

Міністерство аграрної політики та продовольства

Сумський національний аграрний університет

Кафедра: «Будівельних конструкцій»

Пояснювальна записка до дипломного проекту

ОКР «магістр»

На тему: Плівкова теплиця площею 1 га в м. Суми

Галузь знань: 0601 «Будівництво та архітектура»

Спеціальність: 8.06010101 «Промислове і цивільне будівництво»

Виконала : студентка 5 курсу

Масюк Катерина Анатоліївна

Керівник: к.т.н. д. Паустовський Сергій Віталійович

Рецензент: к.т.н. д. Височин Іван Андрійович

Суми 2013

Анотація.

Тема дипломного проекту: Плівкова теплиця площею 1 га з оригінальним конструктивним рішенням у м. Суми.

Виконавець: Масюк К.А., студентка 5-го курсу будівельного факультету.

Керівник проекту: к.т.н., доцент Паустовський С.В.

Об'єм дипломного проекту: листів графічної частини та пояснювальної записки в об'ємі аркушів.

Архітектурно-будівельний розділ: плани, фасади, розрізи, вузли та деталі конструктивного та планувального вирішення будівлі, генеральний план ділянки будівництва.

Конструктивний розділ: розрахунок та конструювання фундаменту під колони, гнучкої нитки сітчастої основи, контурних елементів покриття, колони.

Технологічний розділ: технологічна карта на монтаж покриття.

Організаційний розділ: будівельний генеральний план надземної частини будівлі.

Науковий розділ: вибір оптимального рішення для покриття теплиці, розробка кріплення покриття та напружених нитей, бак для збору дощової та талої води.

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях: передбачені вказівки і заходи з охорони праці і безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Економічний розділ: локальні, об'єктні та зведені кошториси, порівняння розходу металу теплиці за проектом та типового рішення.

ЗМІСТ

стор.

Вступ.....	
Розділ 1. Архітектурний розділ (в т.ч. ТБ та екологія).....	
1.1. Розробка варіантів ескізних проектів об'ємно-планувальних та конструктивних рішень.....	
1.2. Генеральний план містить:	
1.2.1. Короткий зміст технологічного процесу на території забудови, функційну взаємозалежність між окремими будівлями, спорудами та елементами благоустрою.....	
1.2.2. Обґрунтування розміщення об'єкту на території з точки зору врахування місцевих умов, санітарно-гігієнічних, протипожежних, техніко-економічних та архітектурно-композиційних вимог.....	
1.2.3. Розробка елементів ландшафтної архітектури: газони, декоративні дерева, чагарники, квітники тощо.....	
1.2.4. Техніко-економічні показники генерального плану: площа ділянки, площа забудови, площа покрить, площа озеленення.....	
1.3. Об'ємно-планувальне рішення	
1.3.1. Характеристику функційного (технологічного) процесу,	

що протікає в будівлі чи споруді, яка проектується.....

1.3.2. Обґрунтування загальної корисної площі

та площі допоміжних приміщень, вибір загальних габаритів,

висоти приміщень, санітарно-технічного та інженерного

облаштування, вимог по оздобленню приміщень та фасадів,

обґрунтування теплотехнічних вимог.....

1.4. Конструктивне рішення включає:

1.4.1. Обґрунтування вибору основних несучих

конструкцій будівлі: фундаментів, стояків, елементів покриття,

огороження, доріжок.....

1.5. Інженерно-технічне обладнання.....

1.5.1. Опалення.....

1.5.2. Вентиляція.....

1.5.3. Водопостачання та водовідведення.....

1.5.4. Електротехнічне обладнання.....

1.6. Техніка безпеки.....

1.7. Техніка безпеки при виконанні земляних робіт.....

1.8. Техніка безпеки при бетонних та залізобетонних роботах.....

1.9. Розрахунок елементів опалубки для бетонування

монолітного стовпчастого фундаменту.....

1.10. Техніка безпеки при монтажних роботах.....

1.11. Визначення межі небезпечної зони при монтажі кровельного елемента.....	
1.12. Техніка безпеки при покритті теплиці плівкою.....	
1.13. Техніка безпеки при електрозварюванні.....	
1.14. Електробезпека.....	
1.15. Розрахунок штучного освітлення будівельного майданчика.....	
1.16. Пожежна безпека.....	
1.17. Охорона природи.....	
1.18. Охорона земельних ресурсів.....	
1.19. Охорона водних ресурсів.....	
1.20. Охорона атмосфери.....	
1.21. Охорона зелених насаджень.....	
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний.....	
2.1. Обґрунтування методів розрахунку.....	
2.2. Розрахунок натягнення шнура.....	
2.3. Розрахунок елементів конструкції.....	
2.4. Розрахунок контурних елементів.....	
2.5. Розрахунок фундаменту.....	
Розділ 3. Технологія та організація будівництва.....	
3.1. Умови здійснення будівництва.....	
3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва.....	

3.3. Визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт та ресурсів.....	
3.4. Вибір методів виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єктів.....	
3.5. Визначення та комплектація будівельної техніки.....	
3.6. Розрахунок і комплектація складу бригад.....	
3.7. Розробка технологічної карти на заданий будівельно-монтажний процес.....	
3.7.1. Монтаж елементів покриття.....	
3.7.2. Калькуляція трудових витрат.....	
3.7.3. Контроль якості та прийом змонтованих конструкцій.....	
3.8. Проектування будівельного генерального плану.....	
3.8.1. Вихідні дані для проектування.....	
3.8.2. Опис прийнятих рішень.....	
3.8.3. Адміністративно-побутові та тимчасові будинки.....	
3.8.4. Визначення розмірів складів та майданчиків.....	
3.8.5. Опис тимчасових інженерних комунікацій.....	
3.8.6. Розрахунок необхідної кількості води.....	
3.8.7. Розрахунок необхідної кількості електроенергії.....	
3.8.8. Проектування календарного плану (об'єктного).....	
3.8.9. Вихідні дані.....	

3.8.10. Комплектація бригад.....	
3.8.11. Ліва частина графіка.....	
3.8.12. Права частина графіка.....	
3.8.13. Корегування календарного плану.....	
3.8.14. Сітьовий графік виробництва робіт.....	
3.8.15. Техніка та методика поетапної розробки сітьових графіків.....	

Розділ 4. Науково-дослідницький.....

4.1. Обґрунтування актуальності питань,
в яких проводиться дослідження.....

4.2. Висвітлення наукової новизни пропозицій,
проведення патентного пошуку.....

4.3. Описання змісту наукових досліджень:
мета дослідження, характеристика дослідних
зразків, описання їх конструкцій,
основних параметрів та варіантів.....

4.4. Аналіз результатів досліджень.....

Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

5.1. Охорона праці.....

5.2. Організація управління охорони праці.....

5.3. Виробнича санітарія.....

5.4. Боротьба з виробничими шкідливостями.....

5.5. Організація охорони праці на підприємстві.....	
5.6. Визначення небезпечних зон при роботі крана.....	
5.7. Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	
5.8. Структура ЦЗ.....	
5.9. Основні причини виникнення надзвичайної ситуації в Україні.....	
5.10. На випадок виробничої аварії на об'єкті повинен бути розроблений план заходів підготовки об'єкта до захисту від сильнодіючих ядучих речовин.....	
5.11. Організація цивільного захисту (ЦЗ) на об'єкті господарювання.....	
5.12. Статистика надзвичайних ситуацій по Україні за певний період.....	
Розділ 6. Економічний.....	
6.1. Визначення вартості будівництва.....	
6.2. Техніко-економічні показники проекту.....	
6.3. Вибір оптимальних варіантів конструктивних..... або технологічних рішень до проекту.....	
6.4. Кошторисні розрахунки.....	
Перелік використаної літератури.....	

ВСТУП

Дуже важливою проблемою для сучасної України є відродження сільськогосподарського виробництва, як взагалі, так і зокрема в забезпеченні населення продуктами овочівництва та городництва місцевого виробництва. Не менш важливе значення має також забезпечення приватних садівників та городників, якими зараз є більша частина населення, елітною розсадою овочів. Цією продукцією, в достатній мірі, можуть забезпечити населення спеціалізовані господарства, які базуються на наукових розробках і сучасних технологіях, мають необхідну технічну базу і спеціальні будівлі-теплиці, парники і т. ін.

Одним із таких господарств на Сумщині являється тепличний комплекс, проектну документацію до якого розробив Проектний Інститут Споруд Штучного Клімату в м. Бровари. Він спеціалізується на вирощуванні овочів і розсади, в основному у плівкових теплицях. За цим проектом вже побудовано 5га теплиць, але частина ще не будувалася.

Ця бакалаврська робота передбачає проектування теплиці площею 1 га на відведеній для цього ділянці. Конструктивна схема теплиці містить оригінальні технічні рішення, які прийняті для полегшення будівництва та процесу догляду за насадженнями.

1. Умови здійснення будівництва

Будівельний майданчик, передбачений під будівництво об'єкта який проектується, розташований на території існуючого тепличного господарства в м.Суми.

Будівельна площадка, відведена під забудову, знаходиться в II кліматичному районі. Виходячи з цього маємо розрахункову температуру +25 °С влітку і -15 °С взимку; сніговий покрив $100 \text{ кгс} = 0,98 \text{ кН/м}^2$, товщина покриву 0,7 м, переважний напрям вітру – північний, глибина промерзання ґрунта до 1,2 м. Майданчик забудови має прямокутну форму з розмірами сторін 140,8 м x 76,8 м, має спокійний рельєф, без наявності існуючих будинків і споруд, різноманітних насаджень, дерев та ін. Ґрунти – середні суглинки II – III груп, ґрунтові води знаходяться на глибині 8 ... 9,5 м.

До місця будівництва існують під'їзні автомобільні дороги, що дозволяє використовувати всі різновиди транспорту і технологічні механізми пересувних будівельних формувань м.Суми. Прив'язка будівельної площадки до джерел електропостачання, водомереж і газопостачання задовольняє забезпечення всіх будівельних і побутових потреб будівництва комплексу.

Архітектурно-конструктивні та об'ємно-планувальні рішення об'єкту з точки зору технології будівельного виробництва і організації виробництва відповідають вимогам існуючих норм і номенклатури виробів будівельної індустрії МТБ, як по забезпеченню місцевими так і привізними матеріалами, деталями, конструкціями.

Завдяки тому, що будівельна площадка знаходиться в м.Суми є можливість використовувати місцеві робочі кадри, побутові приміщення, а також громадський транспорт для доставки працюючих.

Будівництво всього комплексу виконується генпідрядним способом будівельною організацією "Сумбуд" з залученням субпідрядних організацій на основі тендеру.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва

Тривалість зведення об'єкту, що входить в загальну забудову, визначається за нормами СНиП 1.04.03-85 "Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений".

Визначення тривалості виконуємо в табличній формі:

п/п	Назва об'єкта	Характеристика	Норма тривалості будівництва, міс.			
			Загальна	в тому числі		
				Підготовчий період	Передача в монтаж	Монтаж устаткування
	Теплиця весняно-літня	Площею 10 000 м ²	11	2	2	3

3. Визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт та ресурсів

Склад та обсяг будівельно-монтажних робіт, а також затрати праці, машин та механізмів виконуємо згідно вимог будівельних норм

РЕКН-2000 (ресурсних елементних кошторисних норм). Результати підрахунків оформлені у вигляді відомості підрахунку об'ємів робіт та потреб в ресурсах.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

**Зведена відомість матеріалів,
виробів та конструкцій**

Основа:

1.РЕКН-2000

2.Відомість об'ємів робіт

п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
		Будівельні матеріали, вироби і конструкції		
	C111-175	Цвяхи будівельні з конічною головкою 4,0x100 мм	т	0,1512
	C111-179	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6x50 мм	т	0,00849
	C111-253	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	т	0,1397
	C111-308	Канати трижмутові із капронових ниток	т	0,1041985
	C111-594	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	5,78816
	C111-605	Мастика герметизувальна нетверднуча "Гэлан"	т	0,003771
	C111-787	Поковки з квадратних заготовок оцинковані, маса 1,8 кг	т	1,248
	C111-795	Дріт канатний оцинкований, діаметр 3 мм	т	0,10484
	C111-1514	Електроди, діаметр 4 мм, марка Э42А	т	0,0046
	C111-1719	Плівка поліетиленова, товщина 0,15 мм	1000м2	0,04
	C111-1721	Плівка поліетиленова, товщина 0,2-0,5 мм	т	15,27625
	C111-1757	Рядно	м2	517,085
	C111-1848	Болти будівельні з гайками та шайбами	т	0,1008
	C111-1858	Клямери, марка КЛ-2	1000шт	2,88416
	C111-1894	Шпаклівка ЭП-0010	т	0,2176
	C112-24	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, II сорт	м3	0,64379
	C112-61	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт	м3	1,18858
	C112-84	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, II сорт	м3	21,76
	C123-259	Штапик [розкладка], розмір 10 x16 мм	пог.м	0,4165
	C123-514-У	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м2	110,2143
	C123-515-У	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 40 мм	м2	0,3132
	C142-10-2	Вода	м3	157,4368
	C1113-24	Грунтовка ГФ-0119 червоно-коричнева	т	0,02016
	C1113-107	Натрій фтористий технічний, марка А, I сорт	т	1,313325
	C1113-228	Емаль ХВ-125 срібляста	т	0,06504
	C1113-246	Емаль антикорозійна ПФ-115 сіра	т	0,8668776
	C1421-9472	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка М400	м3	22,202
	C1421-10634	Пісок природний, рядовий	м3	6,776
	C1424-11608	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В3,5 [М50], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	158,1
	C1424-11632	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В10 [М150], крупність заповнювача 10 мм і менше	м3	88,7808
	C1424-11633	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача 10 мм і менше	м3	181,56

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

4. Вибір методів виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єктів

Вибір методів виконання робіт виконуємо на основі типових технологічних карт, організаційно-технологічних схем та об'ємно-конструктивної характеристики об'єкту. Оформляємо даний матеріал в табличній формі.

№ пп/г	Найменування основних спеціалізованих потоків (робіт)	Посилання на ДБН та інші нормативи	Ескіз основної машини	Заходи в зимовий період
1	2	3	4	5
1	I Нульовий цикл			
	1.1.Планування майданчика під забудову: зрізання ґрунту виконується бульдозером ДЗ-42,з переміщенням у відвал.	СНиП III-8-76 ТТК-1 типова техкарта на виконання земляних робіт. ТТК-2 типова техкарта на виконання планувальних робіт	бульдозер ДЗ-42(59кВт)	Ґрунт,що промерз, розрушують машинами ударної дії: клин-молоток(до дизель-молоту).
	1.2.Розробка траншеї виконується екскаватором ЕО-10011 як на транспорт, так і у відвал. Екскаватор обладнаний	Норми СНиП 111-1-16-73	екскаватор ЕО-10011 (79кВт)	

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

		зворотною лопатою. Вивіз ґрунту здійснюється автосамоскидом ЗиЛ-130			
		1.3 Влаштування фундаментів: Стовпчасті залізобетонні монолітні фундаменти та цокольні плити влаштовуються подаванням бетонної суміші автобетонозмішувачем безпосередньо в конструкцію (опалубку) фундаменту Зворотну засипку виконують бульдозером ДЗ-42, ущільнення проводиться пневмотрамбовкою ТУ-4	ТТК-4: типів технологічні карти по влаштуванню монолітних конструкцій фундаментів	автобетонозмішувач АБЗ-3,5 бульдозер ДЗ 42(59кВт)	Для монолітних конструкцій бетонну суміш транспортують у закритому кузові (груші), в якому міститься підігрітий до 60°-75°С бетон
	2	II Надземний цикл			
		2.1.Монтаж каркасу Стояки із труб влаштовуються вручну. Монтаж		Гусеничний кран МКГ-10 Зварювальний агрегат	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

	елементів покриття виконується гусеничним краном МКГ-10. Монтаж виконується в 2 зміни. Використовуються дискова пила ІЕ-5107А, свердл. машина ІЕ-1035		перемінного струму ТСК-500 Р=20кВт дискова пила ІЕ-5107А свердл. машина ІЕ-1035	
	2.1.Покриття каркасу плівкою Використовується зварювальний апарат: термоімпульсний ТСА-500-1-0,5-360		зварювальний апарат: термоімпульсний ТСП-1-0,5-360 Р=0,3кВт	
	2.2.Влаштування дверей, воріт Виконується з використанням свердлильної машини ІЕ-1035		свердлильна машина ІЕ-1035	
	2.3.Влаштування бетонної доріжки Виконується з використанням бетононаосу БНШ-5 та віброрейки СО-131А		бетононасос БНШ-5 віброрейка СО-131А	
	2.3.Влаштування вимощення			

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

	Використовуються вібратори			
--	-------------------------------	--	--	--

5. Визначення та комплектація будівельної техніки

Вибір типу крана

Для монтажу конструкцій покриття теплиці підходять самохідні стрілові гусеничні крани.

Вибір кранів по технічній придатності.

Складаємо відомість елементів, що монтуються та монтажних пристосувань

п/п	Найменування конструкцій	к-ть, шт	Вага елемента, Q, т.	Загальна вага	Стропуєче пристосування			
					Найменування, марка	Вантажопід.	Вага, т.	$H_{стр}$
1.	Укрупнені арки з прямолінійних елементів	149	0.085	12.7	Траверса з пристосуванням для розстроповки з землі	6,3	0.94	3,5
2.	Укрупнені крокв'яні елементи	132	0.045	5.94	стропа універсальні 4-х віткова	6.3	0.65	3,2

Визначення монтажної висоти підйому крюка крана

Для вибору крана, визначаємо основні технічні параметри:

- вантажопідйомність Q ,
- висота підйому гака $H_{кр}$,
- виліт стріли L

Спочатку визначаємо мінімально необхідну відстань від рівня стоянки крана до верха стріли:

$$H_{кр} = H_m + h_p, \text{ де}$$

$h_{п}$ - висота поліспасти в стягнутому стані, м.

$$H_{м} = h_{о} + h_{з} + h_{е} + h_{с}$$

Знаходимо висоту підйому крюка крана для монтажу арки:

$$H_{м} = 2,5 + 0,5 + 1,5 + 3,5 = 8 \text{ м};$$

$$H = 8 + 2,11 = 10,11 \text{ м}$$

Знаходимо висоту підйому крюка крана для монтажу кроквенных елементов.

$$H_{м} = 4 + 0,5 + 0,5 + 3,2 = 8,2 \text{ м}$$

$$H = 8,2 + 2,11 = 10,31 \text{ м}$$

Визначаємо вантажопідйомність:

$$Q_{м} = m_{е} + m_{с} + m_{о}$$

$m_{е}$ – маса елемента

$m_{с}$ – маса стропу

$m_{о}$ – маса оснастки

$$Q_{м} = 0,085 + 0,94 = 1,025 \text{ т}$$

$$Q_{м} = 0,045 + 0,65 = 0,695 \text{ т}$$

Знаходимо мінімальний виліт стріли крана

$$L_{\min} = l_{ш} + (b + c + l) (H_{кр} - h_{ш}) / h_{пол} + h_{стр}; \text{де}$$

$L_{ш}$ - відстань від осі обертання крана до шарніра стріли

b – половина прольоту опор

c – мінімальна відстань від кінцевої точки елемента, що монтується до конструкції стріли (0,5 м)

l - відстань від конструкції стріли до її центру

$h_{ш}$ - відстань від рівня стоянки крана до шарніра стріли

$h_{пол}$ - висота поліспасти

$$L_{м}^{\min} = 1,42 + \frac{(0,15 + 0,5 + 0,5)(10,11 - 1,76)}{2,11 + 3,5} = 3,13 \text{ м}$$

$$L_{м}^{\min} = 1,42 + \frac{(0,3 + 0,5 + 0,5)(10,31 - 1,76)}{2,11 + 3,2} = 3,51 \text{ м}$$

Тоді максимальний виліт стріли буде рівний:

$$L_m^{\max} = \sqrt{(3.13)^2 + \left(\frac{12.8}{2}\right)^2} = 7.12 \text{ м}$$

$$L_m^{\max} = \sqrt{(3.51)^2 + \left(\frac{12.8}{2}\right)^2} = 7.3 \text{ м}$$

По даним параметрам підбираємо гусеничний та автомобільний кран МКГ-10 або КС-3577-3

№ п/п	Монтуемий елемент	Маса, т			Монтажна висота	Виліт стріли крана по варіантам		Марка крана по варіантам.	
		конструкції	стропуючого пристрою	монтажна		I	II	I	II
1	Арка	0,085	0,94	1,025	0,11	10 (18)	13	МКГ-10	КС-3577-3
2	Кроквенные элементы	0,045	0,65	0,695	0,31	10 (18)	13	МКГ-10	КС-3577-3

Висновок: гусеничний кран МКГ-10 є найбільш доцільним.

Основні характеристики крана:

Грузоподъемность, <i>т</i>	10,0 - 2,4
Вылет (наименьший – наибольший с гуськом), <i>м</i>	4,0 - 18,0
Наибольшая высота подъема, <i>м</i>	10,0 - 5,0
Длина стрелы, <i>м</i>	10,0
Скорость подъема (опускания), <i>м/мин</i> :	
наибольшая	17,0
наименьшая	3,0
Частота поворота, <i>об/мин</i>	0,3 - 1,7
Скорость передвижения, <i>км/час</i>	0,9 - 4,4

Кількість і типи машин для виконання робіт по зведенню теплиці визначаємо у відповідності прийнятих методів робіт.

п/п	Назва	Тип, марка	Характеристика машин	Кількість
I. Земляні роботи				
1	Бульдозер	ДЗ-42	Потужність- $P=59\text{кВт}$	1
2	Екскаватор	ЕО-10011	Об'єм ковша- 0.5м^3 , $P=79\text{кВт}$	1
3	Автосамоскид	ЗиЛ-130	Вантажопідйомність- 5т	2
II. Влаштування фундаментів				
4	Автобетонозмішувач	АБЗ-3,5	Місткість барабана- 2.7м^3	1
III. Монтаж елементів покриття				
5	Кран	МКГ-10	$Q=10\text{ т}$	1
IV. Покриття каркасу плівкою				
6	Установка для зварювання поліетиленової плівки	ТСП-1-0,5-360	$P=0,5\text{т}$	1
V. Влаштування доріжок				
7	Бетононасос	БНШ-5	$\Pi=3\text{м}^3/\text{год}$, $P=12.5\text{кВт}$	1
8	Віброрейка	СО-131А	$\Pi=90\text{м}^3/\text{год}$, $P=0.3\text{кВт}$	1
VI. Влаштування вимощення				
9	Вібратори	ИВ-113	$P=0,6\text{кВт}$	1

6. Розрахунок і комплектація складу бригад

Чисельний та кваліфікаційний склад робочих-виконавців, а також робота їх по змінах та процесах в календарному плані будівництва прийнята на основі трьох основних даних:

- трудових витрат;
- термінів виконання робіт;

- продуктивність праці.

Для комплектування бригад по професіях та розрядах були використані збірники ЕНиР. Комплектація була виконана за умови, щоб перехід з однієї захватки на іншу не викликав організаційних перерв.

Розрахунковий склад бригад в календарному плані виконується в табличній формі з використанням формули: $K_{ч} = T_{н} / T_{ср}$, (чол).

На інші дрібні роботи підготовчого періоду бригада підбирається по формулі: $T_{ср} = T_{н} / K_{ч}$.

7. Розробка технологічної карти на заданий будівельно-монтажний процес

Технологічна карта розроблена на монтаж конструкцій покриття теплиці. Конструкціями покриття є арки з прямолінійних елементів прольотом 12,8 м та крокв'яні елементи прольотом 12,8 м.

Техкарта складається з таких робіт:

- укрупнення арок та крокв'яних елементів;
- монтаж арок та крокв'яних елементів з кріпленням на опорних стояках

Роботи виконуються у весняно-літній період за допомогою гусеничного крана МКГ-10.

Технологія і організація будівельного процесу

Монтаж конструкцій виконується по робочих кресленнях з дотриманням потреб глави СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции». Правила производства работ и приемки монтажных работ" і СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве". До початку монтажу конструкцій виконуються підготовчі роботи, передбачені главою СНиП III-1-76 "Организация строительного производства. Правила производства и приемки работ", а також наступні роботи:

- влаштування монолітних залізобетонних фундаментів та цокольних плит;
- засипка пазух фундаментів і цокольних плит з пошаровим трамбуванням;
- виконана інструментальна перевірка відповідності відміток і положення стояків;

- сплановані і підготовлені майданчики для складування елементів арок та крокв'яних елементів;
- підготовлені і встановлені в зоні роботи: інвентар і пристосування для будівельно-монтажних робіт;
- завезені дерев'яні конструкції і складені в штабеля;
- забезпечене достатнє освітлення будівельного майданчика і робочих місць;
- забезпечений захист конструкцій, що зберігаються на приоб'єктних складах від атмосферних впливів.

Укрупнення арок та крокв'яних елементів

На підготовлений майданчик, який розташований в зоні дії крана встановлюється збірний стенд. На стенді виконується укрупнення елементів покриття шляхом їх кріплення, передбаченого конструктивно. На поверхню кінців конструкції наноситься антисептична паста.

7.1. Монтаж елементів покриття

До початку встановлення арок та крокв'яних елементів вивіряються нівеліром відмітки оголовків встановлених опор і встановлюється монтажний горизонт.

Монтаж арок виконується гусеничним краном МКГ-10. Кран встановлюється в кроці від встановлених опор зі зміщенням від осі теплиці на 3.85 м.

Перша позиція крану визначається з таким розрахунком, щоб виконати монтаж арок та крокв'яних елементів по осям 11-12 та А-Б. Проходка крану знаходиться на середині прольоту з кроком стоянки – 12.8м.

Арка піднімається зі стенду траверсою і підводиться краном до місця монтажу так, щоб вузли спирання знаходилися на 0.5м вище опор. Біля опор встановлюються монтажні стрем'янки. Підйом крокв'яних елементів виконується 4-х вітковою стропою.

3.7.2. Калькуляція трудових витрат

№ п/п	Обґрунтування	Найменування робіт	Одиниці виміру	На одиницю		На весь об'єм		
				Норма часу	Розцінка	об'єм робіт	Трудомісткість	Вартість, грн
				люд-год				
1	Е1-5, п 6б	Розвантаження елементів арок та крокв'яних елементів	100 підйомів	14,2	21-20	5,62	80	119,1
2	Е5-1-5, п1е, к-1	Укрупнення арок та крокв'яних елементів	одна відправна марка	7,1	2-79	215	1821	599,9
3	Е4-1-6, п 2б	Монтаж арок та крокв'яних елементів	100 шт	1,9	243	2,15	408	522,45
4	Е4-1-4з, п 9	Постійне закріплення арок та крокв'яних елементів	100 болтів	6,7	11-31	8,8	59	99,5

3.7.3. Контроль якості та прийом змонтованих конструкцій

Контроль якості монтажу починають з моменту приймання збірних елементів. Усі вони повинні відповідати по зовнішньому вигляду та розмірам вимогам проекту.

Якість елементів перевіряють декілька разів – на складі, під час установки, сварки стиків та після остаточного закріплення. По закінченню монтажу конструкцій роботи приймаються по акту.

Головними критеріями якості монтажних робіт є ретельне зварювання та заробка стиків і точне установлення конструкцій у відповідності до проекту. Відхилення не повинні перевищувати вказаних у СНиП.

3.8. Проектування будівельного генерального плану

3.8.1 Вихідні дані для проектування

Основою для проектування будгенплану служать:

- архітектурний план забудови;
- об'єктний календарний план з графіком руху робітників;
- норми проектування буд генпланів;
- джерела постачання енергоресурсів;
- види транспорту та методи доставки матеріалів.

В основу розробки будгенплану призначені основні принципи:

- розміщення будівельних механізмів на об'єкті;
- складування будівельних матеріалів і розміщення їх на об'єкті;
- забезпечення енергоресурсами і трасою їх проходження;
- під'їзні дороги;
- створення санітарно-побутових умов для працюючих.

3.8.2 Опис прийнятих рішень

Будгенплан розроблений на виконання надземної частини будівлі з урахуванням вимог СНиП III-01-85 "Організація будівництва", заходів по охороні праці, техніки безпеки та протипожежної охорони які викладені у СНиП IV-4-80 "Техніка "безпеки в будівництві".

Розрахунок побутових приміщень, основних тимчасових будівель та споруд, розроблено відповідно з існуючими нормами, які забезпечують максимально побутові зручності для робітників, обслуговуючого персоналу та інженерно-технічних робітників.

Розміри будівельного майданчика - 76.8x140.8 м. Монтаж елементів проводиться за допомогою самохідного стрілового гусеничного крану МКГ-10. За межами небезпечної зони розміщуються адміністративно - побутові приміщення та тимчасові будівлі. Навколо об'єкту, що будується, розташована автомобільна дорога. На будівельному майданчику запроектований виїзд та в'їзд.

При в'їзді на будівельний майданчик розташовані будівельні знаки та щит організації будівельного майданчику. Будівельний майданчик загороджений тимчасовою огорожею.

3.8.3 Адміністративно-побутові та тимчасові будинки

Потребу в тимчасових будівлях адміністративно-побутового призначення визначаємо на період знаходження на будівельній ділянці найбільшої кількості всіх працюючих по СНиП 2.09.04-87 "Административные и бытовые здания", тобто робітників, ІТР, службовців та молодшого обслуговуючого персоналу. За основу розрахунку приймаємо максимальне списочне число робітників, які визначають наступним чином. Максимальну списочну чисельність робочих – за графіком руху робочих з множенням цієї величини на коефіцієнт 1,05, що враховує відпустку, хвороби, виконання громадських обов'язків. Списочну чисельність інженерно-технічних робітників приймаємо рівною 8% від загальної списочної чисельності робітників. Списочну чисельність службовців приймаємо рівною 5% від загальної списочної чисельності робітників. Для розрахунку складаємо відомість списочної чисельності робітників.

Відомість чисельності робітників

п/п	№ Категорії працюючих	Питома вага, %	Кількість чоловік	
			Розрахункова	Прийнята
1	Робітники основного виробництва		31.5	32
2	Робітники неосновного виробництва	15%	4.5	5
3	ІТР	9%	2,7	3
4	Службовці	5%	1,6	2
5	МОП	3%	0,96	1
	Разом:			43

$$N_{\max} = (N_{\text{о.в.}} + N_{\text{н.в.}} + N_{\text{і.т.п.}} + N_{\text{с.}} + N_{\text{моп}}) \cdot 1,05 = (30 + 5 + 3 + 2 + 1) \cdot 1,05 =$$

43чол.

Використовуючи дані відомості, заповнюємо таблицю номенклатури тимчасових будинків.

Номенклатура тимчасових будинків

№ п/п	Група і тимчасових будівель і споруд	N_{\max} – число працююч.	$P_{\text{од.}}$ – норма площі на одного чоловіка	$K_{\text{вл.}}$ – коеф. використа ння площі	$S_{\text{б}}$ – площа будинку, м^2	$S_{\text{пр}}$ – прийнята площа	Серія (тип) будинку
1	2	3	4	5	6	7	8
	Перша група						
1	Контора виконроба	43	4,0	1,0	176	16,2	серія-1
	Друга група						
2	Гардеробна	43	0,9	0,4	11,52	16,2	420-03
3	Кімната відпочинку	43	1,0	0,5	16	16,2	серія-5
4	Буфет-їдальня	43	0,9	0,5	14,4	16,2	серія-6

3.8.4 Визначення розмірів складів та майданчиків

Розрахунок розмірів потрібних площ ведемо по кожній групі матеріалів

окремо (відкриті майданчики, напівзакриті навіси, закриті).

На відкритих майданчиках приймається штабельний спосіб зберігання матеріалів та виробів. Нижній ряд виробів в штабелях укладається на дерев'яні підкладки, а послідовні ряди - на прокладки із брусків січенням 6х6 (8х8) см, або із дощок січенням 4х12 та 5х12 см.

Напівзакриті склади в залежності від виду, які підлягають охороні в даних кліматичних умовах, можуть бути відкритими з трьох сторін або обшитими дошками з двох або трьох сторін.

Столярні вироби зберігаються в штабелях по типах, розмірах та сортах, складені на підкладки та захищені від забруднення, зволоження, а також в контейнерах, призначених для зберігання, транспортування та подачі столярних виробів на робочі місця.

В процесі проектування складів та площадок вирішуємо наступні основні задачі:

- визначаємо M_3 – загальну масу даного матеріалу за видами їх збереження (m^2 , m^3), використовуючи „Відомість матеріалів”;
- встановлюємо $T_{дн}$ – тривалість витрат матеріалів, відповідно до об'єктного календарного плану;
- підбираємо $N_{зт}$ – норму збереження матеріалу на $1 m^2$ складу та його N_3 – норму запасу в днях;
- знаходимо коефіцієнти: K_1 – нерівномірності постачання матеріалів, K_2 – нерівномірності використання матеріалів та K_3 – враховує проходи між складами;
- $S_{сп}$ – повна площа складу, визначивши для цього $M_{зб}$ – кількість матеріалів, що підлягає збереженню на цьому складі (запас).

Розрахунок виконуємо в табличній формі з використанням формул:

$$S_{сп} = K_3 * M_{зб} / N_{зб}, m];$$

$$M_{зб} = (M_3 * N_3 / T) * K_1 * K_2.$$

№ п/п	Назва матеріалів, виробів та конструкцій; одиниця вимірювання	M_p -маса потрібного	T_p -тривалість витрат матер.	N_p -число днів запасу	$K1$ -коєф. нерівномір.постач. матеріалу	K_2 -коєф. нерівном. викор. матеріалу	$M_{зб}$ -маса зберігаємог матеріалу	$N_{зб}$ -норма збереження матеріалів,	K_3 -коєф.на проходи між скла-дами, M^2	$S_{ек}$ -корисна площа складу	$S_{зп}$ -повна пло-ща складу, M^2	Вид складу- вання та його розмір
1	Бетон, m^3	158,1	30	-	-	-	-	-	-	-	-	Майданчик $3 \times 3=9m^2$
2.	Пісок, m^3	6,776	8	5	1,1	1,2	5,6	1,5	1,5	-	3,7	Майданчик $2 \times 2,5=5m^2$
3.	Поліетиленова плівка, т	15,1	45	5	1,1	1,2	2,4	1,0	1,5	-	3,6	Навіс відкритий з 3 сторін $5 \times 15=75m^2$
4.	Пиломатеріали, m^3	23,6	30	5	1,1	1,2	5,2	2,0	1,5	-	7,0	Навіс відкритий з 3 сторін $3 \times 3=9m^2$
5.	Металеві вироби	17,8	30	5	1,1	1,2	4,0	0,9	1,5	-	6.7	Відкритий майданчик $3 \times 3=9m^2$

Всього: - майданчики – $16 m^2$;
- навіси відкриті з трьох сторін - $93 m^2$.

3.8.5. Опис тимчасових інженерних комунікацій

Електропостачання будівельного майданчика передбачається від електротрансформатора через щит врахування електроенергії. Розташований на території будмайданчика електротрансформатор живиться від існуючої електромережі, яка проходить поблизу будмайданчика.

До будуємого об'єкту підведений електрокабель, до якого підключається дві силові електрошкафи $U=380\text{В}$. До побутових приміщень підводять освітлення напругою 220В . Освітлення будівельного майданчика - електропрожекторами, які розташовані по периметру майданчика. Тимчасовий водогін на будмайданчику - підключення до існуючого в місці водогіну, через колодязь, який розташований на будмайданчику. Тимчасовий водогін прокладений на глибині $0,5\text{м}$. Тимчасовий водогін підводиться до адміністративно-побутових приміщень та до будуємого об'єкту на постійному водогіну $a=100\text{мм}$.

Розташований пожежний гідрант, який знаходиться від будівлі на відстані 60м . Також на будмайданчику розташована тимчасова каналізація, яка підключається до постійної, що проходить поблизу території будмайданчику.

3.8.6 Розрахунок необхідної кількості води

Загальна кількість води для забезпечення потреб будівельного майданчика визначається по формулі:

$$Q_{\text{заг}} = 0,5 (Q_{\text{в}} + Q_{\text{г-п}}) + Q_{\text{пож}}$$

де $Q_{\text{в}}, Q_{\text{г-п}}, Q_{\text{пож}}$ – відповідно витрати води на виробничі, господарсько-побутові потреби та пожежегасіння.

Максимальні витрати води на виробничо-технологічні потреби:

$$Q_{\text{в}} = V * \Pi_{\text{в}} * K_2 / T_{\text{зм}} * 1000, \text{ м}^3/\text{год};$$

$$Q_{\text{вт}} = (\sum Q_{\text{мах}} * K_2) / 8 * 3600, \text{ л/сек},$$

де V – об'єм робіт, кількість установок або технологічних машин, що визначається за календарним графіком по максимальній зміні;

$\Pi_{\text{в}}$ – питомі витрати води на виробничі потреби в літрах;

$K_2 = 2$ – коефіцієнт нерівномірності споживання води за годину;

$T_{\text{зм}} = 8 \text{ год}$ – тривалість зміни;

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ΣQ_{\max} – загально-максимальні витрати води на виробничо-технологічні потреби,
л.

№п/п	Призначення витрат	Одиниці виміру	Потреба в змін	Норма води на од.вим., л	Загальні витрати
1	Розробка землі екскаватором	маш.-год.	8	15	120
2	Автомашини (мийка та заправка)	маш.	2	500	1000
3	Поливання бетону	м ²	44	250	11000
					12120

$$Q_{\text{вт}} = (12120 \cdot 2) / 8 \cdot 3600 = 0,84 \text{ л/сек.}$$

Максимальні витрати води за годину на господарсько-побутові та санітарно-гігієнічні потреби визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{г-п}} = N_{\text{п}} \cdot V_{\text{п}} \cdot K_2 / T_{\text{зм}} \cdot 1000, \text{ м}^3/\text{год},$$

де $N_{\text{п}}$ – число працюючих в максимальну змін, чол.;

$V_{\text{п}}$ – витрати води на господарські потреби одного працюючого, л.

Споживачі	Витрати води, л.	Кількість робітників	Загальні витрати
На одного працюючого в змін	25	10	250
На прийняття душу одним робітником	30	10	300
Їдальня	15	10	150
Всього:			700

$$Q_{\text{г-п}} = 10 \cdot 700 \cdot 2 / 8 \cdot 1000 = 1,75 \text{ м}^3/\text{год} = 1,75 \cdot 1000 / 3600 = 0,49 \text{ л/сек.}$$

Витрати води на протипожежні цілі визначаємо з урахуванням одночасної дії струменю з двох гідрантів по 5 л/сек:

$$Q_{\text{пож}} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ л/сек};$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Пожежні гідранти приймаємо діаметром 100мм і встановлюємо окремо.

Тоді сумарна розрахункова потреба води :

$$Q_{\text{заг}} = 0,5 (0,84 + 0,49) = 0,67 \text{ л/сек.}$$

Діаметр водопровідної труби визначаємо з потреб на виробничо-технологічні та господарсько-побутові, за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \cdot 1000}{\pi \cdot V}} \text{ мм,}$$

де Q – сумарні витрати води, м³/год;

$$\pi = 3,14;$$

V – швидкість руху води по трубах (для малого діаметра 0,9 м/с), тоді

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,67 \cdot 1000}{3,14 \cdot 0,9}} = \sqrt{948} = 31 \text{ мм}$$

Приймаємо за ГОСТом діаметр водопровідної труби d = 32 мм.

3.8.7 Розрахунок необхідної кількості електроенергії

Проектування електропостачання будівельного майданчику заключається в визначенні споживачів електроенергією, виборів джерел електроенергії, підбор трансформатора .

Загальна потреба в електроенергії на будівельному майданчику складається з трьох складових:

- електроенергії на зовнішнє і внутрішнє освітлення будівельного майданчика;
- електроенергії на технічні потреби;
- електроенергії для запитки електродвигунів.

Схема електрозабезпечення будівельного майданчика показана в бюджетній плані. Сумарна потреба електроенергії для будівельного майданчика визначаємо по наступній формулі:

$$P_{\text{тр}} = \alpha [(\Sigma P_{\text{с}} * K_1 / \cos \varphi_1) + (\Sigma P_{\text{вт}} * K_2 / \cos \varphi_2) + \Sigma P_{\text{во}} * K_3 + \Sigma P_{\text{зо}} * K_4], \text{ Вт,}$$

де α – коефіцієнт втрат потужності в мережах (1,05...1,1);

$P_{\text{тр}}$ - необхідна потужність трансформатора, кВт;

$\Sigma P_{\text{с}}$ – необхідна сума силової потужності електродвигунів, кВт;

$\Sigma P_{\text{вт}}$ – сума потужностей на виробничо-технологічні потреби, кВт;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\Sigma P_{во}$ – сума потужностей на внутрішнє освітлення, кВт;

$\Sigma P_{зо}$ - сума потужностей на зовнішнє освітлення, кВт;

K_1, K_2, K_3 – коефіцієнт попиту відповідних груп, що приймається за табл. 9.12 [8];

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – середні середні коефіцієнти потужності (0,7 ... 0,8).

Необхідна сума силової потужності електродвигунів

№ п/п	Найменування	Сумарна потужність, кВт
1	Інструменти	0,42
2	Механізми	$0.3+ 20+0,6+0,3+12,5=33.7$
	Всього:	34,12

$$\Sigma P_c = [(0,42+0,3+20+0,6+0,3+12,5)*0,35]:0,6=20 \text{ кВт.}$$

$\Sigma P_{вт}$ - не передбачено.

Внутрішнє освітлення приміщень закритого та напівзакритого типу визначається як сума потужностей всіх споживачів.

$$\Sigma P_{вс} = S_{п} * P * K,$$

де $S_{п}$ – площа, що освітлюється в приміщенні, м²;

P - питома потужність на 1м² площі, кВт;

K – коефіцієнт попиту (0,9-1,1).

$$\Sigma P_c = [(15*16,2*1,1+15*16,2*1,1+13*16,2*1,1+12*16,2*1,1)*0,8]:100=7,8 \text{ кВт.}$$

Потужність для зовнішнього освітлення доріг, проїздів, фронту робіт, кВт

№ п/п	Споживач	Питома потужність на 1 м ²	Майдан, м ²	всього по об'єкту,
1.	Місця складування матеріалів	2,5	109	272,5
2.	Монтажна зона	1,5	10813,14	16220
3.	Проходи-проїзди	0,5	2155	1077,5

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$\Sigma P_{30} = [(1,5*10813,14+2,5*109+0,5*2155)*1,0]:1000=48,6 \text{ кВт.}$$

Кількість прожекторів для охоронного освітлення (Р-лампи-1000ват)

$$n = (r*E*S):P_{пр} = (0,2*2*15525):1000=6,21 \text{ шт.}$$

Приймаємо 6 прожекторів, розташованих на відстані 80м один від одного на висоті 8м.

Всього витрати електроенергії $P_{тр} = 1,1*(20+7,8+48,6)=84,04 \text{ кВт.}$ За цим розрахунком приймаємо трансформаторну підстанцію типу КТПМ-100, потужністю 100 кВт (вагою 2,3т).

Техніко-економічні показники до будгенплану

Показник компактності буд генплану

$$K_{ком} = S_3/S_{т.с},$$

де S_3 – площа забудови теплиці, m^2 .

$S_{т.с}$ – площа забудови тимчасовими спорудами.

$$K_{ком} = 10813,4/444,2 = 24,3.$$

Показник компактності площі тимчасових будинків

$$K_{ком} = S_{т.с}/S_3.$$

$$K_{ком} = 444,2/10813,4 = 0,04 .$$

Показник протяжності тимчасових мереж водопостачання, каналізації та електромереж

$$K_{п.тм} = L_{в-1}/L_{в-2},$$

де $L_{в-1}/L_{в-2}$ – вартість варіантів даного виду мережі, грн/км.

$L_{в-1}$ – зовнішнього водопроводу – 11373,13 = грн/км.

$L_{в-2}$ – зовнішнього електромережі – 500,17 = грн/км.

$$K_{п.тм} = 11373,13/500,17 = 23.$$

Показник кошторисної вартості тимчасових адміністративно – побутових будівель

$$V_k = V_1/S_{т.с},$$

де V_1 – вартість витрат на спорудження тимчасових будівель, грн.

$S_{т.с}$ – площа забудови тимчасових будівель, грн.

$$V_k = (3700+6450+5300+5700):(16,2*4) = 356,4 \text{ грн.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.8.8. Проектування календарного плану (об'єктного)

3.8.9 Вихідні дані

В основу розробки та побудови календарного плану прийняті такі дані:

- характеристика об'єкту будівництва та будівельного майданчику;
- методи виконання робіт, прийняті механізми та будівельні машини;
- відомість визначення об'ємів робіт, трудові та машинні-затрати;
- визначення строків виконання окремих робіт.

3.8.10 Комплектація бригад

Чисельний та кваліфікаційний склад робочих-виконавців, а також робота їх по змінах та процесах в календарному плані будівництва прийнята на основі трьох основних даних:

- трудових витрат;
- термінів виконання робіт;
- продуктивність праці.

Для комплектування бригад по професіях та розрядах були використані збірники ЕНиР. Комплектація була виконана за умови, щоб перехід з однієї захватки на іншу не викликав організаційних перерв.

Розрахунковий склад бригад в календарному плані виконується в табличній формі з використанням формули: $K_{ч} = T_{н} / T_{ср}$, (чол).

На інші дрібні роботи підготовчого періоду бригада підбирається по формулі: $T_{ср} = T_{н} / K_{ч}$.

3.8.11 Ліва частина графіка

Заповнення граф номенклатури робіт (гр. 2) та їх об'ємів (гр. 3 і 4) прийняті в такій послідовності, щоб їх розташування сприяло поточному методу виконання робіт та давало б конкретну організаційно-технологічну ув'язку, відповідаючи вимогам наукової організації праці та техніки безпеки.

Вся номенклатура робіт, направлена на зведення будівлі, поділена на 5 етапів:

- підготовчий період будівництва, в який входять внутрішньо-майданчикові роботи;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- зведення підземної частини будівлі - це планування ділянки, розробка ґрунту в траншеях, влаштування монолітних залізобетонних стовпчастих фундаментів та цокольних плит, зворотня засипка ґрунту;
- зведення надземної частини будівлі – це встановлення стояків, монтаж дерев'яних елементів покриття, заповнення стінових прорізів, покриття теплиці плівкою;
- комплекс оздоблювальних робіт - заповнення дверних прорізів, покриття їх плівкою, влаштування доріжок;
- санітарно-технічні роботи – влаштування водопроводу, електрообладнання та інших робіт.

Основними ведучими роботами є: влаштування фундаментів, встановлення стояків, монтаж елементів покриття, покриття плівкою.

Послідовність інших робіт визначена по кожному етапу в чіткій ув'язці з ведучими роботами. Ряд робіт по забезпеченню безпечних умов праці робітників (влаштування пізнавальних знаків, трафаретів, прибирання сміття і таке інше) включено до календарного плану під загальною назвою "Інші роботи".

На основі вибору виконання робіт та засобів механізації, а також з допомогою відповідних формул підраховується тривалість виконання окремих видів робіт.

3.8.12 Права частина графіка

Побудова правої частини графіка ув'язано з лівою частиною з використанням усіх вимог поточно-сумісного методу, який забезпечує раціональне використання потрібних ресурсів. Послідовність та суміщення виконання окремих видів робіт виконана з таким розрахунком, щоб було досягнуто виконання умов технології, техніки безпеки і т.д., а також було скорочення строків будівництва. Наряду з виконанням ведучих робіт має місце виконання робіт по влаштуванню введів та випусків підземних комунікацій.

Графік виконання робіт у вигляді ліній-векторів по строках виконання прив'язаний до календаря за виключенням вихідних днів. Цифри над лінією показують число робочих в бригаді, склад якої встановлений розрахунком.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.8.13 Корегування календарного плану

Після складення календарного плану виробництва робіт на об'єкті перевіряється, наскільки цей план відповідає поставленим до нього вимогам. Розроблений календарний план представляє собою відкоригований технічний документ по основним його параметрам.

В першу чергу виконується перевірка в відповідності з номенклатурою та об'ємами робіт відносно відомості об'ємів робіт з врахуванням об'єднання основних, попутних та допоміжних робіт, а також виконання організаційно-технологічної послідовності. Після чого встановлено відповідність указаної в плані розрахункової тривалості будівництва нормативному строку згідно СНиП 1.04.03-85.

$$T_{\text{ср}} = T_{\text{прийн}} / T_{\text{норм}}$$

Графіки дозволяють визначити необхідну кількість робітників в часі. Тому, враховуючи дуже важливе значення використання робочих бригад та рівномірне їх переміщення по окремих роботах, побудований графік переміщення робочих, в якому відсутні різкі перепади та піки. Графік зміни численності робочих оцінюється з допомогою коефіцієнта нерівномірності: $K_{\text{н.р.р}} = K_{\text{ч.мах}} / K_{\text{ср.сп.ч}}$

Складені графіки потреби в робочих ресурсах по основних професіях, потреби в машинах та механізмах, та графік руху робочих в часі.

Потреби в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах та обладнанні складені на основі календарного плану будівництва, робочих креслень та прийнятих рішень по технологічному виконанню робіт.

Основні будівельні машини також планують із розрахунку середньодобової потреби в них. Дані по потребі об'єкту в основних машинах визначається по потрібній кількості машино - змін, прийнятій в календарному плані об'єкту. При складенні графіку потреби в основних будівельних машинах запроектоване найбільш повне їх використання та максимальне завантаження, виключаючи можливе виникнення невиробничих простоїв. Графіки тісно ув'язані з календарним планом виконання робіт.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Техніко-економічні показники до календарного плану

Показник тривалості будівництва

$P_{т.б пр} = 10$ місяців,

по нормі $P_{т.б} = 11$ місяців.

Коефіцієнт тривалості будівництва

$K_{т.б} = P_{т.б пр} / P_{т.б} = 10 / 11 = 0,9$

Трудоємність загальна

$T_{з.н} = 3655$ л-дн; $T_{з.пр} = 3321$ л-дн;

Питома трудомісткість

$T_{п.т.} :$

- на $1 м^3$ будівельного об'єму $T_{п.т.} = T_{з.пр} / V_б = 3321 / 35777 = 0,1;$

- на $1 м^2$ загальної площі $T_{п.т.} = T_{з.пр} / S_б = 3321 / 10813,4 = 0,3.$

Продуктивність праці

$P_{пр} = (T_{н} / T_{пр}) \times 100 = (3655 / 3321) \times 100 = 110\%.$

Числовий середньосписочний склад робітників

$K_{ср спч} = T_{з.пр} / P_{т.б пр} = (3321 / 212) 1,5 = 18$ чол.

Коефіцієнт нерівномірності руху робітників

$K_{н пр} = K_{ч макс} / K_{ср спч},$

де $K_{ч макс}$ - максимальна кількість робітників,

$K_{н пр} = 30 / 18 = 1,6.$

Охоплення комплексною механізацією

$O_{хв.м} = V_{мех} / V_{з.роб},$

де $V_{мех}$ – об'єм механізованих робіт;

$V_{з.роб}$ – загальний об'єм робіт;

$O_{хв.м} = (24467 : 47180) 100 = 52\%.$

Коефіцієнт суміщення процесів

$K_{с.пр} = \sum P_{тр.б.} (гр.10) / P_{т.б пр} = 409 / 212 = 2.$

Коефіцієнт змінності робіт

$K_{з.м.р} = (t_1 \times 3м + t_2 \times 3м + \dots + t_n \times 3м) / (t_1 + 12 + \dots + t_n) =$
 $(28 + 6 + 12 + 1 + 14 + 4 + 5 + 20 * 2 + 26 * 2 + 42 * 2 + 30 * 2 + 8 + 12 + 33 + 112 + 62 + 41) / (28 + 6 + 12 + 1 + 1$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$4+4+5+20+26+42+30+8+12+33+112+62+41) = 574/456 = 1,3.$$

Енергоозброєність

$$K_{ен} = P_{ср.зв} / K_{ср.сп.ч},$$

де $P_{ср.зв}$ – середньозважена потужність механізмів;

$$K_{ен} = 38/18 = 2,1 \text{ кВт/чол.}$$

3.8.14. Сітьовий графік виробництва робіт

Вихідними даними для проектування сітьового графіка є креслення архітектурної частини проекту, «таблиця комплектації бригад», «відомість об'ємів робіт», що складена на основі архітектурної частини проекту і «карта-визначальник».

Будівництво об'єкту виконується по циклам: підготовчий, нульовий, надземний, покрівля, опоряджувальні та спеціальні роботи.

Організаційно-технологічна послідовність сформованих потоків повинна визначати динамічні параметри будівельного потоку, пов'язаних з виробітком бригад (ланок) за відповідну зміну і в той же час конкретну інтенсивність даного потоку.

Оптимальний склад бригад, встановлюється як з врахуванням прийнятої послідовності потоків, так і трудомісткості робіт, а також ступеню суміщення професій доступного рівня виконання норми виробітку.

Склад та послідовність виконання циклів, комплексів і видів робіт, крім розбивки на етапи, повинні включати організаційно-технічну зв'язку процесів.

3.8.15. Техніка та методика поетапної розробки сітьових графіків

1. Перший етап – складання «Картки визначальника».

На даному етапі передбачається в першу чергу, розглянути та проаналізувати відомості об'ємів робіт і ресурсів, визначенні методів робіт і таблицю комплектації бригад. Після цього заповнюємо «Картку-визначальник» відповідно до сформованих будівельних потоків.

2. Другий етап – побудова безмасштабної моделі.

Передбачаємо розробку сітьових моделей на основні періоди будівництва за основними спеціальними потоками.

3. Третій етап – розрахунок погодинних параметрів.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

При розробці третього етапу передбачається розрахунок погодинних параметрів , що визначають загальний строк зведення об'єктів та тривалість окремих видів робіт. Визначення таких параметрів здійснюється в даному дипломному проекті графічним способом.

До таких параметрів відносяться:

- ранній початок роботи – це найбільш ранній із можливих строків початку робіт, обумовлений виконанням всіх попередніх робіт та рівної тривалості максимального шляху від вихідної події до початкової події графіка.

Визначається по формулі:

$$T_{i-j}^{p.n.} = \max T_{n-i}^{p.z.};$$

- раннє закінчення робіт – це найбільш ранній із можливих строків закінчення робіт або час закінчення роботи , початий в ранній строк . Визначається по формулі:

$$T_{i-j}^{p.z.} = t_{n-i}^{p.n.} + T_{i-j};$$

- пізній початок робіт – найпізніший строк початку робіт , при якому тривалість критичного шляху не змінюється (різниця між величинами її пізнього закінчення і тривалістю):

$$T_{i-j}^{n.n.} = t_{n-i}^{n.z.} - T_{i-j};$$

- пізнє закінчення роботи – це найпізніший допустимий строк закінчення роботи, при якому тривалість критичного шляху не змінюється . визначається по формулі:

$$T_{i-j}^{n.z.} = \min T_{i-k}^{n.n.};$$

- загальний резерв часу роботи – це максимальна кількість часу, на яку можна перенести початок даної роботи або збільшити тривалість;

- окремий резерв часу роботи – це максимальна кількість часу, на яку можна перенести початок даної роботи, або збільшити її тривалість без зміни раннього початку послідуєючої роботи;

- критичний шлях – це найбільша довжина ланцюгів шляху моделі , які не мають ні загального, ні окремого резервів часу;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Четвертий етап – побудова сітьового графіка в масштабі часу та графіків ресурсів.

Одержаний при розрахунку погодинних параметрів , сітьовий графік прив'язуємо до КЛ – календарної лінійки даного року будівництва.

Як правило календарна лінійка повинна мати:

- рік будівництва (плановий або перспективний);
- квартал та місяць;
- робочі та порядкові дні.

Техніка побудови сітьового графіка в масштабі часу заключається в тому, щоб спроектувати на «вісь часу» роботи відповідної календарної лінійки, позначаючи тривалість даної роботи.

П'ятий етап – коригування та оптимізація сітьових графіків.

Закінчивши розрахунок сітьової моделі графіка, приступають до його аналізу з метою встановлення відповідних параметрів заданим обмеженням: тривалості будівництва, витрати ресурсів та необхідного об'єму капітальних вкладень. Першим елементом корегування є зіставлення критичного шляху, який визначає строк зведення об'єкту, у відповідності до норм СНиП 1.04.03-85.

Для оптимізації об'єктних сітьових графіків використовують прийоми:

- переглядають можливість початку робіт, що лежать на критичному шляху, в більш ранні строки;
- збільшують чисельний склад бригади, змінність виконання робіт і таким чином скорочують строк їх виконання;

Графічний метод визначення погодинних параметрів сітьового графіка

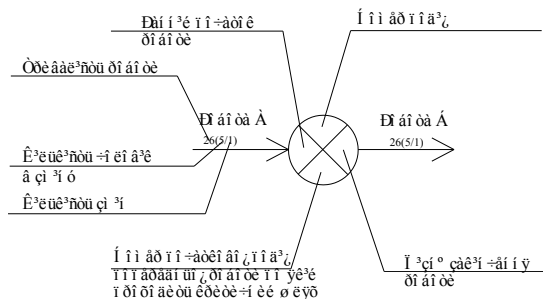
Суть графічного методу – це розрахунок погодинних параметрів безпосередньо на самому сітьовому графіку, без використання таблиць. При розрахунку сітьових моделей на даному графіку кожна подія ділиться на чотири сектори, в яких подаються необхідні для розрахунку дані про роботи і події.

Розрахунок починається з визначення раннього початку робіт. Ранній початок робіт вихідної роботи (першої) приймається за нуль. Початок наступної роботи дорівнює найбільшій із сум раннього початку і тривалості наступних робіт

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пізнє закінчення завершальних робіт дорівнює ранньому здійсненню завершальної дії.

Пізнє закінчення будь – якої роботи дорівнює найменшому із різниці пізніх закінчень наступних робіт та тривалості.



Розрахункові параметри, а також номери даної і попередніх подій записують, як показано на рисунку 1. Роботи критичного шляху при розрахунках на графіку можуть бути визначені за поділами, ранні і пізні строки завершення яких рівні між собою.

Таблица комплектації бригад

№ п / п	Характеристика робіт				Трудомісткість люд-зм	Строк виконання робіт дн	Кількість змін	Бригади	
	Шифр роботи	об'єми		Професія, розряд				Кількість чоловік в зміні	
		Найменування робіт	вимірник						кількість
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11
Підготовчий період									
1		Підготовка території під будівництво	%	5	84	28	1	Різноробочі	3
Підземна частина									

2	E1-24-1	Розроблення ґрунту бульдозерами потужність 59 кВт з переміщенням ґрунту до 10 м	1000 м ³	2,163	4,5	6	1	Машиніст 5р	1
3	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт за 1 прохід	1000 м ²	11,895	1				
4	E112-14	Розробка ґрунтів у котловані екскаватором 0,5 м ³ а) у відвал	1000 м ³	2,176	5	12	1	Машиніст 5р	2
	E1-17-14	б) на транспорт		0,169	1				
5	E11-2-1	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючи піщаних шарів	м ³	6,05	4	1	1	Землекоп 5р	4
6	E6-1-13	Улаштування фундаментів стовпів бетонних бетон важкий В 15 (М 200), крупність заповнювача 5-10мм	100 м ³	1,693	150	14	1	Бетонщик 3р	11
7	E1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт з переміщенням ґрунту до 5 м	1000 м ³	2,176	8	4	1	Машиніст 5р	1
8	E6-1-15	Улаштування фундаментних плит бетонних плоских бетон важкий В 15 (М 200), крупність заповнювача 5-10мм	100 м ³	0,87	17	5	1	Бетонщик 4р	4
Надземна частина									
9	E14-33-1	Установлення металевих конструкцій каркасів і огорожі	т	9,197	190	20	2	Монтажн. 2р Монтажн. 4р Монтажн. 5р Електрозвар.	5
10	E14-31-1	Установлення дерев'яних конструкцій каркасів плівкових теплиць	м ³	24	252	26	2	Монтажн. 2р Монтажн. 4р Монтажн. 5р	5

1 1	E14-32-1	Заповнення стінових прорізів плівкових теплиць	м ²	1056	422	42	2	Теслярі 2р Теслярі 3р	5
1 2	E14-34-1	Покриття плівкою стін і покрівель	100 м ²	122,21	297	30	2	Покрівел. 2р Покрівел. 3р Покрівел. 4р Покрівел. 5р	5
1 3	E14-32-1	Заповнення дверних прорізів плівкових теплиць	м ²	32	13	8	1	Покрівел. 4р Покрівел. 5р Теслярі 3р	2
1 4	E14-34-2	Покриття плівкою перегородок і дверних полотен	100 м ²	0,32	1				
Інші роботи									
1 5	E1-136-1	Ущільнення ґрунту під підлогу	100 м ²	12,7	2	12	1	Бетонщик 5р	3
1 6	E6-1-1	Влаштування бетонної підготовки	100 м ³	1,55	38				
1 7	E11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем	100 м ²	4,352	300	33	2	Бетонщик 5р	5
1 8	E11-11-3	Влаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100 м ²	43,52	7				
Сантехнічні роботи									
1 9	УКН-2000 п.8	Влаштування водопроводу гарячої та холодної води	м ³	35777	895	65	1	Сантехнік 2р Сантехнік 3р Сантехнік 4р Сантехнік 5р	10
2 0	УКН-2000 п.8	Влаштування каналізації	м ³	35777	224				
Електромонтажні роботи									
2 1	УКН-2000 п.8	Електромонтажні роботи	м ³	35,777	492	62	1	Електрики 2р Електрики 3р Електрики 4р Електрики 5р	10

2 2	УКН- 2000 п.8	Слабострумні роботи	м ³	35,777	627				
2 3		Інші роботи	%	10	205	41	1		5

Картка-визначальник
на будівництво виставкового центру.

Підстава:

- 1.Відомість об'ємів робіт та ресурсів.....
- 2.Методи виконання робіт.....
- 3.Нормативні строки зведення об'єкта
та виконання спец потоків.....
- 4.Таблиця комплектації бригад.....

Характеристика об'єкта :

- 1.Площа забудови
- 2.Корисна площа.....
- 3.Будівельний об'єм.....

5	5-6	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючи піщаних шарів	м3	0,61	4	1	1	1	Землекоп 5р	4	Автосамоскид ЗИЛ-130	1
6	6-7	Улаштування фундаментів стовпів бетонних бетон важкий В 15 (М 200), крупність заповнювача 5-10мм	м3	169	150	14	14	1	Бетонщик 3р	11	Автобетонозмішувач	1
7	7-8	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт з переміщенням ґрунту до 5 м	1000 м3	2,176	8	4	4	1	Машиніст 5р	1	Бульдозер ДЗ-42	1
8	8-9	Улаштування фундаментних плит бетонних плоских бетон важкий В 15 (М 200), крупність заповнювача 5-10мм	м3	87	17	5	5	1	Бетонщик 4р	4	Автобетонозмішувач	1
Наземна частина												
9	7-10	Установлення металевих конструкцій каркасів і огорожі	т	9197	190	2	20	2	Монтажн. 2р Монтажн. 4р Монтажн. 5р Електрозвар.	5	Зварювальний агрегат ТСК-500	1
10	10-11	Установлення дерев'яних конструкцій каркасів плівкових теплиць	м3	24	252	6	26	2	Монтажн. 2р Монтажн. 4р Монтажн. 5р	5	Гусеничний кран МКГ-10	1
11	11-12	Заповнення стінових прорізів плівкових теплиць	м2	1056	422	-	42	2	Теслярі 2р Теслярі 3р	5	-	-
12	12-13	Покриття плівкою стін і покрівель	м2	12221	297	33	30	2	Покрівел. 2р Покрівел. 3р Покрівел. 4р Покрівел. 5р	5	Зварювальний апарат термоімпульсний ТСП-1-0.5-360	1
13	12-14	Заповнення дверних прорізів	м2	32	13	-			Покрівел. 4р		Зварювальний апарат	1

		плівкових теплиць										
14	14-15	Покриття плівкою перегородок і дверних полотен	м2	32	1		8	1	Покрівел. 5р Теслярі 3р	2	термоімпульсний ТСП-1-0.5-360	
Інші роботи												
15	15-16	Ущільнення ґрунту під підлогу	м2	1270	2							
16	16-17	Влаштування бетонної підготовки	м3	155	38	6	12	1	Бетонщик 5р	3	Пневмотрамбівка, віброрейка СО-131А, бетононасос БНШ-5	1
17	17-18	Ущільнення ґрунту щебенем	м3	4352	300	6	33	2	Бетонщик 5р	5		
18		Влаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100 м3	43,52	7							
Сантехнічні роботи												
18	16-19	Влаштування водопроводу гарячої та холодної води	1000 м3	35,777	895				Сантехнік 2р Сантехнік 3р	10	Зварювальний агрегат ТСК-500	1
19	19-20	Влаштування каналізації	1000 м3	35,777	224	-	65	1	Сантехнік 4р Сантехнік 5р			
Електромонтажні роботи												
20	19-21	Електромонтажні роботи	1000 м3	35,777	492				Електрики 2р Електрики 3р	10	Зварювальний агрегат ТСК-500	1
21	21-22	Слабострумні роботи	1000 м3	35,777	627	-	62	1	Електрики 4р Електрики 5р			
22	22-23	Інші роботи	%	10	205	-	41	1	Різноробочі	5		
23	23-24	Благоустрій території	%	3					Різноробочі	8		
24	1-25	Непередбачувані роботи	%	1,5					Різноробочі	9		

Техніко-економічні показники сітьового графіка

Тривалість робіт

$$T_{cp} = 7.3 \text{ міс}$$

Коефіцієнт тривалості будівництва

$$K = \frac{T_{cp}^{np}}{T_{cp}^n} = \frac{10 \text{ міс}}{10.6 \text{ міс}} = 0,94$$

Загальна трудоемкість

$$\sum T_n = 3655 \text{ люд-зм.}$$

$$\sum T_{np} = 3321 \text{ люд-зм.}$$

Питома трудомісткість

$$\text{По нормі } P_{труд} = \frac{T_n}{S_{норм.пл.}} = \frac{3655}{12183} = 0.3 \text{ люд-м}^2.$$

$$\text{Прийнята } P_{труд} = \frac{T_{np}}{S_{норм.пл.}} = \frac{3321}{12183} = 0.27 \text{ люд-м}^2.$$

Продуктивність праці

$$P = \frac{T_n * 100}{T_{np}} = \frac{3655 * 100}{3321} = 110\%$$

Коефіцієнт нерівномірності

$$\alpha = \frac{K_{max}^n}{(T_{np} * T_{cp}) * 1.15} = 1.5$$

Коефіцієнт змінності

$$K_{зм} = \frac{\sum H_{cp}}{N_{роб}} = 1.8$$

Коефіцієнт суміщення

$$K_{сум} = \frac{\sum 10_{гр.}}{T_{cp}} = 3.5$$

Арк.

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата