МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВЕЛЬНИЙ

**ПРАКТИКУМ**

# з дисципліни «Безпека життєдіяльності та цивільний захист»

# для здобувачів освітнього рівня бакалавр спеціальностей: 112 «Статистика», 121 «Інженерія програмного забезпечення», 122 «Комп’ютерні науки», 123 «Комп’ютерна інженерія», 124 «Системний аналіз», 125 «Кібербезпека», 126 «Інформаційні системи та технології», 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

усіх форм навчання

Черкаси

2020

|  |  |
| --- | --- |
| УДК 614.8(076)  П 64 | Затверджено вченою радою БФ,  протокол №\_\_ від 25.06.2020 р., згідно з рішенням кафедри безпеки життєдіяльності, протокол № 10 від 26.05.2020 р. |

Упорядники Гайова Ю.Ю., *к.б.н., доцент*,

Пшенишна Н.М., *асистент*,

Кожем’якін О.С., *ст. викладач,*

Цікановський В.Л., *ст. викладач*

Рецензент РудницькийВ.М., д.т.н., професор

|  |  |
| --- | --- |
| П 64 | Безпека життєдіяльності та цивільний захист практикум для здобувачів освітнього рівня бакалавр зі спеціальностей 112 «Статистика», 121 «Інженерія програмного забезпечення», 122 «Комп’ютерні науки», 123 «Комп’ютерна інженерія», 124 «Системний аналіз», 125 «Кібербезпека», 126 «Інформаційні системи та технології», 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» усіх форм форми навчання [Електронний ресурс] / [упоряд. Гайова Ю.Ю., Пшенишна Н.М., Кожем’якін О.С., Цікановський В.Л.]; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси: ЧДТУ, 2020. – 85с. – Назва з титульного екрана. |

Видання розроблено для здобувачів освітнього бакалавр зі спеціальностей112 «Статистика», 121 «Інженерія програмного забезпечення», 122 «Комп’ютерні науки», 123 «Комп’ютерна інженерія», 124 «Системний аналіз», 125 «Кібербезпека», 126 «Інформаційні системи та технології», 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» з метою організації навчально-пізнавальної діяльності у процесі підготовки до практичних занять з дисципліни "Безпека життєдіяльності та цивільний захист". Видання містить систему завдань, які орієнтують студентів на пошукову дослідницьку роботу як на практичних заняттях, так і під час самопідготовки.

УДК 614.8(076)

Навчальне електронне видання комбінованого використовування

ПРАКТИКУМ

з дисципліни «Безпека життєдіяльності та цивільний захист»

для здобувачів освітнього рівня бакалавр зі спеціальностей 112 «Статистика», 121 «Інженерія програмного забезпечення», 122 «Комп’ютерні науки», 123 «Комп’ютерна інженерія», 124 «Системний аналіз», 125 «Кібербезпека», 126 «Інформаційні системи та технології», 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»усіх форм навчання

Упорядники Гайова Юлія Юрієвна

Пшенишна Наталія Миколаївна

Кожем’якін Олексій Сергійович

Цикановський Володимир Леопольдович

*В авторській редакції*

**ЗМІСТ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ВСТУП | 3 |
|  | Порядок підготовки до проведення практичних занять | 5 |
|  | Порядок проведення практичних занять | 6 |
|  | Порядок виконання індивідуальних практичних робіт за наданими викладачем завданнями | 6 |
|  | ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1 | 7 |
|  | ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2 | 11 |
|  | ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3 | 24 |
|  | ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4 | 42 |
|  | ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5 | 53 |
|  | Основні визначення та терміни | 64 |
|  | Рекомендована література | 76 |
|  | Додаток А | 78 |
|  | Додаток Б | 79 |
|  | Додаток В | 80 |
|  | Додаток Г | 84 |
|  | Додаток Д | 85 |

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку цивілізації безпека людини та людства у цілому розглядається як основне питання. Концепція ООН про сталий розвиток людства стала основою для вирішення проблем щодо безпеки людини, зокрема розвитку освіти в даній галузі. Людина та її здоров’я є найбільшою цінністю держави, яка докладає чимало зусиль для створення умов безпечної життєдіяльності населення України як на виробництві, так і у побуті. Одним із головних напрямів забезпечення безпеки населення України є належна освіта з проблем безпеки людини та охорони праці. Це відображено у Концепції освіти з напряму «Безпека життя і діяльності людини» та реалізується через вивчення комплексу дисциплін. Чільне місце серед яких посідають безпека життєдіяльності й охорона праці.

Важливими є також заходи, які передбачає здійснити держава з метою адаптації служби цивільного захисту: удосконалення законодавчої нормативної бази, що базується на концепції ризиків; удосконалення єдиної державної системи попередження і ліквідації надзвичайних ситуацій; суворий та дієвий контроль над бюджетними асигнуваннями на місцевих рівнях стосовно орієнтування направленості їх на мінімізацію потенційних ризиків; перехід на безперервну та сертифіковану систему підготовки і перепідготовки кадрів з проблем природної та техногенної безпеки.

Безпека життєдіяльності та цивільний захист – це нова науково-практична інтегрована дисципліна про шляхи формування системи комфортної та безпечної взаємодії людини з довкіллям, яка узагальнює дані відповідної науково-практичної діяльності, формує поняттєво-категорійний, теоретичний і методологічний апарат, вивчає основні положення з охорони праці людини, конкретні небезпеки та способи захисту від них.

У широкому розумінні метою забезпечення безпеки життєдіяльності та цивільного захисту має бути захист людей від зовнішніх та внутрішніх небезпек, збереження їх здоров’я та працездатності в будь-яких умовах існування, зниження ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій при мінімізації витрат щодо запобігання надзвичайним ситуаціям та ліквідації їх наслідків.

**Мета і значення «Безпеки життєдіяльності та цивільного захисту» як навчальної дисципліни**

Навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності та цивільний захист» (далі, БЖД та ЦЗ) є дисципліною, що включається в навчальні плани як самостійна дисципліна обов’язкового вибору.

**Предметом вивчення навчальної дисципліни** є заходи та засоби збереження життя та здоров’я людини в процесі її життєдіяльності у побуті та професійної діяльності в організаціях, установах та заходи і засоби збереження життя та здоров’я людини в умовах надзвичайних ситуацій (НС).

**Метою** **вивчення дисципліни** є формування у студентів:

* здатності творчо мислити, вирішувати складні проблеми захисту особистості, суспільства, держави, людства від різноманітних загроз сучасності;
* високого рівня культури безпеки, що дозволить сфокусувати особисту та колективну поведінку на запобіганні небезпечних ситуацій шляхом критичної самооцінки, активної ідентифікації управлінських і технічних проблем та запобігання їхнього переходу на кризовий рівень;
* здатності приймати продуктивні рішення у сфері цивільного захисту, що дозволять мінімізувати або унеможливити негативні наслідки впливу вражаючих чинників НС.

**Завдання вивчення дисципліни** передбачає:

* формування компетенцій щодо вирішення завдань із забезпечення особистої і колективної безпеки та захисту населення в умовах надзвичайних ситуацій, формування мотивації щодо посилення особистої відповідальності за забезпечення гарантованого рівня безпеки життя та діяльності в межах обґрунтованих критеріїв прийнятного ризику.

**Порядок підготовки до проведення практичних занять**

Першим етапом в підготовці до проведення практичних занять є отримання студентом теоретичних знань на лекціях з БЖД та ЦЗ і під час самостійного вивчення відповідної науково-технічної літератури.

На лекціях викладач знайомить студентів з програмою курсу, формами поточного й підсумкового контролю з дисципліни, вимогами, що висуваються до якісного вивчення та успішного проходження всіх етапів. Головною запорукою виконання на високому інтелектуальному рівні індивідуальних практичних завдань є самостійна робота студента. Керуючись програмою курсу «БЖД та ЦЗ», студент вивчає рекомендовану літературу й чітко закріплює наданий йому лекційний матеріал і матеріал практичних занять.

**Порядок проведення практичних занять**

Відповідно до програми практичні заняття проводяться не більше як з однією групою студентів згідно з розкладом.

На практичних заняттях викладач надає студентам більш детальні відомості, щодо відповідного теоретичного матеріалу, отриманого на лекціях. Поряд з цим він роз’яснює студентам приклади виконання тих чи інших практичних завдань, передбачених цим навчальним виданням.

Після проведення першої практичної роботи викладач видає кожному з студентів для самостійного виконання індивідуальний варіант практичного завдання згідно з темами практичних занять. Номер варіанта визначається викладачем.

Студенти повинні систематично відвідувати всі практичні заняття. Якщо студент з тих чи інших причин не відвідував практичні заняття, він самостійно відпрацьовує практичну роботу за наданою літературою, згідно з цими методичними вказівками і виконує відповідне завдання, отримуючи консультації викладача.

**Порядок виконання індивідуальних практичних робіт за наданими викладачем завданнями**

Одразу після отримання індивідуального завдання та проведення відповідного практичного заняття викладачем, студент самостійно виконує практичну роботу в поза навчальний час згідно з своїм варіантом та цим навчальним виданням. Консультації з виконання практичних робіт надає студентам викладач під час практичних занять.

Практична робота виконується студентами на комп’ютері, на аркушах паперу формату А-4. Поля сторінок: верхнє, нижнє і праве – 2 см; ліве – 3 см; шрифт – звичайний, Times New Roman; кегель – 14. Титульний аркуш виконують у відповідності з Додатком А даного практикуму. Практичні роботи можуть виконуватись також традиційним рукописним способом у зошиті. Кожне завдання виконується за схемою: тема − мета – рішення – висновки. Теоретичний матеріал, наданий викладачем, друкувати не потрібно.

Під час виконання практичної роботи студент одночасно вивчає й усвідомлює основні визначення та поняття, що стосуються цієї роботи.

**ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1**

**Тема: Формування домашньої аптечки першої допомоги.**

**Мета завдання:**

* ознайомитися з основними лікарськими препаратами та засобами медичного призначення необхідними у домашній аптечці першої допомоги;
* скласти перелік необхідних лікарських препаратів та засобів медичного призначення для домашньої аптечки першої допомоги та заповнити таблицю 1.1;
* надати рекомендації щодо зберігання та використання аптечки першої допомоги.
  1. **Теоретичні відомості.**

Жодна людина, якою б завбачливою вона не була, не застрахована від випадковостей і непередбачуваних обставин. Один необережний рух рукою може призвести до поранення руки або пальця ножем, суперечка може викликати серцевий напад. Крім того, переїдання або занадто жирні страви можуть спровокувати печію і т.д. Такі ситуації часом вимагають прийому лікарських препаратів, щоб допомогти людині позбутися недомагання. Саме тому в будинку кожної людини чи сім'ї завжди повинна бути передбачена домашня медична аптечка першої допомоги.

Домашня аптечка – це найпростіші і необхідніші лікарські препарати та засоби медичного призначення, завдяки яким можливо вчасно надати першу допомогу. Домашню аптечку необхідно мати кожній родині без винятку. Вона може знадобитися в самих різних ситуаціях. Дуже важливо правильно сформувати вміст домашньої аптечки, щоб всі потрібні ліки були під рукою.

Зазвичай, домашня аптечка формується не організовано: заповнюється медичними препаратами, що залишилися від лікування хвороб, окремі ліки залишаються «в дар» від рідних, які гостювали, щось купували, коли мали намір їхати у відпустку і т.п. Але в потрібний час, коли потрібна термінова допомога, в аптечці, як навмисне, немає необхідних засобів, а якщо і є, то вже прострочені.

Створення домашньої аптечки потрібно починати не з складання списку і походу в аптеку, а з повної ревізії всіх препаратів, наявних в будинку, і підбору для них постійного місця. Не треба володіти медичною освітою, щоб зрозуміти, як організувати домашню аптечку своїми руками. Після того, як Ви визначилися з місцем її постійного знаходження в будинку, настав час для складання списку необхідних ліків.

Перед формуванням домашньої аптечки **необхідно з’ясувати інформацію про наступне:**

* з якою метою необхідно сформувати аптечку;
* кількість і вікові характеристики потенційних користувачів аптечки;
* чи необхідні додатково супутні предмети санітарії і гігієни.

Перше, що потрібно пам’ятати, формуючи домашню аптечку, - це те, що вдома мають бути ті препарати, що їх відпускають в аптеках без рецептів або призначені лікарем і про правила застосування яких Ви чітко обізнані. По-друге, це мають бути ті препарати, застосування яких не потребує спеціальної підготовки (таблетки, настоянки, аерозолі і т.д.).

Загальні рекомендації щодо формування домашньої аптечки першої допомоги:

* упакування для аптечки повинно бути герметичним (щоб не допустити псування лікарських засобів під впливом вологи, світла тощо), міцним і забезпечувати легкий і швидкий доступ до її вмісту;
* не можна заповнювати аптечку препаратами без зазначення назви і терміну придатності, без інструкцій по застосуванню;
* лікарські засоби, перев’язувальні матеріали та вироби медичного призначення необхідно розташовувати в аптечці у визначених місцях, щоб у невідкладних ситуаціях не витрачати час на їх пошук;
* лікарські засоби для дітей зберігати окремо від всіх інших препаратів;
* один раз в 3-4 місяці необхідно переглядати вміст аптечки, контролювати терміни придатності препаратів, проводити зовнішній огляд і вилучати зіпсовані або непридатні до застосування лікарські засоби;
* для належного зберігання сиропів, крапель, мазей після розкриття бажано виділити окреме місце в холодильнику, також необхідно враховувати, що термін зберігання цих засобів після розкриття не перевищує одного місяця (в разі відсутності спеціальних вказівок);
* не варто купувати лікарські препарати без особливої потреби і про запас.

Домашня аптечка може мати численний склад, але все можна розбити по групах:

* препарати для внутрішнього прийому;
* засоби для зовнішнього застосування;
* перев’язувальні матеріали;
* допоміжні матеріали.

Варто пам’ятати!

Самолікування небезпечно і може призвести з часом до непоправних наслідків.

Захоплюватися самолікуванням особливо небезпечно вразливим людям, так як у них може проявитися «синдром студентів-медиків». Вони будуть знаходити у себе будь-яку хворобу, про яку тільки прочитають або почують, і будуть лікуватися, приймаючи кілька препаратів одночасно, завдаючи ще більшої шкоди своєму здоров'ю. Ось чому лікар, враховуючи фізіологічні особливості пацієнта, його вік, стать, масу тіла, стан серця, нервової системи, індивідуально підходить до призначення ліків, встановлення дози і тривалості курсу лікування, намагаючись уникнути ризику побічної дії ліків.

Всі лікарські засоби для симптоматичного лікування можна застосовувати протягом 2-3 днів, якщо симптоми не зникають, необхідно терміново звернутись до лікаря!

Загрозливі симптоми, які вимагають негайного звернення до лікаря:

* раптовий гострий біль, інтенсивність якого наростає;
* сильний і тривалий головний біль, запаморочення, непритомний стан;
* біль у грудях, що іррадіює в руку, шию, щелепу (особливо в лівій половині тіла), посилене серцебиття, задишка;
* високий рівень артеріального тиску;
* симптоми гострого респіраторного захворювання, алергії, диспепсії тривають 3 дні і більше або посилюються;
* ускладнене дихання при кашлі;
* різке підвищення температури тіла;
* безперервне блювання, нудота, діарея з частими і болісними позивами та підвищенням температури тіла, сильний біль в животі, випорожнення чорного кольору;
* незвичні кровотечі і синці;
* травмування супроводжується сильною кровотечею яскраво-червоного кольору або кровотеча не припиняється через 15-20 хвилин після накладення пов’язки;
* будь-які опіки;
* нездужання при вагітності;
* будь-які відхилення в стані і поведінці дитини (особливо маленької) вимагають консультації педіатра!

Отже, для надання першої медичної допомоги завжди повинна бути напоготові медична аптечка. Вона повинна бути в автомобілі, вдома, в офісі, на спортивних змаганнях, в мандрівках, таборах і т.д. Для кожного випадку медична аптечка матиме свої особливості, але загальні принципи її формування однакові.

**1.2 Порядок виконання завдання:**

1.2.1 Порадьтеся з сімейним лікарем чи провізором (фармацевтом).

1.2.2 Складіть перелік необхідних ліків в домашній аптечці та заповніть таблицю 1.1.

1.2.3 Надайте рекомендації щодо зберігання та використання аптечки.

Таблиця 1.1 – Перелік лікарських засобів та виробів медичного призначення домашньої медичної аптечки

| № з/п | Назва лікарських засобів/ виробів медичного призначення | Показання  (призначення) | Спосіб застосування та дозування |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |
| 6 |  |  |  |
| 7 |  |  |  |
| 8 |  |  |  |
| № N |  |  |  |
| № N |  |  |  |
| № N |  |  |  |
| № N |  |  |  |
| № N |  |  |  |

Рекомендації щодо зберігання та використання домашньої медичної аптечки.

1.

2.

N.

**ПРАКТИЧНА РОБОТА №2**

**ТЕМА: Вплив харчування на життєдіяльність людини**

**Мета завдання:**

* з’ясувати вплив харчування на життєдіяльність людини;
* ознайомитися з принципами раціонального харчування;
* визначити індекс маси тіла, ідеальну вагу, швидкість метаболізму та рівень фізичної активності;
* навчитися складати меню для раціонального харчування і корекції ваги.
  1. **Теоретичні відомості**

**Раціональне харчування** - це правильно організоване і своєчасне забезпечення організму смачно приготовленою і безпечною їжею, вміст в раціоні оптимальної кількості харчових речовин, необхідних для розвитку і життєдіяльності організму. Раціональне харчування забезпечує нормальну життєдіяльність організму, високий рівень працездатності і стійкості до несприятливих факторів навколишнього середовища, максимальну тривалість активного життя.

Для нормальної життєдіяльності людини необхідно не тільки забезпечення адекватної (відповідно потребам організму) кількості енергії і харчових речовин, але і дотримання відповідних співвідношень між чисельними факторами харчування. Харчування з оптимальним співвідношенням харчових речовин вважають збалансованим.

В природі не існує ідеальних продуктів харчування, які містили б всі харчові речовини, необхідні людині (за винятком материнського молока).  
Тільки різноманітні продукти харчування в раціоні забезпечують його харчову цінність, тому що різні продукти доповнюють один одного відсутніми компонентами. Крім того, різноманітне харчування сприяє кращому засвоєнню їжі. “Ratio” - в перекладі з грецької означає розум, наука, а також розрахунок. Таким чином, раціональне харчування - це розумне, точно розраховане забезпечення людини їжею.

Основою раціонального харчування є 7 головних законів, які сформулювані на основі сучасних наукових уявлень:

**Закон кількісної достатності харчування.** Енергоцінність раціону має відповідати енерговитратам організму. Маса тіла має бути оптимальною та в дорослої людини залишатися незмінною.

**Закон якісної повноцінності харчування.** У харчовому раціоні має бути достатня кількість усіх харчових речовин, необхідних для пластичних, енергетичних процесів та регуляції фізіологічних функцій.

**Закон збалансованості.** Харчовий раціон має бути збалансованим за вмістом різноманітних харчових речовин.

**Закон часового розподілу їжі (режиму харчування).** Їжа має надходити до організму у певний час, через рівні проміжки часу. Найкраще 4-5 разове харчування.

**Закон адекватності.** Хімічний склад їжі має відповідати не лише індивідуальним потребам (енерговитрати, стать, вік), але і можливостям організму (стан травлення, обмін речовин, стан здоров’я).

**Закон естетичного задоволення.** Їжа повинна мати приємний зовнішній вигляд, смак, аромат. Вживання їжі має проходити у відповідних приємних обставинах.

**Закон безпеки харчування.** Їжа має бути нешкідливою та безпечною, тобто не містити хвороботворні мікроорганізми, радіонукліди, токсини, важкі метали, тощо.

Раціональне харчування в сучасних умовах запобігає нагромадженню радіонуклідів, сприяє їх знешкодженню та швидкому виведенню з організму, має значення для нормалізації обміну речовин, вітамінного статусу та інших змін, що можуть виникнути в організмі під впливом іонізуючого випромінювання. Нестача білків, вітамінів, мікроелементів веде до значного накопичення в організмі радіонуклідів. Раціон з великим вмістом білків, переважно тваринних, підвищує виведення з організму цезію-137. Частка тваринних білків у раціоні дорослої людини повинна становити 55 % загальної кількості білка.

**Їжа -** це складна суміш харчових речовин (біля 2000), з яких більше 60 відноситься до числа незамінних . Якість харчового раціону в значній мірі визначається вмістом білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів. При цьому важлива не тільки кількість цих речовин, але і їх правильне співвідношення. Так співвідношення білків, жирів і вуглеводів повинна складати 1:1,2:4.

**Білки -** основа всіх клітин, вони є будівельним матеріалом, а також беруть участь в обміні речовин, у формуванні імунітету, в утворенні деяких сполук, що виконують в організмі складні функції. Білки, на відміну від жирів та вуглеводів, не утворюються з інших речовин, тобто є незамінною частиною їжі. Біологічна цінність різних видів білків обумовлюється їх амінокислотним складом. Із відомих нині 20 амінокислот 8 - незамінні (лізин, триптофан, фенілаланін, лецитин, ізолатицин, валін, треонін, метіонін). Вони не синтезуються в організмі і тому повинні обов’язково надходити з їжею. Багатими на незамінні амінокислоти є білки тваринного походження, що містяться в м’ясі, рибі, яйцях, молочних продуктах. Менш повноцінні білки рослинного походження - круп, бобових, хліба, овочів. Білки тваринного походження повинні складати 55% загальної кількості білка в раціоні, що становить в середньому для дорослої людини 86г на добу. Як нестача, так і надмір білків у їжі негативно позначаються на здоров’ї.

**Жири -** мають найбільшу енергетичну цінність. Вони необхідні для нормальної діяльності центральної нервової системи, для кращого засвоєння білків, мінеральних речовин, жиророзчинних вітамінів А, D, Е. У середньому людині на добу необхідно 102г жирів. Добре засвоюються жири молочних продуктів, рослинні, риб’ячий, гірше свинячий, баранячий, яловичий жири. В раціоні людини рослинний жир повинен становити 30% від загального вмісту жирів. Джерелом рослинних жирів є в основному соняшникова, кукурудзяна, соєва та інші олії. Рослинні жири містять поліненасичені жирні кислоти, добову потребу людини в них може задовольнити 10 -15 г будь - якої олії. Але при термічній обробці корисні властивості олії втрачаються. Жири синтезовані в організмі при надмірному надходженні вуглеводів і білків, з їжею, містять лише насичені жирні кислоти. Надмір насичених жирних кислот часто є причиною порушення обміну жирів і збільшення вмісту холестерину в крові. Холестерин - “винуватець” розвитку атеросклерозу, що в свою чергу призводить до виникнення стенокардії, ішемічної хвороби серця, атеросклеротичного кардіосклерозу, інфаркту міокарда, інсульту. Дослідження свідчить, що люди з вираженими формами атеросклерозу зловживають жирами, цукром, продуктами високої енергетичної цінності, часто переїдають, нерегулярно харчуються. Дослідження показали, що харчування високоенергетичною їжею, підвищене вживання жирів, надходження в організм великої кількості холестерину сприяють онкологічним захворюванням, розвитку раку.

**Вуглеводи -** значне джерело енергії, вони задовольняють 50- 60% добової потреби організму в енергії. Головними постачальниками вуглеводів є продукти рослинного походження: хліб, крупи, макаронні вироби, картопля, овочі, фрукти. За хімічним складом вуглеводи поділяють на прості (глюкоза, фруктоза тощо) і складні (геміцелюлоза, крохмаль, пектини тощо). Слід пам’ятати, що 80% добової потреби людини у вуглеводах необхідно забезпечувати за рахунок складних вуглеводів, 20% - за рахунок простих легкозасвоюваних, надмір останніх в раціоні може сприяти виникненню ожиріння, цукрового діабету, атеросклерозу. Незасвоювані вуглеводи - грубі харчові волокна, які забезпечують нормальне травлення. Вони створюють відчуття ситості, запобігають запорам, стимулюють жовчовиділення, сприяють виведенню холестерину з організму, нормалізують діяльність корисної мікрофлори кишечника.

*Мінеральні речовини*

**Кальцій -** необхідний для побудови кісткової тканини. Кальцій - хімічний конкурент стронцію, що важливо знати при харчуванні у місцевостях з підвищеним вмістом радіостронцію в навколишньому середовищі. Джерелом легкозасвоюваного кальцію є молоко та молочні продукти. Добову потребу в кальції може задовольнити такий набір продуктів: 200г хліба, 100 г гречаної крупи, 100г сиру, 200г молока, 1 яйце, 200г овочів, 200г фруктів.

**Калій -** внутрішньоклітинний елемент, регулює кислотно-основну рівновагу крові, активізує роботу деяких ферментів, бере участь у багатьох процесах обміну речовин, у передачі нервових імпульсів. Калій нормалізує тиск крові. Добова потреба в калії 2500 - 5000 мг. Багато калію містить картопля, бобові, яблука, виноград.

**Залізо -** кровотворний елемент, входить до складу гемоглобіну, міоглобіну, деяких ферментів. За нестачі заліза спостерігається розвиток анемії. При цьому знижується стійкість організму, з’являється швидка стомлюваність, нудота, зменшується апетит, з’являється головний біль, серцебиття. Добова потреба - 15мг. Важливим джерелом заліза, яке добре засвоюється, є печінка, нирки, телятина, а також фрукти, ягоди, овочі. З рослинних продуктів його засвоюється 2 -7%.

**Фтор -** необхідний для розвитку зубів. Бере участь в утворенні кісткових тканин, нормалізує фосфорно-кальцієвий обмін. За недостатнього вмісту фтору у воді виникає карієс, за надмірного - флюороз. Добова потреба 0,5-1 мг. Добову потребу можуть задовольнити 100 г печінки, 100 г оселедців. Значно менше фтору (в 10 разів) у хлібі, м’ясі, овочах, фруктах.

**Йод -** виникнення та поширення ендемічного зобу пов’язані як з дефіцитом йоду в навколишньому середовищі таке і з неправильним харчуванням населення: одноманітна їжа, недостатність в раціоні тваринних білків, надлишок жирів тваринного походження, а також нестача вітаміну С , каротину, вітамінів А , Е, РР, групи В ( В1, В2, В6), нестача олій, рибних страв, овочів. Збалансоване харчування запобігає виникненню зобу, нормалізує функцію щитовидної залози.

При ендемічному зобі порушується діяльність всього організму, знижується його стійкість до інфекційних захворювань та інших несприятливих чинників. За недостатності йоду в організмі порушується функція щитовидної залози, вона збільшується в розмірах (зоб), тисне на трахею, судини. При цьому жінки страждають безпліддям, під час пологів підвищується ризик народження фізично і психологічно неповноцінної людини, збільшується дитяча смертність у зв’язку зі зменшенням опору організму інфекціям, у дітей спостерігається низький коефіцієнт розвитку.

Добова потреба йоду 0,15- 0,20 мг, забезпечується раціональним харчуванням з використанням багатих на нього морських продуктів (риба, краби, морська капуста), тваринних білків, вітамінів, мінеральних елементів. В ендемічних щодо зобу районах обов’язковим є забезпечення населення йодованою сіллю та препаратами йоду (антиструмін тощо). Добову потребу в йоді можуть забезпечити такі продукти: 1 куряче яйце, 100 г морської риби, 300г овочів, 500мл молока. Для профілактики ендемічного зобу необхідно споживати йодовану кухонну сіль, яку потрібно зберігати у темному сухому місці, у закритому посуді.

**Фосфор -** входить до складу білків, кісткової тканини. Виконує важливу роль в обміні речовин, функції нервової тканини, м’язів, печінки, нирок. За нестачі його спостерігається розм’якшення кісток, за надмірного надходження - порушення засвоєння кальцію і виведення його з кісток. Добова потреба 1-1,5 г. Основна кількість фосфору надходить до організму з молоком і хлібом.

**Магній -** бере участь в обміні вуглеводів, входить до складу кісток, забезпечує нормальну діяльність м’язів серця і його кровопостачання, регулює діяльність нервової системи. Магній розширює судини, стимулює рухальну функцію кишок і жовчовиділення, сприяє виведенню холестерину з кишечника. Надмір магнію знижує засвоєння кальцію. Добова потреба 300-500 мг. При нестачі магнію в організмі вагітної підвищується ризик народження фізично і психологічно неповноцінної людини.

**БАД - біологічно активні добавки**

Біологічно активні добавки до їжі - це концентрати натуральних або ідентичних натуральним біологічно активних речовин, які призначені для безпосереднього вживання або введення до складу харчових продуктів. БАД розроблені з метою корекції хімічного складу раціонів харчування, щоб адати їм певне біологічне направлення. БАД - не як фарм-препарати, а як композиції біологічно - активних речовин, одержаних із рослинної, тваринної і мінеральної сировини. Вони можуть збагачувати харчові продукти, напої незамінними і високоцінними білками, амінокислотами, жирними кислотами, мікроелементами. Самостійно БАД використовуються в різних настоях, бальзамах, екстрактах, порошках, сиропах, капсулах, таблетках. Використовуються БАД для корекції хімічного складу і раціонів лікувального харчування, щоб оптимізувати біологічну дію фактора харчування комплексної терапії.

**Культура харчування**

Вважають, що людина помирає не від певної хвороби, а від свого способу життя. «Наше здоров’я в наших руках» проста істина, основа здорового способу життя. Здоровий спосіб життя - це фізична активність, правильне харчування без переїдання і порушення режиму, відмова від шкідливих звичок (пияцтво, куріння), зловживання окремими продуктами. Почуття міри треба виховувати з молоду. При курінні значно страждає обмін речовин. Підраховано, що одна випалена цигарка нейтралізує половину добової потреби організму у вітаміні С. В наш час багато осіб (особливо дівчата) окремі приймання їжі замінюють палінням, щоб зменшити масу тіла. Але це ж досягається за рахунок отрут тютюнового диму, тобто за рахунок здоров’я.

Харчування відноситься до тих факторів навколишнього середовища, вплив яких на організм відбувається не зразу, а поступово. У зв’язку з цим шкода неправильного харчування також виявляється не зразу, а люди часто відносяться до питань харчування з недостатньою увагою і серйозністю.

Якщо ж з’явилися зайві кілограми - підвищіть рухому активність, скоротіть калорійність раціону за рахунок цукру, борошняних і кондитерських виробів, білого хліба, картоплі. Більше використовуйте в раціоні сирі овочі, з них салати з олією. Відмовтесь від гострих закусок, приправ, які збуджують апетит. Ожиріння з’являється тоді, коли харчування постачає більше енергії, ніж організм може витратити. Так, 1г жиру дає 9 ккал, вуглеводів - 4ккал, білків - 4ккал, алкоголю -7ккал.

У першій половині дня рекомендуються продукти, багаті білком і жирами, оскільки вони поліпшують обмін речовин, довше затримуються в шлунку, довше підтримують відчуття ситості, збуджують нервову систему (м’ясо, риба, яйця, сир, каші, страви з бобових).

Вечеря повинна включати молочні та овочеві страви, які не викликають перезбудження нервової системи перед сном. На ніч не можна переїдати, але й не можна лягати спати голодним. Рекомендується випивати склянку кефіру. Порушення режиму харчування - одна з поширених причин розладу шлунка і дванадцяти палої кишки, хронічних гастритів та інших захворювань органів травлення. Уникайте шкідливих звичок у харчуванні. Не зловживайте солодощами. Зайва кількість цукру веде до посиленого виділення інсуліну - гормону підшлункової залози, що збільшує ризик виникнення цукрового діабету, може призвести до порушення ліпідного (жирового) обмін, а потім і до ожиріння. Не нехтуйте нормою солі, не випивайте багато рідини, кави. В добовому раціоні повинно міститися не більше 6 -10 г солі, до 2,5л рідини (вільної і в складі різних продуктів і страв). Природно, треба вилучити вживання алкогольних напоїв, які порушують обмін речовин, викликають запальні процеси в слизовій оболонці травного каналу, утруднюють засвоєння харчових речовин - вітамінів, мінеральних солей тощо.

При визначенні потреби в основних харчових речовинах і енергії для різних груп дорослого працездатного населення особливе значення мають відмінності в енерговитратах, пов'язані з особливостями трудової діяльності. Енерговитрати організму включають: а) витрата енергії на основний обмін (в середньому 1 ккал/кг-год); б) специфічно динамічна дія їжі (витрата енергії на переварювання, всмоктування, транспорт і асиміляцію нутрієнтів на рівні клітини) — більшій мірі при вжитку з їжею білків (до 30— 40 % енергетичній цінності білків, що поступають) і в меншій (5—7 %) — при вжитку вуглеводів і жирів; в) витрата енергії на трудову діяльність, активний відпочинок і тому подібне.

* 1. **Порядок виконання завдання**
     1. Визначте:
* індекс маси тіла та охарактеризуйте його показник;
* ідеальну вагу тіла та допустимий діапазон відхилень з поправкою на вік;
* базову швидкість метаболізму за годину, добу, хвилину;
* рівень фізичної активності і добову витрату енергії.
  + 1. Складіть меню раціонального харчування на тиждень з урахуванням необхідної корекції ваги (зменшення, збільшення або підтримання сталої маси), враховуючи вікові та статеві особливості, вид та інтенсивність фізичного навантаження.
    2. Надайте рекомендації щодо фізичних навантажень.

**Визначення індексу маси тіла**

**Індекс маси тіла (ІМТ)** — це формула, за допомогою якої фахівці у всьому світі оцінюють відношення маси тіла дорослої людини до його росту. Цей показник дуже зручний, оскільки у більшості людей він тісно корелює з вмістом жирової тканини. Проте він не годиться для важкоатлетів і деяких інших спортсменів, вагітних і жінок що годують, а також крихких літніх людей. Для дітей є окрема методика розрахунків. Високий індекс маси тіла пов'язаний з підвищеним ризиком смертності від будь-яких причин, включаючи діабет, хвороби серцево-судинної системи, гіпертонію і артрит (ми ще детально розповімо про захворювання, супутні надлишковій вазі). Розрахунок дуже простий. ІМТ дорівнює вашій вазі в кілограмах, що ділиться на квадрат вашого зросту в метрах:

 (2.1)

**ІМТ нижче 18,5. Категорія: недостатня вага**

Худнути непотрібно, хоча ризик пов'язаних з ожирінням захворювань мінімальний, загрожують інші розлади, такі як аменорея у жінок (відсутність місячних), крихкість кісток, нестача поживних речовин та інші, причому чим нижче ІМТ, тим вище ризик. Деякі фахівці вважають недостатньою вагу вже при ІМТ 20, але якщо виключити з розгляду курців, кордон можна провести по ІМТ 18,5.

**ІМТ 18,5-24,99. Категорія: нормальна вага**

Не потрібно ні скидати, ні набирати вагу. Вона знаходиться в нормальних межах, так що ризик захворювань, пов'язаних з аномаліями ваги мінімальний. «Ідеальний» ІМТ для молодих людей лежить між 22 і 23 Якщо ваш ІМТ близький до верхньої межі (близько 24,99) і вам здається, що у вас надлишкова вага, заміряйте обхват талії. Якщо він близький до критичного рівня і ви, набираєте вагу із швидкістю більше 2,25 кг за 10 років (після 25 років), то вам час приділяти більше уваги дієті і вправам. Намагайтеся більше не повніти або хоч би понизити швидкість збільшення ваги.

Об'єм талії - надійний показник того, чи представляє вага небезпеку для здоров'я. Об'єм талії у чоловіків понад 94 см вказує на деякий ризик для здоров'я, понад 102 см ризик для здоров'я істотно зростає. Об'єм талії у жінок понад 80 см вказує на деякий ризик для здоров'я, понад 88 см ризик для здоров'я істотно зростає.

**ІМТ 25-29,99. Категорія: надлишкова вага (ожиріння)**

При ІМТ між 25 і 27 ризик супутніх захворювань злегка підвищений. Деякі фахівці пропонують називати цей інтервал ІМТ пограничною зоною надлишкової ваги. Доповнивши ІМТ виміром обхвату талії, ви точніше визначите, чи є у вас привід для занепокоєння. У будь-якому випадку вага вам більше набирати не можна. При ІМТ між 27 і 29,99 ризик захворювань ще зростає. За даними досліджень, помітне зростання частоти розвитку гіпертонії, хвороб серця, діабету відмічений при ІМТ 27,3 у жінок і 27,8 у чоловіків. Для багатьох людей цієї групи бажано понизити вагу, щоб зменшити ІМТ хоч би до 25-27.

**ІМТ 30-34,9. Категорія: ожиріння I ступеня**

При такому ІМТ ризик пов'язаних з вагою захворювань істотно підвищений, особливо якщо у вас великий обхват талії. Зниження ваги хоч би на 5-10% сприятливо відіб'ється на вашому здоров'ї.

**ІМТ 35-40. Категорія: ожиріння II ступеня**

При таких ІМТ ризик розвитку супутніх захворювань і смертності значно зростає і класифікується ВОЗ як «різко підвищений».

**ІМТ більше 40. Категорія: ожиріння III ступеня**

Дуже різко підвищений ризик ранньої смерті і супутніх захворювань. При ІМТ більше 40 часто розвиваються пов’язаня з ожирінням клінічні стани. Необхідно схуднути до нижчих значень ІМТ.

**Визначення ідеальної ваги тіла**

Часто визначити ідеальну масу тіла (ІВТ) рекомендують за формулою «зріст, см – 100». Проте ця формула не враховує конституції тіла, тому є невірною. Крім того, на визначення ідеальної маси тіла впливає вік і стать. І, звичайно, будь-яка формула розрахунку ваги не відноситься до вагітних жінок, дітей, підлітків (до 20 років) і людей старше 65 років. Крім того, по інших стандартах визначається маса тіла спортсменів з розвиненою мускулатурою. Існує три основні типи статури: астенічна, нормостенічна і гіперстенічна. Кожен з цих типів конституції характеризується своїми особливостями. Для людей астенічної конституції характерні вузька грудна клітка, вузькі кістки, слаборозвинена (тонка) мускулатура. Обхват зап'ястя у астеніків-жінок менше 16 см, у чоловіків – менше 18. Люди нормостенічної конституції мають середні показники розвитку кісток і м'язів. Обхват зап'ястя у нормостеників зазвичай становить 16-17 см у жінок і 18-20 см у чоловіків. Гіперстеників відрізняє широка грудна клітка, широкі і важкі кістки, сильно розвинена мускулатура. Обхват зап'ястя у людей з гіперстенічною конституцією перевищує 17 см у жінок і 20 см у чоловіків. Тому, для людей астенічної конституції, від розрахункової ІМТ треба відняти 10%, а для людей гіперстенічної – додати 10%. Допустимий діапазон зміни маси тіла ±5-10%. Також, якщо вік становить більше 30 років, допустимим є збільшення ваги у жінок на 2,5-5 кг, чоловіків 2,5-6 кг.

Формула для розрахунку ідеальної маси тіла за методом Дивайна(Devine):

**чоловіки **

**жінки **

Формула для розрахунку ідеальної маси тіла за методом Робінсона(Robinson):

**чоловіки** 

**жінки** 

**Визначення базової швидкості метаболізму**

Базова швидкість метаболізму (БШМ) – це обов'язкове число калорій, яке потрібне організму для виконання основних функцій, — дихання, хімічних процесів на клітинному рівні і тому подібне. На БШМ найсильніше впливають стать, маса тіла, вік і зріст людини. Стать: чоловіки у порівнянні з жінками мають, як правило, більшу м'язову масу, а отже, і вищу БШМ, оскільки м'язи спалюють більше калорій, ніж жир. Вік: у юності БШМ максимальна, а потім поступово знижується, якщо спеціально не нарощувати м'язову масу. Вага: чим більше маса тіла, тим вище БШМ. Знаючи зріст і вагу, можна розрахувати площу поверхні тіла (ППТ) і потім по ній обчислити БШМ.

**Визначення БШМ**

Спочатку визначите БШМ для статі і віку по найближчих значеннях у таблиці 2.1, а потім врахуйте площу поверхні тіла (ППТ) за допомогою коефіцієнтів в таблиці 3 (використовуючи найближчі значення зросту і ваги). Потім помножте число, з таблиці 2, на коефіцієнт, з таблиці 3. Отриманий результат —БШМ в годину. Щоб обрахувати значення БШМ за добу, помножте результат на 24. Щоб визначити значення БШМ в хвилину, поділіть результат на 60. Наведена методика дозволяє розрахувати лише приблизну БШМ, оскільки вона враховує основні чинники і не враховує генетичні, гормональні та інші впливи.

Таблиця 2.1 - БШМ (в годину) для чоловіків і жінок різного віку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вік | Чоловіки (БШМ) | Жінки (БШМ) |
| 20 | 39 | 37 |
| 25 | 38 | 36 |
| 30 | 37 | 36 |
| 35 | 37 | 36 |
| 40 | 37 | 36 |
| 45 | 37 | 36 |
| 50 | 37 | 35 |
| 55 | 36 | 35 |
| 60 | 35 | 33 |
| 65 | 35 | 33 |
| 70 | 34 | 32 |
| 75 | 34 | 32 |
| 80 | 33 | 32 |

**Визначення рівня фізичної активності і добової витрати енергії**

Рівень фізичної активності (РФА) — це загальне число калорій, які ви щодня спалюєте в ході будь-якої діяльності. Витрата енергії при будь-якій активності (окрім сну) перевищує БШМ. Для спрощення обчислень придумані коефіцієнти рівня фізичної активності — РФА, засновані на вашій власній оцінці рівня своєї активності. Складіть приблизний розклад дня і визначте РФА для кожного виду діяльності, помножте на кількість годин витрачених на неї. Тепер помножте БШМ на коефіцієнт РФА і тим самим визначите, скільки приблизно калорій спалюється за добу. Це повна добова витрата енергії (включаючи харчовий термогенез), за допомогою якої можна оцінити щоденну потребу в калоріях за умови збереження нинішньої ваги. Аналогічно визначають, скільки потрібно, щоб скинути вагу. Запишіть повну витрату енергії враховуючи різні коефіцієнти РФА (таблиця 4) погодинно за наведеним прикладом.

Таблиця 2.2 - Коефіцієнт площі поверхні тіла (ППТ) залежно від зросту і віку

| Зріст, см | | Вага, кг | | Коефіцієнт (ППТ) | Зріст, см | Вага, кг | Коефіцієнт (ППТ) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 145 | | 32 | | 1,1 | 170 | 55 | 1,6 |
| 36 | | 1,2 | 64 | 1,7 |
| 45 | | 1,3 | 73 | 1,8 |
| 55 | | 1,4 | 82 | 1,9 |
| 64 | | 1,5 | 91 | 2,0 |
| 73 | | 1,6 | 100 | 2,1 |
| 82 | | 1,7 | 109 | 2,2 |
| 91 | | 1,8 | 117 | 2,3 |
| 150 | | 36 | | 1,2 | 175 | 55 | 1,7 |
| 45 | | 1,3 | 64 | 1,8 |
| 55 | | 1,5 | 73 | 1,9 |
| 64 | | 1,6 | 82 | 2,0 |
| 73 | | 1,7 | 91 | 2,1 |
| 82 | | 1,8 | 100 | 2,2 |
| 91 | | 1,9 | 109 | 2,3 |
| 100 | | 2,0 | 117 | 2,3 |
| 155 | | 36 | | 1,3 | 127 | 2,4 |
| 45 | | 1,4 | 180 | 55 | 1,7 |
| 55 | | 1,5 | 64 | 1,8 |
| 64 | | 1,6 | 73 | 1,9 |
| 73 | | 1,7 |  | 82 | 2,0 |
| 82 | | 1,8 | 91 | 2,1 |
| 91 | | 1,9 | 100 | 2,2 |
| 100 | | 2,0 | 109 | 2,3 |
| 45 | | 1,4 | 117 | 2,4 |
| 160 | | 55 | | 1,6 | 127 | 2,5 |
| 64 | | 1,7 | 73 | 2,0 |
| 73 | | 1,8 | 190 | 82 | 2,1 |
| 82 | | 1,9 | 91 | 2,2 |
| 91 | | 2,0 | 100 | 2,3 |
| 100 | | 2,1 | 109 | 2,4 |
| 109 | | 2,2 | 117 | 2,5 |
| 45 | | 1,5 | 127 | 2,6 |
| 165 | | 55 | | 1,6 | 136 | 2,6 |
| 64 | | 1,7 | 145 | 2,7 |
| 73 | | 1,8 | 145 | 2,7 |
|  | 82 | 1,9 | |
| 91 | 2,0 | |
|  |  | |
| 100 | 2,1 | |
| 109 | 2,2 | |
|  |  | |

*Приклад:*

Чоловік 37 років, зріст 1,84 м, вага 84 кг.

БШМ за годину: 37; Коефіцієнт ППТ: 2,0

Особиста БШМ за годину 37 х 2,0 = 74 ккал

БШМ за добу 74x24= 1776 ккал

БШМ в хвилину 74 : 60= 1,23 ккал

Таблиця 2.3 - Коефіцієнт рівня фізичної активності

|  |  |
| --- | --- |
| **Рівень фізичної активності** | **Коефіцієнт** |
| **Дуже низький: більшість часу ви сидите дома чи на роботі, небагато повільного ходіння, іноді сидите, легка робота по дому** | 1,3 |
| **Низький: сидяча робота, іноді стояння та повільне ходіння, плюс фізична праця близько 2 годин за добу, наприклад в саду, важка робота по дому, швидке ходіння** | 1,4 |
| **Середній: робота більше пов’язана із ходінням, ніж сидінням, додаткова фізична активність (танці, плавання тощо)** | 1,6 (жін.)  1,7 (чол.) |
| **Високий: робота пов’язана з постійним фізичним навантаженням, щоденні заняття фізкультурою або спортом** | 1,7 (жін.)  1,8 (чол.) |

Таблиця 2.4 **–** Приклад

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид активності | Час, год | БШМ, кКал | Коефіцієнт | Всього,  кКал |
| Сон | 8 | 57,6 | 1 | 460,8 |
| Сидяча робота | 8,5 | 57,6 | 1,4 | 685,44 |
| Читання сидячи в будинку, робота за комп’ютером | 2 | 57,6 | 1,3 | 149,76 |
| Проїзд в автобусі стоячи | 1 | 57,6 | 1,4 | 80,64 |
| Повільне ходіння по будинку | 0,5 | 57,6 | 1,3 | 37,44 |
| Легка робота по дому | 1 | 57,6 | 1,4 | 80,64 |
| Готування, прибирання | 2 | 57,6 | 1,6 | 184,32 |
| Тренування | 1 | 57,6 | 1,7 | 97,92 |
| Разом | 24 |  |  | 1776,96 |

**2.2.2 Складання меню для раціонального харчування**

Розподіл харчового раціону протягом доби за калорійністю і хімічним складом залежить від характеру трудової діяльності і розпорядку дня. При чотирьохразовому харчуванні на сніданок рекомендується відводити 25% добового раціону, на обід — 35%, на полудник — 15%, на вечерю —25%. Пенсіонерам і відпочиваючим розподіл раціону протягом дня може бути ще більш рівномірним, розрахованим на чотирьох-п'ятикратне споживання їжі малими порціями. Останній раз їжу слід приймати не пізніше чим за 2—3 год. до сну, щоб вона встигла перейти з шлунку в кишечник, оскільки переварювання її в шлунку супроводжується великим збудженням головного мозку, через що порушується сон. За годину до сну можна випити стакан кефіру або компоту, з'їсти фрукти або ягоди, які швидко покидають шлунок, не викликаючи збудження травних і мозкових центрів.

Для втрати 1 кг ваги потрібно втратити близько 7000-9000 кКал (або додати для набирання ваги). Проте слід пам’ятати, що надмірно швидка втрата або набирання ваги є дуже шкідливими для здоров’я. Тому найбільш оптимальним є збільшення або зменшення ваги на 2 кг за місяць. Для цього потрібно збільшити або зменшити калорійність на 400-500 кКал на добу. Для складання меню заповніть таблицю 2.5.

Таблиця 2.5 - Меню на добу

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Вага, гр | Білки, гр | Жири, гр | Вуглеводи, гр | Калорійність на 100 гр, кКал | Калорійність, кКал |
| Сніданок: |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Разом |  |  |  |  |  |  |
| Обід: |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Разом |  |  |  |  |  |  |
| Вечеря: |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Разом |  |  |  |  |  |  |
| Перед сном: |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Всього за добу |  |  |  |  |  |  |

Для складання меню можна користуватися таблицею калорійності продуктів або готовими програмами, наприклад:

<http://www.calorizator.ru/analyzer/products>

<http://calories.ru/cgi-bin/calc.pl?2>

**ПРАКТИЧНА РОБОТА №3**

**ТЕМА: Розрахунок необхідної потужності системи опалення**

**та зволожувача повітря**

**Мета завдання:**

* Ознайомитися з основними системами опалення та розрахувати необхідну потужність системи опалення;
* Ознайомитися з основними видами зволожувачів повітря та розрахувати необхідну потужність зволожувача повітря.
  1. **Теоретичні відомості.**

Людина під час праці витрачає енергію, яку накопичив її організм за рахунок харчування. Інтенсивність витрат енергії залежить від характеру та інтенсивності праці, а також від параметрів навколишнього середовища і, в першу чергу, від стану повітря в приміщенні. Стан повітря робочої зони в виробничому приміщенні називають мікрокліматом або метеорологічними умовами. Мікроклімат або метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються за такими параметрами:

* Температурою повітря в приміщенні, 0С;
* Відносною вологістю повітря, %;
* Рухливістю повітря, м/с;
* Тепловим випромінюванням, Вт/м3.

Всі ці параметри поодинці, а також у комплексі впливають на фізіологічну функцію організму – його терморегуляцію и визначають самопочуття. Терморегуляція (від грец. «жар, тепло» і лат. regulo «впорядковую») - сукупність фізіологічних процесів, що підтримують температуру тіла організму відмінною від температури навколишнього середовища. Температура людського тіла повинна залишатися постійною, у межах 36-370С, незалежно від умов праці. Основний нормативний документ, де наводяться норми мікроклімату, - це санітарні норми ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». Згідно ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» (таблиця 3.1), окремо для двох періодів року, для своєї категорії важкості роботи визначити оптимальні і допустимі значення температури, відносної вологості та швидкості руху повітря. Верхня і нижня межа діапазону допустимої температури визначаються у залежності від того, постійне робоче місце чи непостійне.

Таблиця 3.1 Нормовані величини температури, відносній вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Період року** | **Категорія**  **роботи** | **Температура, °С** | | **Відносна**  **вологість, %** | **Швидкість руху повітря, м/с** | |
| Опт. | Доп. | Опт. | Опт. | Допуст. |
| Холодний | Iа | 22-24 | 21-25 | 40-60 | 0,1 | ≤ 0,1 |
| Iб | 21-23 | 20-24 | 0,1 | ≤ 0,2 |
| IIа | 18-20 | 17-23 | 0,2 | ≤ 0,3 |
| IIб | 17-19 | 15-21 | 0,2 | ≤ 0,4 |
| III | 16-18 | 13-19 | 0,3 | ≤ 0,5 |
| Теплий | Iа | 23-25 | 22-28 | 40-60 | 0,1 | 0,1-0,2 |
| Iб | 22-24 | 21-28 | 0,2 | 0,1-0,3 |
| IIа | 21-23 | 18-27 | 0,3 | 0,2-0,4 |
| IIб | 20-22 | 16-27 | 0,3 | 0,2-0,5 |
| III | 18-20 | 15-26 | 0,4 | 0,2-0,6 |

Здійснюючи заходи щодо приведення параметрів мікроклімату у відповідність до нормативних значень та забезпечення чистоти повітря робочої зони, необхідно використовувати можливості вдосконалення технологічних процесів та їх апаратурного оформлення, а також вибору схем виробництва, сировини, палива, транспорту з метою зниження тепловиділення і зведення до мінімуму надходження шкідливих речовин у повітря робочої зони.

Для нормалізації повітря робочої зони слід використовувати спеціальні методи і засоби такі як, вентиляція, опалення, кондиціювання, зволоження повітря, засоби індивідуального захисту. Підбираються засоби контролю мікроклімату та чистоти повітря робочої зони.

Таблиця 3.2 - Варіанти робочих приміщень

| № варіанта | Вид приміщення | Температура | Вихідна вологість | Необхідна вологість | Розміри приміщення, м | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Довжина  А | Ширина  В | Висота  Н |
| 1 | Обчислювальний центр управління статистики | 32 | 30 | 40 | 48 | 12 | 6 |
| 2 | Зал абонементу бібліотеки | 31 | 35 | 45 | 30 | 18 | 4,5 |
| 3 | Бухгалтерія райвиконкому | 30 | 30 | 50 | 6 | 3 | 3,2 |
| 4 | Кредитний відділ банку | 29 | 35 | 55 | 12 | 4 | 3,6 |
| 5 | Торгівельний зал магазина “Книга” | 28 | 30 | 60 | 20 | 10 | 3,5 |
| 6 | Приймальна начальника управління | 27 | 35 | 60 | 5 | 4 | 2,8 |
| 7 | Книгосховище бібліотеки | 26 | 30 | 45 | 36 | 12 | 3,2 |
| 8 | Міськвиконком кабінет фінуправління | 25 | 35 | 55 | 12 | 8 | 3,4 |
| 9 | Лекційна аудиторія | 24 | 30 | 40 | 30 | 24 | 5,5 |
| 10 | Управління – робочий кабінет | 32 | 35 | 45 | 12 | 4 | 4,0 |
| 11 | Конференц-зал міськвиконкому | 31 | 30 | 55 | 28 | 14 | 5 |
| 12 | Конструкторське бюро | 30 | 35 | 60 | 18 | 12 | 3,2 |
| 13 | Архів проектної організації | 29 | 30 | 50 | 42 | 18 | 3 |
| 14 | Спортивний зал | 28 | 35 | 40 | 36 | 24 | 8 |
| 15 | Обідній зал ресторану | 27 | 30 | 40 | 24 | 20 | 4,5 |
| 16 | Торгівельний зал магазину продов. товарів | 26 | 35 | 50 | 52 | 32 | 6 |
| 17 | Пошивний цех ательє | 25 | 30 | 60 | 32 | 18 | 4,2 |
| 18 | Кабінет лікаря | 24 | 35 | 55 | 8 | 3 | 3 |
| 19 | Столярна ремонтна майстерня | 23 | 30 | 45 | 18 | 14 | 4 |
| 20 | Читальний зал | 22 | 35 | 50 | 24 | 24 | 5,5 |
| 21 | Операційний зал банку | 21 | 30 | 55 | 16 | 10 | 3,5 |
| 22 | Аналітична лабораторія | 20 | 35 | 60 | 14 | 8 | 3,4 |
| 23 | Кабінет викладача | 18 | 30 | 40 | 6 | 3,5 | 3 |
| 24 | Виставковий зал | 17 | 35 | 60 | 50 | 30 | 6 |
| 25 | Майстерня для ремонту одягу | 15 | 30 | 55 | 12 | 6 | 3,5 |
| 26 | Касовий зал банку | 10 | 35 | 40 | 18 | 12 | 4 |
| 27 | Готельний номер | 23 | 30 | 45 | 12 | 6 | 2,4 |
| 28 | Кабінет науково-дослідного інституту | 22 | 35 | 50 | 14 | 8 | 3,2 |
| 29 | Лабораторія фізичних досліджень | 21 | 30 | 55 | 16 | 10 | 3,6 |
| 30 | Реєстратура лікарні | 20 | 35 | 60 | 18 | 12 | 4 |
| 31 | Кабінет інформатики університету | 18 | 30 | 60 | 16 | 6 | 3,2 |
| 32 | Майстерня для ремонту побутової техніки | 17 | 35 | 45 | 14 | 8 | 3,5 |
| 33 | Кімната для гуртків | 15 | 30 | 55 | 12 | 6 | 2,5 |
| 34 | Кімната в будинку відпочинку | 10 | 35 | 40 | 8 | 3 | 2,2 |
| 35 | Торговий зал магазину будматеріалів | 23 | 30 | 45 | 60 | 36 | 6 |
| 36 | Хімічна лабораторія в університеті | 22 | 35 | 55 | 24 | 12 | 4 |
| 37 | Радіовимірювальна лабораторія | 23 | 30 | 60 | 18 | 12 | 3,5 |
| 38 | Обчислювальний центр управління статистики | 22 | 35 | 50 | 18 | 22 | 5 |
| 39 | Зал абонементу бібліотеки | 21 | 30 | 40 | 3 | 28 | 6 |
| 40 | Бухгалтерія райвиконкому | 20 | 35 | 40 | 4 | 4 | 3 |
| 41 | Кредитний відділ банку | 18 | 30 | 50 | 10 | 6 | 2,8 |
| 42 | Торгівельний зал магазина “Книга” | 17 | 35 | 60 | 4 | 20 | 3 |
| 43 | Приймальна начальника управління | 15 | 30 | 55 | 12 | 3 | 2,4 |
| 44 | Книгосховище бібліотеки | 10 | 35 | 45 | 8 | 22 | 3,6 |
| 45 | Міськвиконком кабінет фінуправління | 32 | 30 | 50 | 24 | 6 | 2,8 |
| 46 | Лекційна аудиторія | 31 | 35 | 55 | 4 | 18 | 6 |
| 47 | Управління – робочий кабінет | 30 | 30 | 60 | 14 | 6 | 3 |
| 48 | Конференц-зал міськвиконкому | 29 | 35 | 40 | 12 | 12 | 4 |
| 49 | Конструкторське бюро | 28 | 30 | 60 | 18 | 16 | 4,2 |
| 50 | Архів проектної організації | 27 | 35 | 55 | 24 | 14 | 4 |
| 51 | Спортивний зал | 26 | 30 | 40 | 20 | 18 | 7 |
| 52 | Обідній зал ресторану | 25 | 35 | 45 | 32 | 16 | 5 |
| 53 | Торгівельний зал магазину продов. товарів | 24 | 30 | 50 | 18 | 28 | 6 |
| 54 | Пошивний цех ательє | 23 | 35 | 55 | 3 | 16 | 3,5 |
| 55 | Кабінет лікаря | 22 | 30 | 60 | 14 | 4 | 2,5 |
| 56 | Столярна ремонтна майстерня | 21 | 35 | 60 | 24 | 24 | 5 |
| 57 | Читальний зал | 20 | 30 | 45 | 10 | 20 | 4 |
| 58 | Операційний зал банку | 18 | 35 | 55 | 18 | 8 | 3,2 |
| 59 | Аналітична лабораторія | 17 | 30 | 40 | 3 | 10 | 3,8 |
| 60 | Кабінет викладача | 15 | 35 | 45 | 4 | 4 | 3,4 |
| 61 | Виставковий зал | 10 | 30 | 55 | 10 | 60 | 8 |
| 62 | Майстерня для ремонту одягу | 32 | 35 | 60 | 4 | 8 | 2,8 |
| 63 | Касовий зал банку | 31 | 30 | 50 | 12 | 10 | 3,6 |
| 64 | Готельний номер | 30 | 35 | 40 | 8 | 5 | 3,4 |
| 65 | Кабінет науково-дослідного інституту | 19 | 30 | 40 | 24 | 6 | 2,2 |
| 66 | Лабораторія фізичних досліджень | 28 | 35 | 50 | 4 | 12 | 4 |
| 67 | Реєстратура лікарні | 19 | 30 | 60 | 14 | 16 | 5 |
| 68 | Кабінет інформатики університету | 26 | 35 | 55 | 12 | 8 | 2,8 |
| 69 | Майстерня для ремонту побутової техніки | 25 | 30 | 45 | 18 | 18 | 5 |
| 70 | Кімната для гуртків | 24 | 35 | 50 | 24 | 10 | 3,5 |
| 71 | Кімната в будинку відпочинку | 23 | 30 | 55 | 20 | 4 | 2,6 |
| 72 | Торговий зал магазину будматеріалів | 22 | 35 | 60 | 32 | 52 | 5 |
| 73 | Хімічна лабораторія в університеті | 21 | 30 | 40 | 18 | 10 | 3 |
| 74 | Радіовимірювальна лабораторія | 20 | 35 | 60 | 3 | 16 | 4 |
| 75 | Управління – робочий кабінет | 18 | 30 | 55 | 14 | 8 | 3,4 |

**3.1 Розрахунок необхідної потужності системи опалення**

**Теоретичні відомості**

Системи опалення являють собою комплекс елементів, необхідних для нагріван­ня приміщень у холодний період року. До основних елементів систем опалення належать джерела тепла, теплопроводи, нагрівальні прилади (радіатори). Теплоносі­ями можуть бути нагріта вода, пара чи повітря. Системи опалення поділяють на місцеві та центральні.

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

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

Водяна та парова системи опалення в залежності від тиску пари чи температури води можуть бути низького тиску (тиск пари до 70 кПачи температура води до 100 °С) та високого тиску (тиск пари більше 70 кПачи температура води понад 100 °С).

Водяне опалення низького тиску відповідає основним санітарно-гігієнічним вимогам і тому широко використовується на багатьох підприємствах різних галузей промисловості. Основні переваги цієї системи: рівномірне нагрівання приміщення; можливість централізованого регулювання температури теплоносія (води); відсут­ність запаху гару, при осіданні пилу на радіатори; підтримання відносної вологості повітря на відповідному рівні (повітря не пересушується); виключення опіків від нагрівальних приладів; пожежна безпека.

Основний недолік системи водяного опалення — можливість її замерзання при вимиканні в зимовий період, а також повільне нагрівання великих приміщень після тривалої перерви в опаленні.

Парове опалення має низку санітарно-гігієнічних недоліків. Зокрема, внаслідок перегрівання повітря знижується його відносна вологість, а органічний пил, що осідає на нагрівальних приладах, підгоряє і створює запах гару. Окрім того, існує небезпека пожеж та опіків. Враховуючи вищевказані недоліки не допускається застосування парового опалення в пожежонебезпечних приміщеннях та приміщеннях зі значним виділенням органічного пилу.

З економічної точки зору систему парового опалення ефективно влаштовувати на великих підприємствах, де одна котельня забезпечує необхідний нагрів примі­щень усіх корпусів та будівель.

Панельне опалення доцільно застосовувати в адміністративно-побутових при­міщеннях. Воно діє завдяки віддачі тепла від будівельних конструкцій, в яких вмон­товані спеціальні нагрівальні прилади (труби, по яких циркулює вода) або електрона­грівальні елементи. До переваг цієї системи опалення належать: рівномірний нагрів та постійність температури і вологості повітря в приміщенні; економія виробничої площі за рахунок відсутності винесених нагрівальних приладів; можливість викори­стання в літній період для охолодження приміщень, пропускаючи холодну воду через систему. Основні недоліки — відносно високі початкові витрати при встановленні та важкість ремонту при експлуатації.

Повітряне опалення може бути центральним (з подачею нагрітого повітря від єдиного джерела тепла) та місцевим (з подачею теплого повітря від місцевих нагрі­вальних приладів). Основні переваги цієї системи опалення: швидкий тепловий ефект в приміщенні при вмиканні системи; відсутність у приміщенні нагрівальних приладів; можливість використання в літній період для охолодження та вентиляції приміщень; економічність, особливо, якщо це опалення суміщене із загальнообмінною вентиляцією.

При виборі системи опалення підприємств, що проектуються чи реконструюють­ся необхідно враховувати санітарно-гігієнічні, виробничі, експлуатаційні та еконо­мічні чинники. Слід зазначити, що досить ефективною є комбінована система опален­ня (центральне повітряне опалення, суміщене із загальнообмінною вентиляцією та водяне низького тиску).

Визначаючись з тим, які батареї опалення краще придбати, потрібно обов'язково звернути увагу на допустиму температуру і тиск теплоносія в системі опалення, які вказуються в паспорті обраного нагрівального приладу. Алюмінієві панельні радіатори з анодованим покриттям допускають експлуатацію в системах з підвищеним тиском і не вимагають лакофарбового покриття. Ще один важливий параметр для батареї опалення - її тепловіддача. Дана характеристика впливає на ефективність нагріву повітря в приміщенні і залежить від матеріалу, закладеного в конструкцію батареї. Загальновідомо, що тепловіддача сталі нижче, ніж у алюмінію, а мідь за даним показником краще чавуну. Але, ґрунтуватися на якомусь одному технічному параметрі радіатора, буде не зовсім вірно. Необхідно комплексно оцінити всі плюси і мінуси кожного виду нагрівальних приладів, щоб зупинити свій вибір на найкращій батареї опалення для даного типу приміщення.

***Чавунні радіатори.*** Чавунні батареї (рис. 3.1) вже більше 100 років використовуються в системах теплопостачання житла і, до сих пір, жоден тип обігрівальних приладів не перевершив їх по стійкості до корозії і довговічності. Володіючи високою тепловіддачею, чавунні «гармошки» якнайкраще пристосовані для експлуатації на просторах колишнього СНД. При аварійному відключенні теплопостачання - «чавунець» ще довго буде зберігати в собі накопичене тепло і продовжить нагрівати повітря. Йому не страшні критичні перепади тиску, гідроудари і погана якість теплоносія. Жорстка лужна вода з повітряними пробками і частинками іржі не чинить на радіатори з чавуну такий згубний вплив, як на інші нагрівальні прилади, а ціна їх набагато нижче. Всі згадані переваги досі спонукають купувати саме ці радіатори в якості опалювальних приладів. Чавунні радіатори опалення не дуже вдалі по дизайну, але відмінно себе зарекомендували у вітчизняних умовах експлуатації.

До недоліків чавунних батарей зараховують невиразний дизайн, громіздкість і високу інерційність, за рахунок якої їх неможливо використовувати в сучасних системах опалення з терморегуляцією. Хоча, останнім часом, на ринку з'явилися вишукані чавунні радіатори в стилі ретро - з вензелями і забарвленням під латунь, мідь і бронзу. Подібні обігрівальні прилади будуть ідеально виглядати в інтер'єрах з класичним стилем дизайну.



Рисунок 3.1 – Чавунні радіатори

***Алюмінієві радіатори.*** Радіатори з алюмінію (рис. 3.2) займають на даний момент міцне становище на ринку опалювальних приладів. Секційна конструкція, що дозволяє набирати нагрівальний елемент з необхідною для приміщення ефективністю обігріву, зводить їх в ранг універсальних приладів для опалення. Висока тепловіддача, притаманна алюмінію, невелика вага, естетичний зовнішній вигляд і простота монтажу даних радіаторів робить їх найбільш затребуваними. Алюмінієві радіатори не інерційні, що дозволяє їх використовувати спільно з регуляторами температури, також, вони не вимагають великої кількості теплоносія.



Рисунок 3.2 – Алюмінієві радіатори

Недоліками даного типу обігрівачів вважається схильність до корозії при високих концентраціях лугу у воді, можливість течі між секціями, схильність до газоутворення всередині нагрівального елементу.

***Сталеві радіатори*** (рис. 3.3). При теплопостачанні індивідуальних будинків і офісів досить часто застосовують радіатори опалення зі сталі. Дані обігрівальні прилади можуть мати вигляд трубчастої конструкції, цільної прямокутної або складальної панелі з окремих секцій. Коли мова йде про те, які батареї опалення краще вибрати для автономного теплопостачання будинку, то багато хто купує саме сталеві радіатори за рахунок доступної ціни, яка була підтримана красивим видом, відмінною тепловіддачею, стійкістю до корозії і низькою інерційністю.



Рисунок 3.3 – Сталеві радіатори

Сталеві панельні радіатори поєднують в собі віддачу тепла за допомогою випромінювання і конвекції. Сталеві радіатори не витримують гідроударів і підвищеного до 25 атмосфер тиску, тому їх краще не використовувати в системах опалення міських квартир. Також, дані прилади чутливі до кисню, який в значній мірі присутній в централізованих тепломережах.

Трубчастий сталевий радіатор. Найбільш вдалий варіант для установки в приватних будинках - сталевий трубчастий радіатор, що володіє хорошою тепловіддачею і яскравим дизайном.

Сталеві панельні радіатори поєднують в собі два принципи передачі тепла - випромінюванням і конвекцією. Віддача тепла відбувається через стінки і крізь ґрати, розташовані у верхньому торці приладу. Робочий тиск сталевих радіаторів - від 6 до 16 атмосфер, що залежить від конструкції приладу і товщини сталі. Температура теплоносія для даного радіатора допустима в межах 110 градусів.

***Біметалеві радіатори*** (рис. 3.4). Конструктивно, біметалічний радіатор складається з сталевого трубопроводу та алюмінієвих ребер. Така схема батареї оптимальна при виборі приладу опалення для експлуатації в централізованих тепломережах наших міст. Теплоносій - вода, циркулює по суцільнотягнутим трубам, звареним між собою таким методом, який не руйнує структуру металу - це перешкоджає корозії сталевої частини радіатора. Алюміній ж, має високу теплопровідність і чудово передає тепло в приміщення, приймаючи його від сталевого сердечника. Виходить, що біметалічний радіатор з'єднав воєдино кращі властивості сталевих і алюмінієвих приладів обігріву. Від сталі він взяв нейтральність до корозії і складу теплоносія, стійкість до перепадів тиску (витримує до 40-50 атмосфер), від алюмінію - відмінну тепловіддачу і приємний дизайн.



Рисунок 3.4 – Біміталеві радіатори

Біметалеві нагрівальні прилади сприяють розподілу повітряних мас турбулентним чином - з завихреннями, що не призводить до локального перегріву повітря і утворення поля позитивної іонізації в зоні обігрівача. Позитивно ще й те, що біметалічні радіатори можуть прослужити близько 20 років, надходять у продаж пофарбованими в безліч кольорів і не вимагають регулярного оновлення лакофарбового покриття, як, наприклад, чавунні батареї.

Найсумніше в біметалевих батареях - їх висока вартість, схильність накопичувати згодом шлакові відкладення на внутрішніх стінках, чутливість до підвищеного вмісту кисню в теплоносії. Крім того, при використанні в конструкції радіаторів двох металів, на кордоні їх сплаву виникає опір, знижує ефективність теплопередачі і тепловіддачу радіатора в цілому.

***Мідні радіатори.*** Мідні радіатори вигідно відрізняються від інших варіантів опалювальних приладів тим, що виготовляються з суцільнотягнутої мідної труби без присутності інших металів. Труба великого діаметра - близько 28 мм, доповнена мідними ребрами, і декоративним кожухом з масиву дерева (рис.3.5).



Рисунок 3.5 – Мідні радіатори

Даний радіатор забезпечує ефективний нагрів приміщення за рахунок теплопровідності міді, яка вище ніж у алюмінію в 2 рази і в 5-6 разів - ніж у сталі і чавуну. Маючи низьку інерційність, батарея з міді забезпечує швидкий прогрів приміщення і дозволяє використовувати терморегулятори. У радіаторах такої конструкції знаходиться мало води, що сприяє їх розігріву буквально протягом 3 хвилин. Невеликий обсяг води, який є у батареї з міді - важлива властивість радіатора для автономних систем обігріву, так як немає необхідності гріти і ганяти по трубопроводу настільки великі маси теплоносія, як, скажімо, у випадку з чавунними радіаторами. Мідні радіатори мають найвищу тепловіддачу і корозійну стійкість в порівнянні з усіма іншими типами обігрівальних приладів Міді властива пластичність, корозійна стійкість, висока ефективність при низьких температурах теплоносія і вона не схильна до витончення під впливом агресивних середовищ, подібно алюмінію, що дозволяє встановлювати мідні радіатори в квартирах висотних будинків.

Через 90 годин експлуатації, на внутрішній поверхні мідного радіатора утворюється оксидний шар, який надалі захищає опалювальний прилад від хімічного і механічного пошкодження водою з поганим складом. Радіатор опалення з мідним нагрівальним елементом в алюмінієвому корпусі дозволяє отримати високі експлуатаційні показники при виразному дизайні.

Підводячи підсумок порівняльній характеристиці різних видів опалювальних приладів, можна виділити такі основні моменти: для централізованої відкритої теплової мережі найкращим варіантом залишається чавунний радіатор. Він стійкий до впливу води поганої якості, що циркулює нашими трубопроводами, і прослужить багато років. «Гармошка» витримає перепади тиску і гідроудари, при цьому ефективно нагріє повітря в приміщенні. Невелика ціна даного виду опалювального приладу робить його цілком доступним. Однак, висока інертність чавуну не дозволить комбінувати такий радіатор спільно з терморегулятором.

Непогана альтернатива чавунній батареї – біметалічний радіатор опалення на основі стали з алюмінієм або міддю. Сталь має достатню твердість і корозійну стійкість, щоб протистояти гідроударів і несприятливого хімічним складом води в центральній системі, а алюміній або мідь повинні компенсувати не найвидатнішу тепловіддачу сталі. Однак, висока вартість біметалевих радіаторів не дозволяє сказати, що це буде найкращий варіант батареї опалення.

Для закритих систем опалення, присутніх в приватних будинках, вибрати радіатори опалення, як правило, простіше - тут немає завищеного тиску в опалювальній системі, а вода проходить підготовку, перш ніж потрапити в трубопровід. Тому, оптимальний вид опалювального приладу для дому - алюмінієвий. Його ціна доступна, дизайн хороший, тепловіддача висока. Низька інертність такого обігрівального радіатора дозволить застосовувати його спільно з системою терморегуляції. Непогана альтернатива алюмінієвим батареям в умовах автономного теплопостачання - сталеві радіатори. Маючи більш низьку тепловіддачю, ніж алюмінієві, сталеві прилади для обігріву мають багато переваг - невелика вага, низька інерційність, приємний дизайн, приваблива ціна. Сталеві і алюмінієві радіатори випускаються грунтованними по внутрішній площині нагрівального елементу для запобігання корозії від агресивного середовища теплоносія. Окалина і частинки іржі, присутні в теплоносії відкритих систем опалення, призводять до механічного руйнування шару грунтовки всередині даних радіаторів, тому виробники рекомендують їх експлуатувати в закритих системах опалення приватних будинків.

Непоганим варіантом для відкритих централізованих систем може стати мідний радіатор, однак не всіх порадує його вартість.

Розрахунок потужності радіатора для приміщення з середньою висотою стелі (2,7 м) на 1 м2 необхідно 100 Вт теплової потужності. Для розрахунку використовуємо формулу 3.1:

(3.1)

де

K – кількість секцій;

S – площа приміщення;

P – потужність 1 секції радіатора.

Оберіть тип радіатора, який відповідає типу приміщення.

Таблиця 3.3 Потужність радіаторів

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Радіатор | Потужність 1 секції, Вт |
|  | Чавунні радіатори | 180 |
|  | Алюмінієві радіатори | 190 |
|  | Сталеві радіатори | 185 |
|  | Біміталеві радіатори | 200 |
|  | Мідні радіатори | 210 |

**3.2 Розрахунок необхідної потужності зволожувача повітря**

**Теоретичні відомості**

Взимку, під час опалювального сезону, в повітрі також міститься дуже мало водяної пари. І хоча відносна вологість морозного повітря звичайно становить 80-90%, в опалюваному приміщенні ця кількість становить лише 20-30%.

Низький рівень вологості повітря прискорює випаровування води. Пересихає грунт у вазонах з кімнатними рослинами, розсихається дерев’яний паркет, меблі, дерев’яні двері й вікна, книги, музичні інструменти, псуються витвори мистецтва. А також через втрату вологи різко зменшується електропровідність одягу, лінолеуму, предметів побуту. Це призводить до нагромадження статичної електрики – багато хто відчуває на собі, як «стріляється» узимку одяг.

Низький рівень вологості повітря впливає на самопочуття людини, адже ми на 90% створені з води. Особливо сильно це впливає на стан шкіри, адже волога, яка швидко випаровується, не компенсується. Якщо у людини нормальна шкіра, то взимку її сміливо можна віднести до розряду сухої: шкіра стає чутливої, на ній виникають мікротріщини, особливо це стосується стоп, шкіра швидко старіє.

Згідно ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» оптимальний рівень відносної вологості повітря – 40-60%. Підтримувати такий рівень вологості краще за допомогою спеціального обладнання – зволожувачів повітря. Адже всі інші методи, як ємності з водою, акваріуми, часте вологе прибирання не дають бажаного результату і підвищують рівень абсолютної вологості лише в межах 1-5%. Вологість повітря – кількість водяної пари, що міститься в повітрі. Відношення максимально можливої кількості пари, що може міститись в повітрі при даній температурі до фактичної, виражене у відсотках, називається відносною вологістю повітря.

**Типи зволожувачів повітря**

Традиційні зволожувачі повітря

Всередині цього приладу знаходиться сітка, яка постійно просочується водою з резервуара та з площі якої вода випаровується, а вбудований вентилятор засмоктує повітря із приміщення та направляє його на сітку.

Переваги. Не вимагають використання гігростата: принцип саморегулювання. Візуально випаровування не помітне, тому зайва увага на зволожувач звертатись не буде;

Недоліки. Не може підняти вологість більше 60%; Є зволожуючий фільтр, термін служби якого становить близько 3 місяців;

Парові зволожувачі повітря

Принцип роботи: під час функціонування зі зволожувачів цього типу виходить гаряча пара.

Переваги. Найбільша продуктивність у порівнянні з усіма іншими зволожувачами. Може збільшити вологість більш ніж на 60%;

Недоліки. Споживає велику кількість електроенергії, більшу ніж зволожувачі інших типів.

Ультразвукові зволожувачі повітря

Ультразвукові зволожувачі являють собою нову розробку в сфері зволоження повітря, економічні з погляду витрат електроенергії, працюють із низьким рівнем шуму. Під час роботи зволожувачів цього типу, висока частота вібрації спеціальної мембрани дозволяє «вибивати» з води холодну пару. Крім того, вони обладнані вбудованим гігростатом, тобто обладнанням, що регулює рівень вологості.

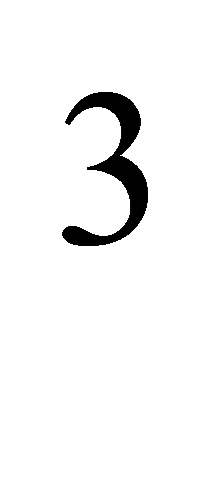
Переваги. Низький рівень шуму; здатність дезінфікувати повітря; невеликі габарити зволожувача; може збільшити вологість більш ніж на 60%; привабливий дизайн.

Недоліки. Необхідність фільтрувати воду, що використовується під час роботи зволожувача або використовувати моделі зі змінним картриджем.

**Розраховуємо необхідну потужність зволожувача**

**Приклад**

Вихідні умови:

Розміри приміщення: довжина – 10 м, ширина – 6 м, загальна площа – 60 м2, висота – 3 м, об’єм – 180 м. Температура повітря в холодний період року: 23°С. Вологість повітря в приміщенні: 35%.

Потрібно:

Обчислити продуктивність зволожувача повітря, що може збільшити вологість повітря в приміщенні до 55%.

З таблиці 3.4 «Вміст водяної пари в повітрі» знаходимо скільки водяної пари міститься в одному кубометрі повітря при заданій температурі повітря в приміщенні 23°С та вологості повітря 35%: – 0,72 кг.

В приміщенні в холодний період року (без роботи кондиціонера) обмін повітря не менш 3- х разів на годину, то множимо обсяг приміщення в 3 рази. Тим самим знайдемо обсяг повітря, яке треба зволожити:

180 м3 х 3 = 540 м3.

З таблиці 3.4 «Вміст водяної пари в повітрі» знаходимо скільки води повинно бути в 100 м3 повітря при потрібній нам вологості повітря 55%: – 1,14 кг. Тобто на 0,42 кг/ 100 м3 більше, ніж зараз є в приміщенні. Для об’єму 540 м3 це буде:

0,42 кг х 5,4 = 2,27 кг.

2,27 кг води повинно випаруватись, щоб при початковій відносній вологості повітря 35%, при температурі 23°С у приміщенні об’ємом 180 м3 щоб досягти вологості 55%. У такий спосіб за годину із цим завданням упорається зволожувач з продуктивністю не менш 2,27 кг/година.

Таблиця 3.4 Вміст водяної пари в повітрі (кг на 100 м3повітря).

| **Температура повітря (oC)** | **Відносна вологість (%)** | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **100** | **85** | **80** | **75** | **70** | **65** | **60** | **55** | **50** | **45** | **40** | **35** | **30** |
| **32** | 3.39 | 2.89 | 2.72 | 2.55 | 2.38 | 2.19 | 2.04 | 1.93 | 1.7 | 1.53 | 1.36 | 1.19 | 1.02 |
| **31** | 3.22 | 2.73 | 2.57 | 2.41 | 2.25 | 2.1 | 1.93 | 1.77 | 1.61 | 1.45 | 1.29 | 1.13 | 0.97 |
| **30** | 3.05 | 2.59 | 2.44 | 2.29 | 2.13 | 1.97 | 1.83 | 1.67 | 1.52 | 1.37 | 1.22 | 1.07 | 0.91 |
| **29** | 2.89 | 2.45 | 2.31 | 2.17 | 2.02 | 1.88 | 1.73 | 1.59 | 4.45 | 1.3 | 1.16 | 1.01 | 0.87 |
| **28** | 2.73 | 2.32 | 2.19 | 2.05 | 1.91 | 1.78 | 1.64 | 1.5 | 1.37 | 1.23 | 1.1 | 0.96 | 0.82 |
| **27** | 2.59 | 2.2 | 2.07 | 1.94 | 1.81 | 1.68 | 1.55 | 1.42 | 1.29 | 1.16 | 1.03 | 0.91 | 0.78 |
| **26** | 2.45 | 2.08 | 1.96 | 1.83 | 1.71 | 1.59 | 1.47 | 1.34 | 1.22 | 1.1 | 0.97 | 0.86 | 0.73 |
| **25** | 2.31 | 1.97 | 1.85 | 1.73 | 1.62 | 1.5 | 1.39 | 1.27 | 1.16 | 1.04 | 0.93 | 0.81 | 0.69 |
| **24** | 2.19 | 1.86 | 1.75 | 1.64 | 1.53 | 1.42 | 1.31 | 1.2 | 1.09 | 0.98 | 0.87 | 0.77 | 0.66 |
| **23** | 2.06 | 1.76 | 1.63 | 1.55 | 1.45 | 1.34 | 1.24 | 1.14 | 1.03 | 0.93 | 0.83 | 0.72 | 0.62 |
| **22** | 1.95 | 1.66 | 1.56 | 1.46 | 1.36 | 1.27 | 1.17 | 1.07 | 0.98 | 0.88 | 0.78 | 0.68 | 0.59 |
| **21** | 1.84 | 1.56 | 1.47 | 1.38 | 1.29 | 1.2 | 1.1 | 1.02 | 0.92 | 0.83 | 0.74 | 0.67 | 0.55 |
| **20** | 1.74 | 1.48 | 1.39 | 1.3 | 1.22 | 1.13 | 1.04 | 0.98 | 0.87 | 0.78 | 0.69 | 0.61 | 0.52 |
| **19** | 1.63 | 1.39 | 1.31 | 1.23 | 1.15 | 1.06 | 0.98 | 0.9 | 0.82 | 0.74 | 0.65 | 0.57 | 0.49 |
| **18** | 1.54 | 1.31 | 1.24 | 1.16 | 1.08 | 1 | 0.93 | 0.85 | 0.77 | 0.69 | 0.62 | 0.54 | 0.46 |
| **17** | 1.45 | 1.24 | 1.16 | 1.09 | 1.02 | 0.94 | 0.87 | 0.8 | 0.73 | 0.65 | 0.59 | 0.51 | 0.44 |
| **15** | 1.29 | 1.1 | 1.03 | 0.97 | 0.9 | 0.84 | 0.77 | 0.71 | 0.66 | 0.58 | 0.52 | 0.45 | 0.39 |
| **10** | 0.94 | 0.8 | 0.76 | 0.71 | 0.66 | 0.61 | 0.57 | 0.52 | 0.47 | 0.43 | 0.38 | 0.33 | 0.28 |
| **0** | 0.49 | 0.41 | 0.39 | 0.37 | 0.34 | 0.32 | 0.29 | 0.27 | 0.24 | 0.22 | 0.2 | 0.17 | 0.15 |
| **-5** | 0.33 | 0.28 | 0.26 | 0.25 | 0.23 | 0.21 | 0.2 | 0.18 | 0.16 | 0.15 | 0.13 | 0.11 | 0.1 |
| **-10** | 0.22 | 0.18 | 0.17 | 0.16 | 0.15 | 0.14 | 0.13 | 0.12 | 0.11 | 0.1 | 0.09 | 0.08 | 0.06 |

Для забезпечення оптимальної вологості повітря ми обираємо промисловий зволожувач повітря «FANLINE Aqua» VE180 – 2300 (Рис. 3.6).

Промисловий зволожувач повітря призначений для створення нормальної або підвищеної вологості повітря в приміщеннях великого об'єму або з швидким обміном повітря: друкарнях, оранжереях, зимових садах, теплицях, тераріумах.



Рисунок 3.6 – Промисловий зволожувач повітря «FANLINE Aqua» VE180 – 2300

Зволожувач складається з вентилятора, що нагнітає в ємність з водою повітря, в ємності вільно плаває девятифорсунчастий генератор водяного туману. Під тиском повітря туман через сопла зволожувача виходить назовні. Струмінь водяного холодного туману може досягати 4-х метрів при максимальних обертах вентилятора.

Швидкістю обертів вентилятора регулюється кількість туману, яке виходить з ємності зволожувача, таким чином регулюється продуктивність зволожувача і витрата води. Генератор туману оснащений оригінальним підсвічуванням, яка підсвічує рівень води у відрі і створює приємні світлові ефекти. При зниженні рівня води нижче допустимого для роботи генератора, він автоматично вимикається. Ємність для води від’єднується і дозволяє розміщувати зволожувач далеко від джерела води і ходити за водою з ємністю, як із звичайним відром.

Технічні характеристики:

* спосіб зволоження повітря - ультразвуковий зволожувач ;
* мінімальна витрата води - 1200 мл / год;
* максимальна витрата води - 2300 мл / год;
* швидкість повітрообміну - від 100-180 м3/год (регульована ) ;
* місткість ємності для води - 16 літрів ;
* кількість ультразвукових резонаторів - 9 шт ;
* ресурс резонатора - не менше 3000 годин безперервної роботи ;
* споживана потужність - не більше 300 Вт ;
* габаритні розміри - діаметр -390 мм , висота -475 мм;
* маса зволожувача з блоком живлення, без води - не більше 9,2 кг;

маса зволожувача з блоком живлення, з повною заправкою води - не більше 25,2 кг.

# ПРАКТИЧНА РОБОТА №4

**ТЕМА: «Прогнозування масштабів зараження сильнодіючими отруйними речовинами (СДОР) при аваріях на хімічно небезпечних об’єктах»**

**Мета завдання:**

* розглянути порядок організації та здійснення основних заходів хімічного захисту населення та територій у разі виникнення НС;
* провести прогнозування масштабів зараження сильнодіючими отруйними речовинами (СДОР) при аваріях на хімічно небезпечних об’єктах.

**4.1Теоретичні відомості**

Запобігання надзвичайним ситуаціям (НС) – це комплекс заходів, які повинні здійснюватися завчасно і спрямовуються на максимально можливе зменшення ризику виникнення НС, збереження здоров'я людей, зниження матеріальних втрат і збитків природному середовищу. У комплексі заходів захисту населення та об'єктів господарювання від наслідків (НС) основне місце займає оцінка хімічної, обстановки. Необхідність цієї оцінки випливає з небезпеки ураження людей сильно діючими отруйними речовинами (СДОР), що потребує швидкого втручання, враховуючи її вплив на організацію рятувальних та невідкладних аварійно - відновлюваних робіт, а також на виробничу діяльність об'єкту господарювання в умовах хімічного зараження.

СДОР - це такі речовини, або сполуки, які при певній кількості, що перебільшує граничне допустимі величини концентрації (щільності зараження), проявляють Шкідливу дію на людей, тварин і рослин і викликають у них ураження різного ступеня важкості.

Об'єкти, на яких використовуються СДОР, є потенційними джерелами техногенної небезпеки – це хімічно небезпечні об'єкти (ХНО). **ХНО** – об'єкти господарювання, при аваріях або зруйнуванні яких можуть стати техногенні небезпеки з масовим ураженням людей і навколишнього, середовища СДОР.

До хімічно небезпечних об'єктів відносяться:

* заводи і комбінати хімічних галузей промисловості, а також окремі установки і агрегати, які виробляють або використовують НХР;
* заводи або їх комплекси по переробці нафтопродуктів;
* виробництва інших галузей промисловості, які використовують НХР;
* підприємства, які мають на оснащенні холодильні установки, водогінні станції і очисні споруди, які використовують хлор або аміак;
* транспортні засоби, контейнери і наливні поїзди, автоцистерни, річкові і морські танкери, що перевозять хімічні продукти;
* склади і бази із запасами отрутохімікатів для сільського господарства.

Аварія на ХНО створює значну небезпеку як для виробничого персоналу, так і для населення. Величина цієї небезпеки тим більша, чим вище ступінь токсичної СДОР. Деякі із СДОР в звичайному стані є газами, інші – рідинами, що утворюють при випаровуванні отруйні пари. Вони діють на людину в основному через органи дихання, травлення, подразнюють слизові оболонки носа та горла, діють на очі.

Масштаби та ступінь хімічного зараження місцевості залежать від кількості СДОР, їх складу, відстані від місця аварії, метеоумов.

При оцінці хімічної обстановки використовують наступні основні поняття:

* **зона зараження СДОР** – це територія, на якій концентрація СДОР досягає величин, які небезпечні для здоров'я і життя людей.
* **глибина зараження** – максимальна протяжність відповідної площі зараження за межами місця аварії.
* **глибина розповсюдження** – максимальна протяжність зони розповсюдження первинної або вторинної хмари СДОР.
* **зона розповсюдження** – площа хімічного зараження повітря за межами району аварії, що створюється внаслідок розповсюдження хмари СДОР за напрямком вітру.
* **тривалість хімічного зараження** – це час випаровування СДОР, протягом якого існує небезпека ураження людей.
* **первинна хмара СДОР** – це пароподібна частина СДОР, 'яка. виникає внаслідок миттєвого переходу (1-2 хв.) в атмосферу частини. СДОР з ємності при ії руйнуванні.
* **вторинна хмара СДОР** – це хмара, що виникає внаслідок випаровування речовини з підстильної поверхні.

Ступінь вертикальної стійкості повітря характеризується наступними станами атмосфери в приземному шарі повітря:

* інверсія (за неї нижні шари повітря холодніші за верхні) виникає за ясної погоди, малих (до 4 м/с) швидкостях вітру, приблизно за годину до заходу сонця і руйнується протягом години після сходу сонця;
* ізотермія (температура повітря в межах 20-30 м від земної поверхні майже однакова) за звичай спостерігається в похмуру погоду, при сніговому покрові;
* конвекція (нижній шар повітря прогрітий сильніше за верхній та відбувається перемішування його по вертикалі) виникає за ясної погоди, малих (до 4 м/с) швидкостях вітру, приблизно через дві години після сходу сонця, руйнується приблизно за 2-2.5 години до заходу сонця.

При виникненні вогнища хімічного ураження негайно оповіщаються сигналом "Хімічна тривога" робітники, службовці і населення, що знаходяться в зоні зараження й у районах, яким загрожує небезпека зараження. Висилається радіаційна і хімічна, а також медична розвідка для уточнення місця, часу, способу і типу застосованих супротивником отруйних речовин, визначення границь вогнища ураження і напрямки поширення зараженого повітря. Підготовляються формування для проведення рятувальних робіт. На підставі даних, отриманих від розвідки й інших джерел, начальник цивільної оборони об'єкта приймає рішення, особисто організує проведення рятувальних робіт і заходів щодо ліквідації хімічного зараження.

* 1. **Порядок виконання завдання**

Згідно варіанту, переписати аварійну ситуацію, підставивши назву хімічної речовини (табл.4.1).

**Перелік аварійних ситуацій**

1. На хімічному об’єкті №1 в м. Калуж стався витік 120 т (речовини). Кількість робітників об’єкту складає 5000 чол. Забезпеченість робітників протигазами – 100%. Метеоумови: інверсія, швидкість вітру – 1 м/с, вітер – Пн-З, температура 200С. Оцінити хімічну обстановку, яка може скластися через три години після аварії.
2. На об’єкті №2 в м. Баргузін сталася диверсія, в результаті якої стався розлив 150 т (речовини). Кількість робітників заводу – 3200 чол. Забезпеченість робітників протигазами – 80%. Метеоумови: ізотермія, швидкість вітру – 3 м/с, вітер – Пд-С, температура 100С. Оцінити хімічну обстановку, яка може скластися через 5 годин після аварії.
3. На об’єкті №3 в м. Велич сталася аварія, в результаті якої стався витік 300 т (речовини). Кількість робітників заводу – 270 чол. Забезпеченість робітників протигазами – 70%. Метеоумови: конвекція, швидкість вітру – 1 м/с, вітер – Пн, температура 200С. Оцінити хімічну обстановку, яка може скластися через 3 години після аварії.
4. На об’єкті №4 в смт. Семенівка при аварії на технологічній лінії стався витік 60 т (речовини). Кількість робітників заводу – 310 чол. Забезпеченість робітників протигазами – 20%. Метеоумови: інверсія, швидкість вітру – 2 м/с, вітер – Пд-З, температура (-100С). Оцінити хімічну обстановку, яка може скластися через 4 години після аварії.
5. На об’єкті №5 стався вибух, в результаті якого стався витік 120 т (речовини). Кількість робітників – 480 чол. Забезпеченість протигазами – 100%. Метеоумови: інверсія, швидкість вітру – 2 м/с, вітер – Пд, температура 100С. Оцінити хімічну обстановку, яка може скластися через 3 години після аварії.
6. На об’єкті №6 сталася диверсія, в результаті якої стався витік 40 т (речовини). Висота обвалування ємності – 1м. Кількість робітників – 80 чол. Забезпеченість протигазами – 40%. Метеоумови: ізотермія, швидкість вітру – 2 м/с, вітер – З, температура 00С. Оцінити хімічну обстановку, яка може скластися через 2 години після аварії.
7. На залізничній станції м. Калуж сталася аварія. В результаті стався витік 40 т (речовини) із залізничної цистерни. Метеоумови: інверсія, швидкість вітру – 1 м/с, вітер – Пн-З, температура 00С. Оцінити хімічну обстановку, яка може скластися через 4 години після аварії.
8. На залізничному перегоні біля селища Червоне сталося перекидання залізничних цистерн з 120 т (речовини). Метеоумови: інверсія, швидкість вітру – 3 м/с, вітер – С, температура 300С. Оцінити хімічну обстановку, яка може скластися через 3 години після аварії.
9. На продуктопроводі сталася аварія на перехресті з шосе Калуж - Велич з витоком 500 т (речовини). Метеоумови: ізотермія, швидкість вітру – 1 м/с, вітер – Пн, температура 200С. Оцінити хімічну обстановку, яка може скластися через 2 години після аварії.
10. На залізничному перегоні Піщане - Баргузін відбулося перекидання цистерн з 180 т (речовини). Метеоумови: конвекція, швидкість вітру – 1 м/с, вітер – Пд-С, температура 100С. Оцінити хімічну обстановку, яка може скластися через 2 години після аварії.

Здійснити оцінку хімічної обстановки методом прогнозу, яка може виникнути в разі аварії на хімічно небезпечному об’єкті.

Здійснити оцінку хімічної обстановки методом прогнозу, яка може виникнути в разі аварії на хімічно небезпечному об’єкті.

Для цього згідно початкових даних визначити:

* час випаровування СДОР з площі розливу;
* глибину і площу зони хімічного зараження;
* час підходу зараженого повітря до певного об’єкту;
* можливі людські втрати в осередку хімічного ураження;
* допустимий термін перебування людей в засобах індивідуального

захисту.

Таблиця 4.1 Назва хімічної речовини та номер аварійної ситуації

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  аварійної  ситуації | Варіант | Речовина | Варіант | Речовина | Варіант | Речовина | Варіант | Речовина | Варіант | Речовина |
| **1** | **1** | хлор | **11** | аміак | **21** | сірко-водень | **31** | соляна  кислота | **41** | сірчаний  ангідрід |
| **2** | **2** | аміак | **12** | хлор | **22** | сірко-водень | **32** | сірчаний  ангідрід | **42** | формаль-дегід |
| **3** | **3** | хлор | **13** | соляна  кислота | **23** | аміак | **33** | фтор | **43** | сірко-водень |
| **4** | **4** | аміак | **14** | хлор | **24** | соляна  кислота | **34** | формаль-дегід | **44** | водень  ціанистий |
| **5** | **5** | соляна  кислота | **15** | фтор | **25** | аміак | **35** | сірчаний  ангідрид | **45** | сірко-водень |
| **6** | **6** | хлор | **16** | сірчаний  ангідрід | **26** | соляна  кислота | **36** | фтор | **46** | аміак |
| **7** | **7** | сірко-водень | **17** | фтор | **27** | аміак | **37** | сірчаний  ангідрид | **47** | соляна  кислота |
| **8** | **8** | сірчаний  ангідрід | **18** | соляна  кислота | **28** | фтор | **38** | аміак | **48** | водень  ціанистий |
| **9** | **9** | аміак | **19** | сірчаний  ангідрид | **29** | хлор | **39** | формаль-дегід | **49** | соляна  кислота |
| **10** | **10** | аміак | **20** | водень  ціаністий | **30** | соляна  кислота | **40** | фтор | **50** | формаль-дегід |

4.2.1 Визначити еквівалентну кількість речовини в первинній хмарі :

, (т) (4.1)

де К1 - коефіцієнт, який залежить від умов зберігання СДОР (табл.4.1);

К3 - коефіцієнт, який дорівнює відношенню порогової токсодози хлору

до порогової дози інших СДОР (табл.4.2);

К5 - коефіцієнт, який враховує ступінь вертикальної стійкості повітря

(інверсія – 1, ізотермія – 0,23, конвекція – 0,08);

К7 - коефіцієнт, який враховує вплив температури повітря (табл.4.1);

Q0 - кількість викинутого (розлитого) СДОР, т.

## Таблиця 4.2 Допоміжні коефіцієнти для визначення глибин зон хімічного зараження

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Найменування СДОР | Густина т/м3 | | Допоміжні коефіцієнти | | | К7 для температур | | | | |
| Газ | Рідина | К1 | К2 | К3 | -40 С | -20 С | 0 С | 20 С | 40 С |
| 1 | Аміак | 0,0008 | 0,981 | 0,18 | 0,025 | 0,04 | 0/0,9 | 0,3/1 | 0,6/1 | 1/1 | 1,4/1 |
| 2 | Водень фтористий | - | 0,989 | 0 | 0,028 | 0,15 | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 1 | 1 |
| 3 | Водень ціаністий | 0,0036 | 0,687 | 0 | 0,026 | 3 | 0 | 0 | 0,4 | 1 | 1,3 |
| 4 | Окис азоту | - | 1,491 | 0 | 0,04 | 0,4 | 0 | 0 | 0,4 | 1 | 1 |
| 5 | Сірчаний ангідрид | 0,0029 | 1,462 | 0,11 | 0,049 | 0,33 | 0/0,2 | 0/0,5 | 0,3/1 | 1/1 | 1,1/1 |
| 6 | Сірководень | 0,0015 | 0,964 | 0,27 | 0,042 | 0,04 | 0,3/1 | 0,5/1 | 0,8/1 | 1/1 | 1,2/1 |
| 7 | Соляна кислота | - | 1,198 | 0 | 0,021 | 0,3 | 0 | 0,1 | 0,3 | 1 | 1,6 |
| 8 | Формальдегід | - | 0,815 | 0,19 | 0,034 | 1 | 0/0,4 | 0/1 | 0,5/1 | 1/1 | 1,5/1 |
| 9 | Фтор | 0,0017 | 1,512 | 0,95 | 0,038 | 3 | 0,7/1 | 0,8/1 | 0,9/1 | 1/1 | 1,1/1 |
| 10 | Хлор | 0,0032 | 1,538 | 0,18 | 0,052 | 1 | 0/0,9 | 0,3/1 | 0,6/1 | 1/1 | 1,4/1 |

Примітка: Для коефіцієнту К7 в чисельнику значення для первинної, а в знаменнику – для вторинної хмари.

4.2.2 Визначити час випаровування СДОР з площі розливу:

, (год) (4.2)

де d - густина СДОР, т/м3 (табл.4.2);

h - товщина шару СДОР:

- що вільно розлилася на підстилаючій поверхні

приймається h = 0,05м;

- при розливі із ємності, яка має піддон h = H - 0,2м,

де Н – висота піддону (обвалування), м.

4.2.3 Визначити еквівалентну кількість речовини у вторинній хмарі:

 , (т) (4.3)

де *К2*- коефіцієнт, який залежить від фізико-хімічних властивостей СДОР (табл.4.2);

*K4* - коефіцієнт, який враховує швидкість повітря (табл.4.4);

*N* - час, що минув від початку аварії (в умовах завдання), год.;

*K6* - коефіцієнт, який залежить від *N*:

*K6 = N0.8* при *N<T*;

*K6 = T0.8* при *N>T*, де *T*- тривалість випаровування речовини, год.

4.2.4 Визначити глибину зони зараження СДОР первинною *Г1* (вторинною – *Г2*) хмарою, в залежності від еквівалентної кількості речовини і швидкості повітря. Користуючись табл. 4.3 визначити глибину зони можливого зараження *Г1* для *Q1* та *Г2* для *Q2*. Якщо значення *Q1* і *Q2* не співпадають зі значеннями в таблиці 4.4, то глибини *Г1* та *Г2* визначаємо за формулою:

 (км) (4.4)

де *Qм*- менше, а *Qб* - більше граничне значення проміжку, в якому знаходиться значення *Q1* або *Q2*, *Гм* - менше, а *Гб* - більше значення глибини зони можливого зараження СДОР, які відповідають граничним значенням проміжку *Qб* - *Qм* для конкретної швидкості вітру.

## Таблиця 4.3 Глибина зони можливого зараження СДОР, км

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Швид-кість вітру м/с** | **Еквівалентна кількість СДОР – Q, т** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **0,01** | **0,05** | **0,10** | **0,5** | **1** | **3** | **5** | **10** | **20** | **30** | **50** | **70** | **100** | **300** | **500** | **1000** |
| **1** | 0,38 | 0,85 | 1,25 | 3,16 | 4,75 | 9,18 | 12,5 | 19,2 | 29,5 | 38,1 | 52,6 | 65,2 | 81,9 | 166 | 231 | 363 |
| **2** | 0,26 | 0,59 | 0,84 | 1,92 | 2,84 | 5,35 | 7,2 | 10,8 | 16,4 | 21,0 | 28,7 | 35,3 | 44,0 | 87,7 | 121 | 189 |
| **3** | 0,22 | 0,48 | 0,68 | 1,53 | 2,17 | 3,99 | 5,34 | 7,96 | 11,9 | 15,1 | 20,5 | 25,2 | 31,3 | 61,4 | 84,5 | 130 |
| **4** | 0,19 | 0,42 | 0,59 | 1,33 | 1,88 | 3,28 | 4,36 | 6,46 | 9,62 | 12,1 | 16,4 | 20,0 | 24,8 | 48,1 | 65,9 | 101 |
| **5** | 0,17 | 0,38 | 0,53 | 1,19 | 1,68 | 2,91 | 3,75 | 5,53 | 8,19 | 10,3 | 13,8 | 16,8 | 20,8 | 40,1 | 54,6 | 83,60 |
| **6** | 0,15 | 0,34 | 0,48 | 1,09 | 1,53 | 2,66 | 3,43 | 4,88 | 7,20 | 9,06 | 12,1 | 14,7 | 18,1 | 34,6 | 47,0 | 71,70 |
| **7** | 0,14 | 0,32 | 0,45 | 1,00 | 1,42 | 2,46 | 3,17 | 4,49 | 6,48 | 8,14 | 10,8 | 13,1 | 16,1 | 30,7 | 41,6 | 63,16 |
| **8** | 0,13 | 0,30 | 0,42 | 0,94 | 1,33 | 2,30 | 2,97 | 4,20 | 5,92 | 7,42 | 9,90 | 11,9 | 14,6 | 27,7 | 37,4 | 56,70 |
| **9** | 0,12 | 0,28 | 0,40 | 0,88 | 1,25 | 2,17 | 2,80 | 3,96 | 5,60 | 6,86 | 9,12 | 11,0 | 13,5 | 25,3 | 34,2 | 51,60 |
| **10** | 0,12 | 0,26 | 0,38 | 0,84 | 1,19 | 2,06 | 2,66 | 3,76 | 5,31 | 6,50 | 8,50 | 10,2 | 12,5 | 23,4 | 31,6 | 47,53 |
| **11** | 0,11 | 0,25 | 0,36 | 0,80 | 1,13 | 1,96 | 2,53 | 3,58 | 5,06 | 6,20 | 8,01 | 9,61 | 11,7 | 21,9 | 29,4 | 44,15 |
| **12** | 0,11 | 0,24 | 0,34 | 0,76 | 1,08 | 1,88 | 2,42 | 3,43 | 4,85 | 5,94 | 7,67 | 9,07 | 11,0 | 20,5 | 27,6 | 41,30 |
| **13** | 0,10 | 0,23 | 0,33 | 0,74 | 1,04 | 1,80 | 2,37 | 3,29 | 4,66 | 5,70 | 7,37 | 8,72 | 10,4 | 19,4 | 26,0 | 38,90 |
| **14** | 0,10 | 0,22 | 0,32 | 0,71 | 1,00 | 1,74 | 2,24 | 3,17 | 4,49 | 5,50 | 7,10 | 8,40 | 10,0 | 18,4 | 24,6 | 36,81 |
| **15** | 0,10 | 0,22 | 0,31 | 0,69 | 0,97 | 1,68 | 2,17 | 3,07 | 4,34 | 5,31 | 6,86 | 8,11 | 9,70 | 17,6 | 23,5 | 34,98 |

Примітки*:*

1. При швидкості вітру > 15 м/с розміри зон зараження приймати як при швидкості вітру 15 м/с.
2. При швидкості вітру < 1 м/с розміри зон зараження приймати як при швидкості вітру 1 м/с.

## Таблиця 4.4 Значення коефіцієнта К4 в залежності від швидкості вітру

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Швидкість вітру, м/с** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **15** |
| **К4** | 1,00 | 1,33 | 1,67 | 2,00 | 2,34 | 2,67 | 3,00 | 3,34 | 3,67 | 4,00 | 5,68 |

4.2.5 Визначити повну глибину зони зараження *Гп1* :

, (км) (4.5)

де *Г1(2)*- найбільший із розмірів *Г1* і *Г2* ;

*Г2(1)* - найменший із розмірів *Г1* і *Г2 .*

Отримане значення *Гп1* порівняти з максимально можливим значенням глибини перенесення повітряних мас, яка визначається за формулою:

, (км) (4.6)

де *V* – швидкість переносу попереднього фронту зараженого повітря, км/год. (табл.4.5).

За кінцеву величину повної глибини зони зараження - *Гп* приймаємо менше значення *Гп1* або *Гп2*.

## Таблиця 4.5 Швидкість переносу переднього фронту хмари зараженого повітря в залежності від швидкості вітру

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Швидкість вітру, м/с** | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **Швидкість перенесення, км/год** | **Інверсія** | 5 | 10 | 16 | 21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Ізотермія** | 6 | 12 | 18 | 24 | 29 | 35 | 41 | 47 | 53 | 59 | 65 | 71 | 76 | 82 | 88 |
| **Конвекція** | 7 | 14 | 21 | 28 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

4.2.6 Визначити площу зони можливого зараження хмарою СДОР:

 (км2) (4.6)

де *f* – кутові розміри зони можливого зараження:

* при швидкості вітру - ≤ 0,5 м/с → *f = 360˚*;
* при швидкості вітру - 0,6 – 1 м/с → *f = 180˚*;
* при швидкості вітру - 1,1 – 2 м/с → *f = 90˚*;
* при швидкості вітру - >2 м/с → *f = 45˚*.

4.2.7 Визначити площу фактичного зараження *Sf*:

, (км2) (4.7)

де *Кв* - коефіцієнт, який залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря: інверсія – 0,081; ізотермія – 0,133; конвекція – 0,235.

4.2.8 Нанести на карту №1 (Додаток Б), згідно розрахунків, зону хімічного зараження. Для цього від об’єкту, де відбулася аварія, в напрямку повітря провести лінію. Ця лінія є бісектрисою кута *f*. Відкласти на лінії відстань *Гп* з врахуванням масштабу (1поділка - 5км). Отримуємо зону хімічного зараження, яка обмежена колом, півколом, сектором, що мають кутові розміри *f* і радіус, який дорівнює глибині зараження *Гп*.

4.2.9 Для своєчасного прийняття заходів профілактики, рятування людей дуже важливо знати, коли підійде до даного населеного пункту, об’єкта (певного рубежу) хмара зараженого повітря для того, щоб своєчасно попередити їх про небезпеку, яка їм загрожує. Тому своєчасно складається графік сповіщення міст, селищ, районів. При цьому потрібно враховувати, щоб час сповіщення *(tсп)* і час прийняття заходів безпеки *(tзб)* були менше часу підходу зараженого повітря t, тобто

 (4.8)

Як тільки сталася аварія, необхідно зразу вести роботи по ліквідації аварії, порятунку людей в зоні застосування хімічної зброї або вибуху, розливу СДОР. В цей період необхідно знати час *(tур)* вражаючої дії речовини. Отримані дані по часу вражаючої дії СДОР передаються в центр (штаб) координації рятувальних робіт, де уточнюється графік сповіщення, розробляються заходи профілактики по зниженню ураження людей, встановлюється матеріальне забезпечення рятувальних робіт, засобів індивідуального і колективного захисту людей.

4.2.10 Час підходу зараженого повітря до об’єктів, які попадають в зону зараження визначити за формулою:

*ti = Li / V, (год)*  (4.9)

де *Li* – відстань від і-го об’єкта, де відбулася аварія до найближчих населених пунктів в напряму розповсюдження хмари, км (провести вимірювання по карті №1 з врахуванням масштабу);

*V* – швидкість переносу попереднього фронту хмари зараженого повітря, км/год (табл.4.5).

4.2.11 Для задач № 1-6 визначити можливі втрати робітників і службовців на аварійному об’єкті в залежності від умов перебування і забезпечення засобами індивідуального захисту. Для цього за табл. 4.6 визначити відсоток можливих втрат працівників, які знаходяться в простих укріпленнях будинку, в залежності від забезпеченості людей протигазами. Враховуючі кількість працівників, визначити кількість потерпілих людей в осередку ураження. При кількості більше 10 визначити орієнтовну структуру втрати людей:

* в легкому ступені – 25%;
* в середньому і важкому ступенях (з виходом з ладу не менше ніж на 2-3 тижні і з потребою госпіталізації) – 40%;
* зі смертельними випадками – 35%.

## Таблиця 4.6 Можливі втрати працівників, службовців і населення від СДОР в осередках ураження (Р), %

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Умови перебування людей** | **Без**  **протигазів** | **Забезпеченість людей протигазами, %** | | | | | | | | |
| **20** | **30** | **40** | **50** | **60** | **70** | **80** | **90** | **100** |
| На  відкритій місцевості | 90-100 | 75 | 65 | 58 | 50 | 40 | 35 | 25 | 18 | 10 |
| В простих укріпленнях будинку | 50 | 40 | 35 | 30 | 27 | 22 | 18 | 14 | 9 | 4 |

Примітка. Орієнтацій на структура втрати людей в осередках ураження складає:

* в легкому ступені – 25%;
* в середньому і важкому ступенях (з виходом з ладу не менше ніж на 2-3 тижні і з потребою госпіталізації) – 40%;
* зі смертельними випадками – 35%.
  + 1. Якщо в результаті аварії утворюється зона хімічного ураження, визначити можливі втрати цивільного населення пунктів, що попадають в цю зону (табл.4.6). Оскільки не враховується детальний план населених пунктів, кількість населення, яке попадає в зону хімічного ураження приймається орієнтовно в залежності від населеного пункту: Калуж – 180 тис., Баргузін – 120 тис., Велич – 100 тис., Семенівка – 90 тис., Суневе – 12 тис., Глобино – 18 тис., Червоне – 8 тис., Високе – 15 тис., Сороки – 10 тис., Долина – 14 тис., Піщане – 12 тис., Санаторій – 1 тис. Люди знаходяться в будинках без ЗІЗ. Визначити орієнтовну структуру втрати людей.

4.2.13. З метою запобігання перегріву тіла встановити гранично допустимі терміни перебування (безперервної праці) в захисній одежі ізолюючого типу. Час перебування людей в засобах індивідуального захисту (ЗІЗ) шкіри залежить від температури зовнішнього повітря (приміщення, де працюють) і визначається за табл.4.7.

## Таблиця 4.7 − Допустимий час перебування людей в засобах захисту шкіри

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Температура повітря, ˚С** | **+30 і**  **вище** | **25-29** | **20-24** | **15-19** | **+15 і нижче** |
| **Час перебу-вання, год.** | 0,3 | 0,5 | 0,8 | 2 | 3 |

4.2.14. За результатами оцінки хімічної обстановки зробити висновки і намітити необхідні заходи

**ПРАКТИЧНА РОБОТА №5**

**ТЕМА: «Прогнозування доз радіації, що можуть бути отримані людьми після аварії на АЕС під час перебування в сховищах та під час евакуації»**

**Мета завдання:**

* розглянути порядок організації та здійснення основних заходів радіаційного захисту населення та територій у разі виникнення НС;
* провестипрогнозування доз радіації, що можуть бути отримані людьми після аварії на АЕС під час перебування в сховищах та під час евакуації.
  1. **Теоретичні відомості**

Один з видів надзвичайних ситуацій техногенного характеру, аварії чи навмисні дії, направлених на викиди радіоактивних речовин, є чи не найбільш небезпечним для життя та здоров’я людини та середовища, що її оточує. Людство, винайшовши ядерну енергію та створивши ядерну зброю, ще на превеликий жаль не змогло віднайти спосіб уберегтися від наслідків дії радіоактивних речовин, та повністю очистити зону забруднення після викиду. Питання захисту людини від впливу радіаційних випромінювань постали одночасно з їх відкриттям. Це пояснюється, по-перше, тим, що радіаційне випромінювання швидко почало застосовуватися в науці та на практиці, і, по-друге, комплексом виявлених їхніх негативних впливів на організм людини. Радіаційний захист населення та територій - це комплекс заходів цивільного захисту по запобіганню й послабленню впливу на людей радіоактивного випромінювання, що передбачає виявлення та оцінювання радіаційної обстановки, організацію та проведення дозиметричного контролю, розробку типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту, організацію і проведення знезаражування. Найнебезпечнішими за наслідками є аварії на атомних електростанціях (АЕС) з викидом в атмосферу радіоактивних речовин, внаслідок яких має місце довгострокове радіоактивне забруднення місцевості на величезних площах. Викиди радіоактивних речовин у навколишнє середовище внаслідок аварії на АЕС характеризується дозою випромінення, рівнем радіації, осередком ядерного ураження.

Основною метою заходів захисту населення за будь-яких радіаційних аварій є зменшення кількості опромінених і зниження дози опромінення. Ці заходи є такими:

* повідомлення відповідальних органів про виникнення аварії;
* локалізація викиду й утворюваного ним забруднення;
* екстрена оцінка радіаційної обстановки й очікуваних доз опромінення населення;
* повідомлення населення про впровадження конкретних заходів захисту;
* виявлення потерпілих і надання їм медичної допомоги;
* укриття населення в приміщеннях (обмеження вентиляції, усунення щілин);
* захист органів дихання від радіоактивних аерозолів;
* профілактичний прийом стабільного йоду;
* евакуація населення;
* захист тіла;
* індивідуальна дезактивація (санітарна обробка, зміна одягу);
* обмеження і контроль доступу в район радіоактивного зараження;
* проведення радіаційного контролю;
* забезпечення населення незабрудненими продуктами хар­чування;
* дезактивація харчових продуктів;
* дезактивація населених пунктів і території;
* проведення агротехнічних, агромеліоративних і агро­хімічних заходів;
* переведення молочно-продуктивної худоби на незабруд­нені пасовища і фуражні корми;
* інформування населення про проведення заходів захисту і радіаційну обстановку;
* проведення санітарно-просвітньої роботи серед населення.

Одне з найскладніших питань — вживання заходів захисту населення, яке може опинитися у зоні розповсюдження продуктів радіоактивного викиду. Багато які з цих заходів є ризикованими для здоров’я людей, які їх проводять, пов’язані із значними соціальними втратами населення. Захист населення при радіаційному забрудненні, відіграючи вирішальну роль у рятуванні великих мас населення, що постраждали від вибуху радіоактивних речовин, являє собою цілий комплекс заходів. Ці заходи повинні здійснюватися наділеними для цього повноваженнями службами, організаціями та загонами, що складаються з працівників та керівників підприємств та організацій. Ефективність здійснення таких заходів залежить не тільки від вправності робот формувань цивільної оборони, а й насамперед, від поінформованості суспільства, його навичок стосовно боротьби із ситуацією радіаційного ураження та поведінки у такій ситуації.

# Порядок виконання завдання

Машинобудівний завод розташований на північно-східній окраїні м.Дністровська і відноситься до підприємств, які продовжують свою діяльність у воєнний час. За характером технологічного процесу працює цілодобово.

На території заводу є шість протирадіаційних сховищ (ПРС) промислового типу (додаток В):

* під будинком заводоуправління на N1 чол.;
* під будинком ливарного цеху на N2 чол.;
* під будинком механічного цеху на N3 чол.;
* окремо в районі котельної на N4 чол.;
* окремо між електро- і механічними цехами на N5 чол.;
* окремо в районі цеху деревообробки на N6 чол.

Усі сховища мають коефіцієнт послаблення радіації Кпосл = 1000 крім того, на території заводу є три підвали під промисловими будівлями, які пристосовані під протирадіаційні сховища і мають Кпосл = 50, в тому числі:

* під будівлею гаражу на N7 чол;
* під будівлею електроцеху на N8 чол.;
* під будівлею цеху деревообробки на N9 чол.

Усі цехи заводу – одноповерхові будівлі промислового типу, а заводоуправління і конструкторське бюро – триповерхові цегляні будинки.

**Тактична обстановка.** В час Т (додаток В) у результаті нанесення противником ядерного удару або вибуху на АЕС відбулося радіоактивне зараження міста, території заводу та місцевості. Будівлі заводу отримали середні і частково слабкі руйнування. Є окремі вогнища пожеж. Рівні радіації (додаток В) вказані на планах 2-3 у відповідних точках, перераховані на 1 год. після вибуху.

5.2.1 Проставити на карті № 2 біля відповідних точок 1-15 рівні радіації згідно варіанта з таблиці (додаток В).

* + 1. Розбити територію підприємства на 3 або 4 ділянки так, щоб рівні радіації в точках ділянки відрізнялися одна від одної не більше ніж на 20-30 Р/год. Поділення території підприємства на ділянки є в тому, що той чи інший об’єкт (цех, сховище та ін.) повинен бути віднесений до відповідної ділянки. Це необхідно для того, щоб при вводі формувань рятувальної служби на територію підприємства для рятування працівників, люди не отримали дозу радіації більш встановлених допустимих значень. Тому введення формувань буде проводиться в чітко встановлений час відповідно графіку вводу формувань на територію підприємства.
    2. Розрахувати середній рівень радіації на ділянці:

, (5.1)

де *Роі* – рівень радіації у відповідній точці *і* ділянки (додаток В);

*n* – кількість точок на ділянці;

*k* – номер ділянки.

При оцінці впливу радіоактивного зараження на проведення рятувальних робіт необхідно спочатку виходити з інтересів виконуваного завдання і одночасно вживати усіх необхідних заходів по забезпеченню безпеки особового складу формувань. До таких заходів слід віднести позмінну організацію робіт, суворий контроль за отриманими дозами опромінення, використання засобів індивідуального захисту та захисних властивостей будинків, споруд, транспортних засобів, які уціліли, своєчасне проведення санітарної обробки людей і спеціальної обробки техніки.

Час введення формувань на об’єкти для проведення рятувальних робіт залежить не тільки від рівнів та встановленої дози опромінення, але й від тривалості роботи зміни.

Розробити графік (табл.5.1) вводу та позмінної роботи формувань на кожну ділянку території підприємства по табл.5.2 з врахуванням **. Цей графік буде мати вигляд наступної таблиці.

Таблиця 5.1 Графік вводу та позмінної роботи формувань на кожну ділянку території підприємства

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ділянка** |  | **Зміни** | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **…** | **8** |
| Час вводу за астрономічним часом | | | | | | |
| **І** |  |  |  |  |  |  | … | … |
| **ІІ** | 93 | 1 доба  17.12 | 1 доба  19.12 | 1 доба  21.54 | 2 доба  1.29 | 2 доба  6.23 | … | … |
| **ІІІ** |  |  |  |  |  |  | … | … |

Таблиця 5.2 Час введення і тривалість роботи змін в осередку ядерного ураження (при тривалості роботи першої зміни 2 години)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Р0** | **Зміни** | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| **25** | 1.9/2 | 3.9/5.3 | 9.2/8 |  |  |  |  |  |
| **50** | 3.9/2 | 5.9/3.3 | 9.2/5.9 | 15.1/8 |  |  |  |  |
| **80** | 6.2/2 | 8.2/2.8 | 11/4 | 15/6 | 21/8 |  |  |  |
| **100** | 7.7/2 | 9.7/2.7 | 12.4/3.5 | 15.9/4.9 | 20.8/6.8 | 27.6/8 |  |  |
| **140** | 10.5/2 | 12.5/2.5 | 15.0/3.1 | 18.1/3.9 | 22/4.9 | 26.9/6.3 | 33.2/8 |  |
| **180** | 13.2/2 | 15.2/2.4 | 17.6/2.8 | 20.4/3.4 | 23.8/4.1 | 27.9/4.8 | 31.9/6.1 | 38/8 |
| **240** | 17/2 | 19/2.3 | 21.3/2.6 | 23.9/3 | 26.9/3.5 | 30.4/4.1 | 34.5/4.7 | 39.2/5.5 |
| Робота по 8 годин можлива з моменту вибуху через 2.2 доби | | | | | | | | |
| **300** | 20.6/2 | 22.6/2.2 | 24.8/2.5 | 27.3/2.8 | 30.1/3.2 | 33.3/3.6 |  |  |
| На одну добу роботи потрібно 8 змін. Робота по 8 годин можлива з моменту вибуху через 2.7 доби | | | | | | | | |
| **400** | 26.5/2 | 28.5/2.2 | 30.7/2.4 | 33.1/2.6 | 35.7/2.9 | 38.6/3.1 |  |  |
| На одну добу роботи потрібно 9 змін. Робота по 8 годин можлива з моменту вибуху через 3.5 доби | | | | | | | | |
| **500** | 32.1/2 | 34.1/2.1 | 36.2/2.3 | 38.5/2.5 | 41/2.7 | 43.7/2.9 |  |  |
| На одну добу роботи потрібно 9 змін. Робота по 8 годин можлива з моменту вибуху через 4.3 доби | | | | | | | | |
| **750** | 45.4/2 | 47.4/2.1 | 49.5/2.2 | 51.7/2.3 | 54/2.5 | 56.5/2.6 |  |  |
| На одну добу роботи потрібно 9 змін. Робота по 8 годин можлива з моменту вибуху через 6 доби | | | | | | | | |
| **1000** | 58/2 | 60/2.1 | 62.1/2.2 | 64.3/2.3 | 66.6/2.4 | 69/2.5 |  |  |
| На одну добу роботи потрібно 10 змін. Робота по 8 годин можлива з моменту вибуху через 8 доби | | | | | | | | |

Вибір *Р0сер* в табл.5.1 проводити у бік збільшення, тобто якщо розрахункове значення *Р0сер*= 93 Р/год., то обираємо строку з найближчим більшим значенням *Р0сер*= 100 Р/год.

Графік розраховують шляхом додавання до часу вибуху Т проміжків часу наданих в долях години в табл.5.2, враховуючи, що 0,1 години = 6 хв. (приклад: 7,7 години = 7 годин 42 хвилини).

Час вводу відповідної зміни формувань на відповідну ділянку території підприємства **Наприклад: 1 доба 17 год. 12 хв.**

Час, через який можливо введення відповідної зміни формувань на відповідну ділянку території підприємства після вибуху табл. 9. **Наприклад: 7,7 год. = 7 год. 42 хв.**

Час вибуху-**Т Наприклад:**  **1 доба 9 год. 30хв.**

**+**

Результати занести у відповідну чарунку таблиці, враховуючи номер ділянки та номер зміни формування.

Такий розрахунок провести для кожної зміни наведеної в табл.5.2 по кожній ділянці підприємства.

* + - 1. Визначити кількість працівників (табл.5.3), які знаходяться на ділянці окремо у підвалах або ПРС (протирадіаційних сховищах). Якщо при поділенні території підприємства на ділянки на якісь з них знаходяться декілька підвалів або ПРС, визначається сума людей в усіх підвалах або ПРС. Кількість людей в кожному підвалі або ПРС вказана відповідно варіанту (додаток В).

Таблиця 5.3 Кількість працівників, які знаходяться на ділянці окремо у підвалах або ПРС (протирадіаційних сховищах)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ділянка** | **Вид сховища** | **Кількість людей** |
| **І** | ПРС |  |
| Підвал |  |
| **ІІ** | ПРС |  |
| Підвал |  |
| **ІІІ** | ПРС |  |
| Підвал |  |

5.2.4 Визначити дозу радіації *Д1*, яку отримують працівники підприємства під час знаходження у сховищах окремо для людей які знаходяться у підвалах та ПРС, з врахуванням *Кпосл* по кожній ділянці, за формулою:

, (5.2)

де *k* - номер ділянки;

 - рівень радіації на поверхні (на території підприємства), який діє на працівників під час їх знаходження у сховищах. Враховує нелінійний характер зниження рівня радіації на поверхні.

*tk*-час знаходження людей в сховищах (проміжок часу від моменту аварії Т до моменту виходу людей зі сховища та посадки у транспортний засіб). Визначається для відповідної ділянки підприємства, як час виходу першої рятувальної зміни з усіма людьми, що одночасно є часом входу другої зміни для проведення інших робіт (табл. 5.2).

*Кпосл*- коефіцієнт послаблення радіаційного випромінювання:

*Кпосл*= 1000для ПРС ;

*Кпосл*= 50 для підвалів, обладнаних під сховище.

*i* - індекс, який означає де знаходились працівники в ПРС *i* = 1000 або підвалах *i* = 50.

Наприклад для ділянки II : , .

5.2.5 У ряді випадків при вирішенні подібного роду завдань необхідно розраховувати дози опромінювання, які отримають люди при пересуванні із сховищ до транспортних засобів. Це слід зробити тоді, коли транспортні засоби не можуть підійти безпосередньо до сховищ і пересування на відкритій місцевості займає декілька хвилин і більше.

Визначити дозу радіації Д2, яку отримують працівники під час посадки у транспортний засіб, по кожній ділянці одночасно для усіх працівників, які знаходяться у підвалах та ПРС на ділянці (під час виходу зі сховища в момент знаходження на відкритій місцевості – *Кпосл = 1*).

 , (5.3)

де  – рівень радіації на місцевості на момент виходу працівників з ПРС та підвалів.

У наслідок розпаду радіоактивних речовин з часом відбувається зменшення рівнів радіації. Рівні радіації, які були виміряні в різні проміжки часу після ядерного вибуху, перешкоджають вирішенню завдань по оцінці радіаційного стану. Тому у багатьох випадках виникає необхідність перерахування значень рівнів радіації з одного часу на інший.

**– коефіцієнт перерахування (табл.5.4), який показує в скільки разів зменшується рівень радіації за проміжок часу *tk*, який минув після аварії (час *tk* було визначено в п.6 для кожної ділянки підприємства).

*t2*– 1\12 год – час посадки людей у транспортний засіб.

Наприклад для ділянки II : 

Таблиця 5.4 Коефіцієнти перерахування рівнів радіації на будь-який заданий час

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Час, що минув після вибуху, год**  **t** | **Коефіцієнт перерахування**  **К** | **Час, що минув після вибуху, год**  **t** | **Коефіцієнт перерахування**  **К** |
| **0.5** | 0.43 | **17** | 29.95 |
| **0.75** | 0.71 | **18** | 32.08 |
| **1** | 1.00 | **19** | 34.24 |
| **1.25** | 1.31 | **20** | 36.41 |
| **1.5** | 1.63 | **21** | 38.61 |
| **1.75** | 1.96 | **22** | 40.83 |
| **2** | 2.30 | **23** | 43.06 |
| **2.25** | 2.65 | **24** | 45.31 |
| **2.5** | 3.00 | **Друга доба (25)** | 47.58 |
| **2.75** | 3.37 | **26** | 49.89 |

Продовження таблиці 5.4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Час, що минув після вибуху, год**  **t** | **Коефіцієнт перерахування**  **К** | **Час, що минув після вибуху, год**  **t** | **Коефіцієнт перерахування**  **К** |
| **3** | 3.74 | **27** | 52.19 |
| **3.25** | 4.11 | **28** | 54.53 |
| **3.5** | 4.50 | **29** | 56.87 |
| **3.75** | 4.88 | **30** | 59.23 |
| **4** | 5.28 | **31** | 61.60 |
| **4.5** | 6.08 | **32** | 64.00 |
| **5** | 6.90 | **33** | 66.40 |
| **5.5** | 7.73 | **34** | 68.84 |
| **6** | 8.59 | **35** | 71.27 |
| **6.5** | 9.45 | **36** | 73.72 |
| **7** | 10.33 | **37** | 76.17 |
| **7.5** | 11.22 | **38** | 78.65 |
| **8** | 12.13 | **39** | 81.16 |
| **8.5** | 13.04 | **40** | 83.66 |
| **9** | 13.96 | **41** | 86.16 |
| **9.5** | 14.90 | **42** | 88.69 |
| **10** | 15.85 | **43** | 91.24 |
| **11** | 17.77 | **44** | 93.78 |
| **12** | 19.72 | **45** | 96.34 |
| **13** | 21.71 | **46** | 98.93 |
| **14** | 23.73 | **47** | 101.50 |
| **15** | 25.73 | **48** | 104.10 |
| **16** | 27.86 |  |  |

5.2.6 Проставити на карті (додаток Д) біля відповідних точок А-0 та населених пунктах рівні радіації згідно варіанта.

На карті визначити *(S)* шлях руху транспортних засобів за містом по вибраній наймеш зараженій ділянці місцевості (відповідно наведеним рівням радіації в точках А-0 та населених пунктах):

*S = n3 10км + 80км,* (5.4)

де *n3* – кількість відрізків довжиною 1 поділка, відкладених по карті від м. Дністровськ до краю карти (додаток Д) по вибраному найменш зараженому шляху пересування транспортної колони.

Визначити час проїзду транспортних засобів по зараженій місцевості:

*t3 = S/v ,* (5.5)

де *v* = 40км/год. – середня швидкість руху транспортної колони з працівниками.

Визначити середній рівень радіації на вибраному шляху пересування транспортної колони:

 , (5.6)

де - рівні радіації (додаток Д) у точках А-0 та населених пунктах на вибраному шляху пересування транспортної колони;

*n2* - кількість точок та населених пунктів на шляху перевезення.

Визначити час проїзду середини шляху для кожної транспортної колони окремо:

*,* (5.7)

де *tk* - час виїзду колони з території підприємства м. Дністровськ з відповідної ділянки згідно з графіком вводу формувань (цей час було визначено в п.6 для кожної ділянки підприємства).

Визначити () середній рівень радіації на місцевості на момент проїзду транспортною колоною середини шляху:

, (5.8)

де – коефіцієнт перерахування радіації (табл. 5.4), який показує в скільки разів зменшується рівень радіації за час, який минув з моменту аварії Т до моменту проїзду колоною середини шляху 

Визначити дозу радіації, яку отримують працівники під час переміщення в транспортних засобах по зараженій місцевості Д3 за формулою:



, (5.9)

де *Кпосл* - коефіцієнт послаблення радіації транспортними засобами, які використовуються для евакуації працівників.

Для автомобілів та автобусів *Кпосл*= 2.

5.2.7 Усі розрахункові дози *Д1-k* *, Д2-k* та *Д3-k* навести у заключній таблиці 5.5 та розрахувати сумарну дозу *∑Дk*. Порівнюючи дози між собою зробити висновки про доцільність евакуації людей з ПРС та підвалів з кожної ділянки підприємства.

Таблиця 5.5 Розрахункові дози *Д1-k* *, Д2-k* , *Д3-k*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ ділянки** | **Д1-k** | | **Д2-k** | **Д3-k** | **∑ Дk** | |
| **ПРС** | **підв** | **ПРС** | **підв** |
| **І** |  |  |  |  |  |  |
| **ІІ** |  |  |  |  |  |  |
| **ІІІ** |  |  |  |  |  |  |

# ОСНОВНІ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ТЕРМІНИ

**Аварія (Еmergency)** - небезпечна подія техногенного характеру, що спричинила ураження, травмування населення або створює на окремій території чи території суб’єкта господарювання загрозу життю або здоров’ю населення та призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи спричиняє наднормативні, аварійні викиди забруднюючих речовин та інший шкідливий вплив на навколишнє природне середовище.

**Аварія на об’єкті підвищеної небезпеки (Emergency at high danger object)** - небезпечна подія техногенного характеру, що виникла внаслідок змін під час експлуатації об'єкта підвищеної небезпеки (наднормативний викид небезпечних речовин, пожежа, вибух тощо) і яка спричинила загибель людей чи створює загрозу життю і здоров'ю людей та довкіллю на його території і (або) за його, межами.

**Аварійна ситуація (Emergency situation)** - стан потенційно небезпечного об’єкта, що характеризується порушенням меж та (або) умов безпечної експлуатації, але не перейшов в аварію, при якому всі несприятливі впливи джерел небезпеки на персонал, населення та навколишнє середовище утримуються у прийнятих межах за допомогою відповідних технічних засобів, передбачених проектом.

**Аварійно-рятувальне формування (Emergency survival formation) -** підрозділ аварійно-рятувальної служби, самостійний підрозділ, загін, центр, пожежно-рятувальний підрозділ (частина).

**Аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи (Search-and-rescue and other urgent work)** - роботи, спрямовані на пошук, рятування і захист населення, уникнення руйнувань і матеріальних збитків, локалізацію зони впливу небезпечних чинників, ліквідацію чинників, що унеможливлюють проведення таких робіт або загрожують життю рятувальників.

**Активність радіоактивного елемента (Activity of radioactive element)** - це число атомних розпадів, що відбуваються в цьому елементі за 1 секунду.

# Активність радіонукліда (Activity of radionuclide) - це радіоактивність, що дорівнює відношенню числа мимовільних ядерних перетворювань у джерелі за малий інтервал часу до цього інтервалу.

**Альфа-випромінювання (Alpha radiation)** - це потік важких позитивно заряджених частинок, α- частинки - це ядра атома гелію: вони складаються з двох протонів та двох нейтронів та несуть два додатні заряди. Α випромінювання мають велику іонізуючу здатність, але проникають у тканину людини на малу глибину (0,02-0,06 см). Проникна здатність α-частинок в повітрі не перевищує 11 см.

**Аптечка** - набір лікарських засобів, інструментів та приладів, які призначені для надання першої медичної допомоги.

**Безпека** -це стан кого(чого) не будь, при якому йому не загрожує небезпека, ступінь свободи від ризику або збалансований за експертною оцінкою, стан людини, соціуму, держави, природних, антропогенних систем.

**Безпека життєдіяльності (БЖД)** - наука, що вивчає проблеми безпечного перебування людини в довкіллі в процесі різних видів її діяльності (в т.ч. трудової). Це галузь знання та науково - практичної діяльності, спрямованої на вивчення закономірностей виникнення небезпек, їх властивостей, наслідків впливу їх на життєвий ресурс, основ захисту здоров’я та життя людини і середовища її проживання від небезпек, а також на розроблення і реалізацію відповідних засобів та заходів щодо створення  і підтримки здорових та безпечних умов життя і діяльності людини як в повсякденних умовах побуту і виробництва так і в умовах надзвичайних ситуації (НС).

**Безпека людини** -це поняття, що відображає саму суть людського життя, її ментальні, соціальні і духовні надбання. Безпека людини - невід'ємна складова характеристика стратегічного напряму людства, що визначений ООН як «сталий людський розвиток», такий розвиток, який веде не тільки до економічного, а й до соціального, культурного, духовного зростання, що сприяє гуманізації менталітету громадян і збагаченню позитивного загальнолюдського досвіду.

**Безпека у надзвичайних ситуаціях (Safety in emergency situations)** - це стан захищеності населення, об'єктів економіки та довкілля від небезпеки у надзвичайних ситуаціях.

**Безпечнiсть виробничого устатковання** - властивiсть виробничого устатковання вiдповiдати вимогам безпеки пiд час експлуатування (застосування) в разi використання за визначеними функцiями в умовах, установлених нормативними документами та сучасним науково-технiчним рівнем.

**Безпечність об'єкта (Safety facility)** - властивість підприємства (об'єкта) за нормальної експлуатації та в разі аварії обмежувати вплив джерел небезпеки на персонал, населення і навколишнє середовище встановленими межами.

**Бета-випромінювання (Beta radiation)** - це потік електронів або позитронів. Вони виникають у ядрах атомів під час радіоактивного розпаду та миттєво випромінюються. їх проникна здатність така, що вони можуть проходити через шар повітря до 15 м та води товщиною 1-2 см.

**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, загальним числом стереотипних робочих рухів, розміром статичного навантаження, робочою позою, ступенем нахилу корпусу, переміщенням в просторі.

**Відновлювальні роботи (Rehabilitation work)** - комплекс робіт, пов’язаних з відновленням будівель, споруд, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, які були зруйновані або пошкоджені внаслідок надзвичайної ситуації, та відповідних територій.

**Вибух (Explosion)** – надзвичайно швидке перетворення речовини, яке супроводжується миттєвим виділенням великої енергії в невеликому об'ємі.

**Виробнича аварія (Industrial accident)** - це раптова зупинка роботи або порушення установленого процесу виробництва на об'єкті, яка призводить до пошкодження або знищення матеріальних цінностей, травмування або загибелі людей.

**Виробнича дільниця** - структурний підрозділ підприємства чи цеху, що об'єднує групу робочих місць, організованих за предметним, технологічним чи предметно-технологічним принципом спеціалізації.

**Виробнича санітарія** -це система організаційних і технічних заходів, що запобігають дії шкідливих виробничих чинників на організм людини або зменшують цю дію.

**Вологість повітря** – кількість водяної пари, що міститься в повітрі. Відношення максимально можливої кількості пари, що може міститись в повітрі при даній температурі до фактичної, виражене у відсотках, називається відносною вологістю повітря.

**Вторинна хмара СДОР (Secondary cloud)** - це хмара, що виникає внаслідок випаровування речовини з підстильної поверхні.

**Гамма-випромінювання (Gamma-radiation )** - це випромінювання, що утворюються під час радіоактивного розпаду ядер. Це електромагнітне випромінювання найкоротшого діапазону з довжиною хвилі λ.

**Гігієна праці** -це розділ профілактичної медицини , що вивчає вплив на організм людини трудового процесу і чинників виробничого середовища з метою наукового обґрунтування нормативів і інших засобів профілактики професійних захворювань і інших несприятливих наслідків діяння умов праці на працюючих.

**Гігієнічний норматив** - науково обґрунтований і офіційно регламентований рівень шкідливого чинника, перевищення якого може призвести до захворювань або інших несприятливих наслідків для людини і оточуючого природного середовища.

**Глибина зараження (Depth of contamination)** - це максимальна протяжність відповідної площі зараження за межами місця аварії.

**Глибина небезпечного поширення парів хімічних речовин (Depth distribution of hazardous chemical vapors)** - це відстань від підвітряної межі площі безпосереднього зараження до межі, на якій перебування незахищених людей, тварин в атмосфері зараженого повітря залишається небезпечним.

**Глибина розповсюдження (Depth of distribution)** - це максимальна протяжність зони розповсюдження первинної або вторинної хмари СДОР.

**Головна мета захисних заходів (The main purpose of protective measures)** - це уникнути або максимально знизити ураження населення.

**Дегазація (Degassing)** - це заходи, спрямовані на знезаражування або видалення отруйних і сильнодіючих ядучих речовин.

**Державний нагляд за охороною працi** - дiяльнiсть спецiально уповноважених центральних органiв виконавчої влади стосовно контролю додержання вимог законодавства про охорону працi.

**Дезактивація (Decontamination)** - це видалення РР з поверхні різних об'єктів, а також із продуктів харчування, фуражу, сировини і води. **Дезінфекція (Disinfection)** - це знищення заразних мікроорганізмів і руйнування токсинів на об'єктах, які були заражені.

**Джерело надзвичайної ситуації (Source of emergency)** - це небезпечне природне явище або подія техногенного походження, поширення інфекційних хвороб людей, тварин і рослин, а також застосовування сучасних засобів ураження, внаслідок чого виникла чи може виникнути надзвичайна ситуація.

**Джерело іонізуючого випромінювання (Source of ionizing radiation)** - фізичний об'єкт, крім ядерних установок, що містить радіоактивну речовину, або технічний пристрій, який створює або за певних умов може створювати іонізуюче випромінювання.

**Джерело небезпеки (Source dange**r) - технологічний об'єкт у складі промислового підприємства, який при певних обставинах (тривалий вплив, аварія) може стати небезпечним як для працівників підприємства, так і для населення регіону та навколишнього середовища. Це технологічні апарати, вузли, агрегати, комунікації, установки та інші види технологічного обладнання, що використовуються на промислових підприємствах, незаплановані інциденти (аварії, катастрофи), які призводять до значних соціально-економічних і екологічних наслідків.

**Джерело техногенної надзвичайної ситуації (Source of Technological Emergency)** - це небезпечна техногенна подія, внаслідок на об’єкті, визначеній території або акваторії виникла техногенна надзвичайна ситуація.

**Доза випромінювання (Dose of radiation)** - це кількість енергії радіоактивних випромінювань поглинутих одиницею об’єму середовища, яке опромінюється.

**Евакуація (Evacuation)** - організоване виведення чи вивезення із зони надзвичайної ситуації або зони можливого ураження населення, якщо виникає загроза його життю або здоров’ю, а також матеріальних і культурних цінностей, якщо виникає загроза їх пошкодження або знищення. **Еквівалентна доза (Equivalent dose)** - це дозиметрична величина для оцінки шкоди, нанесеної здоров'ю людини від дії іонізуючого випромінювання будь-якого складу.

**Еквівалентна кількість СДОР (Equivalent number)** - така кількість хлору, масштаби зараження якою (при інверсії) еквівалентні масштабам зараження кількістю СДОР, що перейшло в первинну (вторинну) хмару.

**Експозиційна доза випромінювання (Exposure dose of radiation)** - це доза, що характеризує іонізаційний ефект рентгенівського і гамма-випромінювань у повітрі.

**Життя** - це одна з форм існування матерії, яку відрізняє від інших здатність до розмноження, росту, розвитку, активної регуляції свого складу та функцій, різних форм руху, можливість пристосування до середовища та наявність обміну речовин і реакції на подразнення.

**Закриття (closure)** - завершення всіх операцій у визначений час після розміщення радіоактивних відходів у сховищі для захоронення, яке включає остаточні інженерно-технічні або інші роботи, необхідні для приведення сховища до стану, безпечного протягом тривалого часу.

**Залишкова доза радіації (Residual radiation dose)** - це доза опромінення у відсотках від одержаної в результаті опромінення дози і не відновлена організмом до даного часу.

**Знезараження (Disinfection)** - це дії спеціальних підрозділів, спрямовані на зменшення до гранично допустимих норм забруднення і зараження радіоактивними і небезпечними хімічними речовинами, шляхом дезактивації, 11 дегазації, а у разі наявності небезпечних біологічних препаратів і шляхом дезінфекції та (чи) детоксикації.

**Запобігання виникненню НС (Prevention of emergency situations)** - комплекс правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання техногенної та природної безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації на основі даних моніторингу, експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або 10 пом’якшення її можливих наслідків.

**Засіб особистого захисту (Personal protection tool)** - це предмет чи група предметів, призначених для захисту людини від радіоактивних, небезпечних хімічних речовин і біологічних препаратів, світлового та радіоактивного випромінювання.

**Засоби протипожежного захисту (Means of fire protection)** - технічні засоби, призначені для запобігання, виявлення, локалізації та ліквідації пожеж, захисту людей, матеріальних цінностей та довкілля від впливу небезпечних факторів пожежі.

**Засоби цивільного захисту (Means for Civil Protection)** - протипожежна, аварійно-рятувальна та інша спеціальна техніка, обладнання, механізми, прилади, інструменти, вироби медичного призначення, лікарські засоби, засоби колективного та індивідуального захисту, які призначені та використовуються під час виконання завдань цивільного захисту.

**Інженерні споруди**, призначені для захисту населення від впливу небезпечних факторів, що виникають внаслідок надзвичайних ситуацій, воєнних дій або терористичних актів.

**Засіб iндивiдуального захисту** - спорядження, що його призначають для носіння користувачем i/або забезпечення його захисту вiд однієї чи кількох видів небезпеки для життя чи здоров’я.

**Засіб колективного захисту (працiвникiв)** - засіб захисту, конструктивно та/чи функцiйно пов’язаний з виробничим устаткуванням, виробничим процесом, виробничим приміщенням, робочим місцем, робочою зоною.

**Захист населення (Protection of population)** - це створення необхідних умов для збереження життя і здоров'я людей у надзвичайних ситуаціях.

**Захист населення у НС (Protecting the population in emergency situations)** - це сукупність взаємопов'язаних щодо часу, ресурсів та місця здійснення заходів, спрямованих на запобігання та зменшення загрози життю і здоров'ю населення від вражаючих чинників та (або) дії джерел небезпеки.

**Зона зараження СДОР (Area of hard chemicals)** - це територія, на якій концентрація СДОР досягає величин, які небезпечні для здоров'я і життя людей.

**Зона розповсюдження (Distribution Area)** - це площа хімічного зараження повітря за межами району аварії, що створюється внаслідок розповсюдження хмари СДОР за напрямком вітру.

**Зона хімічного зараження (Area of chemical contamination)** - це територія, на яку вплинула безпосередня дія хімічної зброї (район використання) та територію, над якою розповсюдилася хмара забрудненого повітря з вражаючими концентраціями.

**Ймовірність виникнення надзвичайної ситуації (The probability of an accident)** - це можливість виникнення надзвичайної ситуації, що визначається відповідними показниками.

**Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки (Identification of high danger**) - порядок визначення об'єктів підвищеної небезпеки серед потенційно небезпечних об'єктів.

**Ізотермія (spacehold atmosphere)** – «спокійний» стан атмосфери, коли практично не спостерігається обміну повітряних мас між верхнім та нижнім шарами.

**Категорія робіт** - це розмежування робіт на основі загальних енергозатрат організму (Дж/с).

**Комплекс технічних засобів для виконання робіт у зоні НС (Complex of means for work in the emergency area)** - це взаємоузгоджені за продуктивністю основні та допоміжні технічні засоби, призначені для виконання окремих робіт певного виду в межах одного процесу у зоні надзвичайної ситуації.

**Ліквідація наслідків надзвичайної ситуації (Liquidation consequences of emergencies)** - проведення комплексу заходів, що включає аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, які здійснюються у разі виникнення надзвичайної ситуації і спрямовані на припинення дії небезпечних факторів, рятування життя та збереження здоров’я людей, а також на локалізацію зони надзвичайної ситуації.

**Медичний засіб особистого захисту (Medical personal protection tool)** - це медичний препарат або виріб, призначений для запобігання або послаблення впливу на людину вражаючих чинників джерела небезпеки.

**Медичний огляд** - складова частина лiкувально-профiлактичних заходів щодо охорони здоров’я працiвникiв, зайнятих на важких роботах, роботах зi шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба професійного добору.

**Мікроклімат виробничих приміщень** -це метеорологічні умови внутрішнього середовища, які визначаються діючими на організм людини поєднаннями температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, а також теплового опромінення і температури поверхонь огороджувальних конструкцій і технологічного устаткування.

**Навчання населення поведінці у НС (Studying of the behavior of people in emergency situations)** - це сукупність організаційних і навчально-методичних заходів щодо удосконалення населенням теоретичних і практичних знань, набуття і закріплення навичок, необхідних для збереження життя і здоров'я в умовах надзвичайної ситуації, а також для участі у виконанні невідкладних робіт у зоні надзвичайної ситуації або осередку ураження.

**Надзвичайна ситуація (Emergency situation)** - обстановка на окремій 16 території чи суб’єкті господарювання на ній або водному об’єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров’ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об’єкті, провадження на ній господарської діяльності.

**Небезпека** - це негативна властивість матерії, яка проявляється у здатності її завдавати шкоди певним елементам Всесвіту, потенційне джерело шкоди. Якщо мова йде про небезпеку для людини, то це явища, процеси, об'єкти, властивості, здатні за певних умов завдавати шкоди здоров'ю чи життю людини або системам, що забезпечують життєдіяльність людей.

**Небезпечні фактори** - такі чинники життєвого середовища, які призводять до травм, опіків, обморожень, інших пошкоджень організму або окремих його органів і навіть до раптової смерті.

**Об'єкт господарської діяльності (The industrial object)** - це підприємства (державні і приватні), установи і організації, навчальні заклади та інші.

**Об’єкт підвищеної небезпеки (High danger object)** - об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру.

**Оповіщення (Notification)** - доведення сигналів і повідомлень органів управління цивільного захисту про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, аварій, катастроф, епідемій, пожеж тощо до центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ, організацій та населення.

**Осередок ядерного ураження (Area of nuclear destruction)** - це називається територія, в межах якої внаслідок дії ядерної зброї утворилися масові ураження людей, тварин, рослин або руйнування будівель та споруд.

**Осередок хімічного ураження (Area of chemical destruction)** - це територія, в межах якої в результаті впливу хімічної зброї або аварійного викидання в навколишнє середовище СДОР виникли масові ураження людей, сільськогосподарських тварин і рослин.

**Первинна хмара СДОР (Initial cloud)** - це пароподібна частина СДОР, яка виникає внаслідок миттєвого переходу (1-2 хв.) в атмосферу частини СДОР з ємності при її руйнуванні.

**Перевезення (Transportation)** - діяльність, пов'язана з підготовкою, завантаженням, відправленням, транспортуванням, включаючи транзитне зберігання, розвантаження і приймання в кінцевому пункті призначення вантажів радіоактивних матеріалів і упаковок.

**Перша долікарська допомога потерпілому** - це проведення заходів для збереження йому здоров'я і життя, які необхідно виконати до втручання медичних працівників.

**Площа зони можливого хімічного зараження (Square of zone of possible 23 chemical infection)** - площа території, в межах якої може переміщуватися хмара СДОР (ОР).

**Повна санітарна обробка (Total sanitation)** - це знезаражування тіла людини із заміною білизни й одягу.

**Поглинута доза (Absorbed dose)** - це кількість енергії різних видів іонізуючих випромінювань, поглинутих одиницею маси речовини.

**Природні джерела небезпеки** - це природні об'єкти, явища природи та стихійні лиха, які становлять загрозу для життя чи здоров 'я людини (землетруси, зсуви, селі, вулкани, повені, снігові лавини, шторми, урагани, зливи, град, тумани, ожеледі, блискавки, сонячне та космічне випромінювання, небезпечні рослини, тварини, риби, комахи, грибки, бактерії, віруси, заразні хвороби тварин та рослин).

**Природний радіаційний фон (Natural background radiation)** - випромінювання, що створюються космічними джерелами та теригенними (властивостями Землі) радіонуклідами.

**Прийнятний ризик (Acceptable risk)** - ризик який не перевищує на території об'єкта підвищеної небезпеки і (або) за її межами гранично допустимого рівня.

**Прогнозування масштабів зараження (Predicting of the extent of infection**) - це визначення глибини і площі можливого і фактичного зараження території СДЯР, часу підходу зараженого повітря і небезпеки ураження людей, тварин і рослин.

**Проникаюча радіація (Penetrating radiation)** - це один з вражаючих факторів ядерної зброї, який являє собою гама-випромінювання та потік нейтронів, що випромінюються в навколишнє середовище з зони ядерного вибуху.

**Протигаз (Gas-mask)** — засіб захисту органів дихання, також бувають протигази, забезпечуючи захист зору і лиця. Захисні властивості протигазів відрізняються по типу захисту.

**Протирадіаційне укриття (ПРУ) (Shelter against radiation)** - негерметична споруда для захисту людей, в якій створюються умови, що виключають вплив на них іонізуючого опромінення у разі радіоактивного забруднення місцевості.

**Радіаційна аварія (аварія) (Radiological accident (accident))** - подія, внаслідок якої втрачено контроль над ядерною установкою, джерелом іонізуючого випромінювання, і яка призводить або може призвести до радіаційного впливу на людей та навколишнє природне середовище, що перевищує допустимі межі, встановлені нормами, правилами і стандартами з безпеки.

**Радіаційна безпека (Radiation safety)** - дотримання допустимих меж радіаційного впливу на персонал, населення та навколишнє природне 26 середовище, встановлених нормами, правилами та стандартами з безпеки

**Радіаційний захист (Radiation protection)** - сукупність радіаційно-гігієнічних, проектно-конструкторських, технічних та організаційних заходів, спрямованих на забезпечення радіаційної безпеки.

**Раціональне харчування** - це правильно організоване і своєчасне забезпечення організму смачно приготовленою і безпечною їжею, вміст в раціоні оптимальної кількості харчових речовин, необхідних для розвитку і життєдіяльності організму.

**Ризик (Risk)** - ступінь імовірності певної негативної події, яка може відбутися в певний час або за певних обставин на території об'єкта підвищеної небезпеки і (або) за його межами.

**Рятувальник (Rescuers)** - це особа, атестована на здатність до проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, гасіння пожеж і яка безпосередньо бере в них участь, має відповідну спеціальну, фізичну, психологічну та медичну підготовку.

**Робоче місце -** місце постійного або тимчасового перебування працівників в процесі трудової діяльності.

**Санітарна обробка (Sanitation)** - це ліквідація з особового складу радіоактивних речовин, знешкодження та видалення ОР і БЗ.

**СДОР** - це хімічні речовини, що використовуються у промисловості, але здатні при аваріях призвести до масового ураження людей, тварин та рослин.

**Сильно діючі отруйні речовини (Strongly active toxicants)** - це такі речовини, або сполуки, які при певній кількості, що перебільшує гранично допустимі величини концентрації (щільності зараження), проявляють шкідливу дію на людей, тварин і рослин і викликають у них ураження різного ступеня важкості.

**Система оповіщення (Warning system)** - комплекс організаційно-технічних заходів, апаратури і технічних засобів оповіщення, апаратури, засобів та каналів зв’язку, призначених для своєчасного доведення сигналів та інформації про виникнення надзвичайних ситуацій до центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ, організацій та населення

**Служба цивільного захисту (Service of civil protection)** - це державна служба особливого характеру, покликана забезпечувати пожежну охорону, захист населення і територій від негативного впливу надзвичайних ситуацій, запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, ліквідацію їх наслідків у мирний час та в особливий період.

**Суб'єкт господарської діяльності (business entity shall)** - юридична або фізична особа, у власності або у користуванні якої є хоча б один об'єкт підвищеної небезпеки.

**Сховище (Repository)** - герметична споруда для захисту людей, в якій протягом певного часу створюються умови, що виключають вплив на них небезпечних факторів, які виникають внаслідок надзвичайної ситуації, воєнних (бойових) дій та терористичних актів.

**Укриття населення в захисних спорудах (Shelter populations in protective structures)** - це комплекс заходів із завчасним будівництвом захисних споруд, а також пристосуванням наявних приміщень для захисту населення та підтримання їх у готовності до використання.

**Управління ризиком (Governance risk)** - процес прийняття рішень і здійснення заходів, спрямованих на забезпечення мінімально можливого ризику.

**Умови праці** - сукупність факторів виробничого середовища і трудового процесу, що впливають на здоров’я і працездатність людини під час її професійної діяльності.

**Хімічно небезпечні об'єкти (Chemically dangerous objects)** - об'єкти господарювання, при аваріях або зруйнуванні яких можуть статися техногенні небезпеки з масовим ураженням людей і навколишнього середовища СДОР.

**Цивільний захист (Civil protection) (ЦЗ)** - це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період.

**Швидко споруджувана захисна споруда цивільного захисту (Protective structure quickly built for civil protection)** - захисна споруда, що зводиться із спеціальних конструкцій за короткий час для захисту людей від дії засобів ураження в особливий період.

**Шкідлива речовина** - речовина, що, контактуючи з організмом людини, може спричинити захворювання чи відхил у стані здоров’я як під час впливу речовини, так i в подальший період життя теперішнього й наступного поколінь.

**Шкідлива речовина** - речовина, що, контактуючи з організмом людини, може спричинити захворювання чи відхил у стані здоров’я як під час впливу речовини, так i в подальший період життя теперішнього й наступного поколінь.

**Шкідливий фактор -** небезпечний фактор, вплив якого на людину за певних умов призводить або може привести до захворювання або зниження життєво важливих функцій організму, а також працездатності, надає збитки матеріальним цінностям, викликає негативні процеси у суспільстві та природі.

**Шкідливий виробничий фактор** - це виробничий фактор, дія якого на працівника може призвести до професійних захворювань або погіршення стану здоров’я, зниження працездатності працівника.

**Фізіологія праці** - це розділ гігієни праці , що вивчає зміну функціонального стану організму людини під впливом виробничої діяльності і розробляє фізіологічно обосновані засоби організації трудового процесу, що сприяють попередженню втоми і підтримуванню високого рівня працездатності.

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

**Основна:**

1. Безпека життєдіяльності. 2-ге вид. [текст] : підручник. / [О.І.Запорожець, Б.Д.Халмурадов, В.І.Применко та ін.] – К. : «Центр учбової літератури», 2016. – 448 с.
2. Безпека життєдіяльності: підручник для студентів вищих навчальних закладів / кол. авторів; за ред.. І.Я.Коцана. – Харків: Фоліо, 2014. – 462 с.
3. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. – К.: Каравела, 2016. – 384 с.
4. Васійчук В.О., Гончарук В.Є., Качан С.І., Мохняк С.М. Основи цивільного захисту: Навч. посібник / Львів, 2010.- 384 с.
5. Бикова О.В. Болієв О.В., Деревинський Д.М., Єлісеєв В.Н., Миронець С.М., Осипенко С.І., Півень Ю.О. та ін. Основи цивільного захисту: Навч. посібник К: 2008.– 223 с.
6. Олійник П.В. Цивільний захист: підручник для студентів вищих закладів / П.В. Олійник, С.Т. Омельчук, В.В. Чаплик – В., 2013. – 328 с.
7. Русаловський А.В., Вендичанський В.Н. Цивільний захист: Навч. посібник. /За наук.ред. Запорожця О.І., -К.: АМУ, 2008, -250с.
8. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист: Підручник.– К: Знання-Прес, 2007.– 487 с.
9. Сусло С.Т., Заплатинський В.М., Харамда Г.М. Цивільний захист: Навч. посібник/ За ред.. проф.. М.О. Біляковича.– К.: Арістей, 2007.– 386 с.

**Додаткова:**

1. Мягченко О.П. Безпека життєдіяльності людини та суспільства. Навч.пос. - К.: Центр учбової літератури, 2010. – 384 с.
2. Домедична допомога в умовах бойових дій: Методичний посібник / В.Д.Юрченко, В.О.Крилюк, А.А.Гудима та ін. – К.: Середняк Т.К., 2014.–80с.
3. Гончарук В.Є., Качан С.І., Орел С.М., Пуцило В.І., «Оцінка обстановки у надзвичайних ситуаціях». Навчальний посібник, Видавництво НУ «Львівська політехніка». Львів, 2004р.,-136с.
4. Євдін О.М., Могильниченко В.В. та ін. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т.1. "Техногенна та природна небезпека". Т.3."Інженерно-технічні заходи ЦЗ (цивільної оборони) та містобудування".Посібник.- К.: КІМ, 2007, 2008.- 636 с.,- 152 с.
5. Михайлюк В.О. Цивільний захист: Навчальній посібник. Ч.3: Цивільна оборона. – Миколаїв: УДМТУ, 2002.- 155 с.
6. Михайлюк В.О., Халмурадов Б.Д. Цивільна безпека: Навч. Посібник.– К: Центр учбової літератури, 2008.– 158 с.
7. Осипенко С.І., Іванов А.В. "Організація функціонального навчання у сфері цивільного захисту". Навчальний посібник. -К., 2008. -286с.
8. Козяр, Михайло Миколайович. Основи охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту населення : навчальний посібник /Михайло Миколайович Козяр, Ярослав Іванович Бедрій, Оксана Володимирівна Станіславчук . – Київ : Кондор, 2011 . – 450 с.

**Законодавчі та нормативні документи:**

1. Конституція України від 28 червня 1996 року // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2096 р., № 30, ст.141.
2. Кодекс ЦЗ України від 2.10.2012 р. №5403-VI // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013 р., № 34-35, ст.458.
3. Про правовий режим надзвичайного стану : ЗУ від 16.03.2000 р. №1550-IV // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2000 р., № 23, ст.176.
4. Про об'єкти підвищеної небезпеки : Закон України від 18.01.2001 р. № 2245-III // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001 р., № 15, ст.73.
5. Про затвердження Положення про організацію оповіщення та інформування в надзвичайних ситуаціях : Постанова Кабінету Міністрів України від 17.09.2017 р. №733 // Офіційний вісник України, 2017 р., № 80, стор. 146.
6. Про введення в дію Методики спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки» (зареєстрований в Міністерстві юстиції 29.08.2002 за № 708/6996) : Наказ МНС України від 06.08.2002 № 186 // Офіційний вісник України, 2002 р., № 36, стор. 117.
7. Порядок проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення НС техногенного та природного характеру : Постанова КМУ від 30.10.2013 р. № 841 // Офіційний вісник України, 2013 р., № 92, стор. 23.

**Інформаційні ресурси:**

1. Офіційне інтернет-представництво Президента України - [www.president.gov.ua](http://www.president.gov.ua).
2. Верховна Рада України - [www.rada.kiev.ua](http://www.rada.kiev.ua).
3. Кабінет Міністрів України - [www.kmu.gov.ua](http://www.kmu.gov.ua).
4. Міністерство екології та природних ресурсів України - [www.menr.gov.ua](http://www.menr.gov.ua).
5. Державна служба України з надзвичайних ситуацій - [www.mns.gov.ua](http://www.mns.gov.ua).
6. Рада національної безпеки і оборони України - [www.rainbow.gov.ua](http://www.rainbow.gov.ua).
7. Постійне представництво України при ООН - [www.uamission.org](http://www.uamission.org) .
8. Сайт, присвячений землетрусам та сейсмічному районуванню території -

[www.scgis.ru/russian/](http://www.scgis.ru/russian/).

1. Сайт, присвячений надзвичайним ситуаціям природного та техногенного

характеру - [www.chronicl.chat.ru/index.htm](http://www.chronicl.chat.ru/index.htm).

1. Український інститут досліджень навколишнього середовища i ресурсів

при Раді національної безпеки i оборони України - [www.erriu.ukrtel.net/index.htm](http://www.erriu.ukrtel.net/index.htm)

1. Проблеми безпеки. Особиста безпека - <http://warning.dp.ua/bezopIN.htm>.

**Додаток А**

**Титульна сторінка**

Міністерство освіти і науки України

Черкаський державнИЙ технологічний університет

Будівельний факультет

Кафедра БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

**ПРАКТИЧНІ РОБОТИ**

**з дисципліни «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

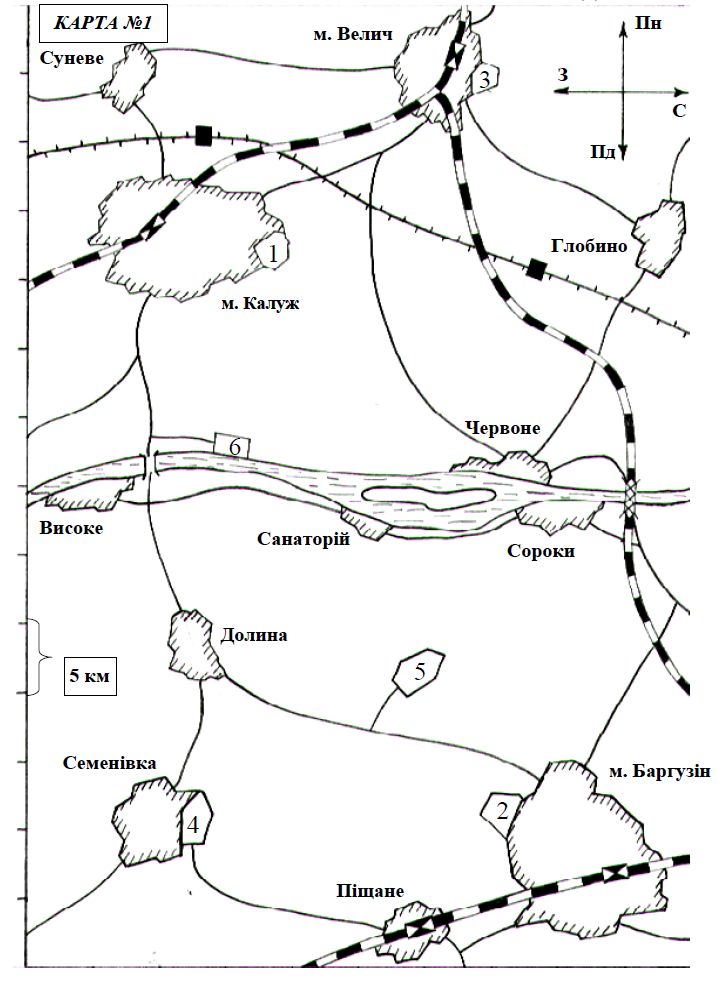
**ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ»**

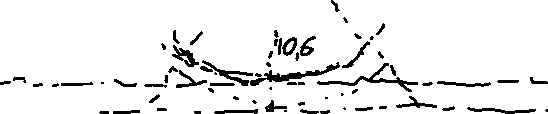
|  |  |
| --- | --- |
| Перевірив  підпис \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Виконав  студент гр. \_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

Черкаси

20\_\_\_р

**Додаток Б**

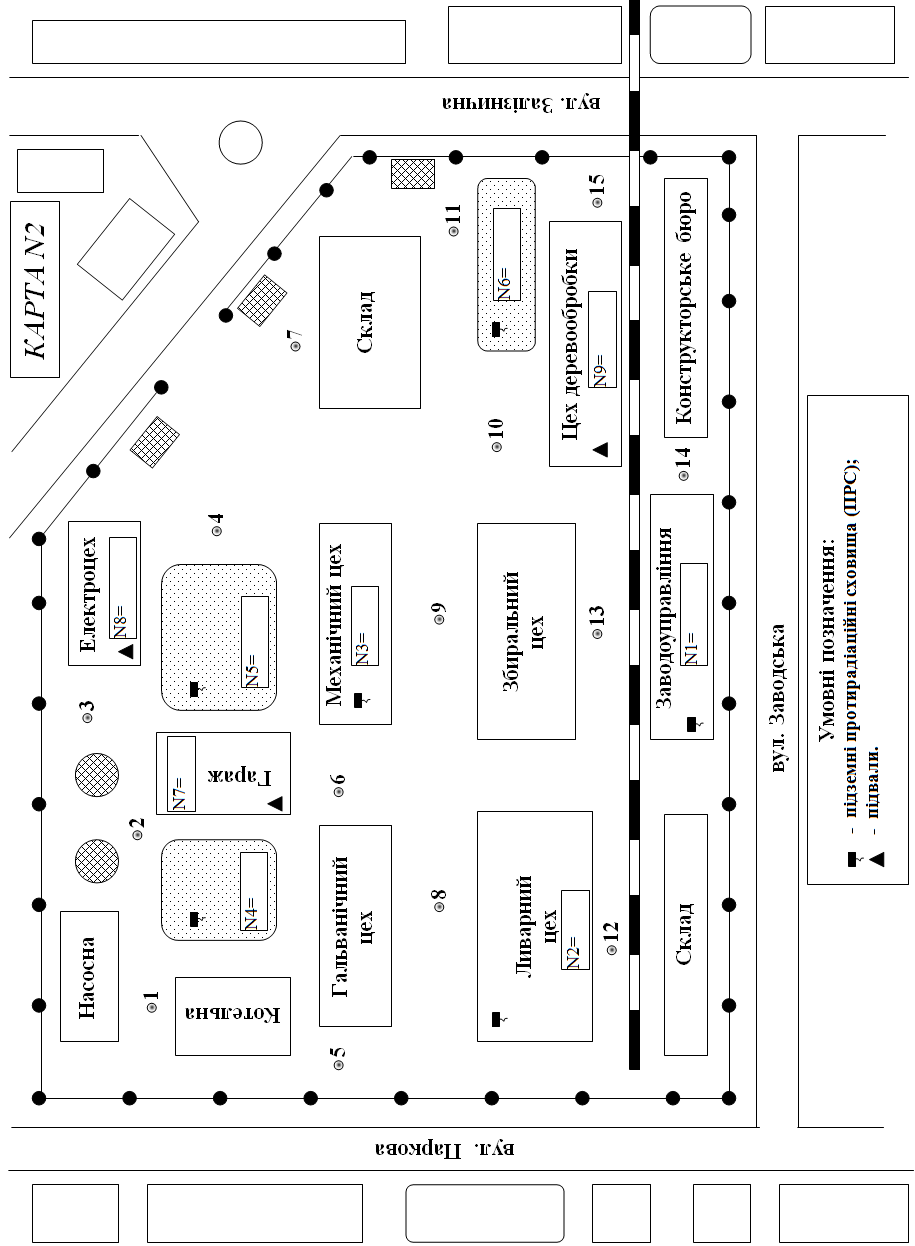




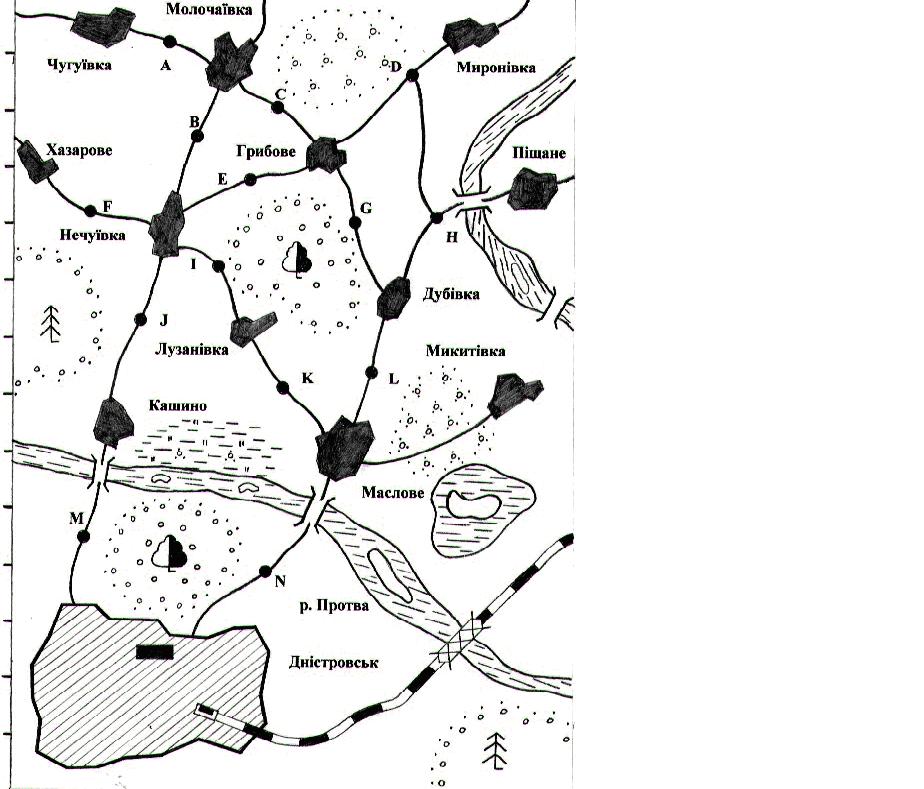
**Додаток В**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Варіант *→*** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **N1** | 300 | 400 | 200 | 100 | 300 | 200 | 300 | 100 | 100 | 200 |
| **N2** | 350 | 400 | 300 | 200 | 300 | 400 | 400 | 500 | 250 | 300 |
| **N3** | 350 | 400 | 300 | 200 | 300 | 400 | 400 | 500 | 250 | 300 |
| **N4** | 350 | 400 | 300 | 200 | 300 | 400 | 400 | 500 | 250 | 300 |
| **N5** | 350 | 400 | 300 | 200 | 300 | 400 | 400 | 500 | 250 | 300 |
| **N6** | 500 | 1000 | 400 | 400 | 1000 | 400 | 600 | 500 | 600 | 600 |
| **N7** | 50 | 50 | 100 | 50 | 50 | 50 | 100 | 100 | 50 | 100 |
| **N8** | 100 | 200 | 200 | 400 | 100 | 200 | 200 | 300 | 100 | 100 |
| **N9** | 50 | 50 | 100 | 50 | 50 | 50 | 100 | 100 | 50 | 100 |
| **1** | 40 | 220 | 360 | 50 | 140 | 280 | 45 | 130 | 35 | 50 |
| **2** | 55 | 210 | 340 | 70 | 140 | 260 | 50 | 135 | 65 | 55 |
| **3** | 50 | 180 | 355 | 125 | 155 | 170 | 45 | 180 | 45 | 100 |
| **4** | 60 | 170 | 340 | 140 | 170 | 180 | 60 | 175 | 55 | 95 |
| **5** | 80 | 190 | 270 | 60 | 80 | 280 | 130 | 110 | 110 | 45 |
| **6** | 85 | 195 | 260 | 65 | 80 | 260 | 125 | 115 | 125 | 45 |
| **7** | 60 | 90 | 345 | 200 | 165 | 90 | 70 | 210 | 50 | 160 |
| **8** | 100 | 200 | 270 | 75 | 75 | 270 | 145 | 120 | 135 | 70 |
| **9** | 95 | 160 | 275 | 135 | 70 | 150 | 150 | 185 | 140 | 95 |
| **10** | 90 | 110 | 265 | 205 | 70 | 90 | 130 | 240 | 130 | 165 |
| **11** | 95 | 105 | 265 | 205 | 75 | 95 | 140 | 235 | 130 | 160 |
| **12** | 120 | 205 | 180 | 80 | 210 | 290 | 200 | 120 | 205 | 75 |
| **13** | 140 | 145 | 190 | 150 | 235 | 155 | 210 | 180 | 200 | 105 |
| **14** | 145 | 150 | 200 | 145 | 240 | 155 | 220 | 175 | 200 | 105 |
| **15** | 150 | 100 | 205 | 210 | 230 | 100 | 215 | 230 | 160 | 180 |
| **T** | 7.00 | 8.00 | 10.00 | 11.00 | 6.45 | 13.45 | 16.30 | 21.50 | 15.00 | 14.30 |
| **A** | 58 | 140 | 248 | 112 | 235 | 112 | 85 | 207 | 114 | 68 |
| **B** | 64 | 158 | 250 | 102 | 240 | 120 | 100 | 198 | 118 | 92 |
| **C** | 75 | 145 | 237 | 127 | 214 | 118 | 94 | 176 | 120 | 74 |
| **D** | 92 | 160 | 242 | 115 | 190 | 144 | 118 | 201 | 98 | 80 |
| **E** | 60 | 164 | 238 | 128 | 165 | 151 | 124 | 216 | 134 | 82 |
| **F** | 94 | 172 | 229 | 103 | 180 | 119 | 127 | 194 | 140 | 98 |
| **G** | 100 | 158 | 222 | 108 | 195 | 138 | 119 | 184 | 120 | 102 |
| **H** | 95 | 160 | 216 | 137 | 164 | 142 | 141 | 155 | 138 | 59 |
| **I** | 80 | 190 | 220 | 130 | 230 | 161 | 126 | 163 | 118 | 64 |
| **J** | 75 | 184 | 218 | 121 | 207 | 172 | 140 | 179 | 94 | 100 |
| **K** | 82 | 170 | 224 | 140 | 241 | 153 | 142 | 202 | 102 | 92 |
| **L** | 64 | 191 | 207 | 138 | 174 | 142 | 164 | 170 | 106 | 78 |
| **M** | 78 | 200 | 249 | 119 | 192 | 174 | 120 | 210 | 142 | 65 |
| **N** | 84 | 171 | 240 | 107 | 202 | 190 | 137 | 182 | 118 | 81 |
| **Чугуївка** | 64 | 152 | 210 | 114 | 238 | 184 | 153 | 174 | 95 | 85 |
| **Молочаївка** | 72 | 186 | 204 | 142 | 194 | 142 | 109 | 192 | 84 | 92 |
| **Хазарове** | 85 | 173 | 208 | 138 | 182 | 132 | 171 | 203 | 110 | 98 |
| **Нечуївка** | 90 | 153 | 244 | 150 | 207 | 150 | 138 | 190 | 114 | 59 |
| **Грибове** | 92 | 169 | 232 | 104 | 210 | 157 | 122 | 221 | 125 | 64 |
| **Миронівна** | 72 | 170 | 238 | 123 | 228 | 163 | 133 | 171 | 116 | 72 |
| **Дубівка** | 54 | 194 | 216 | 142 | 207 | 140 | 102 | 160 | 110 | 85 |
| **Лузанівка** | 62 | 172 | 220 | 128 | 200 | 127 | 130 | 170 | 97 | 85 |
| **Кашино** | 82 | 164 | 237 | 148 | 180 | 164 | 117 | 184 | 134 | 60 |
| **Маслово** | 79 | 182 | 219 | 150 | 209 | 158 | 130 | 203 | 115 | 65 |
| **Піщане** | 100 | 151 | 244 | 128 | 234 | 180 | 141 | 200 | 132 | 72 |
| **Микитівка** | 160 | 200 | 250 | 165 | 240 | 190 | 155 | 230 | 145 | 90 |
| **Варіант *→*** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| **N1** | 400 | 300 | 300 | 100 | 200 | 100 | 300 | 200 | 400 | 200 |
| **N2** | 350 | 400 | 300 | 250 | 300 | 250 | 400 | 500 | 400 | 400 |
| **N3** | 350 | 400 | 300 | 250 | 300 | 250 | 300 | 500 | 400 | 400 |
| **N4** | 350 | 400 | 300 | 250 | 300 | 250 | 400 | 500 | 400 | 400 |
| **N5** | 350 | 400 | 300 | 250 | 300 | 250 | 400 | 500 | 400 | 400 |
| **N6** | 500 | 1000 | 400 | 600 | 600 | 600 | 600 | 500 | 1000 | 400 |
| **N7** | 50 | 50 | 100 | 50 | 100 | 50 | 100 | 100 | 50 | 50 |
| **N8** | 100 | 200 | 200 | 100 | 100 | 100 | 200 | 300 | 200 | 200 |
| **N9** | 50 | 50 | 100 | 50 | 100 | 50 | 100 | 100 | 50 | 50 |
| **1** | 280 | 50 | 350 | 50 | 135 | 220 | 55 | 125 | 40 | 40 |
| **2** | 260 | 70 | 340 | 70 | 140 | 210 | 50 | 135 | 65 | 55 |
| **3** | 170 | 125 | 355 | 125 | 155 | 180 | 45 | 180 | 45 | 50 |
| **4** | 180 | 140 | 340 | 140 | 170 | 170 | 60 | 175 | 55 | 60 |
| **5** | 280 | 60 | 270 | 60 | 80 | 190 | 130 | 110 | 110 | 80 |
| **6** | 260 | 65 | 260 | 65 | 80 | 195 | 125 | 115 | 125 | 85 |
| **7** | 90 | 200 | 345 | 200 | 165 | 90 | 70 | 210 | 50 | 60 |
| **8** | 270 | 75 | 270 | 75 | 75 | 200 | 145 | 120 | 135 | 100 |
| **9** | 150 | 135 | 275 | 135 | 70 | 160 | 150 | 185 | 140 | 95 |
| **10** | 90 | 205 | 265 | 205 | 70 | 110 | 130 | 240 | 130 | 90 |
| **11** | 95 | 205 | 265 | 205 | 75 | 105 | 140 | 235 | 130 | 95 |
| **12** | 290 | 80 | 180 | 80 | 210 | 205 | 200 | 120 | 205 | 120 |
| **13** | 155 | 150 | 190 | 150 | 235 | 145 | 210 | 180 | 200 | 140 |
| **14** | 155 | 145 | 200 | 145 | 240 | 150 | 220 | 175 | 200 | 145 |
| **15** | 100 | 210 | 205 | 210 | 230 | 100 | 215 | 230 | 160 | 150 |
| **T** | 12.00 | 13.00 | 8.00 | 14.00 | 9.45 | 17.40 | 19.20 | 18.50 | 4.00 | 16.30 |
| **A** | 114 | 140 | 248 | 112 | 235 | 112 | 85 | 207 | 114 | 58 |
| **B** | 118 | 158 | 250 | 102 | 240 | 120 | 100 | 198 | 118 | 64 |
| **C** | 120 | 145 | 237 | 127 | 214 | 118 | 94 | 176 | 120 | 75 |
| **D** | 98 | 160 | 242 | 115 | 190 | 144 | 118 | 201 | 98 | 92 |
| **E** | 134 | 164 | 238 | 128 | 165 | 151 | 124 | 216 | 134 | 60 |
| **F** | 140 | 172 | 229 | 103 | 180 | 119 | 127 | 194 | 140 | 94 |
| **G** | 120 | 158 | 222 | 108 | 195 | 138 | 119 | 184 | 120 | 100 |
| **H** | 138 | 160 | 216 | 137 | 164 | 142 | 141 | 155 | 138 | 95 |
| **I** | 118 | 190 | 220 | 130 | 230 | 161 | 126 | 163 | 118 | 80 |
| **J** | 94 | 184 | 218 | 121 | 207 | 172 | 140 | 179 | 94 | 75 |
| **K** | 102 | 170 | 224 | 140 | 241 | 153 | 142 | 202 | 102 | 82 |
| **L** | 106 | 191 | 207 | 138 | 174 | 142 | 164 | 170 | 106 | 64 |
| **M** | 142 | 200 | 249 | 119 | 192 | 174 | 120 | 210 | 142 | 78 |
| **N** | 118 | 171 | 240 | 107 | 202 | 190 | 137 | 182 | 118 | 84 |
| **Чугуївка** | 95 | 152 | 210 | 114 | 238 | 184 | 153 | 174 | 95 | 64 |
| **Молочаївка** | 84 | 186 | 204 | 142 | 194 | 142 | 109 | 192 | 84 | 72 |
| **Хазарове** | 110 | 173 | 208 | 138 | 182 | 132 | 171 | 203 | 110 | 85 |
| **Нечуївка** | 114 | 153 | 244 | 150 | 207 | 150 | 138 | 190 | 114 | 90 |
| **Грибове** | 125 | 169 | 232 | 104 | 210 | 157 | 122 | 221 | 125 | 92 |
| **Миронівна** | 116 | 170 | 238 | 123 | 228 | 163 | 133 | 171 | 116 | 72 |
| **Дубівка** | 110 | 194 | 216 | 142 | 207 | 140 | 102 | 160 | 110 | 54 |
| **Лузанівка** | 97 | 172 | 220 | 128 | 200 | 127 | 130 | 170 | 97 | 62 |
| **Кашино** | 134 | 164 | 237 | 148 | 180 | 164 | 117 | 184 | 134 | 82 |
| **Маслово** | 115 | 182 | 219 | 150 | 209 | 158 | 130 | 203 | 115 | 79 |
| **Піщане** | 132 | 151 | 244 | 128 | 234 | 180 | 141 | 200 | 132 | 100 |
| **Микитівка** | 140 | 190 | 260 | 160 | 250 | 185 | 170 | 210 | 145 | 115 |
| **Варіант →** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** |
| **N1** | 300 | 200 | 200 | 100 | 300 | 200 | 300 | 200 | 400 | 200 |
| **N2** | 400 | 300 | 300 | 200 | 350 | 400 | 400 | 600 | 400 | 300 |
| **N3** | 400 | 300 | 200 | 100 | 350 | 300 | 400 | 500 | 400 | 300 |
| **N4** | 400 | 300 | 200 | 100 | 350 | 300 | 400 | 500 | 400 | 300 |
| **N5** | 400 | 300 | 300 | 200 | 350 | 400 | 400 | 500 | 400 | 300 |
| **N6** | 600 | 600 | 400 | 400 | 500 | 400 | 600 | 500 | 1000 | 600 |
| **N7** | 100 | 100 | 100 | 50 | 50 | 50 | 100 | 100 | 50 | 100 |
| **N8** | 200 | 100 | 200 | 400 | 100 | 200 | 200 | 300 | 200 | 100 |
| **N9** | 100 | 100 | 100 | 50 | 50 | 50 | 100 | 100 | 50 | 100 |
| **1** | 35 | 215 | 355 | 50 | 140 | 270 | 40 | 130 | 45 | 280 |
| **2** | 65 | 205 | 345 | 70 | 140 | 260 | 55 | 135 | 55 | 260 |
| **3** | 45 | 180 | 355 | 125 | 155 | 170 | 50 | 180 | 50 | 170 |
| **4** | 55 | 170 | 340 | 140 | 170 | 180 | 60 | 175 | 55 | 180 |
| **5** | 110 | 190 | 270 | 60 | 80 | 280 | 80 | 110 | 110 | 280 |
| **6** | 125 | 195 | 260 | 65 | 80 | 260 | 85 | 115 | 125 | 260 |
| **7** | 50 | 90 | 345 | 200 | 165 | 90 | 60 | 210 | 50 | 90 |
| **8** | 135 | 200 | 270 | 75 | 75 | 270 | 100 | 120 | 135 | 270 |
| **9** | 140 | 160 | 275 | 135 | 70 | 150 | 95 | 185 | 140 | 150 |
| **10** | 130 | 110 | 265 | 205 | 70 | 90 | 90 | 240 | 130 | 90 |
| **11** | 130 | 105 | 265 | 205 | 75 | 95 | 95 | 235 | 130 | 95 |
| **12** | 205 | 205 | 180 | 80 | 210 | 290 | 120 | 120 | 205 | 290 |
| **13** | 200 | 145 | 190 | 150 | 235 | 155 | 140 | 180 | 200 | 155 |
| **14** | 200 | 150 | 200 | 145 | 240 | 155 | 145 | 175 | 200 | 155 |
| **15** | 160 | 100 | 205 | 210 | 230 | 100 | 150 | 230 | 160 | 100 |
| **T** | 3.00 | 6.00 | 12.00 | 13.00 | 2.45 | 20.45 | 17.30 | 16.50 | 18.00 | 4.30 |
| **A** | 112 | 140 | 250 | 114 | 237 | 112 | 85 | 60 | 116 | 70 |
| **B** | 120 | 158 | 250 | 102 | 240 | 120 | 100 | 64 | 118 | 92 |
| **C** | 118 | 145 | 237 | 127 | 214 | 118 | 94 | 75 | 120 | 74 |
| **D** | 144 | 160 | 242 | 115 | 190 | 144 | 118 | 92 | 98 | 80 |
| **E** | 151 | 164 | 238 | 128 | 165 | 151 | 124 | 60 | 134 | 82 |
| **F** | 119 | 172 | 229 | 103 | 180 | 119 | 127 | 94 | 140 | 98 |
| **G** | 138 | 158 | 222 | 108 | 195 | 138 | 119 | 100 | 120 | 102 |
| **H** | 142 | 160 | 216 | 137 | 164 | 142 | 141 | 95 | 138 | 59 |
| **I** | 161 | 190 | 220 | 130 | 230 | 161 | 126 | 80 | 118 | 64 |
| **J** | 172 | 184 | 218 | 121 | 207 | 172 | 140 | 75 | 94 | 100 |
| **K** | 153 | 170 | 224 | 140 | 241 | 153 | 142 | 82 | 102 | 92 |
| **L** | 142 | 191 | 207 | 138 | 174 | 142 | 164 | 64 | 106 | 78 |
| **M** | 174 | 200 | 249 | 119 | 192 | 174 | 120 | 78 | 142 | 65 |
| **N** | 190 | 171 | 240 | 107 | 202 | 190 | 137 | 84 | 118 | 81 |
| **Чугуївка** | 184 | 152 | 210 | 114 | 238 | 184 | 153 | 64 | 95 | 85 |
| **Молочаївка** | 142 | 186 | 204 | 142 | 194 | 142 | 109 | 72 | 84 | 92 |
| **Хазарове** | 132 | 173 | 208 | 138 | 182 | 132 | 171 | 85 | 110 | 98 |
| **Нечуївка** | 150 | 153 | 244 | 150 | 207 | 150 | 138 | 90 | 114 | 59 |
| **Грибове** | 157 | 169 | 232 | 104 | 210 | 157 | 122 | 92 | 125 | 64 |
| **Миронівна** | 163 | 170 | 238 | 123 | 228 | 163 | 133 | 72 | 116 | 72 |
| **Дубівка** | 140 | 194 | 216 | 142 | 207 | 140 | 102 | 54 | 110 | 85 |
| **Лузанівка** | 127 | 172 | 220 | 128 | 200 | 127 | 130 | 62 | 97 | 85 |
| **Кашино** | 164 | 164 | 237 | 148 | 180 | 164 | 117 | 82 | 134 | 60 |
| **Маслово** | 158 | 182 | 219 | 150 | 209 | 158 | 130 | 79 | 115 | 65 |
| **Піщане** | 180 | 151 | 244 | 128 | 234 | 180 | 141 | 100 | 132 | 72 |
| **Микитівка** | 190 | 210 | 260 | 175 | 245 | 195 | 165 | 120 | 145 | 95 |

**Додаток Г**



**Додаток Д**

****