

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**ФАКУЛЬТЕТ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
ТА УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЯМИ**

Кафедра Інженерної геодезії

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

Створення цифрового топографічного плану масштабу 1:500

на територію приватного підприємства

Олейников Володимир Юрійович

(прізвище, ім'я та по батькові студента повністю)

Київ 2023 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**ФАКУЛЬТЕТ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
ТА УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЯМИ**

Кафедра Інженерної геодезії

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ІГ

“ ___ ” _____ 2023 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Створення цифрового топографічного плану масштабу 1:500 на територію
приватного підприємства
(назва)

Виконав студент групи зГД-51

Спеціальність: **193 «Геодезія та
землеустрій»**

Спеціалізація: **193.01 «Геодезія»**

Олейников Володимир Юрійович
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Керівник: Шудра Н.С.
(прізвище та ініціали)

Ідентичність підтверджую

Київ 2023 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Геоінформаційних систем та управління територіями**

Кафедра: **Інженерної геодезії**

Освітній рівень: **бакалавр за освітньо-професійною програмою**

Спеціальність: **193 «Геодезія та землеустрій»**

Спеціалізація: **193.01 «Геодезія»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ГІСУТ

“ ___ ” _____ 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Олейников Володимир Юрійович

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи «Створення цифрового топографічного плану масштабу **1:500** на територію приватного підприємства» затверджена наказом ректора КНУБА № _____ від “_____” березня 2023 року.

2. Керівник роботи: _____
(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту: _____

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

- P. 1. Аналіз об'єкта та засобів його моделювання
- P. 2. Проведення польового обстеження підприємства
- P. 3. Обробка та аналіз вихідних даних
- P. 4. Охорона праці
- P. 5. Кошторис

5. Графічний матеріал за розділами:

- Р. 1. Топографічні карти масштабу 1:500
- Р. 2. Космічні знімки: базові цифрові растрові карти
- Р. 3. Набір пікетажних точок
- Р. 4. Польовий абрис
- Р. 5. Оброблені супутникові знімки, цифрова модель промислового підприємства, тривимірна модель місцевості на основі шару TIN

6. Календарний план виконання роботи: а) наукова частина;
б) практична частина.

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1.	
Розділ 2.	
Розділ 3.	
Розділ 4.	
Розділ 5.	
Остаточне оформлення роботи	
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	
Попередній захист роботи на кафедрі	

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		дата	підпис
Розділ 1.			
Розділ 2.			
Розділ 3.			
Розділ 4.			
Розділ 5.			

8. Дата видачі завдання: _____

Зав. кафедри ІІ

(підпис)

Дем'яненко Р.А.
(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Шудра Н.С.
(прізвище та ініціали)

Студент

(підпис)

лейников В.Ю.
(прізвище та ініціали)

3MICT

GISUT KNUCA 2023

ВСТУП.....	
1 АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ТА ЗАСОБІВ ЙОГО МОДЕЛЮВАННЯ	
1.1 Характеристика об'єкта дослідження.....	
1.2 Інженерно – інфраструктурне забезпечення території підприємства ...	
2 ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВОГО ОБСТЕЖЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА ..	
2.1 Постановка завдання.....	
2.2 Аналіз вхідних даних.....	
2.3 Підготовка та особливості електронних приладів.....	
2.4 Проведення топографічної зйомки.....	
3 ОБРОБКА ТА АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ	
3.1 Вибір базового програмного забезпечення для обробки даних ..	
3.2 Вивантаження даних.....	
3.3 Оцифровка.....	
3.4 Створення тривимірної моделі місцевості	
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	
4.1 Причини виникнення, загальна характеристика та класифікація надзвичайних ситуацій	
4.2 Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій.....	
4.3. Причини виникнення виробничих аварій.....	
4.4 Принципи, способи та засоби захисту населення в умовах надзвичайних ситуаціях.....	
4.5 Організація безпечних та нешкідливих умов праці.....	
4.6 Пожежна безпека на виробництві.....	
ВИСНОВКИ.....	
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	

ВСТУП

Метою дипломної роботи є створення цифрової топографічної моделі підприємства.

На сьогоднішній день через введення нових законів, нормативних актів, через розширення інфраструктури, оновлення підземних та повітряних комунікацій, така відома наука як геодезія з кожним днем виходить на новий рівень. Тому землевпорядні роботи мають зараз велику затребуваність.

З великим потоком даних людині, вже давно допомагають комп'ютери та різноманітне програмне забезпечення. Але людині потрібно зробити деякий вклад, щоб комп'ютер працював на неї. Тому люди і розробляють шаблони, щоб було швидше і простіше виконувати свою роботу.

У геодезії такі шаблони не рідкість тому, що багато геодезичних робіт однакові, наприклад:

- картографічне оновлення – проводять за результатами аерофотозйомок з прив'язкою їх до існуючого геодезичного обґрунтування
- попереднє та технічне проектування об'єктів;
- визначення площ земельних угідь зі складанням експлікації;
- створення і оформлення карт і планів за результатами виконавчих зніманих;
- картографічне оновлення – проводять за результатами аерофотозйомок з прив'язкою їх до існуючого геодезичного обґрунтування;
- проведення виконавчих зйомок;
- винесення проекту на місцевість;
- підготовка до перенесення проекту в натуру.

Геодезія – це дуже точна наука, яка потребує знань, математичних здібностей та навіть творчості. На місцевості при геодезичних зніманнях спеціалісти стикаються з різними умовами роботи і за частіше тут вже потрібна та сама творчість, але суміщена зі знаннями. Тому шаблони також повинні бути редаговані.

Багато підприємств в Україні як державних так і приватних, потребують оновлення планшетів, поділу земель, оновлення технічної документації та інших робіт. Такі підприємства великі та займають багато часу на знімання, тому на їх обробку залишається дуже мало відведеного строку. Саме тому створення шаблону для підприємств є актуальним.

Для вирішення поставлених завдань в цьому дипломному проекті передбачається використати набір програмних продуктів ESRI ArcGIS, Delta Digital. Ці програми мають великий набір інструментів та дуже добре поєднуються одна з одною. Тому ці програми забезпечують широкими можливостями роботи з просторовими даними.

GISUT
KNUCA
2023

1 АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ТА ЗАСОБІВ ЙОГО МОДЕЛЮВАННЯ

1.1 Характеристика об'єкта дослідження

Приватне підприємство «ЯГОТИН АГРО» - це комерційний центр, який з'явився в 1997 році та успішно працює у агропромисловому секторі економіки України.

Загальна площа підприємства складає 2,068 Га (рис. 1).

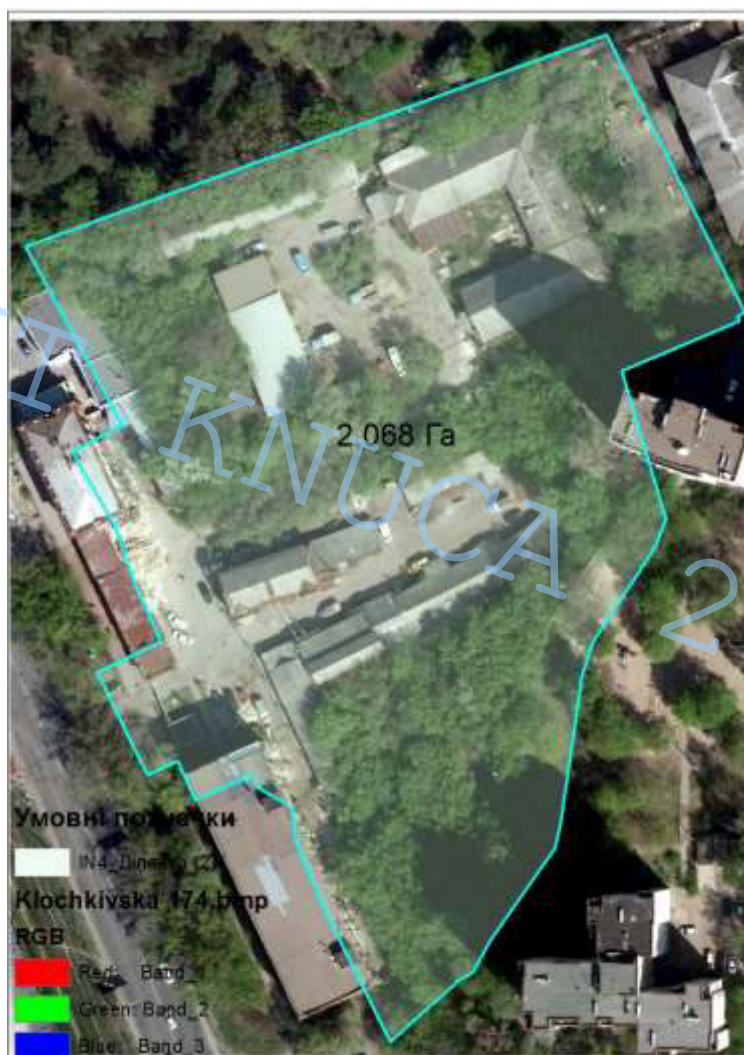


Рисунок 1.1 – Характеристика об'єкта дослідження

ТОВ «ЯГОТИН АГРО» співпрацює з багатьма відомими українськими та зарубіжними виробниками різноманітного сільськогосподарської техніки,

необхідного на кожному фермерському господарстві та агрохолдингах, що значно розширює асортимент наших продажів.

Підприємство знаходиться по вулиці Сільгосптехніки, 59, Яготин, Київська обл., 07700. Територія частино забудована та має великий ухил. Висоти точок знімального обґрунтування найчастіше визначають геометричним і тригонометричним нівелюванням. За допомогою тахеометру ми виконали цю роботу.

Структура підприємства дана у вигляді схеми на рисунку 1.2.



Рисунок 1.2 – Структура підприємства

Також об'єкт має велику кількість підземних мереж, які я визначав за допомогою люків та планшету масштабу 1:500. Територія майже повністю відкрита та вільна від дерев, тому була добра видимість та GNSS приймач уловлював достатню кількість супутників.

Для створення абрису було відведено багато часу так як були і складні моменти, коли не можливо було побачити об'єкт зі станції, тому приходилось координувати деякі моменти за допомогою лазерної рулетки кутовою засічкою. Переважає трав'яне покриття та інколи зруйнований асфальт, тому

було дуже легко встановлювати прилади. Траса проходить достатньо далеко, тому данні які я отримував були точні, бо коливання та вібрації які створюють машини, особливо вантажні, не збивали рівні на високоточних приборах. Обробка проходила в Digital, це ПЗ має гарний модуль для того, щоб одразу вивантажити та проаналізувати відзняті дані.

1.2 Інженерно – інфраструктурне забезпечення території підприємства

Має велику кількість підземних мереж включаючи вентиляційні шахти. За характером їх використання (інженерні підземні мережі) поділяються на магістральні і вуличні, внутрішньоквартальні та дворові. Магістральні та вуличні. До них, в першу чергу, відносяться трубопроводи великих діаметрів: водоводи, вуличні водопровідні, магістральні і розвідні лінії; фекальні каналізаційні лінії і колектори; колектори зливової каналізації; магістральні теплопроводи і розводяща мережу; газопроводи магістральні, розподільні (включаючи розгалуження) і відводи до споживачів; мережі електропостачання високого, середнього та низького напруги. Внутрішньоквартальні і дворові. Включають в себе внутрішні і-квартальні розвідні мережі та вводи в будівлі. Інженерні підземні мережі та пов'язані з ними споруди, що розміщуються на території мікрорайонів, поділяються наступним чином. Трубопроводи: водопровідної мережі; гарячого водопостачання; каналізації побутових та стічних вод; каналізації дощових і талих вод (зливової каналізації); дренажів; теплових мереж; газопостачання. Кабелі електричних мереж високого, середнього та низького напруги. Прохідні і напівпрохідні канали для поєднання про кладки трубопроводів і кабелів різного призначення. Непрохідні канали теплових розвідних мереж. Непрохідні канали (зчіпки) для сумісної прокладки розвідних труб тепломережі холодного і гарячого водопостачання.[1]

При оновленні планшетів, будівництві та реконструкції проводиться комплексне обстеження підземних інженерних мереж з урахуванням

накреслення вулично-дорожньої мережі міста, розміщення великих споживачів, характеру рельєфу місцевості і т.д. За характером їх використання поділяються на магістральні і вуличні, внутрішньоквартальні та дворові.

GISUT KNUCA 2023

2 ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ ТА АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ

2.1 Постановка завдання

Метою розробки є створення цифрової топографічної моделі підприємства та його території по вулиця Сільгосптехніки, 59, Яготин, Київська обл. із застосуванням геоінформаційної системи моделювання, для подальшого аналізу і використання отриманого матеріалу у своїх цілях, а також створення шаблону.

Топографічна зйомка - це комплекс геодезичних робіт, які виконуються на місцевості для складання топографічних карт і планів. Розрізняють зйомки для складання топографічних планів великих масштабів (1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000) і дрібних (1:10000, 1:25000 і дрібніше). В інженерній геодезії виконують в основному зйомки великих масштабів. Зйомці й відображенню на топографічних планах підлягають всі елементи ситуації місцевості, що існує забудови, благоустрою, підземних і наземних комунікацій, а також рельєф місцевості.

Точки, що визначають на плані положення контурів ситуації, умовно ділять на тверді й нетверді. До твердого відносять чітко обумовлені контури споруд, побудованих з довгострокових матеріалів (цегли, бетону), наприклад, кути капітальних будинків. Контури, що не мають чітких границь, наприклад луку, лісу, ріллі, відносять до нетвердого. На топографічні плани наносять пункти планових і висотних геодезичних мереж, а також всі точки, з яких роблять зйомку, якщо вони закріплені постійними знаками. На спеціалізованих планах допускається відображення не всієї ситуації місцевості, а тільки тих об'єктів, які необхідне: застосування нестандартних висот перетинів рельєфу, зниження або підвищення точності зображення контурів і зйомки рельєфу. Топографічну зйомку виконують із точок місцевості, положення яких у прийнятій системі координат відомо. Такими точками служать пункти опорних державних й інженерно-геодезичних мереж. Однак їхньої кількості, що доводиться на площу ділянки, що знімає,

здебільшого буває недостатньо, тому геодезична основа згущається обґрунтуванням, який називають знімальним. Знімальне обґрунтування розвивається від пунктів планових і висотних опорних мереж. На ділянках зйомки площею до 1 км² знімальне обґрунтування може бути створене у вигляді самостійної геодезичної опорної мережі.

При побудові знімального обґрунтування одночасно визначають положення точок у плані й по висоті. Планове положення точок знімального обґрунтування визначають прокладанням теодолітних і тахеометричних ходів, побудовою аналітичних мереж із трикутників і різного роду зарубками. Висоти точок знімального обґрунтування найчастіше визначають геометричним і тригонометричним нівелюванням. Найпоширеніший вид знімального планового обґрунтування - теодолітні ходи, що опираються на один або два вихідних пункти, або системи ходів, що опираються не менш чим на два вихідних пункти. У системі ходів, у місцях їхніх перетинань, утворюються вузлові точки, у яких можуть сходитися кілька ходів. Довжини теодолітних ходів залежать від масштабу зйомки й умов місцевості, яку знімають. Точки знімального обґрунтування, як правило, закріплюють на місцевості тимчасовими знаками: дерев'яними колами, стовпами, металевими штирями, трубами. Якщо ці точки передбачається використати надалі для інших цілей, їх закріплюють постійними знаками. Для складання топографічних планів застосовують аналітичний, мензульний, тахеометричний, аерофототопографічний, фототеодолітний методи зйомок, зйомку нівелюванням поверхні й за допомогою супутникових приймачів. Застосування того або іншого методу залежить в основному від умов і масштабу зйомки.[2]

2.2 Аналіз вхідних даних

Адміністративне підпорядкування території робіт: вулиця Сільгосптехніки, 59, Яготин, Київська обл., 07700.

Для створення моделі було використано растрове зображення місцевості зі супутнику(Рис 2.1), а також планшет масштабом 1:500. Карти були прив'язані у програмі ArcGIS за допомогою інструменту прив'язки (Georeferencing) у місцевій системі координат.



Рисунок 2.1 - Растрове зображення місцевості зі супутнику

Також вихідним набором даних було старе знімання цього підприємства, але після отримання нових даних та аналізу виявилось, що об'єкт зазнав змін і потребує у повному оновленні картографічних та технічних матеріалів.

2.3 Підготовка та особливості електронних приладів

Геодезичне знімання було виконано за допомогою тахеометру LEICA TS06 plus який має точність у 2". Цей тахеометр є оновленою версією популярної моделі з серії Leica FlexLine, відмінно підходить як для звичайних зйомок, так і для вирішення більш складних завдань. Двосекундних кутова точність, оновлений безвідбивачевий далекомір, монохромний рідкокристалічний дисплей з регулюванням підсвічування, покращений пакет програмно-апаратних засобів FlexField plus.

Основні переваги тахеометра:

- Операційна система Windows CE;
- Розширений пакет ПО FlexField Plus;
- Потужний безвідбивачевий далекомір (до 500 метрів);
- Лазерний візир - указка для зручності наведення;
- Лазерний центрир;
- Двовісний компенсатор з розширеним діапазоном (до 4 ');
- Модуль Bluetooth для бездротової передачі даних;
- Інтерфейс USB.

Великий графічний дисплей з високою роздільною здатністю забезпечує чудову читабельність при будь-якому освітленні, а зручна буквено-цифрова клавіатура гарантує швидкий і безпомилковий введення даних. Можливість програмування "гарячих" клавіш допоможе одним натисненням викликати необхідну опцію або функцію. Тахеометр Leica TS06 plus працює на базі операційної системи Windows CE, завдяки чому навіть недосвідчений користувач швидко освоїть керування приладом.

У оновлених тахеометрах Leica TS06 plus реалізовано унікальну розробку компанії Leica Geosystems – технологію "MySecurity". Ця технологія призначена для блокування інструменту у разі його неправомірного використання. Додаткова система PIN-коду та PUK-коду гарантує повну конфіденційність та захист вашої інформації.

Потужний пакет вбудованого в тахеометр програмного забезпечення FlexField Plus (розширена версія) дає вам можливість скористатися повним набором програмних засобів для вирішення різноманітних задач просторової геометрії. У вашому розпорядженні також активовані додаткові модулі Road 2D, Опорна дуга, Опорна площина, Координатна геометрія та Traverse.

В оновлених тахеометрах Leica TS06 plus реалізована унікальна розробка компанії Leica Geosystems - технологія "MySecurity". Дана технологія призначена для блокування інструменту в разі його неправомірного використання. Додаткова система кодів PIN та PUK гарантує повну конфіденційність і захист вашої інформації.

Потужний пакет вбудованого в тахеометр програмного забезпечення FlexField Plus (розширена версія) дає вам можливість скористатися найповнішим набором програмних засобів для вирішення різноманітних завдань просторової геометрії. У вашому розпорядженні також знаходяться активовані додаткові модулі Road 2D, Опорна дуга, Опорна площина, Координатна геометрія і Traverse.[3]

Для координування базисів був використан GNSS приймач Leica Viva GS08plus. Це одна з найбільш компактних GNSS антен, вага комплекту становить 2,6 кг на вісі. Бездротове з'єднання гарантує комфортну роботу протягом всього дня, при цьому приймач і всі необхідні, в поле, аксесуари поміщаються в маленький кейс.

Приймач підтримує роботу як з польовими контролерами серії Viva - CS10 і CS15 (SmartWorx Viva), так і з контролерами нового покоління - CS20 (Captivate). Польове ПО цих контролерів на 100% підтримує роботу з CAD файлами, що дозволяє візуалізувати дані в поле, виключаючи помилки при передачі інформації. Спільне використання приймача Leica GS08plus з лазерним далекоміром Leica Disto дозволяє визначити координати точок в важкодоступних місцях.

Технології SmartCheck (автоматична перевірка ініціалізації кожні 4 сек) і xRTK (фіксований рішення в складних умовах), підтримувані GS08plus,

гарантують отримання максимальної кількості точних рішень в перебігу дня, не залежно від умов роботи.[4]

Також для вимірювання об'єктів у важко доступних місцях була використана лазерний далекомір Leica Disto.

Перед виїздом на місцевість прилади та їх комплектуючі, особливо які мають рівень були перевірені на наявність похибок. У процесі знімання була дотримана необхідна точність за встановленими нормами.

2.4 Проведення топографічної зйомки

По приїзду на об'єкта по вул. Космічна 174, Шевченківського р-ну, міста Харкова, була проведена топографічна рекогносцировка для виявлення проблемних ділянок, визначення місця стояння для закріплення станцій.

Рекогносцировка - огляд і обстеження місцевості з метою вибору положення астрономічних і геодезичних опорних пунктів для обґрунтування топографічних зйомок. Супроводжується розрахунками висоти геодезичних сигналів, що встановлюються в опорних пунктах і забезпечують видимість між ними; при розрахунках враховується кривизна Землі, особливості рельєфу і місцеві перешкоди. Після визначення з місцем стояння, був накреслений польовий абрис для відмітки пікетажу. Поки малювався абрис, на станціях був закріплений GNSS приймач для координування базису. Час стояння на одній станції залежить від кількості видимих супутників. Базис — лінія, яка складається із закріплених на місцевості точок, що утворюють відрізок, довжину якого відомо з заданою точністю. Базис призначено для перевірки, випробовувань, метрологічної атестації та дослідження віддалемірних приладів. Базиси класифікують за точністю, діапазоном вимірювань та призначенням. Базисом також називають виміряну сторону мережі триангуляції I-го чи II-го класу, яку вважають початковою під час побудови геодезичних мереж(Табл 1.1) Так, наприклад, сторона триангуляції I класу повинна мати довжину не менше 6 км і має бути виміряна з відносною

похибкою не більше 1:1 500 000. Зі сторонами геодезичної мережі геодезичний базис пов'язано за допомогою базисної мережі. У сучасній практиці замість виміру геодезичного базису і побудови базисної мережі звичайно застосовують безпосереднє вимірювання довжини сторони мережі, яку називають базисною стороною.[5]

Таблиця 2.1 – Розрядність базисів

Розряд базису	Точність	Діапазон вимірювання, км	Призначення
0	$1-3 \times 10^{-7}$	0,1-1	Робочий еталон
1	$3-5 \times 10^{-7}$	1-20	Атестація високоточних віддалемірів
2	1- $1,5 \times 10^{-6}$	1-20	Атестація геодезичних та топографічних електромагнітних віддалемірів
3	$3-4 \times 10^{-6}$	2-5	Перевірка радіовіддалемірів та окремих типів світловіддалемірів
4	$2-3 \times 10^{-5}$	0,3-1	Перевірка віддалемірів геометричного та механічного типів

Державна геодезична мережа України — це сукупність пунктів мережі, рівномірно розміщених на території України і закріплених на місцевості спеціальними центрами, які забезпечують їх збереження та стійкість у плані та за висотою протягом тривалого часу. Складається з астрономо-геодезичної мережі (АГМ) та опорної геодезичної мережі (мережі згущення).

Створення Державної геодезичної мережі України на основі традиційних методів триангуляції, трилатерації, полігонометрії, нівелювання (геометричного нівелювання) було майже завершено до початку 90-х років ХХ ст.

Сучасна ДГМ України налічує 5933 пункти 1 і 2 класів точності, 108 базисів, 256 астрономічних пунктів Лапласа з визначеними на них координатами й азимутами.

Пункти Лапласа визначено в усіх вершинах полігонів, що утворені ланками триангуляції 1 класу. Астрономічні пункти визначено також у кожній ланці 1 класу, а в суцільних мережах триангуляції 1 класу (Західна Україна) — приблизно через 10 сторін. У мережах 2 класу пункти Лапласа визначено на кінцях базисних сторін, їх кількість у полігонах, утворених ланками 1 класу, становить 1-5. На території України на аркуш карти масштабу 1:1 000 000 припадає в середньому 50 астропунктів (від 35 до 70). У місцях стику ланок триангуляції 1 класу було виміряно базисні сторони або базисні мережі, побудовані для визначення довжини вихідної сторони, що замінює базисну сторону.

Базиси в мережах триангуляції 2 і 3 класу розташовані не рідше, ніж через 25 трикутників. У полігонах, утворених ланками триангуляції 1 класу, визначено від 1 до 6 базисів. На аркуш карти масштабу 1:1000000 в астрономо-геодезичній мережі припадає від 20 до 30 базисів (базисних сторін 1 і 2 класів). Точність визначення взаємного положення сусідніх пунктів АГМ становить приблизно 10 см. Завершення, зрівноваження дасть змогу використовувати точніші координати. Пунктів триангуляції, трилатерації та полігонометрії 3 і 4 класів на території України майже 19 800. Середня густина пунктів Державної геодезичної мережі України 1—4 класів становить один пункт на 30,5 квадратних кілометрів.

На території Донецької, Луганської і Запорізької областей — один пункт на 5—10 кв. км. Основні положення створення Державної геодезичної мережі України, що окреслюють загальні вимоги до принципів побудови і модернізації Державної геодезичної мережі України, обстеження та оновлення її пунктів і математичного опрацювання результатів вимірювань, розроблено Укргеодезкартографією та затверджено Кабінетом Міністрів України. Основні положення передбачають виконання робіт із використанням супутникових радіонавігаційних систем (GPS), комп'ютерних технологій.

Далі йде набір пікетажу, для цього потрібно встановити тахеометр над точкою, відцентрувати і встановити горизонт приладу. Потім потрібно

зробити новий проект, та вибрати установку станції по куту. Далі встановлюємо позначку 0 на відбивач, який закріплений на другому штативі і починаємо збирати пікетаж. Тахеометрична зйомка являє собою топографічну, яка виконується за допомогою тахеометра. [6]

Тахеометрична зйомка полягає в одночасному визначенні планового і висотного положення точок місцевості, тобто в обчисленні їхніх координат: на пряму, віддалі й перевищення. За даними технічного завдання складаються у великому масштабі (1:5000 1:500) топографічні карти і плани місцевості із зображенням рельєфу горизонталями. Технічне завдання застосовується при геологорозвідці, будівельних гірничих підприємств, доріг, трубопроводів, промислових, цивільних і інших споруд.

Тахеометрична зйомка виконується для створення планів невеликих ділянок місцевості у великих масштабах (1 : 500 - і : 5 000) або у поєднанні з іншими видами робіт, коли виконання аеротопографічної або мензульної зйомок економічно недоцільно або технічно утруднено. Її застосування особливо вигідне для зйомки вузьких смуг місцевості при трасуванні лінійних споруд (залізниць, автомобільних доріг, ліній електропередач, трубопроводів та інших протяжних об'єктів).

Слово «тахеометрія» у перекладі з грецької означає «швидке вимірювання». Швидкість тахеометричної зйомки досягається тим, що при одному наведенні геодезичного приладу на знімальний пікет одержують дані, необхідні для визначення як планового, так і висотного його положення.

Цей вид зйомки має ряд переваг перед іншими видами наземних зйомок, якщо польові роботи необхідно виконати за короткий час або нема сприятливої погоди для виконання зйомки іншими методами. Недолік тахеометричної зйомки в тому, що при складанні карт (планів) у камеральних умовах виконавець не бачить місцевість. Це зумовлює деякі спотворення в її зображенні.

Тахеометрична зйомка може здійснюватися за різними схемами. Одна з них передбачає послідовне виконання етапів зйомки: підготовчі роботи:

згущення геодезичної основи; зйомка ситуації та рельєфу; камеральні роботи (визначення координат точок знімальної основи, обчислення горизонтальних прокладень, перевищень і висот знімальних точок; створення картографічного зображення місцевості). За іншою схемою прокладання тахеометричних ходів і зйомку місцевості ведуть одночасно, при цьому на кожній знімальній точці (точці тахеометричного ходу) роботи починають із визначення даних, необхідних для обчислення координат точок знімальної основи, а потім тих, які потрібні для встановлення планового та висотного положення об'єктів, розташованих на місцевості.[7]

GISUT
KNUCA
2023

3 ОБРОБКА ОТРИМАНИХ ДАНИХ І СТВОРЕННЯ ТОПОГРАФІЧНОЇ ГІС МОДЕЛІ ПІДПРИЄМСТВА

3.1 Вибір базового програмного забезпечення для обробки даних

Для роботи з даними були вибрані наступні дві програми:

- ArcGIS;
- Delta Digital.

ArcGIS - сімейство геоінформаційних програмних продуктів американської компанії ESRI. Застосовуються для земельних кадастрів, в задачах землеустрою, обліку об'єктів нерухомості, систем інженерних комунікацій, геодезії та надрокористування та інших областях. ArcGIS надає масштабоване середовище для роботи з ГІС як окремих користувачів, так і груп користувачів, на серверах, через Web і в "польових" умовах. ArcGIS 10.3 містить більше 450 інструментів для проведення аналізу, конвертації, управління даними, геокодування, динамічної сегментації, картографії, роботи з растрами; від оверлейних операцій, побудови буферних зон, інструментів для виявлення просторових закономірностей і управління даними до розширених можливостей обробки растрів, методів інтерполяції і оцінки якості даних, зональної фільтрації, багатофакторного аналізу, растрової алгебри, побудови і перевірки топології, побудови графічних схем.[8]

Саме тому, що цей програмний продукт має таку обширну кількість інструментів, він ідеально підійшов для моєї роботи.

Delta Digital - програму вже багато років використовують тисячі організацій по всій Україні та за її межами. Геодезичні підприємства створюють карти в форматі Digital DMF. Це дозволяє легко обмінюватися цифровими картами без втрати їх змісту та оформлення.

Програма також відкриває і записує карти в популярних форматах Autocad DXF / DWG, ArcGIS Shape, MapInfo MID / MIF, Microstation DGN, In4, XML і інших. Digital безпосередньо відкриває растри мають геодезичну прив'язку в форматах GeoTIF, ArcInfo World File і MapInfo TAB. Для

цифрування я обрав цю програму, так як вона проста у використанні та не потребує у створенні слоїв та бази даних.[9]

3.2 Вивантаження даних

Вивантаження даних відбувалося за допомогою USB накопичувача через програму Delta Digital. Ця програма має дуже зручний модуль для перегляду та редагування пікетажу. Geodesy - дозволяє імпортувати дані з більшості файлів електронних тахеометрів, або вводити журнал вимірювань вручну, будувати різні види теодолітних ходів, проводити їх спільне зрівнювання з видачею звітів по результатам(Рис 3.1). Виконує контроль помилок у вхідних даних з можливістю коригування вимірювань. Отримані в результаті зрівнювання координати пікетів передаються потім в основний модуль Digital.

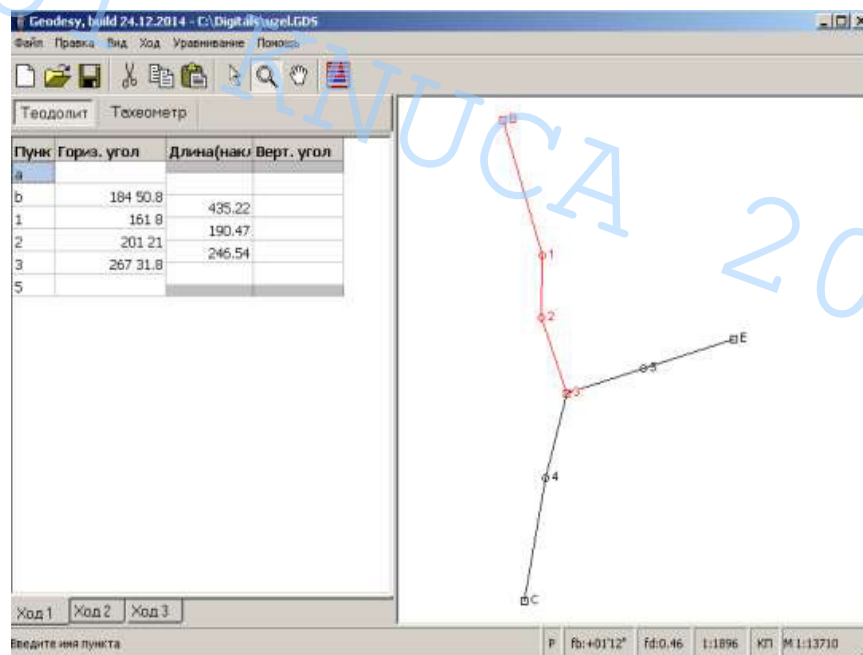


Рисунок 3.1 - Зовнішній вигляд модуля Geodesy.

Модуль Geodesy викликається з панелі управління яка, в свою чергу, викликається командою головного меню картографічного редактора **Растр>Орієнтування ...** (Рис 3.2)

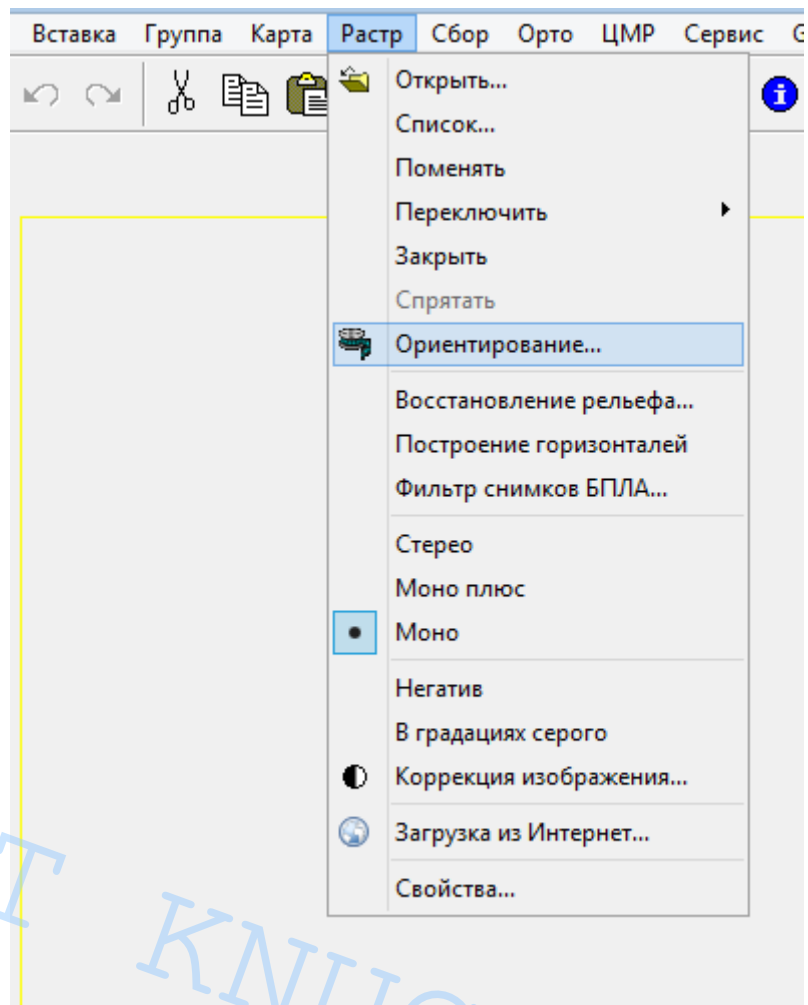


Рисунок 3.2 - Меню картографического редактора

Після того, як панель "Дельта" з'явиться на екрані, натисніть кнопку Геодезія. (Рис 3.3)

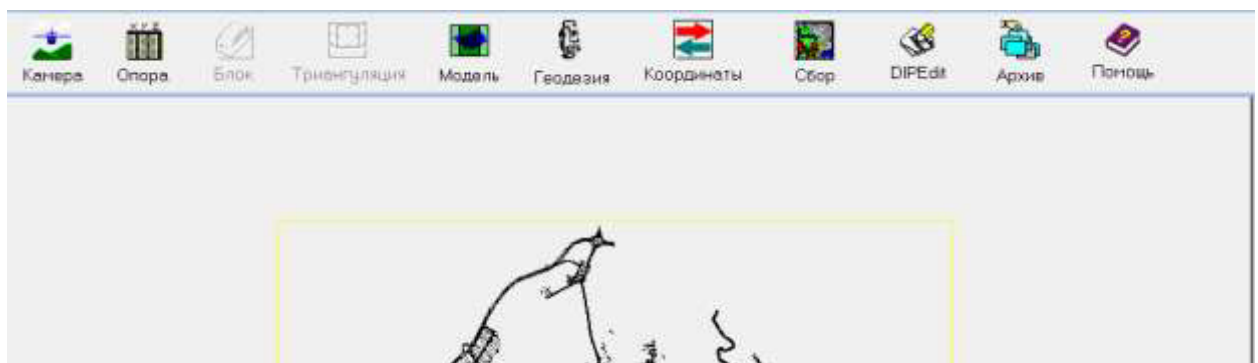


Рисунок 3.3 - Панель "Дельта"

Після обробки ходів та пікетажу, дані треба експортувати як пікети.(Рис 3.4)

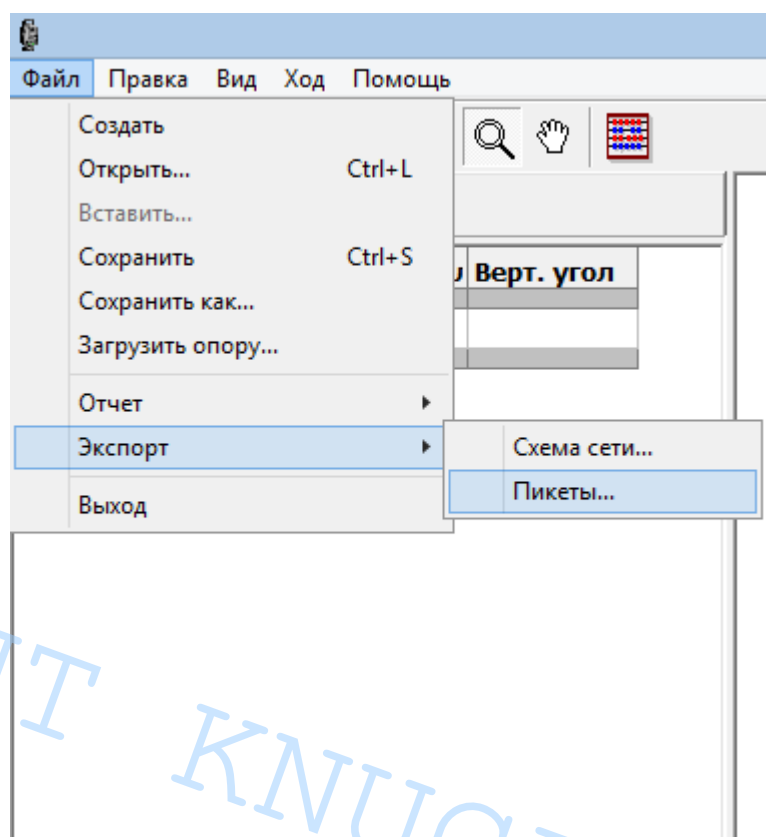


Рисунок 3.4 - Экспорт пикетажу.

Далі наші пікети треба прив'язати до наших отриманих координат, які ми отримали за допомогою GNSS приймача. Для цього ми звертаємося до спеціального сайту з якого через приватний акаунт отримуємо данні. Сайт який використовував я називається NGCNET. Це сайт з Регіональної системи високоточних супутникових ГНСС-вимірювань. Дані, накопичені віддаленими базовими станціями, збираються в центрі управління мережею.[10]

Після обробки також експортувати дані як станції. Станції та пікети будуть названі як названі у тахеометрі.

3.3 Оцифровка

Для векторизації підприємства по набраним пікетажним точкам було вибрано Digitals. Ця програма дуже зручна для оцифровки, так як не потребує додаткового створення слоїв. Також графічне ядро програми використовується в цифрових фотограмметричних станціях Delta, відомих у всьому світі. Дозволяє створювати векторні топографічні плани і карти в умовних знаках. Поєднує векторні карти і растрові зображення, такі як, результати аерокосмічної зйомки, ортофотоплани, скановані карти і схеми. Дозволяє накопичувати сотні тисяч об'єктів в одній карті. Не висуває особливих вимог до системи і нормально працює на комп'ютерах середньої потужності. При оцифровці важливо дотримуватися правил топології.

Після векторизації усієї ділянки треба створити анотації об'єктів та зібрати полігони покриття. На приклад для позначення вогнестійкості будинку(Рис 3.6), потрібно виділити об'єкт, потім не знімаючи позначки, перейти на панель Інфо. Для параметра "Характер вогнестійкості" у списку оберіть КЖ(Рис 3.7). В поле введення параметра "Номер будинку" наберіть номер. Підтвердіть введення даних натисненням кнопки ОК. Встановіть курсор в поле параметра "Номер будинку" і теж винесіть підпис, встановивши шаблон поверховість і ввівши в поле кут розвороту значення 90 градусів. Потім перемістіть підпис мишею.

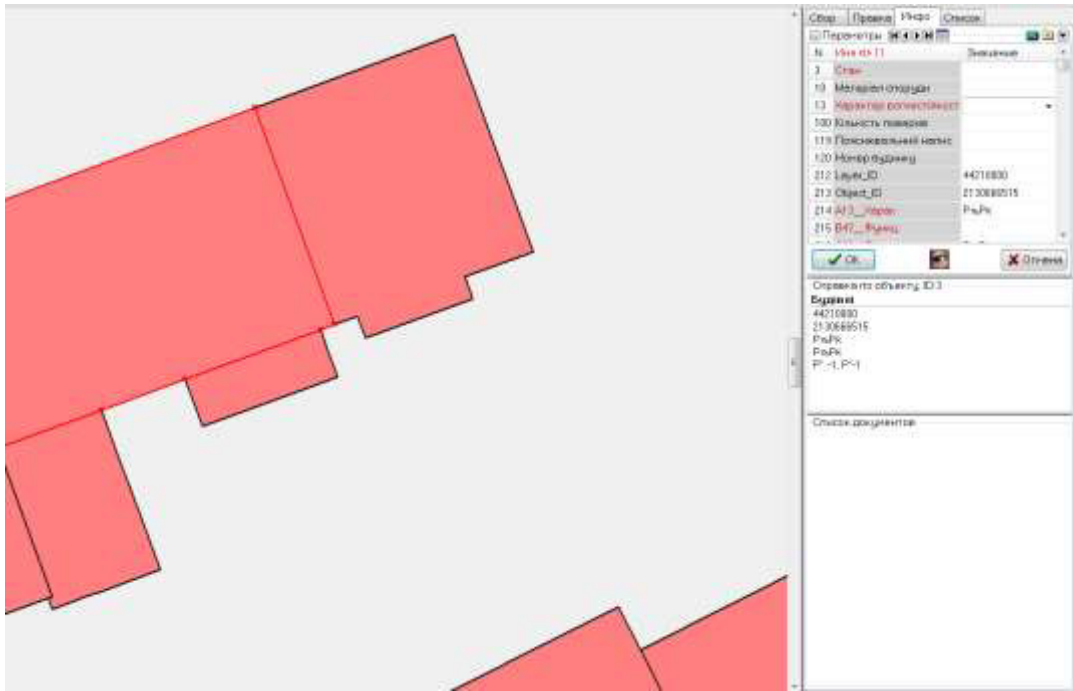


Рисунок 3.5 - Створення анотації

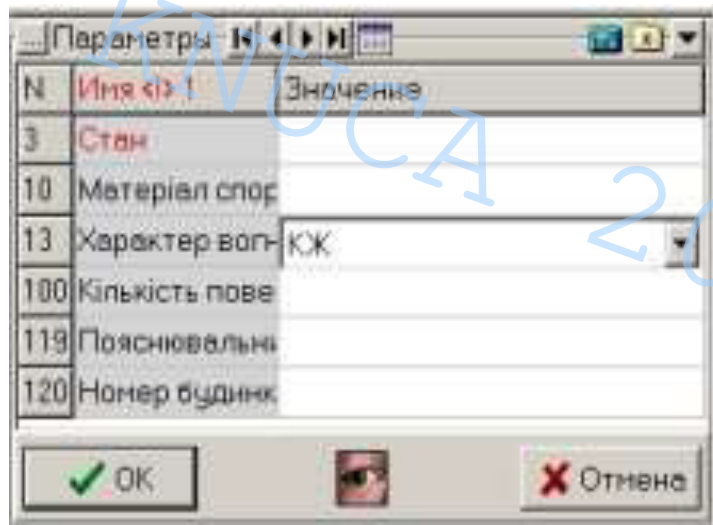


Рисунок 3.6 - Створення анотації

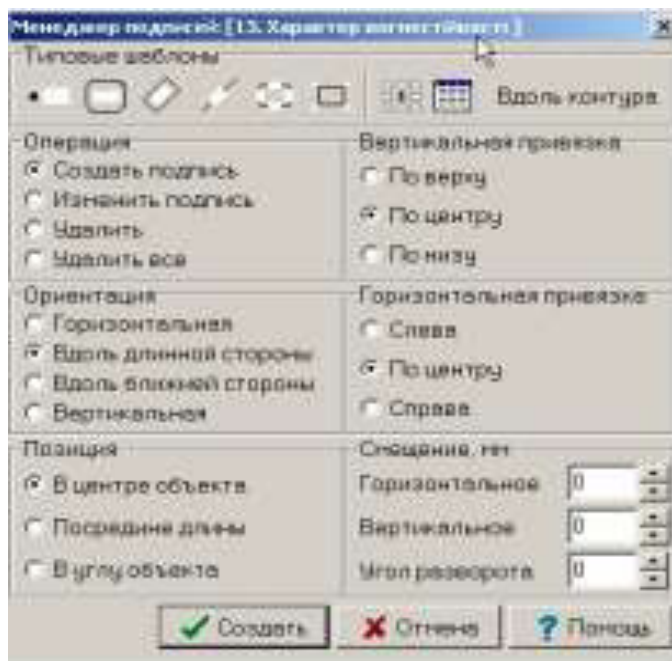


Рисунок 3.7 - Створення анотації

3.4 Перенесення даних із Digital у ArcGIS

Після повного оформлення нашої топографічної моделі підприємства, для подальшого використання її та аналізу, нам треба перенести модель із Digital у ArcGIS. Формат ArcGIS SHP (файли даного формату часто називають Шейп) має відкриту специфікацію і довгу історію. Організація файлів сувора і одночасно проста. У кожному конкретному файлі можуть зберігатися геометричні фігури одного типу (точки, полілінії, полігони і так далі), а кожному об'єкту в цьому файлі відповідає запис в файлі бази даних формату DBF, який вміщує в себе всі характеристики об'єктів. Така система досить добре узгоджується з системою шарів прийнятої в Digital. Звідси і впливає спосіб читання і запису, при якому кожен шар в Digital відповідає окремому файлу SHP.[9]

З цього правила є два доповнюють один одного винятку:

- механізм, що передбачає збереження декількох шарів в один файл (за допомогою організації груп шарів);

– механізм автоматичного розподілу файлу SHP на кілька шарів при відкритті (константа ShapeLayerField).

Для того щоб перевести наші об'єкти у шейп файли просто виконайте команду **Файл> Зберегти як ...**(Рис 3.8) і вкажіть тип файлу ArcGIS SHP. В поле введення *Ім'я файлу* вказується ім'я папки, в яку будуть збережені шари поточної карти. Кожен шар буде збережений в окремий файл всередині цієї папки. Зверніть увагу, формат SHP строго відноситься до типу об'єктів в рамках одного файлу. Тому слід подбати про те, щоб на зберігаються шарах присутні об'єкти, відповідні заявленому типу шару. Наприклад: полігони повинні розміщуватися на шарах типу *Полігон / Полилиния* зі встановленою опцією *Тільки полігони*, точкові об'єкти на шарах типу *Пікет* або *Одиночний символ* і так далі.(Рис 3.9)[11]

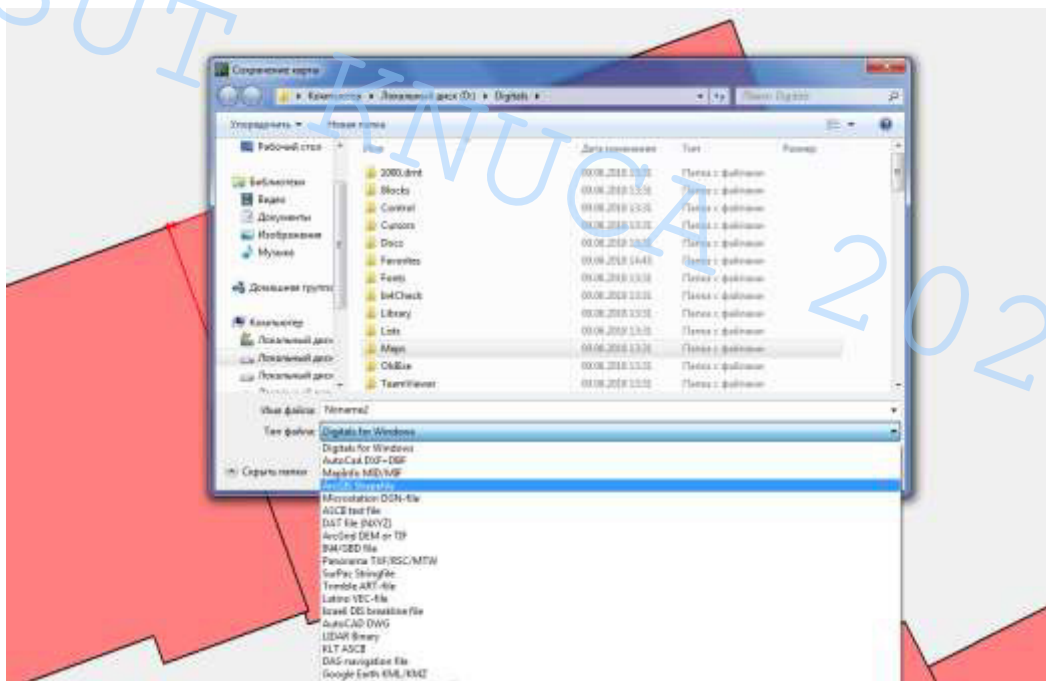


Рисунок 3.8 - Зберігання файлу у форматі SHP.

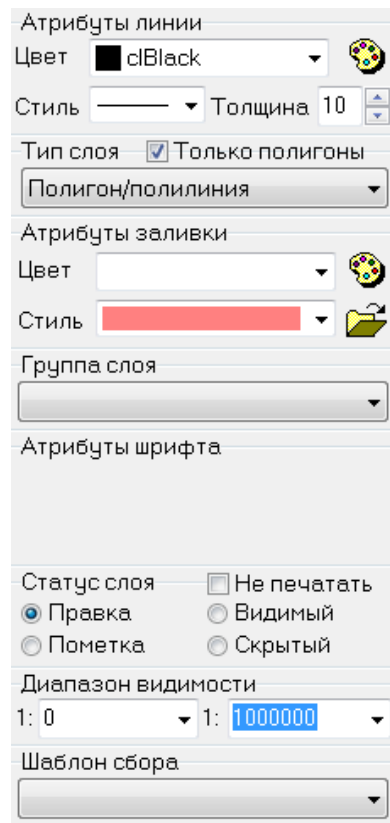


Рисунок 3.9 - Встановлення параметрів об'єкту

Насправді Digitals при збереженні виконає відповідні перевірки самостійно і видасть попередження. Але буде краще, якщо ви принаймні перевірите карту за допомогою команди **Карта > Перевірка > Локалізація**. Взагалі, якщо ви розраховуєте видати якісні дані, не завадить виконати і інші перевірки.[11]

При перенесенні даних ArcGIS побудував такі слої (Рис 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15):

- дерева фруктові(точковий об'єкт);
- дерева широколистяні(точковий об'єкт);
- колодязі оглядові без поділу за призначенням(точковий об'єкт);
- колодязь на водопроводі(точковий об'єкт);
- колодязь на зливній каналізації(точковий об'єкт);
- колодязь на кабелях зв'язку(точковий об'єкт);
- колодязь на каналізації(точковий об'єкт);
- колодязь на тепломережі(точковий об'єкт);

- ліхтар одинарний на з-б опорі(точковий об'єкт);
- місця переходу від повітряних ЛЕП(точковий об'єкт);
- позначка висоти низу труби(точковий об'єкт);
- позначки висот(точковий об'єкт);
- позначки висот бордюру(точковий об'єкт);
- позначки висот підлоги 1-го поверху(точковий об'єкт);
- позначки висот підпірної стінки(точковий об'єкт);
- стовп ЗБ круглий(точковий об'єкт);
- стовп мет. круглий(точковий об'єкт);
- водопровід питний(лінійний об'єкт);
- ворота в огорожі(лінійний об'єкт);
- водопровід питний(лінійний об'єкт);
- ворота в огорожі(лінійний об'єкт);
- входи закриті в підземні частини споруд(полігональний об'єкт);

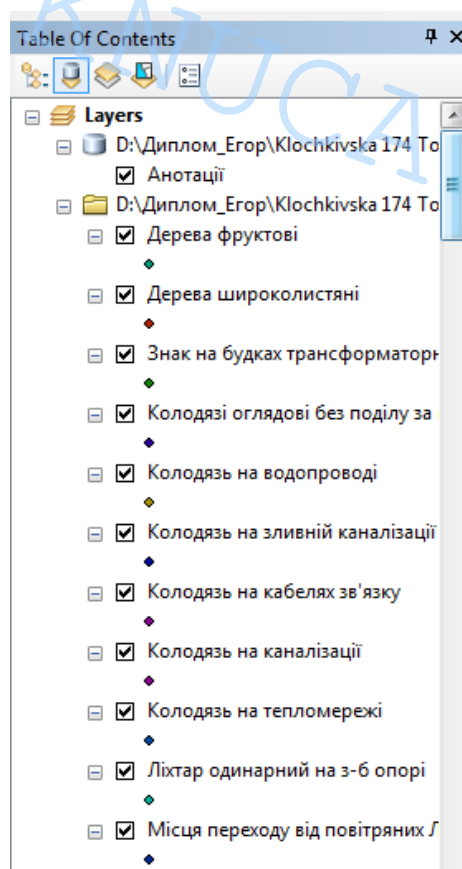


Рисунок 3.10 - Побудовані слої

Layer Name	Symbol
Позначка висоти низу труби	Black diamond
Позначки висот	Purple diamond
Позначки висот бордюру	Green diamond
Позначки висот підлоги 1-го по...	Purple diamond
Позначки висот підпірної стінки	Black diamond
Стовп ЗБ круглий	Green diamond
Стовп мет круглий	Green diamond
Водопровід питний	Red diamond
Ворота в огорожі	Blue line
Входи закриті в підземні частини	Purple line
Газопровід низького тиску	Green line
Ганки закриті дерев'яні (утиліти)	Purple line
Допоміжна лінія (Лінія дробу, п...	Purple line

Рисунок 3.11 - Побудовані слої

- газопровід низького тиску(лінійний об'єкт);
- ганки закриті дерев'яні(утиліти відображення) (лінійний об'єкт);
- електрокабелі високої напруги(лінійний об'єкт);
- електрокабелі низької напруги(лінійний об'єкт);
- естакади напрям руху авто(лінійний об'єкт);
- кам'яні, залізобетонні огорожі заввишки 1метр та більше(лінійний об'єкт);

Table Of Contents	
<input type="checkbox"/>	Електрокабелі високої напруги
<input type="checkbox"/>	Електрокабелі низької напруги
<input type="checkbox"/>	Естакади напрям руху авт
<input type="checkbox"/>	Кам'яні, залізобетонні огорожі з
<input type="checkbox"/>	Каналізація без розподілу за при
<input type="checkbox"/>	Каналізація зливна
<input type="checkbox"/>	Лінії електропередачі (ЛЕП) пов
<input type="checkbox"/>	Лінії зв'язку підземні кабельні
<input type="checkbox"/>	Лотки і жолоби для подачі води
<input type="checkbox"/>	Межа присадибної ділянки
<input type="checkbox"/>	Межі зміни покриття
<input type="checkbox"/>	Навіси-козирки (утиліти відобра
<input type="checkbox"/>	Огорожі дротяні з дротяної сітки
<input type="checkbox"/>	Огорожі металеві вис- 1 м і біль

Рисунок 3.12 - Побудовані слої

- каналізація без розподілу за призначенням(лінійний об'єкт);
- каналізація зливна(лінійний об'єкт);
- лінії електропередачі (ЛЕП) повітряні кабелі(лінійний об'єкт);
- лінії зв'язку підземні кабелі(лінійний об'єкт);
- лотки і жолоби для подаі води(лінійний об'єкт);
- межа присадибної ділянки(лінійний об'єкт);
- межа зміни покриття(лінійний об'єкт);
- навіси – козирки (утиліти відображення) (лінійний об'єкт);
- огорожі дротяні з дротяної сітки(лінійний об'єкт);
- огорожі металеві вис – у м та більше(лінійний об'єкт);
- підпірні стінки прямовисні(лінійний об'єкт);
- пішохідні частини без бортового каменя(лінійний об'єкт);
- пішохідні частини із бортовим каменем(лінійний об'єкт);
- проїжджі частини із бортовим каменем(лінійний об'єкт);

- проїжджі частини без бортового каменя(лінійний об'єкт);
- прямки (утиліти відображення) (лінійний об'єкт);
- птінні решітки(утиліти відображення) (лінійний об'єкт);

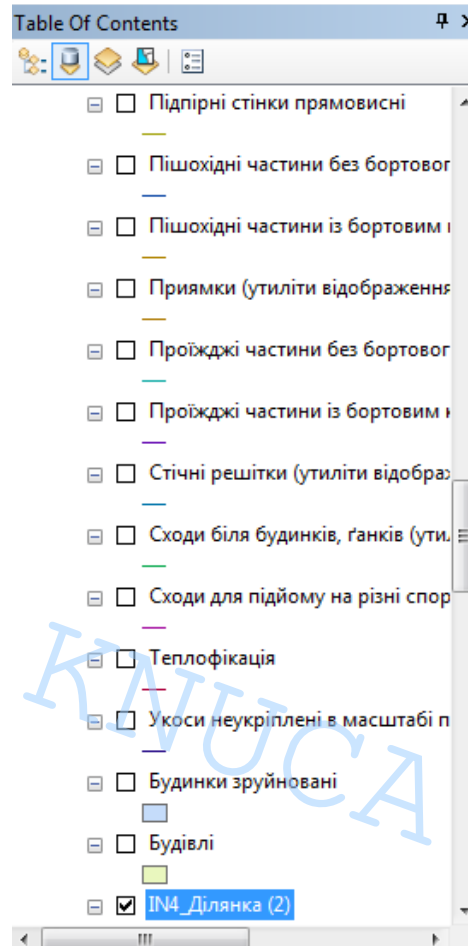


Рисунок 3.13 - Побудовані слої

- птінні решітки(полігональний об'єкт);
- прямки (полігональний об'єкт);
- сходи біля будинків ганків(полігональний об'єкт);
- сходи біля будинків, ганків(утиліти відображення) (лінійний об'єкт);
- ходи для підйому на різні споруди (полігональний об'єкт);
- будинки(полігональний об'єкт);
- теплофікація(лінійний об'єкт);

- укоси неукріплені в масштабі плану(полігональний об'єкт);
- будинки зруйновані(полігональний об'єкт);

Layer Name	Color
Автомобільні шляхи	Light Blue
Баки та цистерни, газгольдери наземні	Pink
Будинки зруйновані	Purple
Будівлі	Yellow
Будки трансформаторні	Orange
Вантажно-розв. площадки високі	Blue
Вентилятори	Purple
Вентиляційні канали	Green
Входи відкриті в підземні частини споруд	Yellow-Green
Входи закриті в підземні частини споруд	Yellow
Газони	Blue
Газорегуляторний пункт	Green
Ганки закриті дерев'яні	Green
Дитячий майданчик	Green

Рисунок 3.14 - Побудовані слої

- ділянка ІN4(полігональний об'єкт);
- автомобільні шляхи(полігональний об'єкт);
- баки та цистерни, газгольдери наземні(полігональний об'єкт);
- будки трансформаторні(полігональний об'єкт);
- вентилятори(полігональний об'єкт);
- вентиляційні канали (полігональний об'єкт);
- входи відкриті в підземні частини споруд(полігональний об'єкт);
- входи закриті в підземні частини споруд(полігональний об'єкт);

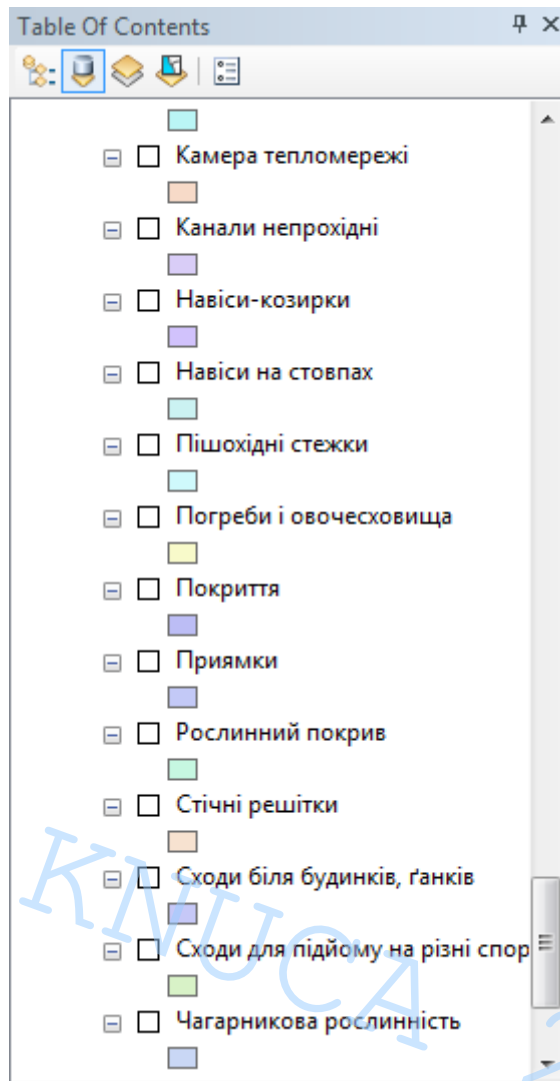


Рисунок 3.15 - Побудовані слої

- газони (полігональний об'єкт);
- газорегуляторний пункт(полігональний об'єкт);
- ганки закриті дерев'яні(полігональний об'єкт);
- дитячий майданчик(полігональний об'єкт);
- камери тепломережі(полігональний об'єкт);
- канали непрохідні(полігональний об'єкт);
- навіси – козирки(полігональний об'єкт);
- навіси на стовпах(полігональний об'єкт);
- пішохідні стежки(полігональний об'єкт);

- рослинний покрив(полігональний об'єкт);
- чагарникова рослинність(полігональний об'єкт);
- покриття(полігональний об'єкт).

3.5 Створення тривимірної моделі місцевості

Тепер у нас є все необхідне для створення тривимірної моделі місцевості. Для цього можна використовувати додаток ArcScene, що викликається з панелі інструментів 3D Analyst (Рис 3.16).



Рисунок 3.16 – Кнопка виклику ArcScene на панелі інструментів 3 D Analyst

На рисунку 3.17 показано вікно ArcScene, схоже на вікном ArcMap, в нього також можна додавати будь-які теми.

Спочатку потрібно завантажити власне шар поверхні - або отриманий раніше TIN, або GRID, результат буде приблизно однаковий. Після додавання шару в проект ArcScene довантажувати йому легенду. Ігор, заздалегідь збережену в ArcMap. Потім йдемо в властивості теми, на вкладку Base Heights. Тут нам треба встановити, по-перше, базову поверхню (GRID або TIN), а по-друге - Z-factor - співвідношення горизонтального і вертикального масштабів (рис. 3.18).

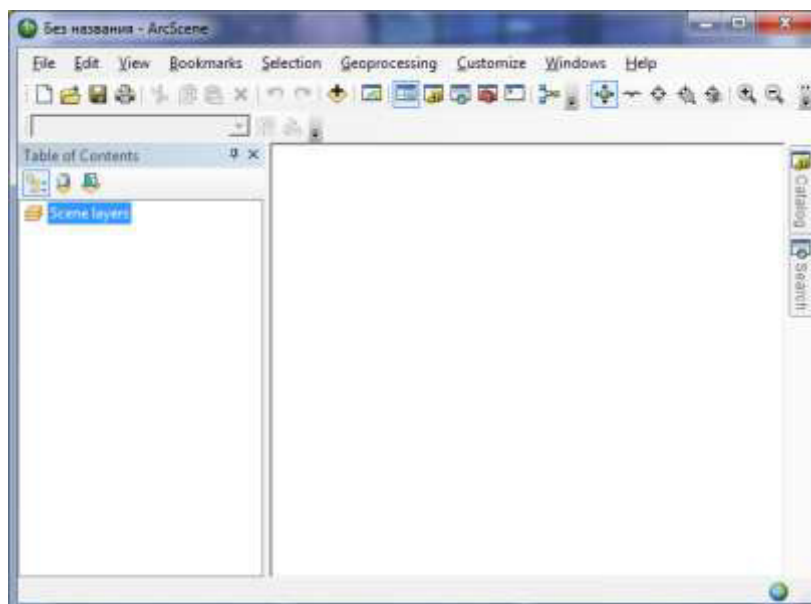


Рисунок 3.17 – Вікно ArcScene

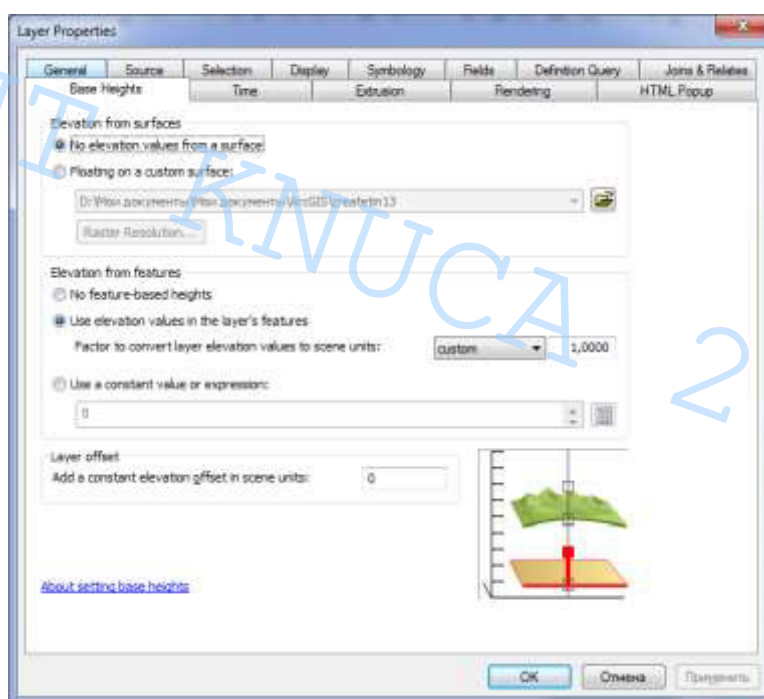


Рисунок 3.18 – Вікно установки 3D-параметрів моделі.

Вгорі - встановлення базового шару висот, в середині справа - установка співвідношення горизонтального і вертикального масштабів (Z-factor).

Для гористих місцевостей його треба ставити 3-7, для рівнинних 10-20. Отримуємо наступну картинку - рисунок 3.19.

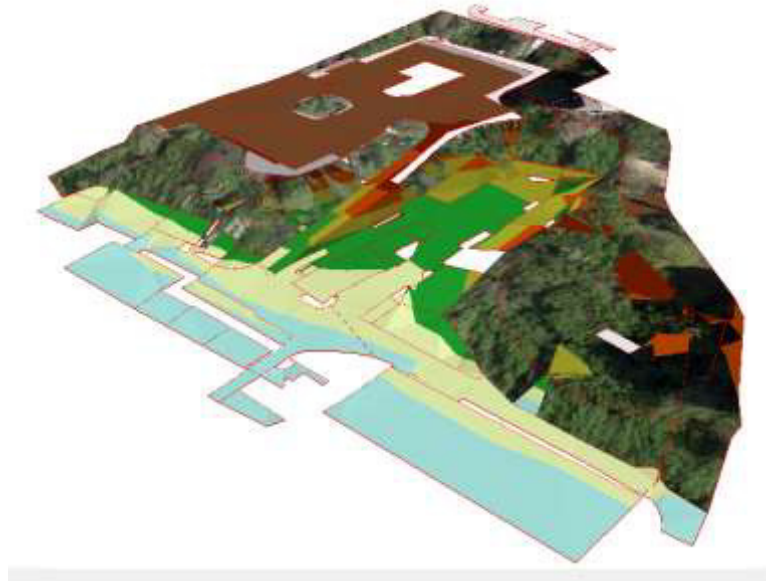


Рисунок 3.19 – Тривимірна модель місцевості на основі шару TIN без накладення інших шарів

Далі на неї можна накладати як векторні, так і растрові шари, для яких у вкладці властивостей Base Heights встановлюємо ту ж поверхню і Z- factor, що і для базового шару висот. В принципі він (базовий шар висот - TIN або GRID) взагалі може і не бути присутнім в TOC ArcScene, а бути лише позначеним у всіх шарах. Має сенс зробити Z- factor для накладених шарів трохи (на 0,5-1) більшим, так як вектори можуть місцями «зариватися» в базовий шар через різницю візуалізації растрових і векторних даних.

Витягування будівель. Об'єкти з двовимірного джерела даних можуть бути спроектовані в тривимірні уявлення з допомогою процесу, званого витягування. Двовірні опорні конструкції будинку, наприклад, можуть бути витягнуті в тривимірні блоки подання цих будівель. У цій справі ми будемо витягати полігони будівель відповідно до значенням їх висоти, обчисленої за кількістю поверхів і середньої величини висоти поверху, щоб отримати форму реалістичних тривимірних будівель.

1. У таблиці змісту клацнули правою кнопкою миші на шарі Building_Footprints і вибираємо Властивості.

2. Клацнули закладку Витягування глобуса.
3. Поставили галочку навпроти опції Витягати об'єкти шару як це показано на рисунку 3.20.

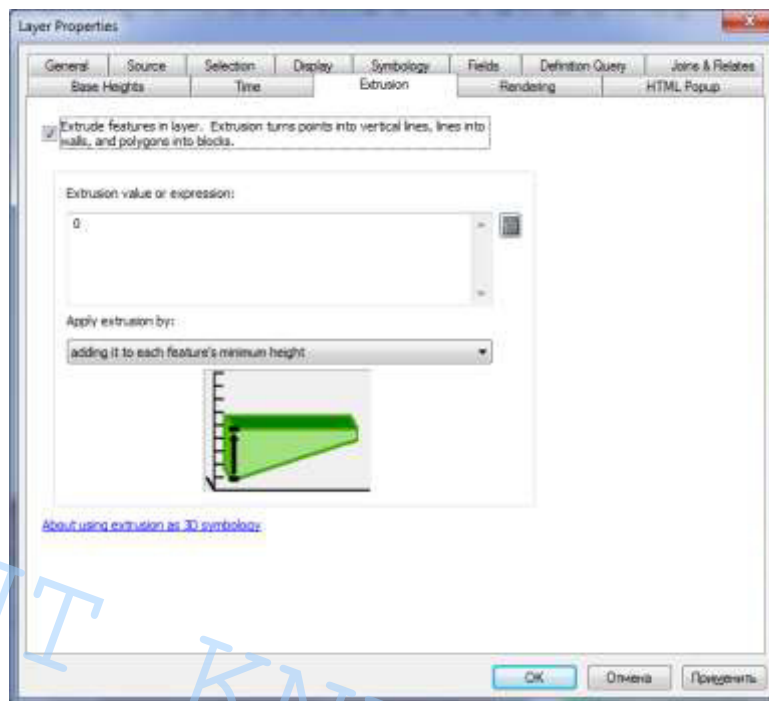


Рисунок 3.20 – Діалогове вікно Властивості – Витягати об'єкти шару

4. Натискаємо кнопку Обчислити вираз витягування, щоб відкрити діалогове вікно Конструктор виразів.
5. Клацніть на атрибуті «FLOORS», щоб додати його в вікно Вираз.
6. Приймаючи до уваги, що кожен поверх висотою близько 4 метрів, ми можемо вирахувати висоту кожної будівлі, помноживши число поверхів на 4. Побудуємо вираз $[FLOORS] * 4$, як це показано на рисунку 3.21.

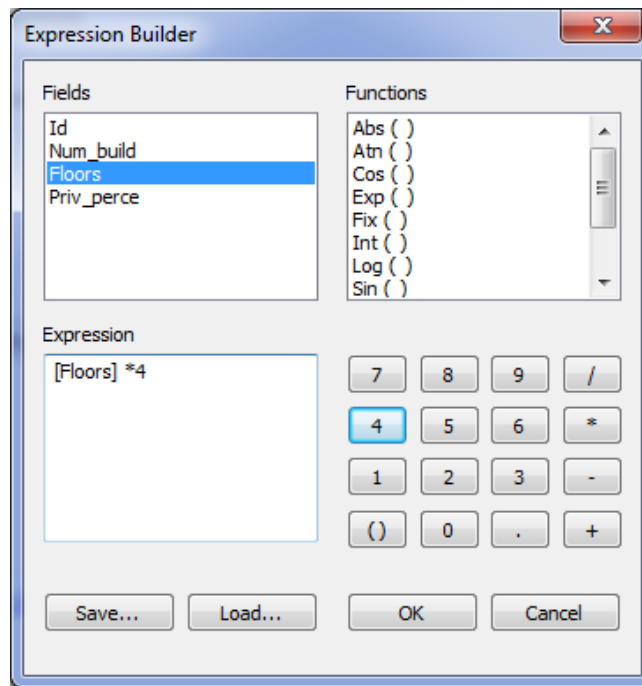


Рисунок 3.21 – Діалогове вікно Конструктор виразів. Вираз [FLOORS] * 4

7. Клацнемо ОК.

8. Клацнемо ОК, щоб закрити діалогове вікно Властивості шару.

Двомірні об'єкти будівлі тепер витягнуті в вигляді тривимірних блоків (Рис 3.22).



Рисунок 3.22 – Об'єкти будівлі та дерева витягнуті в вигляді тривимірних блоків

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Причини виникнення, загальна характеристика та класифікація надзвичайних ситуацій, їх запобігання

Постановою Кабінету Міністрів України «Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій» затверджено «Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій» [12].

Надзвичайна ситуація – порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом чи іншою небезпечною подією, яка призвела (може призвести) до загибелі людей або значних матеріальних втрат.

Надзвичайна ситуація (НС) – це спричинена джерелом небезпеки ситуація, за якої на певній території, акваторії чи господарському об'єкті порушуються нормальні умови життя та діяльності людей, виникає загроза їх життю чи здоров'ю, завдається шкода об'єктам економіки, особистому майну чи природному довкіллю.

Класифікація надзвичайних ситуацій

- наявність або загроза загибелі людей чи значне погіршення умов їх життєдіяльності;
- заподіяння матеріальних і економічних збитків;
- істотне погіршення стану довкілля.

Серед причин, які викликають НС, особливо потрібно виділити такі, як аварії, катастрофи, стихійні лиха. Ці поняття часто переплітаються, люди їх плутають.

Аварія – небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, або території загрозу для життя і здоров'я людей і призводить до руйнування будівель споруд, обладнання та транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи завдає шкоди довкіллю. Аварії, в залежності від наслідків (збитків) поділяються на дві категорії, а за розмірами розрізняють легкі, середні, важкі та особливо важкі аварії.

Катастрофа – велика за масштабом аварія чи інша подія, що призводить до тяжких, трагічних наслідків для людини, тваринного чи рослинного світу, змінюючи умови середовища існування.

Серед катастроф виділяють події, пов’язані із різними проявами руйнівних сил природи, які об’єднані під загальною назвою “стихійні лиха”.

Серед природних явищ розрізняють небезпечні природні явища та стихійні лиха [12].

Небезпечне природне явище – стихійна подія природного характеру, яка за своєю інтенсивністю, масштабом поширення та тривалості може викликати негативні наслідки.

Стихійне лихо – катастрофічне природне явище чи процес, які можуть викликати людські жертви, значну матеріальну шкоду та інші важкі наслідки.

Стихійні лиха переважно пов’язані із природними процесами і можуть бути спровоковані антропогенною діяльністю.

Відповідно до причин походження подій, що можуть зумовити виникнення НС розрізняють:

- надзвичайні ситуації техногенного характеру: транспортні аварії (катастрофи), пожежі, вибухи чи їх загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд та будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах.

- надзвичайні ситуації природного характеру: небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміна стану природних ресурсів та біосфери

- надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру: пов’язані з протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування, збройні напади, захоплення і утримання важливих об’єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв’язку та телекомунікацій, напад чи замах на екіпаж

повітряного чи морського судна, викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, замах на керівників держави та народних депутатів України, захоплення заложників, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, зникнення (крадіжка) зброї, вибухових матеріалів, радіоактивних речовин, виявлення застарілих боєприпасів;

– надзвичайні ситуації воєнного характеру: пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів, нафтопродуктів, вибухівки, сильнодіючих отруйних речовин, токсичних відходів, транспортних та інженерних комунікацій [13].

Відповідно до територіального поширення, обсягів заподіяних або очікуваних економічних збитків, кількості людей, які загинули, за класифікаційними ознаками визначаються такі рівні надзвичайних ситуацій:

– локальні – коли виникає загроза для порушення життєдіяльності лише однієї особи або мікроколективу (сім'ї, виробничої бригади, пасажирів одного купе тощо);

– об'єктові – розгортаються на території об'єкта або на самому об'єкті і наслідки якої не виходять за межі об'єкта або його санітарно-захисної зони;

– місцеві – виходять за межі потенційно небезпечного об'єкта, а також у разі коли для її ліквідації необхідні матеріальні технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно-небезпечного об'єкта, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету. До місцевого рівня також належать всі НС, які виникають на об'єктах житлово- комунальної сфери та інших, що не входять до затверджених переліків потенційно небезпечних об'єктів;

– регіональні – розгортається на території двох та більше адміністративних районів або загрожує перенесенням на територію суміжної області, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні

ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремого району, але не менш одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету.

– загальнодержавні (національні) – виникає на території двох або більше областей або загрожує транскордонним перенесенням.

Розрізняють також континентальні та глобальні (загально планетарні) рівні надзвичайних ситуацій.

4.2. Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій

Для кожного виду надзвичайних ситуацій міністерства та інші центральні органи виконавчої влади розробляють конкретні класифікаційні ознаки (фізичні, хімічні, технічні, статистичні та інші) і спеціальні ознаки, що характеризують загрозу або виникнення надзвичайної ситуації, а також три значення кожної ознаки, що визначають:

– порогове значення ознаки, перевищення якої відносить ситуацію до рангу надзвичайних і вимагає від оперативного чергового персоналу потенційно небезпечного об'єкта або диспетчерської служби населеного пункту чи адміністративного району сповістити про це оперативних чергових і штаби ЦО району та області для прийняття першого рішення щодо віднесення ситуації до відповідного рівня;

– порогове значення ознаки, у разі досягнення чи перевищення якої регіональні органи повинні негайно сповіщати про факт надзвичайної ситуації галузеві міністерства, інші центральні органи виконавчої влади, на об'єкті яких виникла ця ситуація, а також оперативного чергового МНС, терміново залучати до ліквідації надзвичайної ситуації необхідні сили та засоби, включаючи аварійно-рятувальні формування з інших адміністративних районів (міст);

– порогове значення ознаки, у разі досягнення чи перевищення якої вимагається термінове залучення до реагування на надзвичайну ситуацію необхідних сил та засобів, матеріальних та технічних ресурсів або резервів міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, на об'єктах яких

виникла ця ситуація, включаючи аварійно-рятувальні формування з інших регіонів та підприємств, а також для МНС, яке, у разі потреби залучає до ліквідації надзвичайної ситуації необхідні сили та засоби військ і спеціалізованих формувань цивільної оборони, координує зусилля всіх залучених організацій, несе відповідальність за своєчасне, повне і адекватне реагування на надзвичайну ситуацію.

У разі коли наслідки аварії (катастрофи) можуть бути віднесені до різних галузей, або конкретних видів НС, остаточне рішення щодо її класифікації приймає комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій на тому рівні, до якого відноситься ця ситуація, після розгляду сумарного набору порогових значень класифікаційних ознак.

Особливості оцінки та реагування на надзвичайні ситуації воєнного характеру визначаються законодавством, окремими нормативами і відповідними оперативними і мобілізаційними планами [13].

4.3. Причини виникнення виробничих аварій

Виробничі аварії можуть бути різноманітними. Причинами їх можуть бути: стихійні лиха (землетруси, зсуви, повені, пожежі тощо), а також порушення технології виробництва і правил техніки безпеки.

Під стихійним лихом розуміють таке явище природи, яке не може бути відвернуте і характеризується порушенням нормальної життєдіяльності значної групи населення, загрози для їх життя, руйнуванням чи затопленням та знищенням матеріальних цінностей. До них відносяться:

- повені;
- селеві потоки;
- урагани;
- зсуви;
- землетруси та інші.

До стихійних лих відносяться також масові лісові пожежі по тим втратам, які вони завдають народному господарству і великій небезпеці для населення, що проживає у районах, охоплених пожежами.

Крупними аваріями на промислових підприємствах вважаються надзвичайні пригоди, які викликають раптову зупинку роботи. створюють небезпеку для життя людей і можуть призвести до руйнування виробничих будівель, ушкодження чи знищення устаткування, сировини і готової продукції, а також до зараження місцевості отруйними речовинами і загазованості атмосфери. Наслідком аварій, а іноді і причиною їх можуть бути вибухи і пожежі [14].

Такі стихійні явища природи, крупні аварії у промисловості і на транспорті, які спричинили загибель людей, великі руйнування і знищення матеріальних цінностей, відносяться до категорії катастроф.

Крупні виробничі аварії і катастрофи можуть призводити до загибелі людей і завдавати відчутних втрат народному господарству.

Тому забезпечення безаварійної роботи підприємств слід розглядати як важливу державну справу, яка потребує повсякденної уваги керівництва. інженерно-технічних працівників. Аварії можуть трапитися на будь-яких промислових підприємствах і на транспорті, унаслідок безвідповідального відношення до своїх обов'язків усіх посадових осіб. а також робітників і службовців підприємства і недодержання ними правил техніки безпеки.

Однак, найбільшу небезпеку являють собою об'єкти. що виробляють чи застосовують у технології сильнодіючі отруйні речовини, вибухо і пожежонебезпечні матеріали і продукти. Небезпечними об'єктами є також склади, бази. залізничні станції і порти, де зберігаються чи маються запаси цих матеріалів і продуктів. Аварії можуть трапитися унаслідок:

- стихійних лих;
- допущення прорахунків у проектуванні будівництві і обладнанні підприємства;

- введення в експлуатацію промислових об'єктів з великими недоробками і відступами від проектів;
- прийняттям в експлуатацію вентиляційних систем без випробування на ефективність їх роботи;
- недоробок по техніці безпеки і охороні праці тощо.

Вони можуть бути також наслідком порушення технологічного процесу, несправності електропроводки і недостатнього впровадження надійних систем пожежогасіння.

Аварії виникають і унаслідок необачного поводження з вогнем.

Крім того, причинами аварії можуть бути: порушення вимог і правил техніки безпеки: низька трудова і технологічна дисципліна, відсутність належного контролю за процесом виробництва.

Аналіз причин аварій показує, що вони виникають головним чином унаслідок поганої навченості персоналу, допущеної халатності, порушень технологічного процесу виробництва і правил техніки безпеки.

Для запобігання аваріям на промислових підприємствах і транспорті заздалегідь розробляються і здійснюються організаційно-технічні заходи, спрямовані на підвищення стійкості і безаварійності роботи.

Вивчення причин виникнення аварій і всебічна оцінка ступеня їх небезпечності дасть можливість правильно визначити заходи, що до їх попередження, передбачити необхідні дії по захисту людей і зниженню втрат [14].

4.4 Принципи, способи та засоби захисту населення в умовах надзвичайних ситуаціях

Основні принципи щодо захисту населення [15]:

1. Захист населення планується і здійснюється диференційовано, залежно від економічного та природного характеру його розселення, виду і ступеня небезпеки можливих надзвичайних ситуацій;

2. Усі заходи щодо життєзабезпечення населення готуються заздалегідь і здійснюються на підставі законів держави.

3. При захисті населення використовуються усі наявні засоби захисту (захисні споруди, індивідуальні засоби захисту, евакуацію із небезпечних районів та інше).

4. Громадяни повинні знати основні свої обов'язки щодо безпеки життєдіяльності, дотримуватися установлених правил поведінки під час надзвичайних ситуацій.

Основні заходи щодо забезпечення захисту населення в надзвичайних ситуаціях:

1. Повідомлення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій та постійне його інформування про наявну обстановку.

2. Навчання населення вмінню застосовувати засоби індивідуального захисту і діяти у надзвичайних ситуаціях. Укриття людей у сховищах, медичний, радіаційний та хімічний захист, евакуація населення з небезпечних районів.

3. Спостереження та контроль за ураженістю навколишнього середовища, продуктів харчування та води радіоактивними, отруйними, сильнодіючими отруйними речовинами та біологічними препаратами.

4. Організація і проведення рятувальних та інших робіт у районах лиха й осередках ураження.

Одним із основних засобів захисту населення у надзвичайних обставинах мирного та воєнного часу є укриття людей у захисних спорудах, розташованих за місцем проживання, роботи та навчання. Захисні споруди залежно від захисних властивостей розподіляються на:

- сховища;
- протирадіаційні укриття (ПРУ);
- простіші укриття.

Сховищами називаються інженерні споруди герметичного зразка, які забезпечують надійний захист людей від уражаючих факторів ядерного

вибуху, отруйних та сильнодіючих отруйних речовин, бактеріальних засобів, а також високих температур і обвалень будівель.

За місцем розташування сховища можуть бути вбудованими під будинками (у підвалах), побудованими поза будинками. В мирний час їх використовують під господарські приміщення.

Протирадіаційні приміщення (ПРУ) призначені для захисту людей від зовнішнього гама-випромінювання та безпосереднього попадання радіоактивного пилу в органи дихання людини, на шкіру та одяг, а також світлового випромінювання ядерного вибуху. При належній міцності конструкцій ПРУ в стані часткового захистити від дії ударної хвилі та уламків зруйнованих будинків.

4.5 Організація безпечних та нешкідливих умов праці

Приміщення ОЦ, їх розміри, повинні в першу чергу відповідати кількості працюючих та розгортається у них комплекту технічних засобів.

Для забезпечення нормальних умов праці санітарні норми (СН) 245-71 встановлюють на одного працюючого, обсяг виробничого приміщення не менше 15 м³, площа приміщення вигороженого стінами або глухими перегородками не менше 4,5 м³.

Таким чином, обсяг приміщення для трьох спеціалістів, що будуть реалізовувати проект має становити не менше 45 м³.

Висота залу над технологічною підлогою до підвісної стелі повинна бути 3 – 3,5 м.

Відстань підвісною і основною стелями при цьому має бути 0,5 – 0,8 м.

Висоту підпільного простору приймають рівною 0,2 – 0,6 м.

У ОЦ, як правило, застосовується бічне природне освітлення. Робочі кімнати і кабінети повинні мати природне освітлення. В інших приміщеннях допускається штучне освітлення.

В тих випадках, коли одного природного освітлення не вистачає, в процесі трудової діяльності поєднане освітлення. При цьому додаткове штучне освітлення застосовується не тільки в темний, але і в світлий час доби.

Раціональне кольорове оформлення приміщення спрямоване на поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці, підвищення його продуктивності і безпеки. Фарбування приміщень ОЦ впливає на нервову систему людини, його настрої і в кінцевому рахунку на продуктивність праці. Основні виробничі приміщення доцільно фарбувати відповідно до кольору технічних засобів. Освітлення приміщення та обладнання має бути м'яким, без блиску.

Не допустимо розташовувати робочі місця у підвальних та цокольних поверхах. Робочі місця з персональними комп'ютерами бажано розташовувати в окремих приміщеннях. Поверхня підлоги повинна бути зручною для вологого прибирання і мати антистатичне покриття. Вміст шкідливих хімічних елементів в приміщенні з персональними комп'ютерами не повинен перевищувати концентрацій вказаних в переліку «гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин, що забруднюють атмосферне повітря населених місць» № 3086-84 від 27.08.1984 року.

При розміщенні робочого місця поряд з вікнами кут між екраном дисплея і площиною вікна повинен складати не менше 90° (для виключення відблисків), частину вікна, що прилягає бажано зашторити.

При періодичному спостереженні за екраном рекомендовано розташовувати елементи обладнання таким чином, щоб екран знаходився справа, клавіатура навпроти правого плеча, а документи в центрі кута огляду.

При постійній роботі екран повинен знаходитись в центрі поля огляду, документи зліва на столі або на спеціальній підставці.

Монітор встановлюється таким чином, щоб край екрана знаходився на рівні очей користувача на відстані 600 мм.

Клавіатура розташована на спеціальній підставці на відстані 100 – 300 мм від краю столу. Кут нахилу панелі клавіатури до столу повинен бути в межах від 5 до 15 градусів.

Принтер повинен бути розміщений в зручному для користувача положенні так, щоб максимальна відстань від користувача до клавіш і управління принтером не перевищувала довжини витягнутої руки користувача.

Не допускається розташування персонального комп'ютеру при якому працюючий повернений обличчям до вікон кімнати або до задньої частини персонального комп'ютеру, в якій вмонтовані вентилятори [15].

Зниження шуму, створюваного на робочих місцях ОЦ внутрішніми джерелами, а також шуму проникаючого ззовні, є дуже важливим завданням. Зниження шуму в джерелі випромінювання можна забезпечити застосуванням пружних прокладок між основою машини, приладу та опорною поверхнею.

Як прокладка використовуються гума, пробка, різної конструкції амортизатори. Під настільні апарати, що шумлять, можна підкладати м'які килимки з синтетичних матеріалів, а під ніжки столів, на яких вони встановлені, – прокладки з м'якої гуми, повсті, товщиною 6 – 8 мм. Кріплення прокладок можливо шляхом приклеювання їх до опорних частин.

Можливо також застосування звукоізолюючих кожухів, які не заважають технологічного процесу.

Не менш важливим для зниження шуму в процесі експлуатації є питання правильного та своєчасного регулювання, змащування і заміни механічних вузлів та обладнання, що випромінює шум.

Раціональне планування приміщення, розміщення обладнання в ОЦ є важливим фактором, що дозволяє знизити шум при існуючому обладнанні.

Зниження рівня шуму, що проникає у виробниче приміщення ззовні, може бути досягнуто збільшенням звукоізоляції огорожувальних конструкцій, ущільненням по периметру притворів вікон, дверей.

Таким чином, для зниження шуму, створюваного на робочих місцях внутрішніми джерелами, а також шуму, що проникає ззовні, слід:

- послабити шум самих джерел (застосування екранів, звукоізолюючих кожухів);
- усунути ефект сумарного впливу відбитих звукових хвиль (звукопоглинаючі поверхні конструкцій);
- застосовувати раціональне розташування обладнання;
- використовувати архітектурно-планувальні та технологічні рішення ізоляцій джерел шуму.

Приміщення з персональними комп'ютерами має природне та штучне освітлення. При незадовільному освітленні знижується продуктивність праці користувачів персональними комп'ютерами, можлива поява короткозорості, швидка втомлюваність[15].

Система освітлення повинна відповідати таким вимогам:

- освітленість на робочому місці повинна відповідати характеру зорової роботи, який визначається трьома параметрами: об'єктом розрізнення – найменшим розміром об'єкту, фоном, який характеризується коефіцієнтом відбиття;
- необхідно забезпечити достатньо рівномірне розподілення яскравості на робочій поверхні монітору, а також в межах навколишнього простору;
- на робочій поверхні повинні бути відсутні різні тіні;
- в полі зору не повинно бути прямих і відбитих відблисків;
- величина освітленості повинна бути постійною у часі.

Природне освітлення здійснюється через бокові світлопрорізи, які забезпечують коефіцієнт природної освітленості (КПО) рівний 1.55, що відповідає СНІП 11-4-79 «Природне і штучне освітлення (зі змінами)».

Для захисту від прямих сонячних променів, які створюють прямі та відбиті відблиски з поверхні екранів і клавіатури, передбачені сонцезахисні засоби.

Штучне освітлення у приміщенні здійснюється системою загального освітлення.

Як джерело світла використовують люмінесцентні лампи (білого світла). Загальне освітлення виконане у вигляді суцільних ліній світильників, розташованих збоку від робочих місць паралельно лінії зору працюючих. У випадку переважаючої праці з документами необхідно застосовувати системи комбінованого освітлення. Штучне освітлення повинно забезпечувати на робочих місцях з ПК освітленість не нижче 400 – 500 лк.

В приміщеннях з ПК необхідно обмежувати нерівномірність розподілення яскравості в полі зору працюючих.

Проектом передбачено коефіцієнти відбиття робочого стола, клавіатури та корпусу обчислювальної техніки 0.2 – 0.5; стелі 0.6 – 0.7; стін 0.2 – 0.5; підлоги 0.1 – 0.2. Всі матеріали, що використовуються для оздоблення матові.

Освітленість приміщень природнім шляхом розраховуємо шляхом знаходження коефіцієнтів природного освітлення:

$$e = 1.5(\text{СНП11-04-79}), \quad (4.1)$$

Дифузорне світло неба, що проникає у вікна:

$$e = e n_1 e n_2, \quad (4.2)$$

де e – мінімальний коефіцієнт при боковому освітленні;

n_1 – коефіцієнт світло пропускання вікон, що враховує втрати проникаючого світла, $n_1 = 0.8$;

n_2 – коефіцієнт, що враховує нерівномірну яскравість неба по меридіану, заходиться в залежності від кута, що утворюється горизонтальною лінією і прямою, що з'єднує точку M з центром вікна, $n_2 = 0.9$.

Для оцінки світлового потоку, що проникає у приміщення користуємося формулою:

$$(S_B / S_n) 100 = (e_n \mu_B K) / (\tau_{\text{заг}} \tau_1), \quad (4.3)$$

де S_B , S_n – площі вікон і підлоги робочого приміщення, м^2 ;

e_n – нормоване мінімальне значення коефіцієнта природної освітленості для роботи відповідної точності, знаходимо за таблицею;

μ_B – світлова характеристика вікна, що знаходиться за таблицями;

K – коефіцієнт, що враховує затемнення вікон будинками;

$\tau_{\text{заг}}$ – загальний коефіцієнт світлопропускання, знаходиться за таблицею;
 τ_1 – коефіцієнт, що враховує вплив відбитого світла стін, стелі, підлоги при боковому освітленні, знаходиться за таблицею.

Розрахунки:

$$S_n = 12 \text{ м}^2; e_H = 1,08; \mu_B = 0,5; K = 1,7; \tau_{\text{заг}} = 0,35; \tau_1 = 1,7,$$

$$S_B = (e_H S_n \mu_B K) / (\tau_{\text{заг}} \tau_1 100) = 3,52 (\text{м}^2).$$

Тобто, площа природного освітлення в даному приміщенні повинна відповідати 3,52 м².

Приймаємо, що приміщення оснащенні лампами ЛДП-65.

За ГОСТ 6825-74 дана лампа забезпечує світловий потік в 2900 Лм.

Тепер необхідно визначити скільки таких ламп необхідно встановити в приміщенні. Кількість ламп визначається за формулою:

$$n = \Phi_{\Sigma} / \Phi_{\text{л}}, \quad (4.4)$$

де Φ_{Σ} – сумарний світловий потік в приміщенні,

$\Phi_{\text{л}}$ – світловий потік однієї лампи (2900 Лм).

Сумарний світловий потік обчислюється як:

$$\Phi_{\Sigma} = (E_n S K Z) \times \eta \times 100, \quad (4.5)$$

де E_n – нормальне освітлення (400 лк);

S – площа приміщення (18 м²);

K – коефіцієнт запасу, приймається 1,7;

Z – коефіцієнт мінімальної освітленості, знаходиться в межах 1,1 – 1,2;

η – коефіцієнт використання світлового потоку, залежить від ККД і розповсюдження сили світильника, показника приміщення.

Знайдемо показник приміщення:

$$I = (A B) / (H (A B)), \quad (4.6)$$

де A, B – відповідно довжина і ширина приміщення $A = 6 \text{ м}, B = 3 \text{ м};$

H – висота приміщення, $H = 3 \text{ м}.$

Отже

$$I = (6 \cdot 3) / (3 \cdot (6+3)) = 0,7.$$

Тепер за відповідними значеннями показника приміщення, коефіцієнтів відбиття від підлоги, стін, обладнання визначимо, що $\eta = 43$,

Визначимо Φ_{Σ} :

$$\Phi_{\Sigma} = 400 \times 18 \times 1,7 \times 1,2 / 43 \times 100 = 34158 \text{ Л}_M.$$

Визначимо кількість ламп:

$$n = 34158 / 2900 = 11,8.$$

Отже, необхідно 12 ламп ЛДП – 65.

Проведемо перевірку отриманих результатів:

$$\Phi_{\Sigma} = 12 \times 2900 = 34800.$$

Тоді:

$$E_H = 34800 \times 43 / 100 \times 18 / 43 \times 1,7 \times 1,2 = 408,$$

$$408 (\text{Л}_K) > 400 (\text{Л}_K).$$

Отже, розрахунки виконані вірно.

4.6 Пожежна безпека на виробництві

Забезпечення пожежної безпеки є складовою частиною виробничої та іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств, установ, організацій та підприємців. Це повинно бути відображено у трудових договорах (контрактах) та статутах підприємств, установ та організацій.

Забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ та організацій покладається на їх керівників і уповноважених ними осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором.

Пожежі в ОЦ становлять особливу небезпеку, тому що пов'язані з великими матеріальними втратами. Характерна особливість ОЦ – невеликі площі приміщень. Як відомо, пожежа може виникнути при взаємодії горючих речовин, окислення та джерел запалювання. У приміщеннях ОЦ присутні всі три основні фактори, необхідні для виникнення пожежі.

Горючими компонентами на ОЦ є: будівельні матеріали для акустичної та естетичної обробки приміщень, перегородки, двері, підлоги, перфокарти і перфострічки, ізоляція кабелів.

Протипожежний захист – це комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки людей, на запобігання пожежі, обмеження її розповсюдження, а також на створення умов для успішного гасіння пожежі.

Джерелами запалювання в ОЦ можуть бути електронні схеми від ЕОМ, прилади, що застосовуються для технічного обслуговування, пристрої електроживлення, кондиціонування повітря, де в результаті різних порушень утворюються перегріті елементи, електричні іскри та дуги, здатні спричинити займання горючих матеріалів.

У сучасних ЕОМ дуже висока щільність розташування елементів електронних схем. У безпосередній близькості один від одного розташовуються з'єднувальні проводи, кабелі. При протіканні по них електричного струму виділяється значна кількість теплоти. При цьому можливо розплавлення ізоляції. Для відводу надлишкової теплоти від ЕОМ служать системи вентиляції та кондиціонування повітря. При постійній дії ці системи представляють собою додаткову пожежну небезпеку.

Для більшості приміщень ОЦ встановлена категорія пожежної небезпеки.

Однією з найбільш важливих завдань пожежного захисту є захист будівельних приміщень від руйнувань та забезпечення їх достатньої міцності в умовах дії високих температур при пожежі. З огляду на високу вартість електронного обладнання ОЦ, а також категорію його пожежної небезпеки, будівлі для ОЦ і частини будівлі іншого призначення, в яких передбачено розміщення ЕОМ, повинні бути 1 та 2 ступеня вогнестійкості.

Для виготовлення будівельних конструкцій використовуються, як правило, цегла, залізобетон, скло, метал і інші негорючі матеріали. Застосування дерева повинно бути обмежене, а в разі використання необхідно

просочувати його вогнезахисними складами. У ОЦ протипожежні перешкоди у вигляді перегородок з вогнетривких матеріалів встановлюють між машинними залами.

До засобів гасіння пожежі, призначених для локалізації невеликих пожеж, відносяться пожежні стволи, внутрішні пожежні водопроводи, вогнегасники, сухий пісок, азбестові ковдри.

Для гасіння пожеж на початкових стадіях широко застосовуються вогнегасники. По виду використовуваного вогнегасної речовини вогнегасники поділяються на наступні основні групи.

Пінні вогнегасники, застосовуються для гасіння палаючих рідин, різних матеріалів, конструктивних елементів і обладнання, крім електроустаткування, що знаходиться під напругою.

Газові вогнегасники застосовуються для гасіння рідких і твердих речовин, а також електроустановок, що знаходяться під напругою.

У виробничих приміщеннях ОЦ застосовуються головним чином вуглекислотні вогнегасники, перевагою яких є висока ефективність гасіння пожежі, схоронність електронного устаткування, діелектричні властивості вуглекислого газу, що дозволяє використовувати ці вогнегасники навіть у тому випадку, коли не вдається знеструмити електроустановку відразу.

Для виявлення початкової стадії загоряння й оповіщення служби пожежної охорони використовують системи автоматичної пожежної сигналізації (АПС). Крім того, вони можуть самостійно пускати в хід установки пожежогасіння, коли пожежа ще не досяг великих розмірів. Системи АПС складаються з пожежних сповіщувачів, ліній зв'язку і прийомних пультів (станцій).

Ефективність застосування систем АПС визначається правильним вибором типу сповіщувачів та місць їх встановлення. При виборі пожежних сповіщувачів необхідно враховувати конкретні умови їхньої експлуатації: особливості приміщення і повітряного середовища, наявність пожежних матеріалів, характер можливого горіння, специфіку технологічного процесу.

Відповідно до «Типових правил пожежної безпеки для промислових підприємств» зали ЕОМ, приміщення для зовнішніх запам'ятовуючих пристроїв, підготовки даних, сервісної апаратури, архівів, копіювально-розмножувального устаткування, необхідно обладнувати димовими пожежними сповіщувачами.

У цих приміщеннях на початку пожежі при горінні різних пластмасових, ізоляційних матеріалів і паперових виробів виділяється значна кількість диму і мало теплоти.

В інших приміщеннях ОЦ, у тому числі в машинних залах дизель генераторів і ліфтів, трансформаторних та кабельних каналах, повітроводах допускається застосування теплових пожежних сповіщувачів.

Об'єкти ОЦ, крім АПС, необхідно обладнати установками стаціонарного автоматичного пожежогасіння. Найбільш доцільно застосовувати в ОЦ установки газового гасіння пожежі, дія яких заснована на швидкому заповненні приміщення вогнегасною газовим речовиною з різким зниженням вмісту кисню в повітрі.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі виконана розробка цифрової топографічної моделі підприємства по вул. Космічній, 174 Шевченківського району м. Харкова.

Розроблена модель дозволяє:

- виконувати проектні роботи щодо внесення змін у архітектуру підприємства;
- змінювати та удосконалювати структуру підприємства;
- проводити інвентаризацію та паспортизацію;
- планувати раціональне розміщення технічних засобів охорони, освітлення, вентиляційних шахт;
- коригувати поточну інформацію про стан території;

GISUT KNUCA 2023

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Теоретичні та методичні основи архітектурного проектування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://4exam.info/book_51.html
- 2 Топографічні зйомки. Зйомка й знімальне обґрунтування. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://inzashita.com/topografiuchnui-zieomki.-zieomka-ie-znuimalne-ob%D2%91runtuvannya.html>
- 3 Тахеометр Leica [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rusgeocom.ru/taheometr-leica-ts06plus-r500-2>
- 4 Leica GS08plus и контроллер [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rusgeocom.ru/sputnikovoe-oborudovanie/leica/gso8plus-cs15-3-5g>
- 5 Базис [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D1%81_\(%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7%D1%96%D1%8F\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D1%81_(%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7%D1%96%D1%8F))
- 6 Державна геодезична мережа України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B0_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8
- 7 Тахеометрична зйомка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D1%85%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%B7%D0%B9%D0%BE%D0%BC%D0%BA%D0%B0
- 8 ArcGIS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ArcGIS>
- 9 Delta Digitals [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.vinmap.net/>
- 10 GNSS станції [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ngcnet.com.ua/>
- 11 Руководство Delta digitals [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://geosystema.net/digitals/book/digitals-book.pdf>

12 Охорона праці та надзвичайні ситуації [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<http://nizhyn-osvita.gov.ua/ohorona-praci-ta-nadzvichajni-situacii-12-07-14-24-10-2017/>

13 Про затвердження Типового положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці[Електронний ресурс]. – Режим доступу:<http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0095-94>

14 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях[Електронний ресурс]. – Режим доступу:<https://studfiles.net/preview/5082610/page:2/>

15 Охорона праці [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> – 31.05.2016 р.

GISUT
KNUCA
2023