : СумНАУ. 2014. – Вип. 8 (18). – С. 130–145.

46. Березюк О. В. Використання віртуальних лабораторних стендів для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Основи охорони праці» / О. В. Березюк // Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців». 09–10.04.2016. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 3 с. – Режим доступу : <http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itpf/2016/paper/viewFile/1437/1131>.

47. Лемешев М. С. Металлонасыщенные бетоны для защиты от электромагнитного излучения / М. С. Лемешев // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – Одеса : Зовнішрекламсервіс, 2013. – С. 253–256.

48. Лемешев М. С. Формування структури анодних заземлювачів з бетелу-м для систем катодного захисту / М. С. Лемешев, В. Р. Сердюк, О. В. Христин // Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка : науково-технічний збірник. – 2010. – Випуск 35. – С. 99–104.

49. Лемешев М. С. Фосфогіпсоцементні та металофосфатні в'язучі з використанням відходів виробництва / М. С. Лемешев, О. В. Христин, О. В. Березюк // Сучасні екологічно безпечні та енергозберігаючі технології в природокористуванні : міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і студентів : зб. тез доп. / [редкол. : А. М. Тугай та ін.]; В двох частинах. – Ч. 1. – К. : КНУБА, 2011. – С. 125–128.

50. Сердюк В. Р. Фізико-хімічні особливості формування структури електропровідних бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христин // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1997. – № 2. – С. 5–9.

51. Лемешев М. С. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізувального випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Христин // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1998. – № 2. – С. 18–23.

52. Сердюк В. Р. Строительные материалы и изделия для защиты от электромагнитного излучения радиочастотного диапазона / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Строительные материалы и изделия. – Киев : Аспект–Полиграф. – 2005. – № 4. – С. 8–12.

53. Лемешев М. С. Теоретические предпосылки создания радиопоглощающего бетона бетела-м / М. С. Лемешев // Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. – 2005. – № 1. – С. 60–64.

54. Сердюк В. Р. Радіопоглинаючі покриття з бетелу-м / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Збірник наукових статей «Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди». – Рівне : НУВГП, 2005. – Випуск № 12. – С. 62–68.

55. Лемешев М. С. Технологические приемы повышения радиопоглощающих свойств изделий из бетела-м / М. С. Лемешев // Строительные материалы и изделия. – Киев : Аспект–Полиграф, 2005. – № 5. – С. 2–6.

56. Лемешев М. С. Формування структури електропровідного бетону під впливом електричного струму / М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2006. – С. 36–41.

57. Лемешев М. С. Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : збірник наукових праць. – Вінниця : УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2006. – С. 244–250.

58. Сердюк В. Р. Технологічні особливості формування металонасичених бетонів для виготовлення радіозахисних екранів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христинч // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2007. – С. 58–65.

59. Сердюк В. Р. Радіозахисні покриття варіатропної структури / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2008. – С. 37–41.

60. Лемешев М. С. Теоретичні передумови підвищення довговічності електропровідних бетонів / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Тези доповідей II-ої міжнародної інтернет-конференції «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій», 12 листопада 2014 року: збірник наукових праць. Частина 1 / Міністерство освіти і науки України, Вінницький національний технічний університет [та інш.]. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – С. 21.

61. Лемешев М. С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Науковий журнал «Вісник Сумського національного аграрного університету». Серія: будівництво. – 2014. – Вип. 10 (18). – С. 57–62.

62. Методичні вказівки до опрацювання розділу «Охорона праці» в бакалаврських дипломних роботах студентів за напрямом підготовки, пов'язаними з функціональною електронікою, автоматизацією та управлінням / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 55 с.

63. Лемешев М. С. Легкі бетони отримані на основі відходів промисловості / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново (Россия): МАРКОВА АД, 2015. – Выпуск 1 (38). Том 13. Искусствоведение, архитектура и строительство. – С. 111–114.

64. Лемешев М. С. Дрібнозернистий бетон з модифікованим заповнювачем техногенного походження / М. С. Лемешев, О. В. Христинч, О. В. Березюк // Materiały XI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa przestrzeń Europy – 2015». – Przemysł (Poland): Nauka i studia, 2015. – Volume 23. Ekologia. Geografia i geologia. Budownictwo i architektura. Chemia i chemiczne technologie. – S. 56–58.

65. Лемешев М. С. Технологічні особливості формування електротехнічних властивостей електропровідних бетонів / М. С. Лемешев,

О. В. Березюк, О. В. Христинич // Мир науки и инноваций. – Иваново (Россия) : Научный мир, 2015. – Выпуск 1 (1). Том 10. География. Геология. Искусствоведение, архитектура и строительство. – С. 74–78.

66. Лемешев М. С. Комплексна переробка техногенних відходів хімічної промисловості та металообробних виробництв / М. С. Лемешев, О. В. Христинич, О. В. Березюк // Materiály XI Mezinárodní vědecko-praktická konference «Aktuální vymoženosti vědy – 2015». – Praha (Chech): Publishing House «Education and Science» s.r.o, 2015. – Díl 7. Fyzika. Matematika. Moderní informační technologie. Výstavba a architektura. Technické vědy. – S. 60–62.

67. Березюк О. В. Комп'ютерна програма «Віртуальний стенд для виконання лабораторної роботи «Дослідження електробезпеки мереж з ізольованою і глухозаземленою нейтраллю напругою до 1000 В» («ОР_LR_9») / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62264. – К. : Державна служба інтелектуальної власності України. – Дата реєстрації: 26.10.2015.

68. Методичні вказівки до опрацювання розділу «Охорона праці» в бакалаврських дипломних роботах студентів за напрямами підготовки, пов'язаними з функціональною електронікою, автоматизацією та управлінням [Електронне видання] / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Режим доступу: <http://posibnyku.vntu.edu.ua/booksnew/book14/>.

69. Березюк О. В. Охорона праці. Підсумкова державна атестація спеціалістів, магістрів в галузях електроніки, радіотехніки, радіоелектронних апаратів та зв'язку : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 102 с.

70. Практикум з безпеки життєдіяльності / [Березюк О. В., Лемешев М. С., Заюков І. В., Королевська С. В.]. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 96 с.

71. Березюк О. В. Використання віртуальних лабораторних стендів для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Основи охорони праці» / О. В. Березюк // Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців». 09-10.04.2016. – Вінниця: ВНТУ. – 3 с. – Режим доступу: <http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itpf/2016/paper/viewFile/1437/1131>.

72. Березюк О. В. Комп'ютерна програма «Віртуальний стенд для виконання лабораторної роботи «Дослідження виробничого шуму» («ОР_LR_5») / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 65185. – К. : Державна служба інтелектуальної власності України. – Дата реєстрації : 05.05.2016.

Додаток А
Довідкові таблиці для розрахунку природного освітлення

Таблиця А.1 – Значення світлової характеристики вікон (η_B) при боковому освітленні

Співвідношення довжини приміщення (A) до його глибини (B)	Співвідношення глибини приміщення (B) до висоти від рівня робочої поверхні до верхнього краю вікна (h)							
	1	1,5	2	3	4	5	7,5	10
4 і більше	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12,5
3	7,5	8	8,5	9,6	10	11	12,5	14
2	8,5	9	9,5	10,5	11,5	13	15	17
1,5	9,5	10,5	13	15	17	19	21	23
1	11	15	16	18	21	23	26,5	29
0,5	18	23	31	37	45	54	66	-

Таблиця А.2 – Значення коефіцієнтів τ_1 , τ_2 , τ_4

Різновид світлопропускну-го матеріалу	τ_1	Різновид віконної рами	τ_2	Сонцезахисні пристрої	τ_4
<i>Скло віконне листове:</i>		<i>Віконні рами для промислових будівель:</i>		<i>Регульовані жалюзі та штори (внутрішні, зовнішні)</i>	
одинарне	0,9	а) дерев'яні:		Стаціонарні жалюзі та екрани з захисним кутом не більше 45°:	
подвійне	0,8	одинарні	0,75	- горизонтальні	0,65
потрійне	0,75	спарені	0,7	- вертикальні	0,75
<i>Скло листове:</i>		подвійні окремі	0,6	Горизонтальні козирки:	
армоване	0,6	б) металеві:			
з візерунком	0,65	одинарні (відкриваються)	0,75	- з захисним кутом не більше 30°:	0,8
сонцезахисне	0,65	одинарні (глухі)	0,9		
контрастне	0,75	подвійні (відкриваються)	0,6	- з захисним кутом від 15 до 45° (багатоступеневі)	0,6–0,9
<i>Органічне скло:</i>		подвійні (глухі)	0,8		
прозоре	0,9				
молочне	0,6				
<i>Пустотілі скляні блоки:</i>					
світлорозсіювальні	0,5				
прозорі	0,55				
склопакети	0,8				


Таблиця А.3 – Значення коефіцієнта r_1

B/h	l/B	Значення r_1 при боковому освітленні									Значення r_1 при боковому двосторонньому освітленні										
		Середній коефіцієнт відбиття $\rho_{сер}$ стелі, стін, підлоги																			
		0,5			0,4			0,3			0,5			0,4			0,3				
		Відношення довжини приміщення L до його глибини B																			
		0,5	1	≥ 1	0,5	1	≥ 1	0,5	1	≥ 1	0,5	1	≥ 1	0,5	1	≥ 1	0,5	1	≥ 1		
[1...1,5]	0,1 0,5 1,0	1,05 1,4 2,1	1,05 1,3 1,9	1,05 1,2 1,5	1,05 1,2 1,8	1,05 1,15 1,6	1 1,1 1,3	1,05 1,2 1,4	1 1,1 1,3	1 1,1 1,2	1,05 1,35 1,6	1,05 1,25 1,4	1,05 1,15 1,25	1,05 1,15 1,45	1,05 1,1 1,3	1 1,1 1,15	1,05 1,1 1,25	1 1,1 1,15	1 1,1 1,1		
(1,5...2,5]	0,1 0,3 0,5 0,7 1,0	1,05 1,3 1,85 2,25 3,8	1,05 1,2 1,6 2 3,3	1,05 1,1 1,3 1,7 2,4	1,05 1,2 1,5 1,7 2,8	1,05 1,15 1,35 1,6 2,4	1,05 1,1 1,2 1,3 1,8	1,05 1,15 1,3 1,55 2	1 1,1 1,2 1,35 1,8	1 1,05 1,1 1,2 1,5	1,05 1,3 1,8 2,1 2,35	1,05 1,2 1,45 1,75 2	1,05 1,1 1,25 1,5 1,6	1,05 1,2 1,4 1,75 1,9	1,05 1,15 1,25 1,5 1,6	1,05 1,1 1,15 1,2 1,5	1,05 1,15 1,25 1,3 1,5	1 1,1 1,15 1,25 1,35	1 1,05 1,1 1,2 1,2		
(2,5...3,5]	0,1 0,3 0,5 0,7 0,9 1,0	1,1 1,2 1,6 2,6 5,3 7,2	1,05 1,15 1,45 2,2 4,2 5,4	1,05 1,1 1,35 1,9 2,9 4,3	1 1,1 1,25 1,7 2,45 3,6	1 1,1 1,2 1,4 1,9 3,1	1 1,1 1,25 1,6 2,2 2,4	1 1,1 1,25 1,6 2,2 2,6	1 1,1 1,15 1,5 1,85 2,2	1 1,05 1,1 1,3 1,5 1,7	1,1 1,2 1,5 1,9 3,65 4,45	1,05 1,15 1,4 1,9 2,9 3,35	1,05 1,1 1,25 1,7 2,6 2,65	1,05 1,15 1,3 1,9 2,2 2,4	1 1,1 1,2 1,5 1,9 2,1	1 1,1 1,15 1,7 2,2 2,6	1 1,1 1,2 1,5 1,8 2,1	1 1,1 1,2 1,5 1,8 2,1	1 1,1 1,1 1,4 1,6 1,7	1 1,05 1,1 1,2 1,3 1,4	
Більше 3,5	0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0	1,2 1,4 1,75 2,4 3,4 4,6 6 7,4 9 10	1,15 1,3 1,5 2,1 2,9 3,8 4,7 5,8 7,1 7,3	1,1 1,2 1,3 1,4 2 3,1 3,7 4,7 5,6 5,7	1,1 1,2 1,3 1,4 1,8 2,1 2,6 2,9 3,6 5	1,1 1,15 1,3 1,4 1,8 2,1 2,4 2,9 3,6 4,1	1,05 1,1 1,2 1,3 1,5 1,8 2,1 2,4 3 3,5	1,05 1,1 1,25 1,4 1,7 2 2,3 2,6 3,5	1,05 1,1 1,2 1,3 1,5 1,8 2,1 2,3 2,6 3	1 1,05 1,1 1,2 1,3 1,5 1,7 1,9 2,1 2,5	1,2 1,4 1,75 2,35 3,25 4,2 5,1 5,8 6,2 6,3	1,15 1,3 1,5 2 2,8 3,5 4 4,5 4,9 5	1,1 1,2 1,3 1,4 1,75 2,4 3,2 3,6 3,9 4	1,1 1,2 1,3 1,4 1,9 2,25 2,8 3,2 3,4 3,5	1,1 1,15 1,3 1,4 1,9 2,25 2,8 3,2 3,4 2,9	1,1 1,15 1,3 1,4 1,7 2,25 2,8 3,2 3,4 2,4	1,05 1,1 1,2 1,3 1,45 1,7 1,85 1,95 2,3 2,4	1,05 1,1 1,25 1,35 1,65 1,95 2,1 2,25 2,45 2,6	1,05 1,1 1,2 1,35 1,5 1,7 1,85 2,1 2,3 2,4	1,05 1,05 1,2 1,25 1,5 1,7 1,8 2,1 2,1 2,25	1,05 5 1,1 1,1 5 1,3 1,4 1,6 1,7 1,9

Примітка. B – глибина приміщення; h – висота від рівня умовної робочої поверхні до верхнього краю вікна; l – відстань розрахункової точки до зовнішньої стіни.

Додаток Б
Довідкові таблиці для розрахунку занулення

Таблиця Б.1 – Розрахункові повні опори Z_T , Ом, масляних трансформаторів

Потужність трансформатора, кВт	Z_T , Ом, для схеми з'єднання	
	зіркою 	трикутником Δ
25	3,11	0,906
40	1,949	0,562
63	1,237	0,36
100	0,799	0,226
160	0,487	0,141
250	0,312	0,09
400	0,195	0,056
630	0,129	0,042
1000	0,081	0,027

Таблиця Б.2 – Активні r та індуктивні $X\omega$ опори сталевих провідників при змінному струмі (50 Гц)

Розмір або діаметр, мм	Площа поперечного перерізу, мм ²	Активні/індуктивні опори, Ом/км, при густині струму, А/мм ²			
		0,5	1	1,5	2
1	2	3	4	5	6
<i>Стрічка прямокутного перерізу</i>					
20×4	80	5,24/3,14	4,2/2,52	3,48/2,09	2,97/1,78
30×4	120	3,66/2,2	2,91/2,75	2,38/1,43	2,04/1,22
40×4	160	2,8/1,68	2,24/1,34	1,81/1,08	1,54/0,92
50×4	200	1,77/1,06	1,34/0,8	1,08/0,65	–
60×4	240	3,83/2,03	2,56/1,54	2,08/1,25	–
30×5	150	2,1/1,26	1,6/0,96	1,28/0,77	–
50×5	250	2,02/1,33	1,51/0,89	1,15/0,7	–

Додаток В
Варіанти завдань до задачі № 1 домашньої роботи з дисципліни
«Охорона праці в галузі» на тему «Розрахунок занулення
електродвигуна»

Виконати перевірку умови надійного спрацювання занулення, якщо $U_{\phi}=380$ В.

Варіант	P_m , кВт	З'єднання	Матеріал	l_n , м	$S_{n,2}$, мм ²	l_{ϕ} , м	$S_{\phi,2}$, мм ²	α	$I_{н\text{yc}}/I_n$	$\cos\alpha$	$P_{\text{ов}}$, кВт
1	160	трикутником	мідь	57,6	146,48	100,6	115,73	1,94	5,63	0,87	15,71
2	250	зіркою	алюміній	68,3	236,3	103,5	227,73	2,16	6,32	0,88	20,47
3	400	трикутником	алюміній	65,1	144,57	117,3	249,13	1,99	5,91	0,85	10,52
4	630	зіркою	мідь	74,7	137,56	109,7	151,56	2,04	6,67	0,86	5,61
5	1000	трикутником	мідь	81,8	127,03	112,5	142,98	2,46	6,76	0,85	16,2
6	25	зіркою	алюміній	88,8	107,01	129,9	164,69	2,4	6,99	0,85	7,43
7	40	трикутником	алюміній	92	93,89	137,2	174,26	2,27	6,44	0,87	9,16
8	63	зіркою	мідь	96,7	83,89	121,1	178,74	2,29	5,73	0,87	8,14
9	100	трикутником	мідь	109	81,64	128,6	182,6	2,08	5,69	0,91	8,84
10	160	зіркою	алюміній	97,4	90,19	155,3	206,73	2,01	6,22	0,85	7,39
11	250	трикутником	алюміній	109	105,75	156,8	226,98	2	6,13	0,86	10,4
12	400	зіркою	мідь	112	117,91	152,3	236,93	1,9	6,98	0,86	7,66
13	630	трикутником	мідь	128	111,3	148,5	242,87	1,77	6,97	0,85	9,49
14	1000	зіркою	алюміній	134	131,93	150,3	227,84	1,69	6,78	0,86	8,1
15	25	трикутником	алюміній	135	141,6	159,2	231,14	1,73	5,67	0,85	9,73
16	40	зіркою	мідь	142	151,75	164,9	248,43	1,79	6,12	0,86	7,92
17	160	трикутником	мідь	58,8	149,1	100,2	113,63	1,93	5,57	0,87	15,84
18	250	зіркою	алюміній	67,7	231,6	104,8	224,35	2,13	6,13	0,89	20,05
19	400	трикутником	алюміній	64,5	147,05	115,1	246,52	1,97	5,92	0,85	10,26
20	630	зіркою	мідь	75,5	136,6	108,6	150,35	2,04	6,72	0,87	5,51
21	1000	трикутником	мідь	81,8	125,81	112,3	143,57	2,43	6,82	0,85	16,26
22	25	зіркою	алюміній	90,1	105,9	131	162,93	2,36	6,99	0,85	7,45
23	40	трикутником	алюміній	92,1	93,85	134,2	177,41	2,3	6,56	0,87	9,09
24	63	зіркою	мідь	95,7	84,43	121,1	180,01	2,29	5,79	0,89	8,12
25	100	трикутником	мідь	108	80,59	126,7	180,99	2,11	5,74	0,9	8,92
26	160	зіркою	алюміній	95,9	90,4	153,9	202,02	2,05	6,15	0,85	7,44
27	250	трикутником	алюміній	109	105,88	154,2	223,25	2,02	6,06	0,87	10,45
28	400	зіркою	мідь	113	120,04	152,6	237,36	1,88	7,01	0,87	7,67
29	630	трикутником	мідь	129	111,18	150,2	246,76	1,74	6,97	0,85	9,41
30	1000	зіркою	алюміній	134	128,31	150,4	231,12	1,7	6,7	0,86	8,09
31	25	трикутником	алюміній	133	138,93	157,7	229,75	1,72	5,77	0,85	9,81
32	40	зіркою	мідь	143	150,47	162,5	248,5	1,78	6,15	0,86	7,78
33	160	трикутником	мідь	57,7	146,67	101,6	115,53	1,96	5,65	0,87	15,68
34	250	зіркою	алюміній	67,6	233,29	103,6	226,98	2,15	6,19	0,88	20,47
35	400	трикутником	алюміній	64,6	147,36	115,6	249,47	1,93	5,9	0,85	10,26
36	630	зіркою	мідь	74,6	136,66	107	150,91	2,02	6,64	0,86	5,59
37	1000	трикутником	мідь	82,3	125,82	114,3	142,52	2,44	6,69	0,85	15,93
38	25	зіркою	алюміній	89,1	107,08	127,9	166,97	2,38	7	0,85	7,34
39	40	трикутником	алюміній	91,4	94,62	135,3	178,31	2,32	6,61	0,87	9,01

40	63	зіркою	мідь	95,4	83,41	119,1	179,02	2,26	5,72	0,88	8,2
41	100	трикутником	мідь	110	82,48	128,8	180,32	2,1	5,79	0,9	8,86
42	160	зіркою	алюміній	96,4	91,12	152	204,07	2,05	6,09	0,85	7,44
43	250	трикутником	алюміній	107	106,38	155,2	229	2,02	6,05	0,87	10,5
44	400	зіркою	мідь	111	118,55	153,2	236,56	1,89	7,01	0,87	7,8
45	630	трикутником	мідь	128	109,29	148,8	246,2	1,77	7,01	0,85	9,22
46	1000	зіркою	алюміній	133	128,82	153,5	231,89	1,69	6,72	0,85	8,13
47	25	трикутником	алюміній	135	138,04	159,7	226,62	1,74	5,79	0,85	9,81
48	40	зіркою	мідь	141	151,12	161	249,86	1,81	6,06	0,85	7,91
49	160	трикутником	мідь	58,4	149,17	100,1	115,04	1,93	5,62	0,87	15,67
50	250	зіркою	алюміній	67,8	233,38	104,6	226,31	2,14	6,11	0,88	20,34
51	400	трикутником	алюміній	64,5	148,72	116,4	247,69	1,97	5,91	0,85	10,34
52	630	зіркою	мідь	74,2	137,79	109,7	149,85	2,03	6,63	0,87	5,51
53	1000	трикутником	мідь	81,4	124	113,4	142,25	2,43	6,64	0,85	16,22
54	25	зіркою	алюміній	89	107,4	129,8	167,16	2,4	6,88	0,85	7,34
55	40	трикутником	алюміній	90,8	94,14	134,3	179,68	2,29	6,61	0,87	9,09
56	63	зіркою	мідь	96,3	84,47	120,4	182,86	2,27	5,7	0,88	8,15
57	100	трикутником	мідь	109	81,25	129	180,8	2,1	5,9	0,9	8,74
58	160	зіркою	алюміній	96,7	90,98	153	206,2	2,05	6,04	0,85	7,35
59	250	трикутником	алюміній	108	104,8	156	226,26	2,05	6,02	0,87	10,59
60	400	зіркою	мідь	111	120,27	151,4	233,7	1,91	6,95	0,87	7,68
61	630	трикутником	мідь	127	111,08	151,5	248,57	1,78	7,1	0,85	9,38
62	1000	зіркою	алюміній	135	129,67	152,1	231,9	1,7	6,77	0,85	8,1
63	25	трикутником	алюміній	134	140,57	157,7	230,17	1,72	5,74	0,85	9,87
64	40	зіркою	мідь	142	151,88	162,2	249,65	1,76	6,03	0,85	7,89
65	160	трикутником	мідь	57,5	148,56	100,8	116,95	1,91	5,61	0,86	15,67
66	250	зіркою	алюміній	68,1	232,44	103,6	226,22	2,15	6,31	0,89	19,97
67	400	трикутником	алюміній	63,4	146,07	114	182,25	1,96	5,97	0,85	10,41
68	630	зіркою	мідь	74,5	137,48	108	149,97	2,05	6,67	0,87	5,63
69	1000	трикутником	мідь	81,7	126,53	113	144,06	2,47	6,8	0,85	16,03
70	25	зіркою	алюміній	88,6	106,75	128,7	165,54	2,42	6,96	0,85	7,3
71	40	трикутником	алюміній	91,6	93,25	134,8	175,83	2,28	6,57	0,89	9,07
72	63	зіркою	мідь	95,9	84,47	119,5	180,6	2,25	5,74	0,88	8,16
73	100	трикутником	мідь	110	81,34	128,2	181,6	2,09	5,82	0,9	8,85
74	160	зіркою	алюміній	96,8	90,12	153,7	206,5	2,02	6,08	0,85	7,4
75	250	трикутником	алюміній	108	104,71	156,6	226,62	2,03	6,15	0,88	10,56
76	400	зіркою	мідь	112	119,66	152,3	237,76	1,92	6,96	0,87	7,71
77	630	трикутником	мідь	129	111,13	149,7	245,77	1,77	7,03	0,85	9,42
78	1000	зіркою	алюміній	136	131,18	153,6	231,32	1,72	6,69	0,85	8,1
79	25	трикутником	алюміній	135	141,05	157,8	229,03	1,74	5,73	0,85	9,81
80	40	зіркою	мідь	142	151,97	161,3	247,67	1,79	6,04	0,87	7,79
81	160	трикутником	мідь	57,6	148,77	100,8	114,34	1,93	5,66	0,87	15,69
82	250	зіркою	алюміній	68,6	234,03	102,8	227,75	2,14	6,2	0,9	20,21
83	400	трикутником	алюміній	63,7	147,62	116,2	249,36	1,98	5,97	0,85	10,32
84	630	зіркою	мідь	73,7	137,14	107,6	148,8	2,04	6,67	0,86	5,56
85	1000	трикутником	мідь	82,1	125,38	114,3	144,19	2,43	6,83	0,85	16,27
86	25	зіркою	алюміній	89,3	106,71	128,7	164,52	2,4	6,93	0,85	7,32
87	40	трикутником	алюміній	91,8	93,87	136,3	175,88	2,26	6,54	0,88	9,01
88	63	зіркою	мідь	95,5	83,15	120,8	178,45	2,28	5,7	0,89	8,06

89	100	трикутником	мідь	108	80,76	130,1	178,68	2,08	5,78	0,9	8,75
90	160	зіркою	алюміній	97,4	90,33	153,1	205,07	2,05	6,08	0,85	7,37
91	250	трикутником	алюміній	107	105,83	156,4	226,61	2,04	6,11	0,87	10,42
92	400	зіркою	мідь	113	120,23	152,7	234,78	1,89	6,96	0,87	7,71
93	630	трикутником	мідь	128	111,2	149,8	245,07	1,77	6,99	0,85	9,41
94	1000	зіркою	алюміній	134	129,54	152,9	228,85	1,71	6,75	0,86	8,17
95	25	трикутником	алюміній	135	139,05	158,3	229,16	1,74	5,81	0,85	9,78
96	40	зіркою	мідь	143	151,11	162,8	249,07	1,81	6,05	0,86	7,8
97	160	трикутником	мідь	57,6	147,01	99,78	116,26	1,93	5,67	0,87	15,53
98	250	зіркою	алюміній	68,1	232,09	104	226,81	2,17	6,18	0,89	20,17
99	400	трикутником	алюміній	64,4	147,58	115	249,04	1,96	5,92	0,85	10,42
100	630	зіркою	мідь	74,9	138,24	107,9	150,02	2,02	6,72	0,87	5,59
101	1000	трикутником	мідь	81,3	125,76	113,9	142,72	2,47	6,79	0,86	16,22
102	25	зіркою	алюміній	89,3	106,1	129,3	164,04	2,39	6,97	0,85	7,33
103	40	трикутником	алюміній	92,4	93,08	134,5	177,25	2,26	6,51	0,88	9,09
104	63	зіркою	мідь	95	83,88	119,8	178,62	2,27	5,78	0,89	8,14
105	100	трикутником	мідь	108	81,4	129,2	179,14	2,11	5,77	0,9	8,84
106	160	зіркою	алюміній	96,6	90,14	153,4	204,21	2,03	6,08	0,85	7,46
107	250	трикутником	алюміній	109	104,91	154	226,47	2,03	6,15	0,88	10,53
108	400	зіркою	мідь	111	118,86	151,2	238,11	1,89	6,95	0,87	7,73
109	630	трикутником	мідь	127	111,49	150,2	247,22	1,77	6,97	0,85	9,34
110	1000	зіркою	алюміній	135	129,56	152	230,98	1,7	6,71	0,86	8,16
111	25	трикутником	алюміній	135	140,63	157,3	227,28	1,74	5,79	0,85	9,75
112	40	зіркою	мідь	143	152,86	163	248,24	1,8	6,13	0,87	7,92
113	160	трикутником	мідь	58,2	149,59	101,1	115,69	1,95	5,64	0,87	15,69
114	250	зіркою	алюміній	68,6	233,55	102,4	227,48	2,16	6,16	0,89	20,46
115	400	трикутником	алюміній	64,9	146,45	116,5	249,08	1,96	5,91	0,85	10,32
116	630	зіркою	мідь	73,9	136,58	107,5	150,09	2,02	6,65	0,86	5,55
117	1000	трикутником	мідь	81,8	125,78	113,5	144,44	2,45	6,77	0,85	16,26
118	25	зіркою	алюміній	88,3	106,93	129,2	164,25	2,4	7,02	0,85	7,27
119	40	трикутником	алюміній	92,1	94,08	134,6	176,31	2,29	6,54	0,88	9,08
120	63	зіркою	мідь	95,9	84,53	120,8	180,55	2,26	5,77	0,88	8,07
121	100	трикутником	мідь	109	80,91	129,5	178,29	2,1	5,85	0,9	8,81
122	160	зіркою	алюміній	95,6	90,22	154,3	206,28	2,04	6,12	0,85	7,44
123	250	трикутником	алюміній	107	105,37	155,2	227,37	2,03	6,15	0,88	10,59
124	400	зіркою	мідь	113	119,13	152,3	234,43	1,89	6,89	0,87	7,79
125	630	трикутником	мідь	128	111,63	147,7	247,56	1,77	6,97	0,85	9,29
126	1000	зіркою	алюміній	136	129,92	151,8	228,07	1,69	6,69	0,85	8,04
127	25	трикутником	алюміній	134	139,16	157,5	229,75	1,73	5,78	0,85	9,78
128	40	зіркою	мідь	142	149,62	164,1	151,99	1,79	6,12	0,87	7,88
129	160	трикутником	мідь	57,8	147,6	100,6	114,54	1,96	5,68	0,87	15,76
130	250	зіркою	алюміній	68,7	235,86	103,3	227,61	2,16	6,24	0,9	20,49
131	400	трикутником	алюміній	64,3	148,05	115,1	246,99	1,95	5,93	0,85	10,38
132	630	зіркою	мідь	73,8	136,73	109,4	149,61	2,02	6,67	0,86	5,62
133	1000	трикутником	мідь	81,2	125,02	114,5	143,29	2,47	6,74	0,85	16,09
134	25	зіркою	алюміній	88,9	105,95	129,4	165,46	2,42	6,98	0,85	7,29
135	40	трикутником	алюміній	91,1	93,07	136,6	175,4	2,26	6,56	0,88	9,05
136	63	зіркою	мідь	95,6	84,02	119,9	179,09	2,25	5,77	0,89	8,12
137	100	трикутником	мідь	108	81,52	129,6	180,96	2,09	5,83	0,91	8,82

138	160	зіркою	алюміній	96,3	90,54	151,5	203,99	2,02	6,12	0,85	7,41
139	250	трикутником	алюміній	108	105,46	155,2	224,84	2,04	6,06	0,88	10,49
140	400	зіркою	мідь	111	119,2	153,5	234,83	1,92	6,92	0,88	7,8
141	630	трикутником	мідь	129	111,06	148,8	246,65	1,78	7,03	0,85	9,35
142	1000	зіркою	алюміній	134	128,9	152,3	230,26	1,71	6,77	0,85	8,11
143	25	трикутником	алюміній	135	139,66	158,8	228,92	1,74	5,82	0,85	9,75
144	40	зіркою	мідь	142	150,46	162	249,91	1,79	6,02	0,87	7,9
145	160	трикутником	мідь	57,5	149,41	99,87	114,16	1,93	5,63	0,87	15,8
146	250	зіркою	алюміній	68,5	236,07	103,8	228,78	2,17	6,24	0,9	20,11
147	400	трикутником	алюміній	64,7	146,5	115,4	247,57	1,96	5,91	0,85	10,33
148	630	зіркою	мідь	74	136,22	109	150,3	2,03	6,65	0,86	5,63
149	1000	трикутником	мідь	82,3	125,41	114,3	144,47	2,47	6,77	0,85	16,28
150	25	зіркою	алюміній	89,5	105,67	130,2	164,33	2,42	6,98	0,85	7,3
151	40	трикутником	алюміній	91,7	93,94	135,9	175,47	2,29	6,53	0,89	9,12
152	63	зіркою	мідь	96,1	84,23	119,5	180,14	2,29	5,72	0,89	8,12
153	100	трикутником	мідь	109	81,72	129,7	178,46	2,1	5,8	0,91	8,75
154	160	зіркою	алюміній	96,4	90,87	151,7	205,91	2,02	6,11	0,85	7,38
155	250	трикутником	алюміній	108	104,57	155,8	226,04	2,04	6,1	0,87	10,58
156	400	зіркою	мідь	112	119,54	153	235,94	1,89	6,91	0,87	7,69
157	630	трикутником	мідь	128	111,68	148,3	246,54	1,78	7,06	0,85	9,38
158	1000	зіркою	алюміній	137	128,76	153,4	229,47	1,71	6,72	0,85	8,16
159	25	трикутником	алюміній	135	140,32	159,5	228,71	1,74	5,76	0,85	9,76
160	40	зіркою	мідь	143	150,06	164,1	248,14	1,81	6,08	0,87	7,91
161	160	трикутником	мідь	58,1	147,1	99,6	114,44	1,95	5,68	0,88	15,68
162	250	зіркою	алюміній	67,6	232,91	103,1	226,44	2,14	6,19	0,9	20,45
163	400	трикутником	алюміній	63,9	146,17	115,2	247,93	1,95	5,89	0,85	10,46
164	630	зіркою	мідь	74,6	137,08	108,7	150,7	2,04	6,69	0,87	5,56
165	1000	трикутником	мідь	82,5	125,11	113,9	142,94	2,47	6,7	0,85	16,2
166	25	зіркою	алюміній	89,4	106,74	128,6	165,92	2,41	6,96	0,85	7,28
167	40	трикутником	алюміній	91,2	93,7	135,4	175,49	2,27	6,58	0,88	9
168	63	зіркою	мідь	95,6	83,38	121,2	180,07	2,28	5,73	0,88	8,2
169	100	трикутником	мідь	108	81,96	128,9	178,63	2,11	5,85	0,91	8,79
170	160	зіркою	алюміній	96,6	90,3	152,5	205,61	2,02	6,11	0,85	7,43
171	250	трикутником	алюміній	108	104,13	154,3	225,89	2,02	6,03	0,88	10,55
172	400	зіркою	мідь	112	118,8	152,4	237,91	1,91	6,89	0,88	7,68
173	630	трикутником	мідь	129	112,3	147,6	247,48	1,78	7,08	0,85	9,37
174	1000	зіркою	алюміній	137	130,51	150,7	227,79	1,69	6,72	0,85	8,11
175	25	трикутником	алюміній	133	139,56	160	229,24	1,73	5,77	0,85	9,82
176	40	зіркою	мідь	143	151,7	163,7	248,75	1,79	6,03	0,86	7,81
177	160	трикутником	мідь	58,1	147,29	101,4	115,44	1,94	5,68	0,87	15,64
178	250	зіркою	алюміній	67,7	235,09	103,2	225,5	2,14	6,17	0,89	20,35
179	400	трикутником	алюміній	64,3	147,59	115,6	247,09	1,97	6	0,85	10,36
180	630	зіркою	мідь	74,4	138,1	107,3	150,55	2,03	6,62	0,87	5,6
181	1000	трикутником	мідь	81,8	126,74	114,1	143,14	2,44	6,8	0,85	16,2
182	25	зіркою	алюміній	89,1	106,63	130,4	165,39	2,39	6,98	0,85	7,39
183	40	трикутником	алюміній	91,5	93,24	135,1	177,67	2,26	6,57	0,88	9
184	63	зіркою	мідь	96,3	83,32	120,9	179,99	2,27	5,72	0,88	8,18
185	100	трикутником	мідь	110	81,22	128,9	178,21	2,08	5,84	0,9	8,89
186	160	зіркою	алюміній	97,1	89,65	152,3	203,44	2,03	6,12	0,85	7,41

187	250	трикутником	алюміній	109	104,19	154,4	224,75	2,04	6,04	0,88	10,5
188	400	зіркою	мідь	113	119,95	152,6	234,74	1,9	6,98	0,88	7,65
189	630	трикутником	мідь	127	111,39	150,2	245,79	1,77	7,05	0,85	9,35
190	1000	зіркою	алюміній	135	131,09	153,1	230,47	1,69	6,75	0,86	8,17
191	25	трикутником	алюміній	135	140,8	158,7	227,68	1,73	5,75	0,85	9,84
192	40	зіркою	мідь	143	150,77	164,4	249,65	1,81	6,05	0,86	7,84
193	160	трикутником	мідь	58	147,89	100,6	115,87	1,94	5,67	0,87	15,62
194	250	зіркою	алюміній	68	235,61	104,4	226,72	2,17	6,16	0,9	20,29
195	400	трикутником	алюміній	64,3	148,05	115,3	247,61	1,98	5,92	0,85	10,42
196	630	зіркою	мідь	74,3	138,3	108,4	150,44	2,05	6,71	0,87	5,56
197	1000	трикутником	мідь	81,4	126,16	112,8	143,12	2,47	6,72	0,85	16,07
198	25	зіркою	алюміній	88,8	106,5	129	166,07	2,38	6,95	0,85	7,27
199	40	трикутником	алюміній	91	92,46	135,4	177,28	2,28	6,45	0,89	9,01
200	63	зіркою	мідь	95,3	84,49	119,4	180,91	2,27	5,72	0,89	8,1

Додаток Г
Варіанти завдань до задачі № 2 домашньої роботи з
дисципліни «Охорона праці в галузі» на тему «Розрахунок природного
освітлення»

Визначити розрахункове значення КПО.

Варі-ант	L_n , м	B_n , м	H_n , м	n	$B_в$, м	$H_в$, м	h , м	τ_1	τ_2	τ_4	$K_{б\ddot{y}д}$	$\rho_{стелі}$	$\rho_{стін}$	ρ_n
1	13,3	6,99	4,39	2	2,54	1,43	2,1	0,52	0,83	0,6	1,59	0,42	0,64	0,21
2	12,8	6,55	3,94	1	2,42	1,48	2,2	0,52	0,79	0,69	1,61	0,36	0,54	0,19
3	13,1	6,97	3,94	2	2,13	1,57	2,3	0,5	0,78	0,64	1,34	0,41	0,66	0,2
4	12,9	7,46	3,29	2	2,08	1,63	2,6	0,5	0,88	0,6	1,49	0,38	0,64	0,16
5	12,6	6,4	3,3	2	2,16	1,81	2,8	0,54	0,83	0,62	1,17	0,38	0,57	0,18
6	13	7,02	3,85	2	2,04	1,81	3,1	0,53	0,79	0,6	1,07	0,34	0,62	0,17
7	13,1	6,38	3,67	2	1,75	2,13	2,5	0,51	0,76	0,63	1,06	0,37	0,56	0,14
8	11,1	6,38	3,36	2	1,75	2,02	3	0,57	0,81	0,65	1	0,37	0,57	0,16
9	10,8	6,35	3,49	1	1,66	2,45	2,8	0,56	0,85	0,64	1,05	0,31	0,51	0,13
10	11,1	5,71	3,15	3	1,67	2,25	2,6	0,56	0,84	0,66	1,05	0,33	0,5	0,14
11	10,3	6,98	3,09	2	1,45	2,4	2,5	0,61	0,8	0,67	1,18	0,35	0,55	0,16
12	10,2	6,56	3,14	1	1,28	2,35	2,6	0,59	0,73	0,67	1,4	0,35	0,55	0,15
13	8,24	6,43	3,94	1	1,22	2,34	2,5	0,63	0,73	0,64	1,45	0,37	0,44	0,16
14	8,38	7,52	4	1	1,31	2,3	2,1	0,59	0,7	0,72	1,61	0,35	0,47	0,14
15	8,77	7,14	3,93	2	1,05	2,43	2,2	0,64	0,73	0,71	1,66	0,4	0,43	0,16
16	9,31	7,11	4,26	2	0,97	2,18	2,4	0,69	0,76	0,77	1,47	0,34	0,42	0,17
17	13,3	7,05	4,37	2	2,51	1,43	2,1	0,52	0,83	0,6	1,61	0,42	0,65	0,21
18	12,7	6,58	3,93	1	2,4	1,48	2,2	0,51	0,79	0,69	1,61	0,36	0,55	0,19
19	13	6,95	3,92	1	2,13	1,58	2,3	0,5	0,79	0,65	1,33	0,4	0,67	0,21
20	13	7,47	3,24	3	2,08	1,62	2,6	0,5	0,89	0,6	1,5	0,38	0,64	0,17
21	12,4	6,37	3,28	2	2,15	1,81	2,8	0,54	0,83	0,61	1,17	0,38	0,58	0,18
22	13	6,99	3,85	2	2,05	1,83	3,1	0,53	0,78	0,6	1,08	0,35	0,61	0,17
23	12,9	6,46	3,67	2	1,74	2,16	2,6	0,51	0,76	0,63	1,07	0,38	0,56	0,15
24	11,1	6,44	3,33	2	1,77	2,02	3	0,57	0,81	0,65	1	0,36	0,56	0,15
25	10,9	6,35	3,49	1	1,69	2,48	2,8	0,57	0,85	0,64	1,04	0,32	0,51	0,12
26	10,9	5,72	3,13	4	1,68	2,24	2,6	0,57	0,83	0,66	1,05	0,33	0,5	0,13
27	10,3	6,99	3,06	3	1,46	2,44	2,5	0,6	0,8	0,67	1,18	0,35	0,56	0,15
28	10,1	6,51	3,15	2	1,29	2,35	2,5	0,59	0,73	0,67	1,4	0,35	0,55	0,16
29	8,25	6,36	3,95	2	1,21	2,34	2,5	0,64	0,73	0,64	1,44	0,38	0,44	0,16
30	8,25	7,42	4	1	1,3	2,3	2,1	0,59	0,7	0,73	1,6	0,35	0,46	0,14
31	8,87	7,19	3,92	1	1,05	2,44	2,2	0,65	0,74	0,71	1,67	0,39	0,43	0,16
32	9,27	7,08	4,28	1	0,97	2,2	2,4	0,69	0,76	0,77	1,46	0,34	0,42	0,18
33	13,4	6,95	4,37	1	2,52	1,43	2,1	0,53	0,83	0,6	1,58	0,41	0,65	0,21
34	12,7	6,56	3,89	2	2,42	1,48	2,3	0,52	0,8	0,69	1,63	0,35	0,54	0,2
35	13	6,96	3,94	3	2,13	1,57	2,3	0,5	0,79	0,65	1,32	0,4	0,66	0,2
36	13,1	7,41	3,26	2	2,11	1,63	2,6	0,5	0,88	0,6	1,49	0,37	0,64	0,17
37	12,6	6,37	3,25	3	2,14	1,83	2,8	0,54	0,84	0,61	1,15	0,37	0,58	0,17
38	12,9	7,01	3,81	2	2,06	1,82	3,1	0,53	0,78	0,6	1,07	0,34	0,61	0,17
39	13	6,4	3,68	2	1,74	2,13	2,5	0,51	0,75	0,63	1,08	0,37	0,57	0,15
40	11,1	6,39	3,37	2	1,77	2,03	3	0,57	0,81	0,64	1	0,36	0,56	0,16

41	10,9	6,36	3,48	2	1,68	2,46	2,9	0,57	0,85	0,63	1,05	0,31	0,51	0,13
42	10,9	5,79	3,14	3	1,68	2,27	2,6	0,57	0,83	0,66	1,06	0,33	0,5	0,13
43	10,3	7,08	3,06	2	1,45	2,41	2,5	0,61	0,8	0,67	1,18	0,35	0,55	0,15
44	10,2	6,49	3,18	2	1,29	2,35	2,5	0,59	0,74	0,67	1,43	0,34	0,55	0,15
45	8,21	6,4	3,99	1	1,21	2,33	2,5	0,64	0,73	0,65	1,44	0,38	0,45	0,17
46	8,29	7,51	3,99	1	1,3	2,3	2,1	0,59	0,7	0,72	1,62	0,35	0,47	0,14
47	8,87	7,1	3,94	1	1,06	2,45	2,2	0,64	0,74	0,71	1,68	0,4	0,44	0,16
48	9,35	7,05	4,2	1	0,97	2,2	2,4	0,69	0,76	0,77	1,47	0,34	0,42	0,18
49	13,4	6,99	4,33	4	2,55	1,41	2,1	0,52	0,84	0,6	1,59	0,41	0,64	0,2
50	12,7	6,63	3,92	1	2,43	1,48	2,3	0,52	0,8	0,69	1,62	0,35	0,54	0,2
51	13	7,03	3,94	1	2,13	1,57	2,3	0,5	0,78	0,65	1,33	0,41	0,67	0,2
52	12,9	7,47	3,27	3	2,08	1,62	2,6	0,5	0,88	0,6	1,49	0,38	0,65	0,17
53	12,5	6,36	3,27	2	2,16	1,81	2,7	0,54	0,84	0,62	1,16	0,37	0,57	0,17
54	12,8	7,05	3,84	1	2,07	1,81	3,1	0,52	0,78	0,6	1,07	0,34	0,61	0,18
55	13	6,44	3,65	1	1,75	2,16	2,6	0,52	0,75	0,63	1,06	0,37	0,56	0,14
56	11,2	6,34	3,35	2	1,76	2,03	3	0,56	0,8	0,65	1	0,36	0,57	0,15
57	11	6,38	3,45	1	1,68	2,45	2,9	0,57	0,85	0,64	1,04	0,32	0,52	0,12
58	11,1	5,72	3,12	4	1,68	2,24	2,6	0,57	0,84	0,66	1,05	0,33	0,51	0,14
59	10,3	6,98	3,06	2	1,44	2,43	2,5	0,6	0,79	0,68	1,17	0,34	0,55	0,16
60	10,1	6,52	3,16	3	1,28	2,34	2,5	0,58	0,73	0,68	1,42	0,35	0,54	0,15
61	8,14	6,34	3,93	2	1,22	2,32	2,5	0,64	0,73	0,64	1,44	0,37	0,45	0,16
62	8,38	7,4	3,96	1	1,28	2,3	2,1	0,59	0,69	0,72	1,61	0,35	0,46	0,15
63	8,74	7,15	3,92	1	1,06	2,42	2,2	0,64	0,74	0,7	1,66	0,39	0,43	0,16
64	9,41	7,02	4,26	1	0,97	2,19	2,4	0,7	0,76	0,77	1,46	0,33	0,41	0,18
65	13,4	7	4,35	1	2,54	1,43	2,1	0,52	0,83	0,6	1,61	0,41	0,64	0,21
66	12,9	6,61	3,95	2	2,43	1,48	2,2	0,52	0,79	0,68	1,6	0,35	0,54	0,2
67	12,9	7,02	3,92	1	2,16	1,57	2,3	0,5	0,79	0,65	1,34	0,41	0,67	0,21
68	13,1	7,42	3,23	3	2,07	1,61	2,6	0,5	0,89	0,6	1,48	0,38	0,65	0,17
69	12,5	6,39	3,27	2	2,15	1,84	2,8	0,54	0,84	0,61	1,16	0,38	0,57	0,17
70	13	7,02	3,81	2	2,04	1,81	3,1	0,52	0,79	0,6	1,08	0,35	0,62	0,18
71	13,1	6,42	3,65	2	1,76	2,13	2,6	0,52	0,76	0,64	1,07	0,37	0,57	0,15
72	11,2	6,45	3,38	2	1,77	2,04	3	0,56	0,8	0,64	1	0,37	0,56	0,16
73	10,8	6,29	3,43	2	1,68	2,47	2,9	0,56	0,85	0,63	1,04	0,32	0,51	0,12
74	10,9	5,7	3,15	4	1,68	2,24	2,6	0,57	0,84	0,65	1,06	0,33	0,51	0,14
75	10,2	7,01	3,05	2	1,44	2,44	2,5	0,6	0,8	0,68	1,17	0,35	0,56	0,16
76	10,1	6,56	3,16	1	1,28	2,33	2,6	0,59	0,73	0,67	1,42	0,34	0,54	0,16
77	8,13	6,4	3,99	2	1,2	2,32	2,5	0,64	0,73	0,64	1,45	0,38	0,44	0,16
78	8,36	7,4	4,03	1	1,29	2,28	2,1	0,59	0,7	0,72	1,62	0,34	0,47	0,15
79	8,84	7,09	3,9	1	1,05	2,41	2,2	0,64	0,73	0,7	1,66	0,4	0,44	0,16
80	9,26	7,1	4,24	2	0,96	2,19	2,4	0,7	0,75	0,76	1,47	0,34	0,42	0,18
81	13,4	7,06	4,37	3	2,54	1,43	2,1	0,53	0,84	0,6	1,6	0,41	0,64	0,2
82	12,8	6,51	3,95	1	2,4	1,49	2,2	0,51	0,79	0,68	1,62	0,36	0,55	0,19
83	13	7	3,91	2	2,16	1,58	2,3	0,5	0,78	0,65	1,33	0,4	0,67	0,2
84	12,8	7,42	3,27	3	2,09	1,62	2,6	0,5	0,89	0,6	1,49	0,37	0,65	0,16
85	12,6	6,45	3,28	3	2,18	1,84	2,8	0,54	0,83	0,62	1,16	0,38	0,57	0,18
86	12,8	6,97	3,83	2	2,06	1,82	3,1	0,53	0,78	0,6	1,07	0,35	0,61	0,18
87	13	6,46	3,63	2	1,75	2,15	2,6	0,52	0,76	0,63	1,06	0,38	0,57	0,14
88	11,2	6,34	3,36	1	1,75	2,02	3	0,57	0,81	0,64	1	0,36	0,57	0,15
89	11	6,38	3,47	2	1,68	2,49	2,9	0,56	0,85	0,64	1,05	0,31	0,51	0,12

90	11,1	5,72	3,12	3	1,69	2,24	2,6	0,57	0,84	0,66	1,06	0,34	0,5	0,14
91	10,2	7,02	3,09	2	1,45	2,42	2,5	0,61	0,79	0,67	1,18	0,34	0,56	0,15
92	10,1	6,49	3,17	1	1,29	2,35	2,5	0,59	0,73	0,68	1,41	0,34	0,55	0,16
93	8,24	6,36	3,93	1	1,21	2,31	2,5	0,63	0,74	0,64	1,43	0,38	0,44	0,16
94	8,32	7,39	4,03	2	1,3	2,32	2,1	0,58	0,69	0,73	1,61	0,35	0,47	0,14
95	8,7	7,07	3,95	2	1,07	2,4	2,2	0,64	0,73	0,7	1,65	0,4	0,44	0,16
96	9,34	7,12	4,24	2	0,97	2,19	2,4	0,7	0,75	0,76	1,47	0,34	0,42	0,17
97	13,4	6,98	4,42	3	2,56	1,41	2,1	0,53	0,83	0,6	1,58	0,42	0,65	0,2
98	12,7	6,54	3,91	1	2,41	1,5	2,2	0,52	0,8	0,68	1,61	0,35	0,54	0,19
99	12,9	6,96	3,92	2	2,15	1,56	2,3	0,5	0,79	0,64	1,32	0,4	0,67	0,2
100	12,9	7,48	3,24	3	2,1	1,61	2,7	0,5	0,88	0,6	1,48	0,38	0,64	0,16
101	12,6	6,35	3,28	3	2,15	1,81	2,8	0,53	0,84	0,62	1,16	0,37	0,58	0,17
102	12,9	7,03	3,83	1	2,07	1,8	3,1	0,52	0,79	0,6	1,08	0,35	0,61	0,18
103	13	6,4	3,65	1	1,75	2,16	2,5	0,51	0,76	0,63	1,06	0,37	0,56	0,15
104	11,1	6,33	3,36	2	1,78	2,02	3	0,57	0,8	0,64	1	0,37	0,57	0,15
105	10,8	6,32	3,49	2	1,69	2,45	2,8	0,56	0,86	0,64	1,05	0,32	0,52	0,12
106	11	5,72	3,14	4	1,7	2,28	2,6	0,57	0,84	0,66	1,06	0,33	0,51	0,14
107	10,3	6,97	3,1	2	1,44	2,41	2,5	0,6	0,8	0,67	1,17	0,35	0,56	0,15
108	10,2	6,56	3,14	3	1,29	2,34	2,6	0,58	0,73	0,68	1,41	0,35	0,55	0,15
109	8,21	6,35	4	1	1,2	2,34	2,5	0,63	0,74	0,65	1,44	0,37	0,45	0,16
110	8,27	7,44	3,99	2	1,29	2,3	2,1	0,59	0,7	0,73	1,62	0,34	0,46	0,14
111	8,83	7,12	3,95	2	1,05	2,41	2,2	0,65	0,74	0,7	1,68	0,39	0,44	0,16
112	9,39	7,07	4,21	2	0,96	2,19	2,4	0,7	0,75	0,77	1,48	0,33	0,41	0,17
113	13,3	6,99	4,37	1	2,53	1,43	2,1	0,52	0,84	0,6	1,61	0,42	0,64	0,21
114	12,7	6,5	3,92	1	2,4	1,47	2,2	0,52	0,79	0,68	1,6	0,35	0,54	0,2
115	13	6,94	3,94	2	2,13	1,58	2,3	0,5	0,79	0,65	1,32	0,41	0,67	0,21
116	13	7,53	3,27	3	2,07	1,6	2,7	0,5	0,89	0,6	1,48	0,37	0,64	0,16
117	12,6	6,4	3,26	3	2,14	1,84	2,8	0,54	0,84	0,62	1,17	0,38	0,58	0,17
118	12,9	6,99	3,85	2	2,05	1,82	3,1	0,52	0,78	0,6	1,07	0,34	0,61	0,18
119	13	6,45	3,66	2	1,74	2,16	2,6	0,52	0,76	0,64	1,07	0,37	0,57	0,15
120	11,1	6,36	3,34	2	1,78	2,03	3	0,57	0,81	0,64	1	0,36	0,56	0,16
121	10,8	6,35	3,44	2	1,66	2,46	2,8	0,56	0,85	0,63	1,04	0,32	0,51	0,12
122	11,1	5,73	3,1	3	1,7	2,24	2,6	0,56	0,84	0,66	1,05	0,33	0,51	0,13
123	10,2	6,99	3,11	3	1,46	2,42	2,5	0,6	0,8	0,68	1,17	0,34	0,56	0,15
124	10,3	6,53	3,15	1	1,29	2,32	2,5	0,59	0,74	0,67	1,43	0,35	0,54	0,15
125	8,13	6,36	3,94	1	1,21	2,33	2,5	0,63	0,74	0,64	1,45	0,38	0,45	0,17
126	8,24	7,48	3,97	1	1,3	2,31	2,1	0,58	0,7	0,72	1,62	0,35	0,47	0,15
127	8,87	7,1	3,96	1	1,05	2,44	2,2	0,64	0,73	0,7	1,65	0,4	0,43	0,16
128	9,33	7,06	4,24	1	0,97	2,19	2,4	0,69	0,76	0,76	1,46	0,34	0,41	0,18
129	13,4	7,06	4,4	1	2,55	1,44	2,1	0,53	0,83	0,6	1,59	0,41	0,65	0,2
130	12,7	6,59	3,91	2	2,42	1,47	2,2	0,52	0,8	0,69	1,6	0,36	0,55	0,2
131	13,1	6,94	3,95	3	2,14	1,57	2,3	0,5	0,78	0,65	1,33	0,4	0,66	0,21
132	13,1	7,47	3,25	2	2,1	1,62	2,7	0,5	0,88	0,6	1,49	0,37	0,65	0,17
133	12,4	6,37	3,23	2	2,16	1,82	2,8	0,54	0,83	0,62	1,14	0,37	0,58	0,17
134	12,8	6,95	3,81	2	2,06	1,8	3,1	0,52	0,79	0,6	1,07	0,34	0,61	0,18
135	12,9	6,44	3,63	2	1,76	2,14	2,6	0,52	0,76	0,63	1,07	0,37	0,56	0,14
136	11,1	6,34	3,35	2	1,77	2,04	3	0,57	0,8	0,64	1	0,37	0,56	0,15
137	10,9	6,37	3,46	1	1,67	2,47	2,8	0,56	0,85	0,63	1,05	0,31	0,52	0,12
138	11	5,72	3,09	3	1,7	2,27	2,6	0,56	0,84	0,65	1,06	0,33	0,51	0,13

139	10,3	7,11	3,1	2	1,44	2,41	2,5	0,6	0,8	0,67	1,16	0,34	0,56	0,15
140	10,1	6,55	3,14	1	1,28	2,34	2,6	0,59	0,73	0,67	1,41	0,35	0,55	0,16
141	8,11	6,46	3,96	1	1,21	2,35	2,5	0,63	0,73	0,65	1,46	0,38	0,44	0,16
142	8,31	7,52	4,02	1	1,3	2,28	2,1	0,59	0,69	0,72	1,61	0,35	0,47	0,14
143	8,81	7,08	3,95	1	1,05	2,42	2,2	0,65	0,74	0,7	1,65	0,4	0,43	0,16
144	9,38	7,02	4,28	1	0,97	2,17	2,4	0,69	0,75	0,77	1,47	0,34	0,42	0,17
145	13,2	7	4,34	1	2,52	1,44	2,1	0,52	0,83	0,6	1,61	0,42	0,64	0,21
146	12,8	6,55	3,91	1	2,44	1,47	2,3	0,51	0,79	0,68	1,62	0,36	0,55	0,2
147	13,1	7,01	3,94	3	2,16	1,58	2,3	0,5	0,78	0,65	1,32	0,41	0,67	0,21
148	12,9	7,41	3,22	2	2,1	1,62	2,6	0,5	0,88	0,6	1,48	0,37	0,65	0,17
149	12,4	6,43	3,29	3	2,17	1,83	2,8	0,53	0,83	0,62	1,16	0,38	0,58	0,18
150	12,8	7,05	3,8	1	2,06	1,8	3,1	0,52	0,79	0,6	1,08	0,35	0,61	0,17
151	12,9	6,41	3,62	2	1,73	2,13	2,6	0,51	0,76	0,63	1,06	0,38	0,56	0,14
152	11,1	6,37	3,34	1	1,78	2,03	3	0,56	0,8	0,65	1	0,37	0,56	0,15
153	11	6,35	3,49	1	1,66	2,46	2,9	0,56	0,85	0,64	1,05	0,32	0,51	0,13
154	11,1	5,73	3,15	3	1,69	2,25	2,7	0,56	0,84	0,65	1,06	0,34	0,5	0,13
155	10,3	7,1	3,06	3	1,44	2,4	2,5	0,61	0,8	0,68	1,18	0,34	0,55	0,16
156	10,1	6,46	3,14	1	1,28	2,33	2,5	0,58	0,73	0,68	1,41	0,34	0,54	0,15
157	8,12	6,43	4	2	1,21	2,35	2,5	0,63	0,74	0,65	1,44	0,37	0,44	0,17
158	8,3	7,51	3,97	2	1,31	2,3	2,1	0,58	0,7	0,72	1,63	0,34	0,46	0,14
159	8,78	7,17	3,89	1	1,06	2,43	2,2	0,65	0,73	0,71	1,67	0,4	0,43	0,17
160	9,39	7,12	4,23	1	0,96	2,2	2,4	0,69	0,75	0,77	1,47	0,33	0,41	0,18
161	13,3	7,05	4,35	2	2,51	1,44	2,1	0,52	0,83	0,6	1,59	0,42	0,64	0,2
162	12,8	6,56	3,9	3	2,4	1,48	2,3	0,52	0,79	0,68	1,61	0,36	0,55	0,19
163	13,1	6,91	3,95	2	2,15	1,58	2,3	0,5	0,78	0,65	1,32	0,4	0,66	0,2
164	12,8	7,55	3,28	3	2,1	1,62	2,6	0,5	0,88	0,6	1,48	0,37	0,65	0,16
165	12,6	6,44	3,24	3	2,14	1,84	2,8	0,54	0,83	0,61	1,15	0,38	0,57	0,18
166	12,9	7,02	3,85	2	2,07	1,82	3,1	0,52	0,78	0,6	1,07	0,34	0,61	0,18
167	13	6,42	3,64	2	1,74	2,16	2,6	0,51	0,76	0,63	1,06	0,37	0,56	0,14
168	11,1	6,43	3,33	1	1,76	2,02	3	0,57	0,8	0,65	1	0,36	0,57	0,16
169	10,9	6,27	3,48	2	1,66	2,48	2,8	0,56	0,86	0,63	1,04	0,32	0,51	0,13
170	11	5,8	3,13	4	1,67	2,23	2,6	0,56	0,84	0,66	1,06	0,33	0,51	0,13
171	10,2	7,04	3,08	2	1,46	2,43	2,5	0,61	0,8	0,67	1,17	0,35	0,55	0,15
172	10,1	6,56	3,16	1	1,28	2,34	2,5	0,59	0,73	0,67	1,43	0,35	0,54	0,16
173	8,23	6,44	3,99	1	1,22	2,32	2,5	0,63	0,74	0,64	1,43	0,37	0,45	0,16
174	8,28	7,38	3,97	2	1,29	2,3	2,1	0,58	0,69	0,72	1,62	0,35	0,46	0,15
175	8,83	7,15	3,95	2	1,05	2,4	2,2	0,65	0,73	0,7	1,66	0,39	0,44	0,17
176	9,4	7,04	4,29	2	0,97	2,17	2,4	0,7	0,75	0,77	1,47	0,33	0,41	0,17
177	13,4	6,96	4,36	3	2,53	1,42	2,1	0,52	0,84	0,6	1,6	0,41	0,65	0,21
178	12,9	6,61	3,9	2	2,4	1,48	2,2	0,51	0,79	0,69	1,63	0,35	0,54	0,19
179	13	7,02	3,94	1	2,16	1,59	2,3	0,5	0,78	0,65	1,33	0,4	0,67	0,2
180	13,1	7,55	3,27	3	2,06	1,61	2,6	0,5	0,89	0,6	1,47	0,37	0,65	0,17
181	12,6	6,45	3,27	2	2,15	1,84	2,8	0,53	0,83	0,62	1,17	0,37	0,58	0,18
182	12,8	6,98	3,86	2	2,06	1,83	3,1	0,53	0,78	0,6	1,07	0,35	0,61	0,18
183	13,1	6,38	3,68	1	1,76	2,15	2,6	0,51	0,75	0,63	1,06	0,37	0,56	0,14
184	11,1	6,38	3,34	2	1,75	2,04	3	0,56	0,8	0,64	1	0,37	0,57	0,16
185	10,8	6,32	3,47	1	1,67	2,46	2,8	0,56	0,86	0,64	1,04	0,31	0,51	0,13
186	11,1	5,72	3,1	3	1,7	2,23	2,6	0,56	0,83	0,65	1,06	0,34	0,51	0,14
187	10,2	7,04	3,11	3	1,44	2,39	2,5	0,6	0,8	0,68	1,18	0,35	0,55	0,16

188	10,2	6,48	3,12	1	1,28	2,34	2,5	0,58	0,74	0,67	1,42	0,34	0,55	0,16
189	8,12	6,35	3,99	2	1,22	2,32	2,5	0,63	0,73	0,65	1,45	0,37	0,44	0,16
190	8,28	7,4	3,99	2	1,29	2,3	2,1	0,58	0,69	0,72	1,62	0,34	0,46	0,14
191	8,72	7,1	3,93	1	1,05	2,43	2,2	0,65	0,74	0,7	1,66	0,4	0,43	0,17
192	9,28	7,13	4,28	2	0,96	2,18	2,4	0,7	0,75	0,77	1,47	0,33	0,41	0,17
193	13,2	6,96	4,37	1	2,55	1,41	2,1	0,53	0,83	0,6	1,59	0,41	0,64	0,2
194	12,7	6,61	3,9	1	2,41	1,49	2,2	0,52	0,8	0,68	1,62	0,36	0,54	0,2
195	12,9	6,99	3,91	2	2,13	1,56	2,3	0,5	0,79	0,64	1,32	0,41	0,67	0,2
196	13,1	7,48	3,24	3	2,08	1,61	2,7	0,5	0,89	0,6	1,48	0,38	0,64	0,17
197	12,5	6,41	3,23	2	2,16	1,83	2,8	0,53	0,83	0,62	1,16	0,38	0,57	0,18
198	12,9	7,05	3,8	2	2,05	1,83	3,1	0,53	0,79	0,6	1,08	0,35	0,62	0,18
199	12,9	6,43	3,63	1	1,75	2,13	2,6	0,52	0,76	0,64	1,07	0,38	0,56	0,15
200	11,2	6,39	3,34	2	1,75	2,04	3	0,57	0,81	0,64	1	0,37	0,56	0,15

Навчальне видання

Методичні вказівки
до самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни
«Цивільний захист та охорона праці в галузі архітектури
та будівництва»
Частина 2. «Охорона праці в галузі архітектури
та будівництва»

Укладачі: Михайло Степанович Лемешев
Олег Володимирович Березюк
Олександр Васильович Поліщук

Рукопис оформлено М. Лемешевим

Редактор Є. Плетньова

Оригінал-макет підготовлено О. Ткачуком

Підписано до друку 16.02.2018.
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 2,53.
Наклад 40 (1-й запуск 1–20) пр. Зам. № 2018-047.

Видавець та виготовлювач
інформаційний редакційно-видавничий центр.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 65-18-06.
press.vntu.edu.ua;
E-mail: kivc.vntu@gmail.com.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.