

ДЕФЕКТИВНА ВІДОМІСТЬ

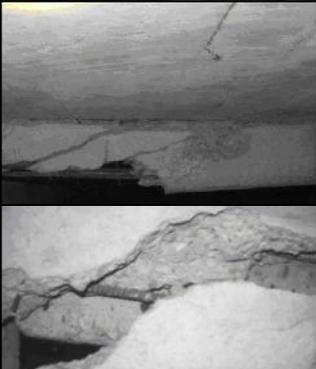
1

№ п/п	Характер пошкоджень і дефектів, їх місце розташування та розміри	Фото дефектів і пошкоджень конструкцій (елементів) будівлі	Можливі причини появи дефектів і пошкоджень	Заходи з усунення дефектів і пошкоджень
1	2	3	4	5

Покрівля

1	Водозбірна воронка забита брудом . Пошкоджено шар покриття навколо воронки в осях Ж , 7 та Г , 21.		Порушення експлуатаційних вимог .	Очистити пошкоджену ділянку від бруду. Зняти пошкоджений шар покриття. Влаштувати відроізляційний килим з укладанням додаткового шару руберойду.
2	Пошкоджена покрівля в місці примикання до ліхтаря на ділянці площею до 5 м ² в осях Д, 6-7, 8-9, 17-18 та Е, 7-8, 15-16		Неякісне виконання робіт	Зняти пошкоджений шар покриття . Влаштувати покрівельний килим з щільним приляганням до огороджувальної конструкції ліхтаря.
3	Пошкодження покрівельного шару . Тріщини широкою розкриття до 1 мм. Розриви килима на площі до 10 м ² в осях А-Г, 17-21.		Атмосферні впливи , механічні пошкодження	Зняти пошкоджений шар покриття . Влаштувати новий покрівельний килим на пошкодженій ділянці .

Покриття

4	Відшарування захисного шару бетону нижньої робочої арматури ребристої залізобетонної плити в осях Б -В,10-11 на глибину 35 мм на ділянці площею 0,15 м ² . Корозія робочої арматури ребристої залізобетонної плити до 7%.		Атмосферні впливи . Пошкодження покрівлі .	Очистити арматуру , пошкоджену корозією, щіткою по металу . Нанести захисний шар шпаклівки .
5	Сліди вологи та корозії бетону . Відшарування захисного шару бетону нижньої арматури ребристої залізо - бетонної плити в осях Б -В,12-13 на глибину 20 мм на ділянці площею 10.6 м ² . Корозія арматури ребристої залізобетонної плити до 5%.		Зволоження конструкції атмосферою вологою, пошкодження покрівлі , недостатній захисний шар .	Виконати примусову вентиляцію . Осушити ушкоджену ділянку . Обробити антисептиками . Очистити арматуру, пошкоджену корозією , щіткою по металу . Нанести захисний шар шпаклівки .
6	Роздроблення бетону між похилими тріщинами, оголення арматури, корозія арматури до 20%		Механічні пошкодження плит при перевозці та монтажу .	Підсилення конструкцій згідно з розрахунком .

ЗмБП 10748270 МР					
Оцінка технічного стану будівельних конструкцій при капітальному ремонті ливарного цеху Криківського вагонобудівного заводу					
№	Кл.	Арк.	Кл.	Літис.	Ціст.
Розробив	Світ. ВХ				
Виконав	Вітал. ВХ				
Керівник	Воло. ВХ				
Ливарний цех			МР	7	12
Нашим чином ухвалено 20...					

ДЕФЕКТИВНА ВІДОМІСТЬ

2

№ п/п	Характер пошкоджень і дефектів, їх місце розташування та розміри	Фото дефектів і пошкоджень конструкції (елементів) будівлі	Можливі причини появи дефектів і пошкоджень	Заходи з усунення дефектів і пошкоджень
1	2	3	4	5

Колони

7	Відшарування бетону колони на перетині осей А,18 на глибину 15-40 мм, раковини та напливи бетону.		Дія агресивного середовища, поперемінне замочування та висихання бетону.	Захист від дії агресивного середовища. Підсилення залізобетонною обоймою за розрахунком.
8	Відшарування бетону колони на перетині осей Г, 18 на глибину 15-75 мм, сколи бетону на ребрах.		Дія агресивного середовища, поперемінне замочування та висихання бетону, механічні пошкодження.	Захист від дії агресивного середовища. Підсилення залізобетонною обоймою за розрахунком.
9	Відшарування бетону колони на перетині осей Ж, 11 на глибину 15-55 мм, сколи бетону на ребрах.		Дія агресивного середовища, поперемінне замочування та висихання бетону, механічні пошкодження.	Захист від дії агресивного середовища. Підсилення залізобетонною обоймою за розрахунком.
10	Відшарування бетону колони на перетині осей Ж, 12 на глибину 15-55 мм, сколи бетону на ребрах.		Дія агресивного середовища, поперемінне замочування та висихання бетону, механічні пошкодження.	Захист від дії агресивного середовища. Підсилення залізобетонною обоймою за розрахунком.

Вимощення

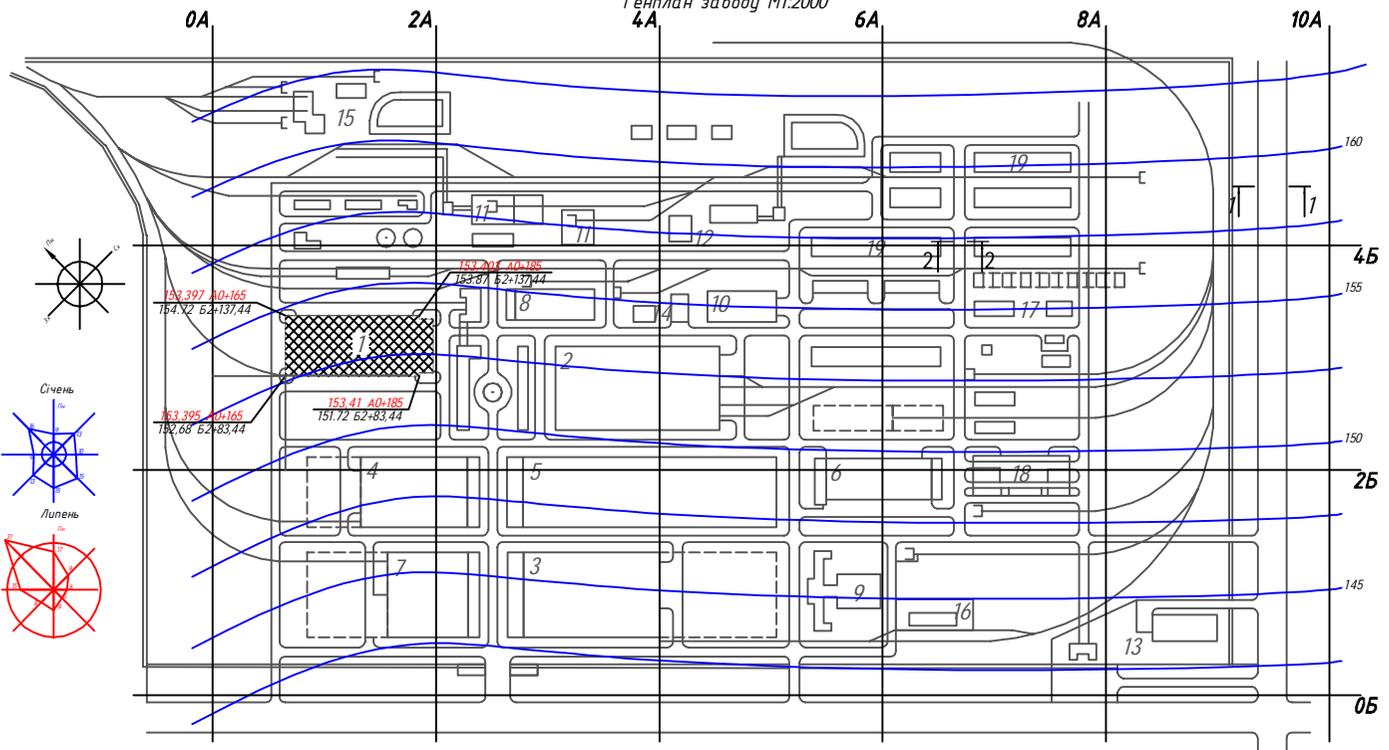
11	Деформація вимощення між осями 5-6. Нерівномірне осідання до 10 мм. Проміжок між вимощенням та стіною будівлі до 5 мм.		Нерівномірність осідання ґрунтової основи	Зняти пошкоджену ділянку. Виконати асфальтове вимощення. Тріщини між вимощенням та стіною будівлі залити бітумом.
----	--	---	---	---

Фундаменти

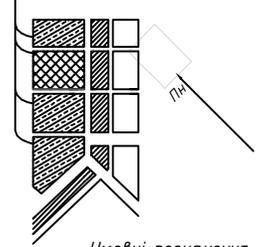
12	Відшарування захистного шару подушки фундаменту на перетині осей А, 19 на глибину до 50 мм		Нерівномірність осідання ґрунтової основи.	Очистити пошкоджену ділянку від ґрунту. Зняти корозію з арматури металеві щіткою. Нанести захисний шар шпаклівки.
----	--	---	--	---

2-мБП 1074-8270 МР					
оцінка технічного стану зручованих конструкцій при калібральному ретельній лібарному цеху Криворізького вагонобудівного заводу					
Ек.	Кіл.	Арс.	Ріок.	Пілітс.	Цата.
Розробник	Смета	Віт.			
Горобішкін	Віт.	В.С.			
Керівник:	Віт.	В.С.			
Лібарний цех					Лібарний цех
					МР 2 12
Національний університет «Львівська політехніка»					

Генплан заводу М1:2000



Ситуаційна схема



Умовні позначення

- житловий квартал
- санітарно-захисна зона
- промисловий квартал
- територія заводу

Експлікація будівель і споруд

№ п/п	Найменування будівлі	Примітки
1	Ливарний цех	
2	Ковальський цех	
3	Пресувально-кузовний цех	
4	Арматурно-метизний корпус	
5	Механоскладальний корпус	
6	Деревообробний цех	
7	Корпус допоміжних цехів	
8	Ремонтно-ливарний цех	
9	Інженерний корпус	
10	Корпус модельного і ремонтно-будівельного цехів	
11	ТЄЦ	
12	ГГС	
13	Автогараж	
14	Гараж авто- і електрокарів	
15	Діло мотовозів	
16	Площадка для готових машин і експедиція	
17	Скראпообробна база	
18	Склад лісоматеріалів	
19	Рейкові склади при залізній дорозі	

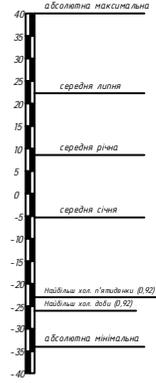
Технічні показники

№ п/п	Найменування	Віддиниця	Кількість
1	Загальна площа кварталу	га	26,653
2	Площа забудови	м ²	16606
3	Площа автотовільних шляхів і брукованих територій	м ²	2739
4	Площа залізничних колій	м ²	1,672
5	Площа тротуарів та бруківки	м ²	1,852
6	Площа використуваної території	м ²	22868
7	Коефіцієнт використання території	-	0,86
8	Коефіцієнт забудови	-	0,62
9	Коефіцієнт озеленення	-	0,14

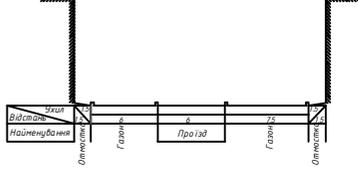
Фасадна розгортка



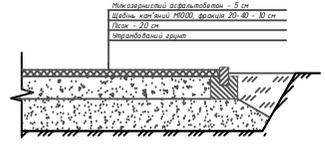
Шкала температур



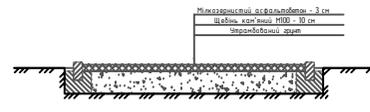
Профіль дороги 2-2



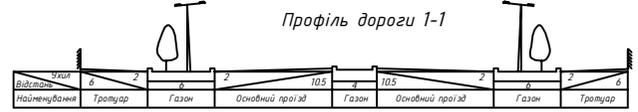
Асфальтобетонний проїзд



Тротуар



Профіль дороги 1-1



ЗНБП 1074.02.70 МР		Відомо авторського проекту будівельних конструкцій при капітальному ремонті ливарного цеху Кришківського Виробничого заводу	
№	Клас	Вид	Вид
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100
101	101	101	101
102	102	102	102
103	103	103	103
104	104	104	104
105	105	105	105
106	106	106	106
107	107	107	107
108	108	108	108
109	109	109	109
110	110	110	110
111	111	111	111
112	112	112	112
113	113	113	113
114	114	114	114
115	115	115	115
116	116	116	116
117	117	117	117
118	118	118	118
119	119	119	119
120	120	120	120
121	121	121	121
122	122	122	122
123	123	123	123
124	124	124	124
125	125	125	125
126	126	126	126
127	127	127	127
128	128	128	128
129	129	129	129
130	130	130	130
131	131	131	131
132	132	132	132
133	133	133	133
134	134	134	134
135	135	135	135
136	136	136	136
137	137	137	137
138	138	138	138
139	139	139	139
140	140	140	140
141	141	141	141
142	142	142	142
143	143	143	143
144	144	144	144
145	145	145	145
146	146	146	146
147	147	147	147
148	148	148	148
149	149	149	149
150	150	150	150
151	151	151	151
152	152	152	152
153	153	153	153
154	154	154	154
155	155	155	155
156	156	156	156
157	157	157	157
158	158	158	158
159	159	159	159
160	160	160	160
161	161	161	161
162	162	162	162
163	163	163	163
164	164	164	164
165	165	165	165
166	166	166	166
167	167	167	167
168	168	168	168
169	169	169	169
170	170	170	170
171	171	171	171
172	172	172	172
173	173	173	173
174	174	174	174
175	175	175	175
176	176	176	176
177	177	177	177
178	178	178	178
179	179	179	179
180	180	180	180
181	181	181	181
182	182	182	182
183	183	183	183
184	184	184	184
185	185	185	185
186	186	186	186
187	187	187	187
188	188	188	188
189	189	189	189
190	190	190	190
191	191	191	191
192	192	192	192
193	193	193	193
194	194	194	194
195	195	195	195
196	196	196	196
197	197	197	197
198	198	198	198
199	199	199	199
200	200	200	200

Ливарний цех

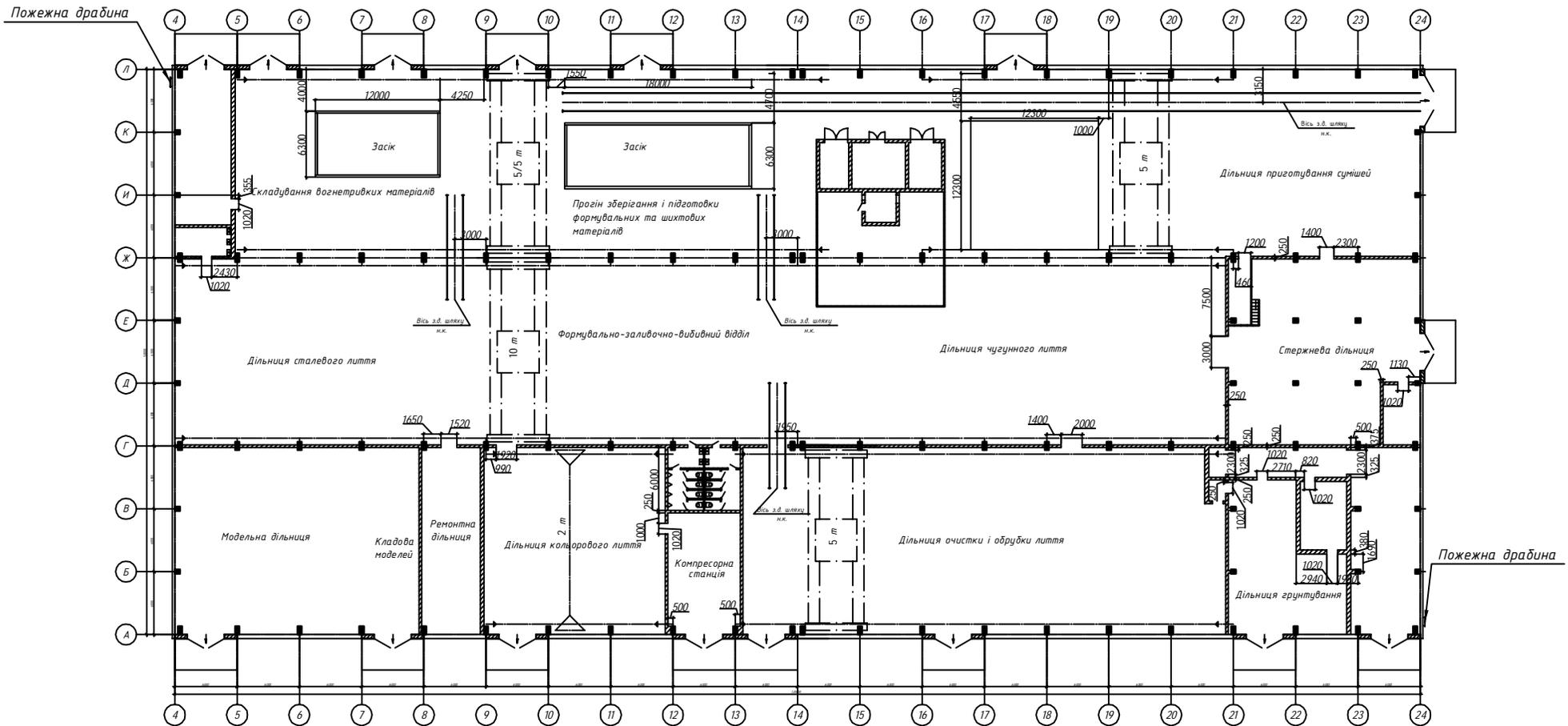
Історичний план, ситуаційна схема, експлікація будівель і споруд, ТП, шкала температур

№	3	12
Лист	3	12
Листів	3	12

Фасад 4-24

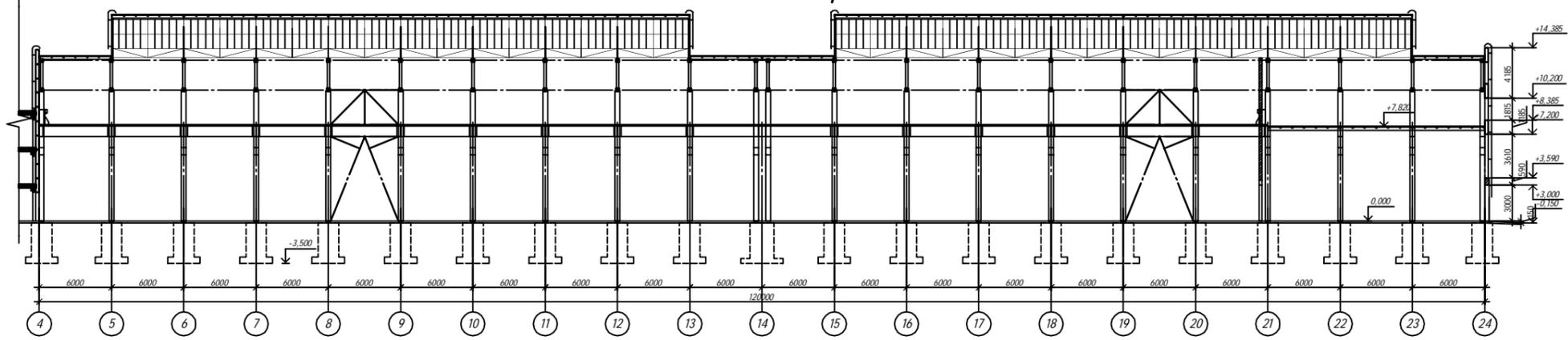


План на відмітці 0.000

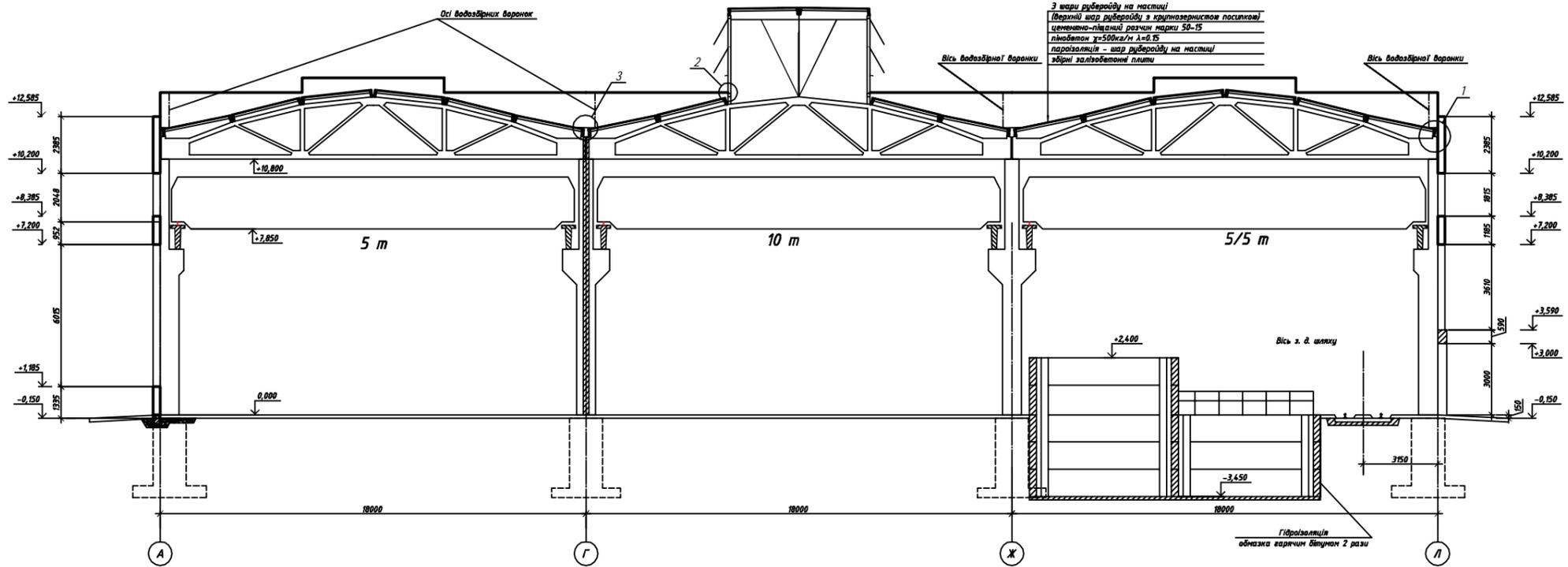


2МБП 10748270 МР									
Цірна технічна схема оброблених конструкцій при									
капітальному ремонті ливарного цеху Крайовського									
вагонбудівного заводу									
Екз.	К.п.к.	Арх.	В.п.к.	Л.п.к.	І.п.к.	С.п.к.	Д.п.к.	Арх.	Арх.
Складський	Сема С.М.								
Проектний	Ваня О.Е.								
Кваліфікаційний	Ваня В.Е.								
Н. контр.	Ваня В.Е.								
Відповідальний	Сема В.В.								
Ливарний цех							МР	4	1.
План на відмітці 0,000, фасад 4-24							Національний університет імені		
							Кіровоградського		
							нагороджено		

Розріз 2-2

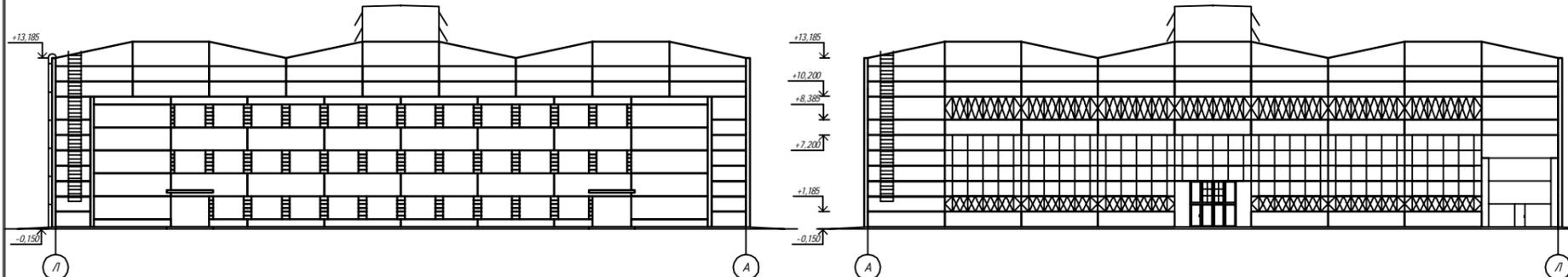


Розріз 1-1



Фасад Л-А

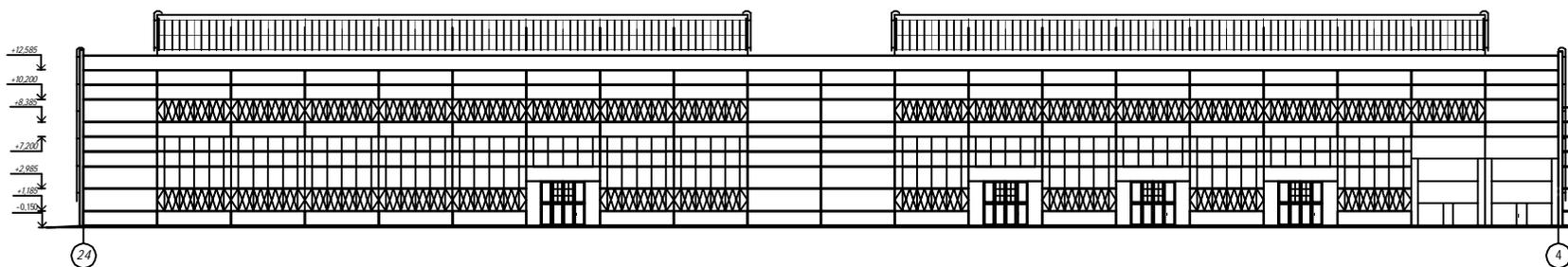
Фасад А-Л



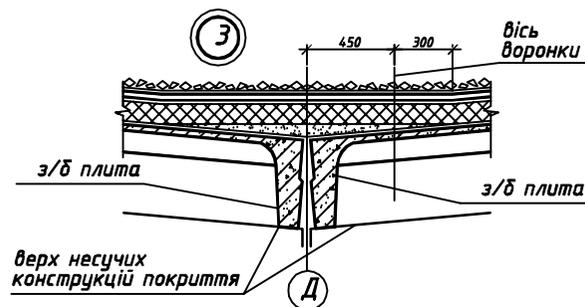
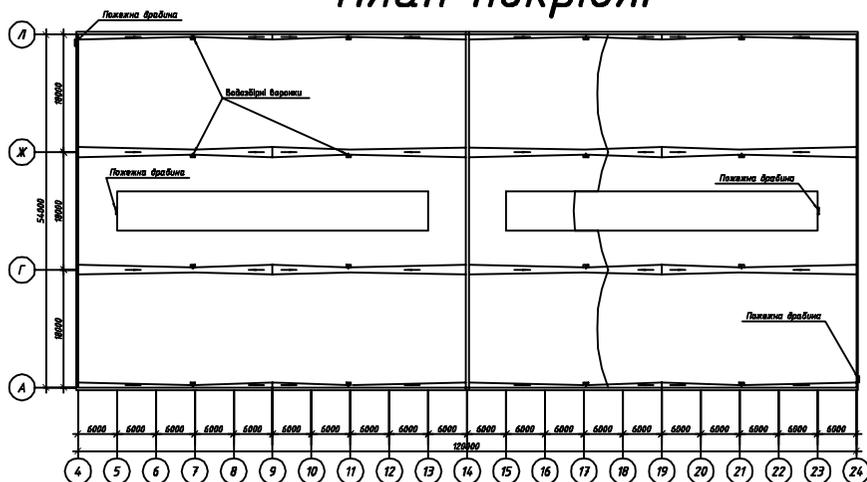
2МБП 10748270 МР					
Оцінка технічного стану будівельних конструкцій при капітальному ремонті ливарного цеху Кривбаського вагонобудівного заводу					
Зм.	Кіл.	Арх.	Рубр.	Підпис	Дата
Розробив	Суха О.К.				
Перевірив	Вина О.Є.				
Керівник	Вина О.Є.				
Н. контр.	Вина О.Є.				
Затвердив	Вина В.О.				
Ливарний цех				Стат	Архив
Розріз 1-1, розріз 2-2, фасад А-Л, фасад Л-А				МР	5 12
Національний університет Іллії Мєдведєва Кафедра Конструктивна Катедра Сталі					

Фасад 24-4

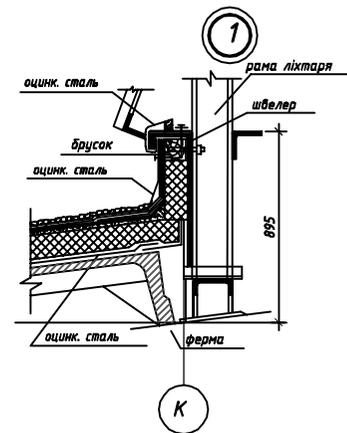
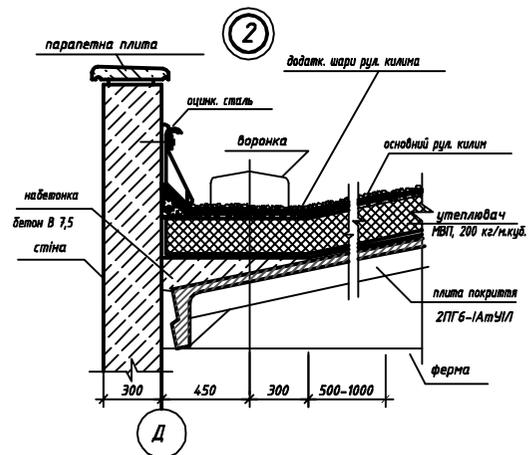
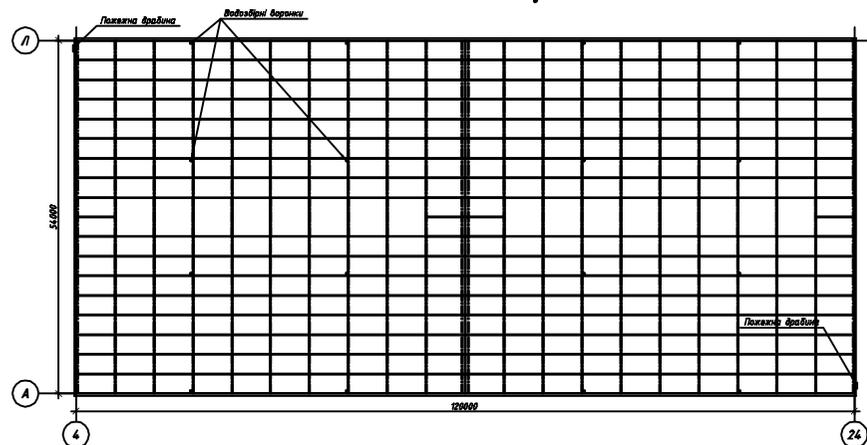
6



План покрівлі

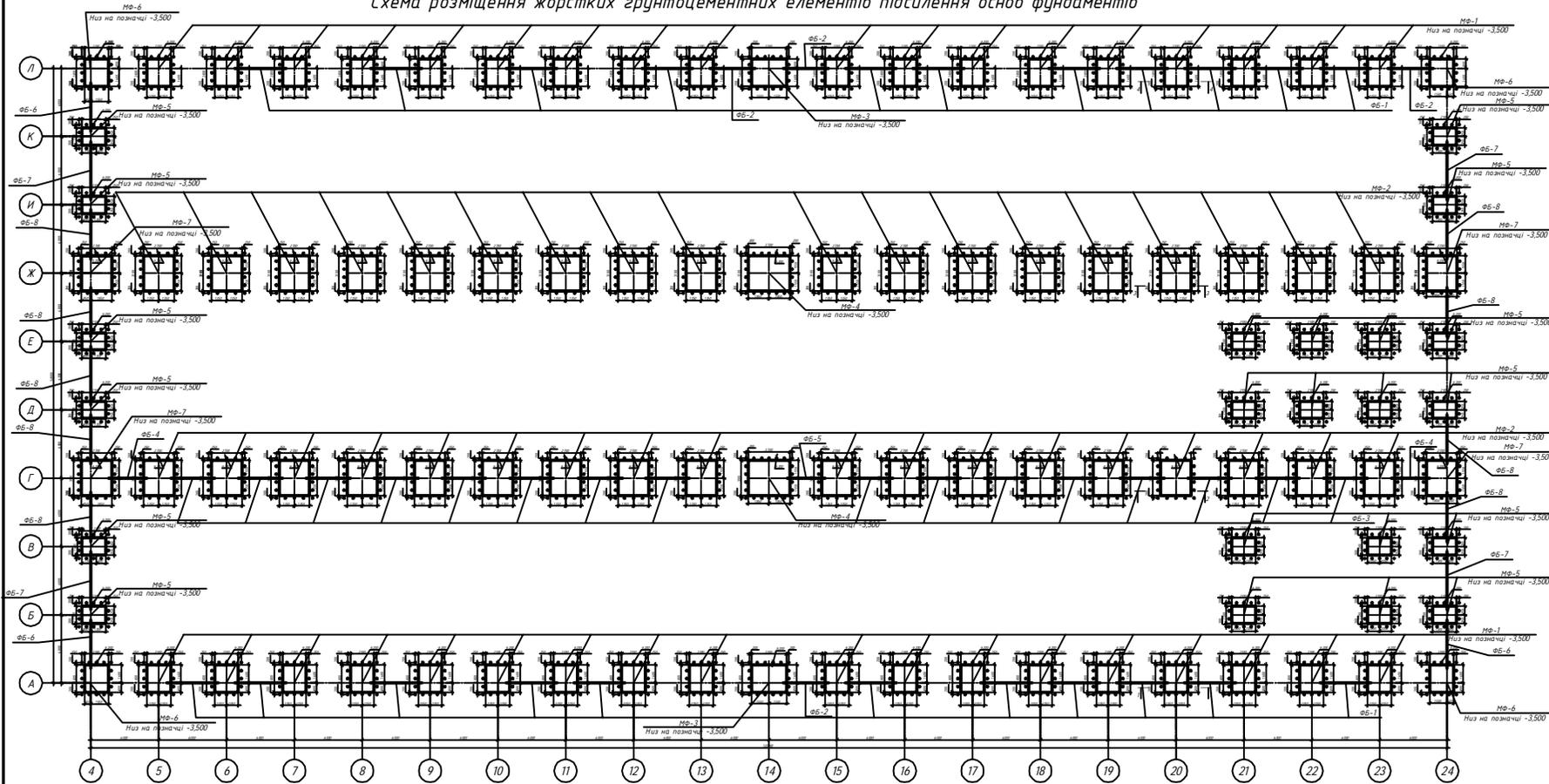


План покриття

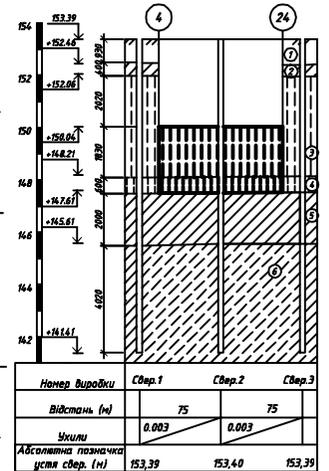


2МБП 10748270 МР				
опинка металочерної сталі у будівельних конструкціях при капітальному ремонті ліварного цеху Кривийського вагонубудівного заводу				
Екс.:	М.К.	І.К.	В.К.	Л.К.
Складовий:	Степ. Д.К.	Володимир	Володимир	Володимир
Ліварний:	Володимир	Володимир	Володимир	Володимир
Керівник:	Володимир	Володимир	Володимир	Володимир
Н. конст.:	Володимир	Володимир	Володимир	Володимир
Відповідальний:	Степ. Д.К.	Володимир	Володимир	Володимир
Ліварний цех			МР	6
Фасад 24-4, план покрівлі, план покриття, будівлі 1-3			Інженерний університет Івано-Франківського національного університету	

Схема розміщення жорстких ґрунтоцементних елементів підсилення основ фундаментів



Інженерно-геологічний розріз



Специфікація елементів підсилення

Назва елемента	Кількість	Витрати цементу при висоті 20% на 1 м ³ залізобетону
Жорсткий елемент підсилення	174.8	114
		199.2

Схема підсилення основи в перерізі I-I та IV-IV

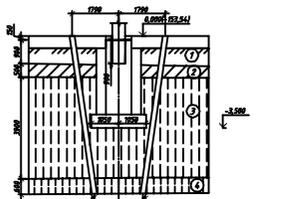
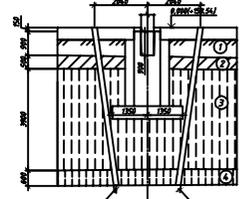


Схема підсилення основи в перерізі II-II та III-III



Умовні позначення

- насипні ґрунти (суглинки з включенням будівельного сміття) злегалі та ґрунтово-рослинний шар (чорнозем)
- суглинки гумусовані
- супісок лесовий, пилуватий, твердий, у замклому стані текучий, високопористий, просадочний. $\chi=15.70 \text{ кН/м}^3$. $\varphi=18^\circ$. $c=7 \text{ кПа}$. $E=3 \text{ МПа}$
- супісок, деградований, пилуватий, текучий, високопористий. $\chi=17.80 \text{ кН/м}^3$. $\varphi=19.5^\circ$. $c=11 \text{ кПа}$. $E=4 \text{ МПа}$
- суглинок, легкий пилуватий, напівтвердий, у замклому стані тугопластичний. $\chi=17.60 \text{ кН/м}^3$. $\varphi=21^\circ$. $c=20 \text{ кПа}$. $E=8 \text{ МПа}$
- супісок, пилуватий, пластичний. $\chi=19.70 \text{ кН/м}^3$. $\varphi=24^\circ$. $c=14 \text{ кПа}$. $E=16 \text{ МПа}$

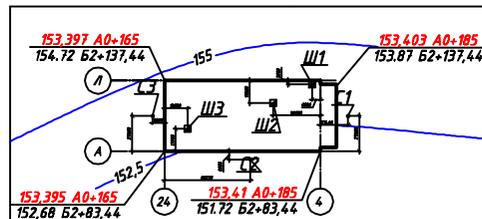
Виготовлення основ та фундаментів за бурозмішувальною технологією з частковим виїманням ґрунту

Виготовлення ґрунтоцементних елементів (паль) з частковим виїманням ґрунту проводилося допомогою комплексу обладнання до складу якого входили :

- буровий станок УЗБ-12, модернізований тим, що замість двигуна внутрішнього згорання, встановлено електродвигун; шнеки діаметром 80 мм виготовлено з каналами і отворами для подавання розчину; і з'єднання шнеків з розчиномасом передбачено напірні шланги та вертлюг ;
- розчиномішалка для приготування розчину , марки РН-90;
- розчиномас для нагнітання розчину до свердловини , марки СО-49.

Буріння свердловини починається з першого шнеку , який обладнано наконечником для руйнування ґрунту та розкладними ножами для розширення свердловини і змішування ґрунтобетону У ньому також влаштовані отвори для подавання розчину до свердловини . Проектна глибина свердловини досягається поступовим нарощуванням шнеків , які з'єднуються між собою спеціальними муфтами . У процесі буріння певна частина ґрунту шнеками подається на поверхню і видаляється від свердловини . При досягненні проектної глибини свердловини шнек починає обертатися у зворотному напрямку , при цьому розкриваються розкладні ножі . При піднятті шнеків ножі починають різати ґрунт в зоні діаметром 200 мм. У цей час кризь вертлюг від розчиномасу починає подаватися цементний розчин , який змішується з ґрунтом . Після цього верхній шнек видаляється і попередні операції повторюються на наступній ділянці . Таким чином, поступовим видаленням шнеків досягається заповнення усієї свердловини ґрунтоцементом .

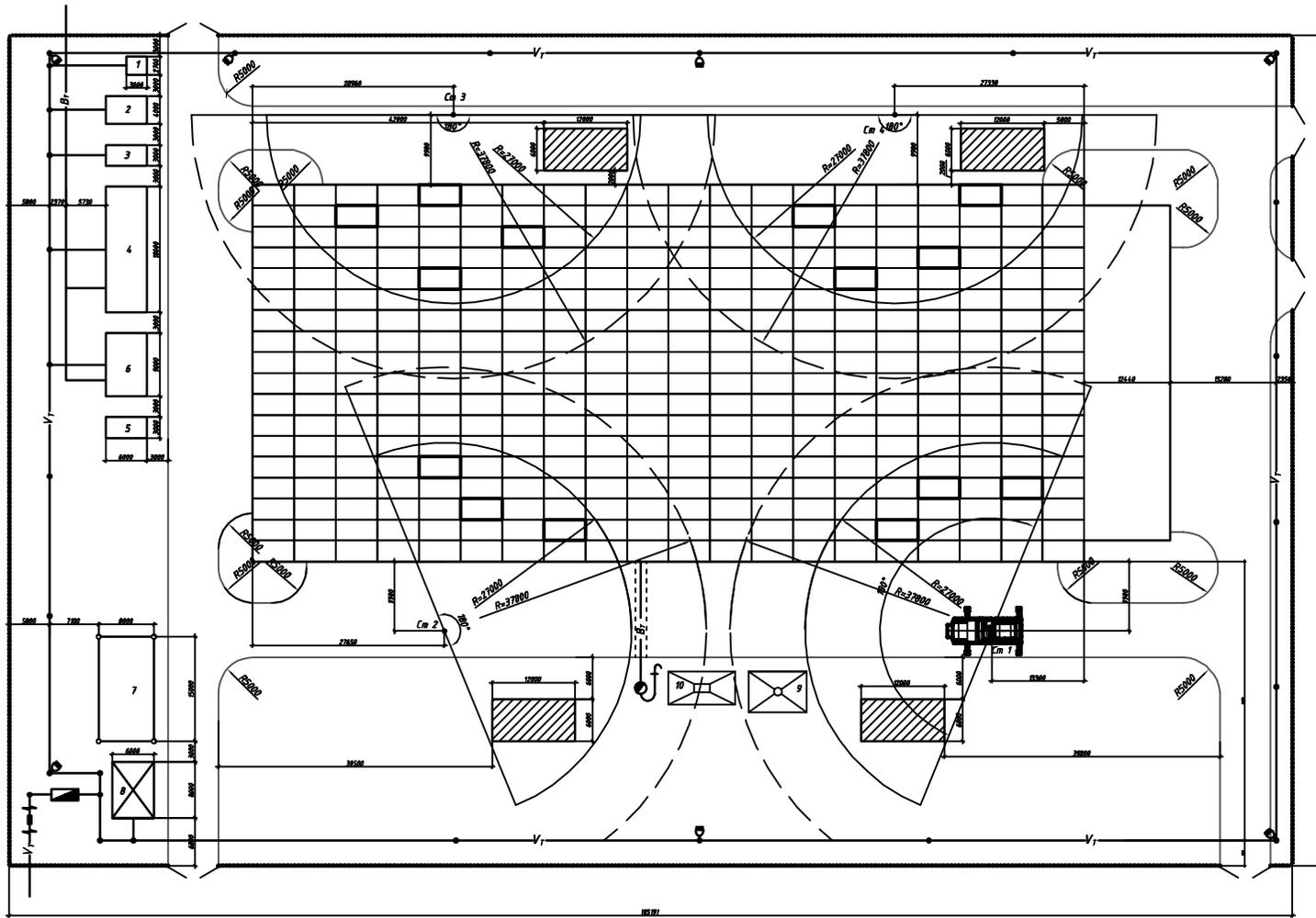
Схема розміщення розвідувальних виробок



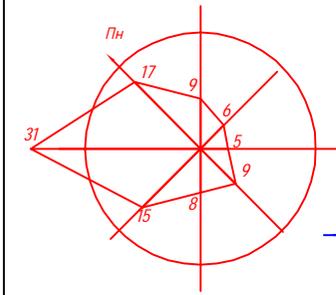
- - розвідувальна свердловина
- - шурф

ЗМБП 10748270 МР					
Уника вичисленої сітки будівельних конструкцій при капітальному ремонті таборного цеху Криворізького заводоуправління					
Замовник	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК
Проектант	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК
Коректор	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК
І. Косиряк	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК
Відповідальний	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК	Служба ОК
Об'єкт: Основи і фундаменти			Склад: МР		Аркуш: 9
Стор. вжитий: 15390			Міністерство енергетики України		Міністерство енергетики України
Масштаб: 1:100			Стор. вжитий: 15390		Міністерство енергетики України
Дата розробки: 15.05.2010			Стор. вжитий: 15390		Міністерство енергетики України
Стор. вжитий: 15390			Стор. вжитий: 15390		Міністерство енергетики України

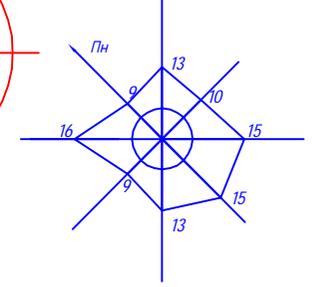
Об'єктний будівельний генеральний план



Липень



Січень



Експлікація будівель та споруд

№ по ГП	Назва будівлі	Розміри, м	Кіл-ть	Площ м ²
1	Прохідна	2,7х3	1	8,1
2	Контора	4х6	1	24
3	Диспетчерська	3х6	1	18
4	Вагончики для робітників	18х6	1	108
5	Туалет	3х6	1	18
6	Душові	9х6	1	54
7	Огороджений навів	8х15	1	120
8	Місце для складування інших матеріалів	8х6	1	48
9	Місце складування сипучих матеріалів	9х6	1	54
10	Бункер для прийому розчину	10х5	1	50

Умовні позначення

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Об'єкти електропостачання | Об'єкти водопостачання |
| - трансформаторна підстанція | - тимчасовий водогін |
| - розподільний щит | - пожежний гідрант |
| - лампа освітлення | - водозбірний кран |
| - тимчасові кабельні електромережі | Дороги та проїзди |
| | - існуючі дороги |

Інші позначення

- місце складування плит
- бункер для прийому розчину
- навів
- огороження
- тимчасові пересувні будівлі
- закритий неопалюваний склад
- ворота
- склад сипучих матеріалів

Техніко - економічні показники

№ п/п	Назва	Од.вим.	Кіл
1	Об'єм капітального ремонту споруди	тис.м ³	81,6
2	Максимальна кількість робітників	чол	4
3	Середня кількість робітників	чол	3
4	Затрати праці на одиницю об'єму споруди	люд-дні/м ³	0,1
5	Загальні витрати праці	люд-дні	128
6	Тривалість будівництва	дні	4

2мБП 10748270 МР										
Оцінка технічного стану будівельних конструкцій при капітальному ремонті літварного цеху Криворізького вагонобудівного заводу										
Зм.	Кіл.	Мас.	Робот.	Літис.	Мат.	Статист.	Арх.	Арх.	Арх.	Арх.
Розробив	Зам. ОК									
Перевірив	Зам. П.Є.									
Коректив	Зам. П.Є.									
Будівельний генеральний план							МР	12	1	
Генплан М 1:500, Ситуаційна схема, експлікація будівель і споруд, шкелю інженерів							Інженерний університет Дніпрова політехніки			
П. Кривоноз							Людмила Іванівна			
В.П.Кривоноз							Юлія Іванівна			

Зміст

1. ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЛИВАРНОГО ЦЕХУ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЇХ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ	5
1.1. Вступ	5
1.2 Візуальне обстеження.....	5
1.3 Інструментальне фіксування дефектів та пошкоджень	6
1.4 Неруйнівний контроль міцності матеріалів конструкцій.....	7
1.5 Оцінювання технічного стану конструкцій	7
1.6 Результати обстеження будівельних конструкцій ливарного цеху	9
1.7 Висновок про технічний стан будівельних конструкцій ливарного цеху та рекомендації з підвищення експлуатаційної придатності конструкцій.....	12
1.7.1. Основи та фундаменти	12
1.7.2. Залізобетонні конструкції (плити покриття, ферми, підкранові балки, колони)	12
1.7.3. Металеві елементи (закладні деталі кріплення стін до колон, деталі з'єднання ферм і колон, деталі в'язів)	13
1.7.4. Покрівля.....	13
1.7.5. Оцінка потенційних наслідків можливої аварії:.....	13
2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ.....	20
2.1 Вступ	20
2.2 Характеристика ділянки будівництва.....	21
2.3 Технологія основного виробництва або функціональне призначення об'єкта	21
2.4 Обґрунтування генерального плану об'єкта	22
2.5 Обґрунтування об'ємно – планувального вирішення об'єкту	22
2.6 Виробнича санітарія і пожежна безпека на об'єкті.....	23
2.7 Охорона навколишнього середовища.....	24
2.9 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	25
3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	29
3.1 Підсилення залізобетонної колони залізобетонною обоймою.....	29
3.1.1. Визначення ексцентриситету із статичного розрахунку	29
3.1.2. Визначення випадкових ексцентриситетів.....	29
3.1.3. Визначення положення сили N в перерізі	30
3.1.4. Приймання товщини обойми.....	30
3.1.5. Визначення розмірів поперечного перерізу колони з обоймою	30
3.1.6. Визначення відносної гнучкості колони з обоймою	30
3.1.7. Визначення випадкових ексцентриситетів.....	30
3.1.8. Визначення площі існуючої арматури з врахуванням пошкоджень	31

						2мБП 10748270 ПЗ			
Змн.	кільк		№ док.	Підпис	Дата				
Розроб.		Сопко О.М.				Оцінка технічного стану будівельних конструкцій при капітальному ремонті ливарного цеху Крюківського вагоноремонтного заводу	Стадія	Арк.	Аркушів
Перевір.		Зима О.Є.					МР	1	143
Консультант		Зима О.Є.					Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Кафедра БтаЦІ		
Н. Контр.		Зима О.Є.							
Затверд.		Семко О.В.							

3.1.9	Визначення коефіцієнта ϕ	31
3.1.10	Визначення площі поперечного перерізу арматури обойми.....	31
3.1.11	Визначення необхідної площі перерізу обойми.....	31
3.1.12	Визначення товщини обойми.....	31
3.1.13	Визначення кількості повздовжньої арматури обойми.....	32
3.1.14	Приймання діаметра повздовжньої арматури.....	32
3.1.15	Перевірка несучої здатності колони з обоймою.....	32
3.1.16	Конструювання обойми колони ОК1.....	33
3.2	Підсилення плити покриття шпренгельною затяжкою.....	35
3.2.1	Оцінка технічного стану плити.....	35
3.2.2	Розрахунок шпренгельної затяжки.....	37
4.	РОЗРАХУНОК ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ.....	43
4.1	Оцінка інженерно-геологічних умов ділянки будівництва.....	43
4.2	Визначення навантажень.....	48
	Збір вертикальних навантажень монолітний окремий фундамент під колону в перерізі I-I.....	48
	Збір вертикальних навантажень на монолітний окремий фундамент під колону в перерізі II-II.....	49
	Збір вертикальних навантажень на монолітний окремий фундамент під колону в перерізі III-III.....	50
	Збір вертикальних навантажень монолітний окремий фундамент під колону в перерізі IV-IV.....	51
4.3	Вибір глибини закладання фундаменту із конструктивних міркувань.....	52
4.4.	Перевірка основ фундаментів.....	53
4.4.1.	Перевірка основи фундаменту в перерізі I-I.....	53
4.4.2.	Перевірка основи фундаменту в перерізі II-II.....	58
4.4.3	Перевірка основи фундаменту в перерізі III-III.....	63
4.4.4.	Перевірка основи фундаменту в перерізі IV-IV.....	67
4.5	Перевірка відносної різниці осідань.....	72
5.	ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РЕМОНТНИХ РОБІТ.....	75
5.1.	Технологічна карта на виконання покрівельних робіт.....	75
5.1.1.	Область застосування.....	75
5.1.2.	технологія виконання робіт.....	75
5.1.3.	Вимоги до якості виконання робіт.....	81
5.1.4.	Калькуляція затрат праці, машинного часу і заробітної плати на комплексний процес покрівельних робіт.....	83
5.1.5.	Графік виконання робіт.....	89
5.1.6.	Матеріально-технічні ресурси.....	89
5.1.7.	Техніка безпеки.....	92

										Арк.
										2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	502-БПР 06070 ПЗ					

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

«ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЛИВАРНОГО ЦЕХУ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЇХ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ»

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Обстеження будівельних конструкцій ливарного цеху та оцінювання їх технічного стану

1.1. Вступ

Обстеження будівельних конструкцій з контролем міцності матеріалів будівлі включає наступні (взаємозв'язані) етапи:

- візуальне обстеження конструкцій з ескізуванням(фотографуванням) встановлених дефектів та пошкоджень;
- інструментальна фіксація кількісних параметрів дефектів та пошкоджень;
- неруйнівний контроль міцності матеріалів конструкцій та випробування зразків матеріалів, що відібрані з конструкцій.

1.2 Візуальне обстеження

В процесі візуального обстеження несучих будівельних конструкцій аналізувалась інформація про їх будову та склад, технічний стан і наявність дефектів та пошкоджень, таких як:

- тріщини;
- відшарування захисних шарів і покриттів;
- виколи та випадання окремих частин конструкцій;
- розшарування матеріалів конструкцій;
- корозійне пошкодження металевих конструкцій, закладних деталей та сталеві арматури залізобетонних конструкцій;
- прогини, випучування та нерівномірні осадки несучих конструкцій будівлі;
- замокання, висоли, хімічне розкладання, вивітрювання будівельних матеріалів конструкцій і т.п.,

а також визначалась загальна картина деформацій і пошкоджень та можлива тенденція їх розвитку.

При візуальному обстеженні особлива увага приділялася огляду найбільш вразливих до пошкоджень та дефектів ділянок:

- основ та фундаментів – біля навантажених елементів несучих систем, у місцях зволоження ґрунтів;

										Арк.
										5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2МБП 10748270 ПЗ

- колон – поблизу підлоги, де можливе механічне пошкодження, у вузлах з'єднання з фермами та підкрановими балками;
- стін – у місцях підвищеного зволоження з заморожуванням та відтаванням, у приляганнях до підлоги та перекриття;
- покриттів – у зоні дії максимальних згинальних моментів, поперечних сил, передачі зосереджених зусиль, в місцях з'єднання;
- покрівлі – у місцях підвищеного зволоження та пошкоджень з боку приміщень, на ділянках з підвищеною щільністю або насиченого вологою утеплювача.

При огляді виявлялися:

- дефекти, які є наслідками недоліків проекту;
- дефекти, котрі обумовлені недоліками виготовлення конструкцій;
- дефекти, допущені при монтажі та зведенні конструкцій;
- пошкодження від непередбачених проектом статичних, динамічних та температурних впливів;
- пошкодження від зовнішніх впливів навколишнього середовища.

1.3 Інструментальне фіксування дефектів та пошкоджень

Для інструментальної фіксації деформацій, дефектів і пошкоджень на видимих (відкритих або розкритих) поверхнях конструкцій використовувалися:

- для виміру ширини розкриття тріщин — мікроскоп Брінеля МПБ-2 з градуйованим окуляром на ціну поділки 0,01мм;
- для вимірів прогинів, осадок, переломів, викривлень та випучувань — висок, струна з сталевого дроту, лінійки сталеві і рулетки з ціною поділки 1мм;
- для замірів відхилення поверхонь від вертикалі (кренів) — квадрант геодезичний з ціною поділки 0,5';
- корозійне пошкодження сталевих елементів на відкритих ділянках вимірювалося штангенциркулями з ціною поділки 0,1 мм або 0,05мм.

Наявність та корозійний знос сталеві арматури в залізобетонних конструкціях визначали магнітометричним способом за допомогою приладу ИЗС-

										Арк.
										6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ					

10Н («измеритель защитного слоя») за методикою та з додержанням вимог ДСТУ Б В.2.6-4-95.

Принцип дії приладу базується на реєстрації змін комплексного опору перетворювача, що виникають від взаємодії електромагнітного поля перетворювача з металевими елементами конструкції (арматурний стержень, пучок, балка, петля і т.п.) в процесі плавного переміщення перетворювача по поверхні конструкції, що обстежується.

Використовуючи штатну діелектричну прокладку товщиною 10 мм і повторні вимірювання при різних положеннях перемикача приладу „Діаметр, мм“, визначали не тільки місцезнаходження, але і фактичний діаметр сталеві арматури. Положення перемикача „Діаметр, мм“, при якому різниця в показах приладу з прокладкою і без неї під перетворювачем складає 10 мм, відповідає фактичному діаметру сталеві арматури, яка обстежується.

Встановлюючи перемикач „Діаметр, мм“ в наперед вибране фіксоване положення, що відповідає проектному діаметру арматури, по відхиленню показників приладу визначався корозійний знос арматури.

1.4 Неруйнівний контроль міцності матеріалів конструкцій

Неруйнівний за приладами контроль міцності матеріалів конструкцій виконано на ділянках залізобетонних конструкцій, цегляних стін, простінків і стовпів без пошкоджень та дефектів за допомогою вимірювача міцності будівельних матеріалів універсального ОНИКС – 2.5 і випробувального молотка Кашкарова.

1.5 Оцінювання технічного стану конструкцій

Стан окремих конструкцій будівлі визначався ступенем її пошкоджень та зносу. Оцінювання стану конструкцій проводилося з метою встановлення небезпеки можливого руйнування, тобто категорії її стану, а також можливості подальшого використання конструкцій (з підсиленням або без нього). Оцінювання проводилося на основі натурного огляду, інструментальних обстежень, контролю міцності матеріалів і перевірних розрахунків.

									Арк.
									7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2МБП 10748270 ПЗ

За несучою здатністю та експлуатаційними властивостями конструкції відноситься до одного із таких станів:

- стан конструкцій I – нормальний. Фактичні зусилля в елементах та перерізах не перевищують допустимих за розрахунком. Відсутні дефекти і пошкодження, які перешкоджають нормальній експлуатації або знижують несучу здатність чи довговічність;

- стан конструкції II – задовільний. За несучою здатністю й умовами експлуатації конструкції відповідають стану I. Мають місце дефекти та пошкодження, які можуть знизити довговічність конструкції. Необхідні заходи щодо захисту конструкцій;

- стан конструкцій III – непридатний для експлуатації. Конструкція перевантажена або мають місце дефекти та пошкодження, які свідчать про зниження її несучої здатності. Але на основі перевірочних розрахунків і аналізу пошкоджень можна зробити висновок, що цілісність її на час підсилення буде забезпечена;

- стан конструкцій IV – аварійний. Те саме, що і за станом конструкцій III. Але на основі перевірочних розрахунків й аналізу дефектів та пошкоджень неможливо гарантувати цілісність конструкцій на період підсилення, особливо якщо можливий “крихкий” характер їх руйнування. Необхідно вивести людей із зони можливого обвалення, виконати негайне розвантаження, вжити інших заходів для безпеки.

Будівля в цілому залежно від стану несучих та огорожуючих конструкцій відносилися до одного із наступних станів:

- стан будівлі I – нормальний. У будівлі відсутні несучі й огорожуючі конструкції, які відповідають стану конструкцій II (задовільний), III (непридатний до нормальної експлуатації) та IV (аварійний);

- стан будівлі II – задовільний. У будівлі відсутні несучі та огорожуючі конструкції, які відповідають стану конструкцій III (непридатний до нормальної експлуатації) і IV (аварійний);

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- стан будівлі III – непридатний до нормальної експлуатації. У будівлі відсутні несучі й огорожуючі конструкції, які відповідають стану конструкцій IV (аварійний);

- стан будівлі IV – аварійний. У будівлі є несучі та огорожуючі конструкції, які відповідають стану конструкцій IV (аварійний).

1.6 Результати обстеження будівельних конструкцій ливарного цеху

Генпроектувальник – проектний інститут м. Київ.

Рік розроблення проектної документації – 1965.

Проектна документація на будівництво ливарного цеху збереглася.

Документація виконання робіт збереглася не в повному обсязі

Будівництво ливарного цеху розпочато в 1965 р., а в 1968 р. було закінчено.

Будівництво об'єкта проводилося за існуючими на той час будівельними нормами з відповідною технологією виконання будівельних робіт.

На момент обстеження архітектурно-планувальне рішення будівлі відповідно до зонування груп приміщень відповідає проектній документації.

Результати обстеження конструкцій будівлі фіксувалися у робочих зошитах та переносилися до відомості дефектів і пошкоджень.

Відомість дефектів і пошкоджень будівельних конструкцій ливарного цеху Крюківського вагоноремонтного заводу та пропозиції щодо усунення чи запобігання подальшого розвитку пошкоджень (дефектів) наведені в таблиці 1.6.1.

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5	Сліди вологи та корозії бетону. Відшарування захисного шару бетону нижньої арматури ребристої залізобетонної плити в осях Б-В,12-13 на глибину 20 мм на ділянці площею 10,6 м ² . Корозія арматури ребристої залізобетонної плити до 5%.	Виконати примусову вентиляцію. Осушити ушкоджену ділянку. Обробити антисептиками. Очистити арматуру, пошкоджену корозією, щіткою по металу. Нанести захисний шар шпаклівки.
6	Роздроблення бетону між похилими тріщинами, оголення арматури, корозія арматури до 20%	Підсилення конструкцій згідно з розрахунком.
7	Відшарування бетону колони на перетині осей А,18 на глибину 15-40 мм, раковини та напливи бетону.	Захист від дії агресивного середовища. Підсилення залізобетонною обоймою за розрахунком.
8	Відшарування бетону колони на перетині осей Г, 18 на глибину 15-75 мм, сколи бетону на ребрах.	Захист від дії агресивного середовища. Підсилення залізобетонною обоймою за розрахунком.
9	Відшарування бетону колони на перетині осей Ж, 11 на глибину 15-55 мм, сколи бетону на ребрах.	Захист від дії агресивного середовища. Підсилення залізобетонною обоймою за розрахунком.
10	Відшарування бетону колони на перетині осей Ж, 12 на глибину 15-55 мм, сколи бетону на ребрах.	Захист від дії агресивного середовища. Підсилення залізобетонною обоймою за розрахунком.
11	Деформація вимощення між осями 5-6. Нерівномірне осідання до 10 мм. Проміжок між вимощенням та стіною будівлі до 5 мм.	Зняти пошкоджену ділянку. Виконати асфальтове вимощення. Тріщини між вимощенням та стіною будівлі залити бітумом.
12	Відшарування захисного шару подушки фундаменту на перетині осей А, 19 на глибину до 50 мм	Очистити пошкоджену ділянку від ґрунту. Зняти корозію з арматури металевої щіткою. Нанести захисний шар шпаклівки.

Дефекти і пошкодження усунути протягом 2024 р. При появі на момент виконання ремонту аналогічних дефектів і пошкоджень в інших місцях (на інших ділянках) конструкцій застосувати відповідні заходи, наведені в таблиці 1.6.1 та розділі 1.

Для ремонту залізобетонних поверхонь можна використовувати такі матеріали:

										Арк.
										11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2МБП 10748270 ПЗ

- 1) Полірем СГи622+, максимальна товщина шару 10 мм (“Полірем” Україна);
- 2) Сіка Моно Топ 612, товщина шару 5 ÷ 50 мм (матеріали Sika);
- 3) Асокрет ФМ40Фау, товщина шару 5 ÷ 40 мм(матеріали Schomburg);
- 4) Мапейгрут ВМ, максимальна товщина шару 35 мм(матеріали MAPEI);
- 5) Мапейгрут пластичний, максимальна товщина шару 40 мм.

Прогини конструкцій покриття не перевищують в осях А-Г 1/3, а на інших ділянках 2/3 від граничних значень [24].

Зміни деяких елементів покриття порівняно з проектною документацією не знижують несучу здатність покриття.

1.7 Висновок про технічний стан будівельних конструкцій ливарного цеху та рекомендації з підвищення експлуатаційної придатності конструкцій

Основні результати обстеження з неруйнівним контролем міцності бетону, визначенням магнітним методом товщини захисного шару бетону та параметрів армування, перевірними розрахунками і оцінюванням технічного стану будівельних конструкцій ливарного цеху Крюківського вагоноремонтного заводу наступні:

1.7.1.Основи та фундаменти

В процесі обстеження виявлені місцеві деформації поверхні ґрунтів та їх локальне замочування. Нерівномірні деформації фундаментів не встановлені.

За ознаками табл. 4 [22] технічний стан основ і фундаментів **задовільний**.

1.7.2. Залізобетонні конструкції (плити покриття, ферми, підкранові балки, колони)

Під час обстеження зафіксовано: зволоження поверхні плит покриття, встановленої в осях 11-13, В-Г підкранової балки,колон; локальні сколювання бетону в залізобетонних конструкціях; відшарування захисного шару бетону, оголення арматури та корозія арматури до 10 % від площі її поперечного перерізу; відсутність захисного покриття.

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виявлені дефекти і пошкодження знижують довговічність конструкцій, тому необхідно до збільшення навантаження (від влаштування підлоги, оздоблення, тимчасового навантаження) виконати заходи з підвищення їх експлуатаційної придатності, зазначені в таблиці 2.6.1 та в даному розділі нижче. Клас бетону конструкцій не нижче проектного. Несуча здатність залізобетонних конструкцій для сприйняття навантажень від маси відповідних до проектного рішення конструкцій підлоги та оздоблюванні достатня. Відсоток зносу залізобетонних конструкцій $\leq 10\%$.

За ознаками табл. 5 [22] технічний стан плит покриття, ферм, підкранових балок, колон **задовільний**.

1.7.3 Металеві елементи (закладні деталі кріплення стін до колон, деталі з'єднання ферм і колон, деталі в'язів)

При обстеженні зафіксовано корозійні пошкодження закладних деталей кріплення стін до колон, деталей з'єднання ферм і колон та деталей в'язів до 10 % площі поперечного перерізу. Відсоток фізичного зносу металевих конструкцій $\leq 10\%$.

Відповідно до [25] технічний стан вказаних металевих елементи конструкцій **роботоспроможний**, а до [22] – **задовільний**.

1.7.4. Покрівля

Під час обстеження виявлені точкові, окремі локальні пошкодження м'якої покрівлі. Відсоток зносу покрівлі $\leq 10\%$.

За ознаками табл. 11 [22] технічний стан покрівлі будівлі **задовільний**.

1.7.5. Оцінка потенційних наслідків можливої аварії:

загроза населенню, що мешкає поблизу об'єкта – відсутня;

загроза забруднення довкілля навколо об'єкта – відсутня.

Для створення умов надійної експлуатації будівельних конструкцій необхідно в 2024 р.:

- виконати заходи з усунення дефектів і пошкоджень конструкцій, зазначених в табл. 1.6.1 даної ПЗ;

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- підсилити колони між осями 15-19, А, Г, Л;
- виконати підсилення плит покриття;
- виконати захисне покриття конструкцій відповідно до вимог [26, 27];
- влаштувати вимощення уздовж всього периметру будівлі.

Роботи з підсилення, ремонту та захисту конструкцій здійснити відповідно до вимог [28].

Після виконання заходів, передбачених даним проектом, необхідно перевірити їх відповідність та якість виконання.

Загальна експлуатаційна придатність вказаних в даному розділі конструкцій ливарного цеху Крюківського вагоноремонтного заводу нас приймання навантажень, передбачених проектом, буде забезпечена при умові виконання в 2024 р. заходів з підсилення, ремонту та захисту, наведених в розділах 1 і 3 даної ПЗ.

Дані контролю міцності бетону за допомогою молотка Кашкарова

Найменування елемента та його розташування в осях	Кількість випробувань	\bar{R} (МПа)	σ (МПа)	B
1	2	3	4	5
Колона на перетині осей 17 і Л	12	26,4	1,7	23,6
Колона на перетині осей 15 і А	12	26,9	1,6	24,3
Плита покриття між осями 17-18 (третя від осі А)	12	32,6	2,3	28,8
Плита покриття між осями 17-18 (третя від осі А)	12	32,8	2,1	29,4

Середнє значення міцності бетону на стиск визначається за формулою:

									Арк.
									14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ				

$$\bar{R} = \sum R_i / n,$$

де n — кількість відбитків.

Середньоквадратичне відхилення міцності бетону дорівнює:

$$S = \sqrt{\sum (\bar{R} - R_j)^2 / (n-1)}.$$

Клас бетону за міцністю на стиск із 95% забезпеченістю визначається за формулою:

$$B = \bar{R} - 1,64S.$$

Дані взято з акту обстеження конструкцій.

Контроль проведено за допомогою молотка Кашкарова відповідно до ДСТУ Б В.2.7-220:2009 «Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю».

В якості еталонного стержня використовувався металевий пруток діаметром 10 мм з круглої сталі марки ВСтЗсп2 з тимчасовим опором розриву 420 МПа.

Для визначення діаметрів відбитків на бетоні d_b і на еталонному стержні d_s застосовувався мікроскоп МПБ-2.

В залежності від відношення d_b / d_s за градуйованою кривою визначалася міцність бетону на стиск.

Середнє значення міцності бетону на стиск визначається за формулою:

$$\bar{R} = \sum_{i=1}^n R_b / n,$$

де R_b - міцність бетону за i -тим випробуванням; n – кількість випробуванням.

Середньоквадратичне відхилення міцності бетону дорівнює:

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (|\bar{R} - R_i|) / (n-1)}.$$

Клас бетону за міцністю на стиск з 95% забезпеченістю визначається за формулою:

$$B = \bar{R} - \sigma$$

Дані випробувань надаються в табличній формі.

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Дані випробувань міцності бетону колон та плит покриття

Найменування та місце розташування конструкції	Значення міцності бетону при і-тому випробуванні R, МПа	Середнє значення міцності бетону на стиск R, МПа	Середньо-квадратичне відхилення σ , МПа	Клас бетону на стиск станом
1	2	3	4	5
Колона на перетині осей А, 15	25,8	26,4	1,7	В23,6
	21			
	30,8			
	25,7			
	24,1			
	28,5			
	28,2			
	29,8			
	24,9			
	20,7			
	29,1			
	27,6			
Колона на перетині осей Л, 17	29,1	26,9	1,6	В24,3
	30,1			
	29,1			
	28,5			
	26,8			
	22,5			
	28,4			
	26			
	25,2			
	29,9			
	22,3			
	24,8			

Плита покриття між осями 17-18 (третя плита від осі А)	32,6	32,6	2,3	В28,8
	27,2			
	39,2			
	40,9			
	38,1			
	29,1			
	34			
	39,9			
	28,3			
	28,6			
	26,3			
	26,7			
Плита покриття між осями 17-18 (третя плита від осі Г)	30,6	32,8	2,1	В29,4
	31,5			
	29,1			
	31,8			
	35,9			
	27,3			
	40,2			
	28,3			
	40,1			
	27,9			
	35,4			
	36			

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1 Вступ

Під терміном «будівництво» розуміють проектування, зведення і технічну експлуатацію будівель та споруд. Для кожного з цих напрямків діяльності характерне своє коло задач. Але вони мають спільну мету – забезпечення таких експлуатаційних параметрів(показників якості) будівлі, як безпека експлуатації, безпека продукції, пожежна безпека, відповідність санітарно-гігієнічним вимогам, умови захисту навколишнього середовища, захист від дії шумів і вібрації, енергозбереження.

Необхідно зазначити, що ремонт, підсилення та реконструкція – набагато складніші процеси, ніж нове будівництво. Вони зумовлені складною процедурою оцінювання технологічного стану конструкцій і виконуються в складних умовах.

Капітальний ремонт будівлі комплекс ремонтно-будівельних, робіт, який передбачає заміну, відновлювання та модернізацію конструкцій і обладнання будівель в зв'язку з їх фізичною зношеністю та руйнуванням, поліпшення експлуатаційних показників, а також покращення планування будівлі і благоустрою території без зміни будівельних габаритів об'єкта. Капітальний ремонт передбачає призупинення на час виконання робіт експлуатації будівлі в цілому або її частин (за умови їх автономності).

Публічне акціонерне товариство «Крюківський вагонобудівний завод» - одне з найстаріших підприємств в вагоноремонтній і вагонобудівній галузях України. Завдяки інвесторам в особі великих акціонерів, зацікавлених у розвитку виробництва, яке переживає зараз нове народження, грамотному керівництву та забезпеченню необхідного фінансування було налагоджено постачання матеріалами, комплектуючими, енергоносіями, повністю стабілізована економічна ситуація і, як наслідок, досягнуто значного зростання обсягів виробництва.

В даний час ВАТ «Крюківський вагонобудівний завод» знову впевнено займає провідні позиції в галузі, виконує всі види ремонту пасажирського

										Арк.
										20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2МБП 10748270 ПЗ

рухомого складу, освоює нові технології. Головна задача найближчого часу - розгортання потужностей для будівництва нових вагонів європейського класу.

2.2 Характеристика ділянки будівництва

Майданчик будівництва капітального ремонту ливарного цеху розміщений у місті Кременчук в місцевості Крюків, Полтавської області..

Майданчик обмежений: вулицями Івана Приходька і Великодніпрянською.

Рельєф майданчика з незначними перепадами висот має суттєвий ухил у південно-західному напрямку.

Пануючий напрямок вітру – північно – східний .

Площа будівельної ділянки займає 17045 кв.метрів.

Основні кліматичні характеристики району слідуєчі :

температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки - 22°C ;

зона вологості будівництва – суха ;

кліматичний район будівництва - III В ;

нормативне снігове навантаження – 1,341 кПа ;

швидкісний напір вітру - 0,476 кПа ;

глибина промерзання ґрунту – 0,9 м ;

структура ґрунту – суглинок ;

рівень стояння ґрунтових вод – 3,8 м.

2.3 Технологія основного виробництва або функціональне призначення об'єкта

Вихідні дані: завдання на дипломне проектування « Капітальний ремонт ливарного цеху Крюківського вагоноремонтного заводу». Технологічне рішення прийнято із вимог функціонального зонування різних по своєму призначенню приміщень. Будівля одноповерхова без підвальної частини. Виробничі приміщення технологічно пов'язані між собою. Оптимальні умови для технологічних процесів забезпечуються за рахунок максимального використання робочої площі основного приміщення, доступність його до профілактичного ремонту і монтажу, дотримання правил техніки безпеки.

									Арк.
									21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2МБП 10748270 ПЗ

Утеплювач – пінополістерол $\gamma_0 = 40 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Покрівля – влаштована з руберойду на бітумній мастиці та з утеплювачем.

Підлога - бетонна ;

Ворота – металеві двостулкові.

2.6 Виробнича санітарія і пожежна безпека на об'єкті

Проект виконаний з урахуванням забезпечення працюючих нормативними умовами праці, техніки безпеки та виробничої санітарії.

Приміщення обладнуються постійно діючою вентиляцією, мають природне та штучне освітлення.

Обслуговуючий персонал повинен пройти підготовку по експлуатації систем опалення і вентиляції, а також знань правил безпеки праці.

Межі небезпечних зон при роботі монтажного крану повинні бути позначені на місцевості, а при необхідності і огорожені. Розміщення на майданчику тимчасових будівель здійснювати за межами небезпечних зон.

Біля проїзду на будівельний майданчик встановити схему руху транспортних засобів.

Роботи з використання машин у охоронних зонах повітряних ліній електромереж необхідно виконувати згідно вимогам ДБН А 3.2.2-2009.

Кри здійснені будівництва дотримуватись «Правил пожежної безпеки в Україні» (розділ 8.4 «Будівельно-монтажні роботи»).

До початку виконання основних будівельних робіт на майданчику, забезпечити протипожежне водопостачання від існуючого водопровода.

Пожежнонебезпечні місця обладнати протипожежним інвентарем та обладнанням (багри, лопати, відра, пісок, вогнегасник). По межі вогнестійкості будівельних конструкцій будівля відноситься до II ступеню.

Розташування його на ділянці забезпечує необхідні протипожежні розриви та можливість під їзду та об їзду пожежних машин.

										Арк.
										23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2МБП 10748270 ПЗ

Зовнішнє пожежогасіння передбачається від існуючого пожежного гідранта, який встановлений в існуючому колодязі (див. арк. ЗВК-3).

Розрахункова витрата води на зовнішнє пожежогасіння будівлі складає 10л/с .

2.7 Охорона навколишнього середовища

При виконанні будівельних та планувальних робіт родючий шар ґрунту повинен зніматись і складуватись для використання при благоустрої та озелененні території.

Надлишковий рослинний ґрунт підлягає перевезенню на малопродуктивні сільгоспугіддя на відстань – 1 км.

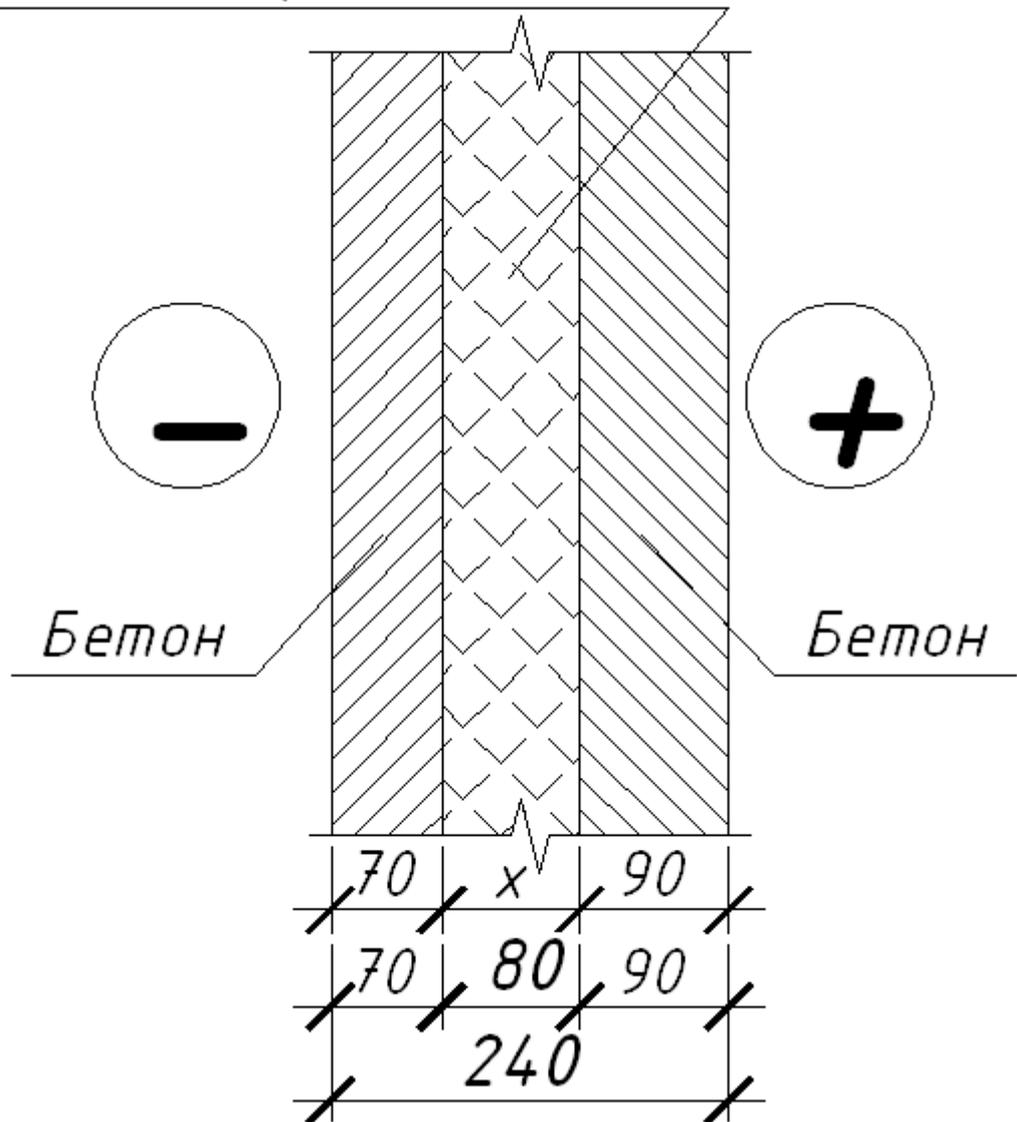
В процесі виконання бурових робіт при досягненні водоносного горизонту необхідно вживати заходи по запобіганню неорганізованого впливу підземних вод.

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.9 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Панель має в своєму складі утеплювач з пінополістирольних плит.

Пінополістирольна плита



Для промислової будівлі згідно з Додатком Г (таблиця Г2) [1] розрахункові значення можуть бути наступними: температура $t_{в} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$, відносна вологість $\varphi_{в} = 55\%$. Тоді із зазначених умов за таблицею Г1 вологісний режим приміщення – нормальний. Умови експлуатації, що встановлюються за Додатком К [1], призначаються за літерою «Б». Розрахункові значення теплопровідності ($\lambda_{Б}$) знайдені за додатком Л (таблицею Л1) [1] згідно із густиною матеріалу і наведені в таблиці.

									Арк.
									25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ				

Розрахункові дані

№	Назва	Товщина, δ , м	Коеф. Тепл. λ , Вт/мс
1.	Залізобетон $\gamma=2500\text{кг/м}^3$	0,07	2,04
2.	Плити пінополістирольні $\gamma=50\text{кг/м}^3$	0,08	0,045
3.	Залізобетон $\gamma=2500\text{кг/м}^3$	0,09	2,04

Розрахунок

1. м. Кременчук (Додаток В [1]) знаходиться в І-й температурній зоні України. Для визначення мінімально допустимого значення опору теплопередачі зовнішньої стіни знаходимо теплову інерцію огорожуючих конструкцій D .

$$D = \sum_{i=1}^n R_i \cdot s_{ip},$$

де R_i – термічний опір i -того шару конструкції, що розраховується за формулою:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}},$$

де δ_i - товщина i -того шару конструкції, м;

λ_{ip} - теплопровідність матеріалу i -того шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м·К);

s_{ip} - коефіцієнт теплосвоєння матеріалу i -того шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м²·К);

n – кількість шарів конструкції за напрямом теплового потоку.

$$D = \frac{0,07}{2,04} \cdot 18,95 + \frac{0,09}{2,04} \cdot 18,95 = 1,49$$

									Арк.
									26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ				

Так як $D = 1,49 < 1,5$, то приймаємо:

$$R_{q\min} = 1,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}.$$

2. Записуємо формулу (И.1) опору теплопередачі для даної тришарової конструкції

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_a} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1B}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2B}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3B}} + \frac{1}{\alpha_3}.$$

3. Приймаючи $R_{\Sigma} = R_{q\min}$, знаходимо товщину утеплювача

$$\delta_3 = \left(R_{q\min} - \frac{1}{\alpha_a} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{1}{\alpha_3} \right) \cdot \lambda_3,$$

де $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні, приймається за Додатком Е [1],

$\alpha_3 = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$ – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні, приймається за Додатком Е [1].

Тоді

$$\delta_3 = \left(1,8 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,07}{2,04} - \frac{0,09}{2,04} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,070 \text{ м}.$$

4. Так як існуючий утеплювач товщиною 80 мм, то приймаємо його за основу для розрахунку.

5. Опір теплопередачі, з урахуванням товщини утеплювача, становить

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,07}{2,04} + \frac{0,08}{0,045} + \frac{0,09}{2,04} + \frac{1}{23} = 2,01 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}.$$

6. Оскільки (1) [1] $R_{\Sigma} > R_{q\min}$ виконується, то утеплювач підібрано вірно, додаткове утеплення зовнішніх стін не потрібне.

									Арк.
									27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

$$a_1 = \frac{1}{600} H = \frac{1}{600} 6850 = 11,41 \text{ м}$$

$$a_2 = \frac{1}{30} b_1 = \frac{1}{30} 420 = 14 \text{ м}$$

Оскільки $\lambda = 13,17 < 20$, $a_1 = 11,41 \text{ м} < a_2 = 14 \text{ м}$, то розрахунок ведемо по алгоритму розрахунку стиснутих елементів з випадковими ексцентриситетами, згідно

3.64 ст.62[28]

$$N \leq N_u = \varphi [R_b (A_b + A_{b1}) + R_{sc} (A_{sf} + A_{s1})]$$

$$N = N_u$$

3.1.8 Визначення площі існуючої арматури з врахуванням пошкоджень

$$A_{sf} = A_s - 0,15 A_s = 804 - 0,15 \cdot 804 = 683,4 \text{ м}^2$$

$$A_s - \xi \text{ м}^2 \text{ до} \text{ м}^2 \text{ до} \text{ м}^2$$

3.1.9 Визначення коефіцієнта φ

Попередньо задаємося що

$$\varphi = \varphi_{sb}$$

$$\varphi_{sb} = 0,84$$

φ_{sb} - визначаємо по табл.27(Б)

3.1.10 Визначення площі поперечного перерізу арматури обойми

Попередньо приймаємо що арматури в обоймі 1%

$$A_{s1} = 0,01 A_{b1}$$

3.1.11 Визначення необхідної площі перерізу обойми

$$N = \varphi [R_b (A_b + A_{b1}) + R_{sc} (A_{sf} + 0,01 A_b)]$$

$$A_{b1} = \frac{N - R_b \cdot A_b - R_{sc} \cdot A_{sf}}{R_b + 0,01 R_{sc}} = \frac{3293 \cdot 10^3 - 26,4 \cdot (190 \cdot 250) - 240 \cdot 683,4}{18,5 + 0,01 \cdot 240} = 66761 \text{ м}^2$$

3.1.12 Визначення товщини обойми

$$t_1 = -\frac{b+h}{4} + \frac{1}{4} \sqrt{(b+h)^2 + 4 A_{b1}} = -\frac{300+400}{4} + \frac{1}{4} \sqrt{(300+400)^2 + 4 \cdot 66761} = 60 \text{ м}$$

Приймаємо товщину обойми $t_{1,f}$ рівну мінімально можливій. Отже $t_{1,f} = 60 \text{ мм}$

										Арк.
										31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ					

$$N_u = \varphi [R_b(A_b + A_{b1,f}) + R_{sc}(A_{sf} + A_{s1,f})] = 0.895 [15 \cdot (300 \cdot 400) + 18,5 \cdot (420 \cdot 520 - 300 \cdot 400) + 240(683,4 + 1206)] = 3646 \text{êÍ}$$

Висновки:

$$N = 3293 \text{êÍ} < N_u = 3646 \text{êÍ}$$

Несуча здатність колони забезпечена

$$\Delta\% = \frac{N_u - N}{N} \cdot 100 = \frac{3646 - 3293}{3293} \cdot 100 = 11\%$$

3.1.16 Конструювання обойми колони ОК1

3.1.16.1 Вид обойми

1. На пошкоджених ділянках колони видалити бетон з пониженою міцністю і продукти корозії арматури (видаляти за допомогою пневмо зубила і металеві щітки)
2. Поверхню старого бетону зробити шорсткою з допомогою пневмо зубила.
3. Перед укладанням бетону обойми поверхню колони знепилити і зволожити.

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = \frac{6850 - 20 - 2 \cdot 270 - 40}{180} = 34,7$$

6. Визначаємо величину добірного кроку

$$s_{\bar{a}} = 6850 - 20 - 40 - 540 - 34 \cdot 180 = 130 \text{ і}$$

3.1.16.2 Прив'язка арматури впоперек обійми

Визначаємо мінімальний захисний шар бетону бокової поверхні стержня позиція 1

Визначаємо захисний шар позиція 1, умовно не враховуючи стержень позиції 2

$$a_{s1} \geq d_1 = 16 \text{ і}$$

$$a_{s1} \geq 20 \text{ і}$$

Визначаємо захисний шар a_s умовно не враховуючи стержень позиції 1

$$a_s = a_{s2} + d_2$$

$$a_{s2} \geq d_2 = 8 \text{ мм}$$

$$a_{s2} \geq 15 \text{ мм}$$

Згідно цього:

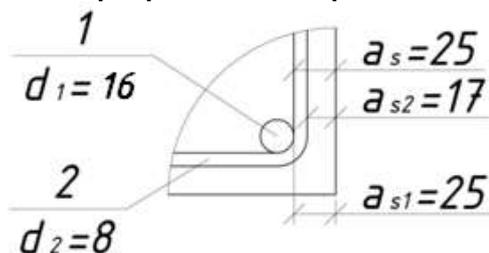
$$a_{s2} = 15 \text{ мм}$$

$$a_s = 15 + 8 = 23 \text{ мм}$$

Визначаємо захисний шар виходячи з відстані між осями повздовжніх стержнів, яка дорівнює 450 мм.

$$a_s = \frac{520 - 400 \cdot 2 - \frac{20}{2} - \frac{20}{2}}{2} = -150 \text{ і}$$

Отже, згідно розрахунків приймаємо захисний шар $a_s = 23 \text{ мм}$, а остаточний захисний шар приймаємо кратний 5 мм, тобто 25 мм.



3.2 Підсилення плити покриття шпренгельною затяжкою

3.2.1 Оцінка технічного стану плити

Оцінку технічного стану плити покриття виконуємо за таких вихідних даних:

										Арк.
										35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2МБП 10748270 ПЗ

1.Ширина ребристої плити $b = 3,0$ м, поздовжнє ребро армоване 1Ø14А_TV ($R_{sn}=785$ МПа); плита виготовлена з бетону класу В24,5 ($R_b=18,5$ МПа); поперечна арматура поздовжнього ребра Ø 6А III з кроком 150 мм.

2.Розрахункове навантаження на плиту $g+s=4,05+1,35=5,4$ кПа;

3.Умови експлуатації плити: ребра постійно зволожені атмосферною вологою (влітку та восени) і конденсатом (узимку); агресивні компоненти - вуглекислота повітря ($CO_2 =700$ мг/л) при високій вологості повітря ($w \cong 80\%$) та сліди розчинних солей хлоридів, сульфатів і фосфатів, що проникали з вологою із утеплювача.

4.В поздовжньому ребрі плити виникла корозія робочої напруженої арматури; продукти корозії, збільшуючись в об'ємі, привели до утворення й розкриття тріщини шириною до 3,0 мм. Прогин f поздовжніх ребер плити становить 3,2 см, у ребрах утворились нормальні силові тріщини з шириною розкриття $a_{crc} = 0,15$ мм.

5.Снігове навантаження в момент підсилення відсутнє.

Відносний прогин плити:

$$\frac{f}{l} = \frac{3,2}{600} = \frac{1}{188} > \left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{200}$$

перевищує встановлений, крім того, відбувається сильна корозія поздовжньої напруженої арматури (про це свідчить тріщина вздовж арматури). Все це вимагає негайного підсилення конструкцій, не чекаючи проведення детальних обстежень.

Погонне навантаження, що припадає на 1 поздовжнє ребро плити з ділянки шириною $b = 3$ м

$$q = (g + s) \cdot b + g_n \cdot \gamma_f = 5,4 \cdot 3 + 0,14 \cdot 1,1 = 16,4 \text{ кН/м,}$$

де g_n - вага елемента підсилення (орієнтовно арматура 1Ø16АIII);

γ_f - коефіцієнт надійності за навантаженням.

									Арк.
									36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2МБП 10748270 ПЗ

Розрахунковий прольот елемента підсилення при ширині верхнього пояса ферми 300 мм

$$l_0 = 6000 - 300/2 = 5850 \text{ мм} = 5,85 \text{ м.}$$

Розрахункові зусилля, що діють у перерізах конструкції підсилення з умови, що все навантаження сприймається тільки нею:

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{16,4 \cdot 5,85^2}{8} = 70,2 \text{ кН} \cdot \text{м}; Q = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{16,4 \cdot 5,85}{2} = 47,97 \text{ кН}$$

Беручи до уваги ширину розкриття тріщини у бетоні, що виникла у результаті тиску продуктів корозії арматури, глибину суцільної корозії стержневої арматури приймаємо рівною 15%. Тоді після корозії площа робочої арматури становить $308 - 0,15 \cdot 308 = 261,8 \text{ мм}^2$, де 308 мм^2 - площа 2-х стержнів із початковим діаметром 14 мм. Підсилення плити необхідне.

3.2.2 Розрахунок шпренгельної затяжки

Для наших умов доцільним буде застосування попередньо-напружених затяжок із арматурних стержнів. Таке підсилення просте при влаштуванні, не потребує зупинки виробництва.

Розрахунок затяжки виконуємо на зусилля, що спричиняє утворення в плиті розвантажувального моменту ΔM . Величину ΔM підраховують: а) за різницею між моментом від зовнішнього навантаження M і фактичним моментом M_{rech2} , що сприймається нормальним перерізом плити; б) за різницею між початковою (проектною) міцністю нормального перерізу M_{rech1} і фактичною міцністю перерізу M_{rech2} .

Точно підрахувати M_{rech2} неможливо, тому що невідома залишкова площа напруженої арматури A_{sp}^{δ} (її можна встановити тільки після проведення підсилення).

Приблизне значення M_{rech2} підраховуємо за таких даних:

1. $R_b = 18,5 \text{ МПа}$ (при $\gamma_{b1} = 0,9$)

									Арк.
									37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2МБП 10748270 ПЗ

2. $R_s = R_{sn} / \gamma_s = 590 / 1,25 = 472$ МПа - розрахунковий опір арматури класу А IV, що експлуатується тривалий час.

3. $A_{sp} = 261,8 \text{ мм}^2$ - площа 2Ø14А IV з урахуванням корозійного пошкодження 15%.

4. $b'_f = 2950 \text{ мм}$; $h'_f = 50 \text{ мм}$; $h_0 = 260 \text{ мм}$ - фактичні розміри перерізу.

5. $(\sigma_{sp} + \Delta\sigma_{sp}) / R_s = 0,6$ - дані про величину попереднього напруження відсутні.

6. $\gamma_{s6} = 1,0$ - при експлуатації конструкції в агресивному середовищі.

Для знаходження міцності таврового перерізу необхідно знайти положення нейтральної осі. Якщо

$$\gamma_{s6} \cdot R_s \cdot A_{sp} = 1 \cdot 472 \cdot 261,8 = 123569,6 \text{ Н} < R_b \cdot b'_f \cdot h'_f = 18,5 \cdot 2950 \cdot 50 = 2728750 \text{ Н}$$

, то нейтральна вісь проходить у межах полиці плити. В подальших розрахунках розглядаємо прямокутний переріз розмірами $b'_f \cdot h_0$.

Відносній висоті стиснутої зони бетону

$$\xi = \frac{\gamma_{s6} \cdot R_s \cdot A_{sp}}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0} = \frac{1 \cdot 472 \cdot 261,8}{18,5 \cdot 2950 \cdot 260} = 0,009 \text{ відповідає величина коефіцієнта } 0,995.$$

Міцність нормального перерізу плити при залишковій площі напруженої арматури $A_{sp}^{\delta} = 281,8 \text{ мм}^2$

$$\dot{I}_{\delta \delta \pm 2} = \gamma_{s6} \cdot R_s \cdot A_{sp} \cdot \xi \cdot h_0 = 1 \cdot 472 \cdot 281,2 \cdot 0,995 \cdot 360 = 47,5 \cdot 10^6 \text{ І} \cdot \text{мм} = 47,5 \text{ еІ} \cdot \text{мм}$$

Міцність нормального перерізу плити при проектній площі напруженої арматури $A_{sp} = 308 \text{ мм}^2$

$$\dot{I}_{\delta \delta \pm 1} = \gamma_{s6} \cdot R_s \cdot A_{sp} \cdot \xi \cdot h_0 = 1 \cdot 472 \cdot 308 \cdot 0,995 \cdot 360 = 52 \cdot 10^6 \text{ І} \cdot \text{мм} = 52 \text{ еІ} \cdot \text{мм},$$

де коефіцієнт $\xi = 0,995$ відповідає значенню

$$\xi = \frac{\gamma_{s6} \cdot R_s \cdot A_{sp}}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0} = \frac{1 \cdot 472 \cdot 308}{18,5 \cdot 2950 \cdot 260} = 0,009$$

									Арк.
									38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$\Delta l = A_s \cdot \sigma'_s (y_0 + a),$$

де попередні напруження в стержнях зтяжки - $\sigma'_s \cong 0,75 \cdot R_s = 0,75 \cdot 365 \cong 274 \text{ } \ddot{\text{а}} \text{ } \ddot{\text{а}}$.

Однак при розрахунку слід урахувати зниження σ'_s за рахунок релаксації сталі, зминання бетону під анкерними й упорними пристроями. Беремо (без розрахунку) сумарні втрати напруження в 50 МПа. Тоді $\sigma'_s = 274 - 50 = 224 \text{ } \ddot{\text{а}} \text{ } \ddot{\text{а}}$.

Площа арматури зтяжки з умови $\Delta l = A_s \cdot \sigma'_s (y_0 + a)$

$$A_s = \frac{\Delta M}{\sigma'_s \cdot (y_0 + a)} = \frac{22,7 \cdot 10^6}{224 \cdot (250 + 70)} = 317 \text{ } \ddot{\text{а}} \text{ } \ddot{\text{а}}^2$$

Призначаємо з деяким резервом 2Ø16 АІІ ($A_s = 402 \text{ } \text{мм}^2$).

Попереднє напруження стержнів зтяжки виконуємо, стягуючи їх за допомогою спеціального пристрою (Лист 8, переріз 3-3).

Величина переміщення середини зтяжки

$$\tilde{n} = {}^3 \cdot l_1 = 0,05 \cdot 2530 = 126,5 \text{ } \ddot{\text{а}} \text{ } \ddot{\text{а}}$$

де $i = 0,05$ - величина нахилу стержня зтяжки згідно із графіком нарис.24 [28], при якому у стержні повинні виникнути напруження $\sigma'_s = 274 \text{ } \ddot{\text{а}} \text{ } \ddot{\text{а}}$.

Величину напружень σ'_s при стягуванні стержнів, як правило, контролюють вимірювальними приладами, а розмір c потрібен для проектування пристрою для стягування стержнів.

Діаметр стержня пристрою призначаємо Ø18АІ. Діаметр отворів в опорній пластині пристрою $d_1 = 18 + 3 = 21$ мм. Радіус згину стержня з умови розміщення гайки М18 і габаритів ключа для закручування становить $z_1 \geq 2,5d_1 = 53 \text{ } \ddot{\text{а}} \text{ } \ddot{\text{а}}$.

Розрахунок прогинів системи "плита - зтяжка", а також ширини розкриття тріщин у ребрах не виконуємо, тому що навантаження на конструкцію не збільшилось, а фактичний прогин менший від нормативного.

										Арк.
										40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ					

Після виконання підсилення аварійної конструкції слід усунути причини, які привели до появи пошкоджень.

Беручи до уваги, що плита отримала значні прогини через перевантаження конструкції (дуже вологий утеплювач) та зменшення перерізу напруженої арматури (за рахунок корозії), необхідно виконати такі заходи:

- зменшити вагу утеплювача шляхом його осушування. Для цього слід розкрити елементи покрівлі, влаштувати вентиляційні канали та дефлектори згідно із [27];

- виконати ремонт пошкоджених ділянок гідроізоляційного шару відповідно до вимог [27] для того, щоб атмосферна волога не переносила агресивні розчинні солі з утеплювача на залізобетонну плиту.

Антикорозійний захист металоконструкцій складається із таких заходів:

1. Підготовка поверхні металу до нанесення лакофарбового антикорозійного покриття (пп.2.9...2.11 ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 «Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії»).

2. Нанесення шару ґрунтовки і декількох шарів лакофарбового покриття. Групу матеріалу покриття та його загальну товщину призначають згідно із табл.24, 29 і додатками 14, 15 [26]. Наприклад, для наших умов: група покриття Па, кількість покривних шарів - 2, загальна товщина покриття - 40 мкм, матеріал покриття - емаль ХВ-16 (ХВ-113) по ґрунту ГФ-021 (ГФ- 0163).

3. Перевірка якості лакофарбового покриття згідно із ГОСТ 21.513-83 і ГОСТ 15140-78.

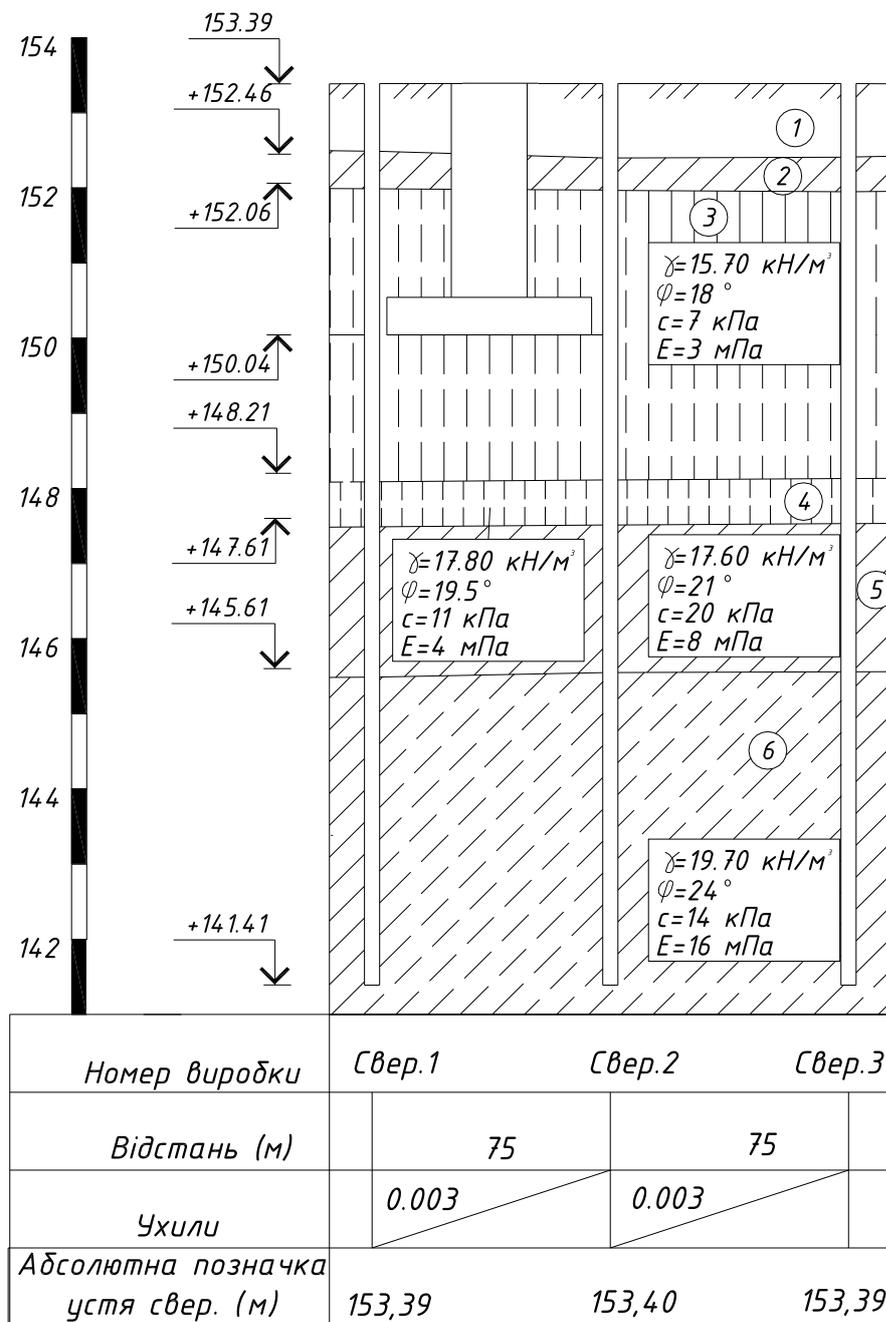
					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. РОЗРАХУНОК ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

4. РОЗРАХУНОК ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ

4.1 Оцінка інженерно-геологічних умов ділянки будівництва



Рівень ґрунтових вод знаходиться на відмітці +138,41

Рис. 4.1.1. Інженерно-геологічний розріз

На рис. 1 зображений інженерно-геологічний розріз, на якому є шість інженерно-геологічних елементів: 1 - ґрунтово-рослинний шар, 2 - глинистий ґрунт (суглинок гумусований), 3 - глинистий ґрунт (супісок лесовий), 4 -

глинистий ґрунт (супісок), 5 - глинистий ґрунт (суглинок), 6 - глинистий ґрунт (супісок брунатний).

Таблиця 4.1

Фізико – механічні характеристики ґрунтів

№ п/п	Найменування ґрунтів	Товщина шару, м.			ρ_s , т/м ³	ρ , т/м ³	W	W _L	W _p	φ°	c,кПа	E, МПа
		Свер.1	Свер.2	Свер.3								
1	Ґрунтово - рослинний шар	0,45	0,4	0,35		1,5						
2	Суглинок гумусований	0,5	0,47	0,4		1,5						
3	Супісок лесовий	1,7	1,6	1,6	2,68	1,58	0,19	0,245	0,20	18	7	1,5
4	Супісок лесовий	0,8	0,8	0,8	2,68	1,79	0,26	0,245	0,20	19,5	11	3
5	Суглинок лесовий	3,2	3,2	3,2	2,68	1,77	0,22	0,29	0,21	19	20	8
6	Супісок брунатний	7,1	7,1	7,1	2,67	1,98	0,20	0,235	0,185	24	14	16

ІГЕ-1 – насипні ґрунти (суглинки з включенням будівельного сміття) злежалі та ґрунтово-рослинний шар (чорнозем). Потужність шару 0,35-0,45 м. У розрахунках слід прийняти питому вагу ґрунту $\gamma_{11}=15.00$ кН/м³.

Не може служити в якості основи фундаменту, тому повинен бути пройдений тілом фундаменту.

ІГЕ-2 – суглинок гумусований, бурий. Потужність шару 0.4-0.5 м. У розрахунках слід прийняти питому вагу ґрунту $\gamma_{11}=15.00$ кН/м³.

Не може служити в якості основи фундаменту, тому повинен бути пройдений тілом фундаменту.

ІГЕ-3 – супісок лесовий

1.Визначаємо число пластичності:

$$I_p = W_L - W_p = 0,245 - 0,20 = 0,05.$$

За табл. Б11[6] при $I_p = 5\%$ – супісок.

2.Визначаємо показник текучості глинистого ґрунту:

												Арк.
												44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМБП 10748270 ПЗ							

За табл. Б14[18]при $I_L > 1$ – супісок текучий.

3.Визначаємо щільність сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,79}{1+0,26} = 1,42 \text{ } \frac{\text{г}}{\text{см}^3}.$$

4.Визначаємо коефіцієнт пористості ґрунту:

$$e = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 = \frac{2,68}{1,42} - 1 = 0,89.$$

5.Визначаємо коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{\rho_s \cdot w}{\rho_w \cdot e} = \frac{2,68 \cdot 0,26}{1 \cdot 0,89} = 0,79.$$

6.Відносна просадочність при тискові σ , МПа

0.10 — 0.002;

0.20 — 0.006;

0.30 — 0.009.

Повна назва ґрунту: супісок, деградований, сіро-брунатний, пилуватий, текучий, високопористий.

За табл. Е4, дод. Е [18] $R_0 = 160$ кПа – супісок лесовий, деградований, сіро-брунатний, пилуватий, текучий, високопористий – можна використовувати в якості природної основи фундаментів.

ГЕ-4 – суглинок .

1.Визначаємо число пластичності:

$$I_p = W_L - W_p = 0,29 - 0,21 = 0,08.$$

За табл. Б11[15]при $I_p = 8\%$ – суглинок.

2.Визначаємо показник текучості глинистого ґрунту:

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p} = \frac{0,22 - 0,21}{0,08} = 0,13.$$

За табл. Б14[18]при $0 < I_L < 0,25$ – суглинок напівтвердий.

3.Визначаємо щільність сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,77}{1+0,22} = 1,45 \text{ } \frac{\text{г}}{\text{см}^3}.$$

										Арк.
										46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2МБП 10748270 ПЗ

4. Визначаємо коефіцієнт пористості ґрунту:

$$e = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 = \frac{2,68}{1,45} - 1 = 0,85.$$

5. Визначаємо коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{\rho_s \cdot w}{\rho_w \cdot e} = \frac{2,68 \cdot 0,22}{1 \cdot 0,85} = 0,70.$$

Повна назва ґрунту: суглинок, бурий, легкий пілуватий, напівтвердий, у замкломому стані тугопластичний.

За табл. Е4, дод. Е [18] $R_0 = 375$ кПа – суглинок лесовий, бурий, легкий пілуватий, напівтвердий, у замкломому стані тугопластичний – можна використовувати в якості природної основи фундаментів.

ІГЕ-5 – супісок брунатний.

1. Визначаємо число пластичності:

$$I_p = W_L - W_P = 0,235 - 0,185 = 0,05.$$

За табл. Б11[15] при $I_p = 5\%$ – супісок.

2. Визначаємо показник текучості глинистого ґрунту:

$$I_L = \frac{W - W_P}{I_p} = \frac{0,20 - 0,185}{0,05} = 0,3.$$

За табл. Б14[15] при $0 < I_L < 1$ – супісок пластичний.

3. Визначаємо щільність сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,98}{1+0,20} = 1,65 \text{ } \frac{\text{г}}{\text{см}^3}.$$

4. Визначаємо коефіцієнт пористості ґрунту:

$$e = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 = \frac{2,67}{1,65} - 1 = 0,62.$$

5. Визначаємо коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{\rho_s \cdot w}{\rho_w \cdot e} = \frac{2,67 \cdot 0,20}{1 \cdot 0,62} = 0,88.$$

Повна назва ґрунту: супісок брунатний, жовто-брунатний, пілуватий, пластичний.

										Арк.
										47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

За табл. Е4, дод. Е [18] $R_0 = 375$ кПа – супісок brunatний, жовто-brunatний, пиловатий, пластичний – можна використовувати в якості природної основи фундаментів.

4.2 Визначення навантажень

Навантаження і впливи, а також дані ваги конструкцій будівлі. Для цього спершу у виділених перерізах визначаємо вантажні площі. Всі розрахунки ведемо у таблицях 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4.

Вантажна площа:

$$S_{I-I} = \ell \cdot b = 6 \cdot 18 / 2 = 54 \text{ м}^2.$$

$$S_{II-II} = \ell \cdot b = 6 \cdot (18 / 2 + 18 / 2) = 108 \text{ м}^2.$$

$$S_{III-III} = \ell \cdot b = 6 \cdot (18 / 2 + 18 / 2) = 108 \text{ м}^2.$$

$$S_{IV-IV} = \ell \cdot b = 6 \cdot 18 / 2 = 54 \text{ м}^2.$$

Зусилля у місцях стиків колон з фундаментами обираємо згідно з розрахунком в програмі «Рама»:

$$M = 180,78 \text{ кНм}; F_N = 44,72 \text{ кН};$$

Таблиця 4.2

Збір вертикальних навантажень монолітний окремий фундамент під колону в перерізі I-I

№ п.п.	Види навантаження	Переріз	
		I-I	
		Нормативне значення навантаження, Н	Розрахункове значення навантаження, Н
Постійні навантаження			
1	Вага водоізолюючого шару покрівлі (3 шари руберойду на бітумній мастиці) $150 \times 6 \times 9 = 8100$	8100	9720
2	Вага плит пінополістиролу $\delta = 100$ мм $\gamma = 5000 \text{ Н/м}^3, 1 * 5000 * 9 * 6 = 27000$	27000	32400
3	Вага пароізоляції (1 шар руберойду на біт. мастиці) $50 \times 6 \times 9 = 2700$	2700	3240
4	Вага плит покриття $29000 \times 3 = 87000$	87000	104400

	Навантаження разом постійні від покрівлі	249600	299520
5	Вага ферм 78000x1=78000	78000	93600
6	Вага колони 100000*1=100000	100000	120000
7	Кранове навантаження 55000x2x0,85+85000x2x0,85=238000	238000	285600
8	Вага підкранової балки з крановим шляхом : $G_{п.б.} \cdot x_2 + \gamma_{к.ш.} \cdot x_1 \cdot 2 = 35000 \cdot 2 + 1000 \cdot 12 = 47000$	47000	56400
9	Вага перегородки $\gamma_{п.} \cdot x_6 \cdot x_7 = 153820$	153820	184586
10	Вага фундаментної балки	12000	14400
	Разом постійні	878420	1054106
11	Снігове навантаження (м. Дніпропетровськ) $P_s = s_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot A^{1-1} = 1341 \cdot 1,1 \cdot 0,95 \cdot 108 = 151360$	151360	196768
12	Тормозне зусилля тельфера :	10880	13056
	Разом тимчасові	162240	209824
	Разом Постійні + Тимчасові	1040660	1263930

$$F_V'' = 1040,66 \text{ t}$$

Таблиця 4.4

Збір вертикальних навантажень на монолітний окремих фундамент під колону в перерізі III-III

№ п.п.	Види навантаження	Переріз	
		III-III	
		Нормативне значення навантаження, Н	Розрахункове значення навантаження, Н
Постійні навантаження			
1	Вага водоізолюючого шару покрівлі (3 шари руберойду на бітумній мастиці) 150x6x18=16200	16200	19440
2	Вага плит пінополістиролу $\delta=100\text{мм}$ $\gamma=5000\text{Н/м}^3$ 0,1*5000*18*6=27000	54000	64800
3	Вага пароізоляції (1 шар руберойду на біт. мастиці) 50x6x18=2700	5400	6480
4	Вага плит покриття 29000x6=220500	174000	208800
	Навантаження разом постійні від покрівлі	249600	299520
5	Вага ферм 78000x1=78000	78000	93600

6	Вага колони $100000 \cdot 1 = 100000$	100000	120000
7	Кранове навантаження $55000 \times 2 \times 0,85 + 85000 \times 2 \times 0,85 = 238000$	238000	285600
8	Вага підкранової балки з крановим шляхом : $G_{п.б.} \times 2 + \gamma_{к.ш.} \times 12 = 35000 \times 2 + 1000 \times 12 = 47000$	47000	56400
	Разом постійні	712600	855120
9	Снігове навантаження (м. Дніпропетровськ) $P_s = s_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot A^{1-1} = 1341 \cdot 1,1 \cdot 0,95 \cdot 108 = 151360$	151360	196768
10	Тормозне зусилля тельфера :	10880	13056
	Разом тимчасові	162240	209824
	Разом Постійні + Тимчасові	874840	1064944

$$F_v^{III} = 874,84 \text{ т} .$$

Таблиця 4.5

Збір вертикальних навантажень монолітний окремий фундамент під колону в перерізі IV-IV

№ п.п.	Види навантаження	Переріз	
		IV-IV	
		Нормативне значення навантаження, Н	Розрахункове значення навантаження, Н
Постійні навантаження			
1	Вага водоізолюючого шару покрівлі (3 шари руберойду на бітумній мастиці) $150 \times 6 \times 9 = 8100$	8100	9720
2	Вага плит пінополістиролу $\delta = 100 \text{ мм}$ $\gamma = 5000 \text{ Н/м}^3, 1 \cdot 5000 \cdot 9 \cdot 6 = 27000$	27000	32400
3	Вага пароізоляції (1 шар руберойду на біт. мастиці) $50 \times 6 \times 9 = 2700$	2700	3240
4	Вага плит покриття $29000 \times 3 = 87000$	87000	104400
	Навантаження разом постійні від покрівлі	124800	149760
5	Вага ферм $78000 \times 1/2 = 39000$	39000	46800
6	Вага колони $84000 \cdot 1 = 84000$	84000	100800
7	Вага стінових панелей $27000 \times 3 = 81000$	81000	97200
8	Вага віконних блоків $400 \times 6 \times 6 = 81000$	14400	17280

8	Кранове навантаження	109430	131316
9	Вага підкранової балки з крановим шляхом : $G_{п.б.} + \gamma_{к.ш.} \cdot x_6 = 35000 + 1000 \cdot 6 = 41000$	41000	49200
10	Вага фундаментної балки	12000	14400
	Разом постійні	505630	606756
Тимчасове навантаження			
11	Снігове навантаження (м. Дніпропетровськ) $P_s = s_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot A^{I-I} = 1341 \cdot 1,1 \cdot 0,95 \cdot 54 = 75680$	75680	98384
12	Тормозне зусилля тельфера :	3900	4680
	Разом тимчасові	79580	103064
	Разом Постійні + Тимчасові	585210	709820

$$F_V^{IV} = 585,21 \text{ т} .$$

4.3 Вибір глибини закладання фундаменту із конструктивних міркувань

В ливарному цеху Крюківського вагоноремонтного заводу використовуються окремі монолітні фундаменти, висотою 3,35 м, під колони.

Глибина закладання з умов промерзання ґрунту :

Знаходимо нормативну глибину промерзання ґрунту:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} ,$$

де d_0 - величина, що приймається рівною 0,25 (середньозважене в межах глибини промерзання) ;

M_t - безрозмірний коефіцієнт, чисельно рівний сумі абсолютних значень середньомісячних від'ємних температур за зиму в даному районі, які приймаються за ДБН із будівельної кліматології і геофізики (для Полтави $5,4+4,8+3,1=13,3$) .

$$\text{Тоді, } d_{fn} = 0,25 \cdot \sqrt{13,3} = 0,92 \text{ м} .$$

Знаходимо розрахункову глибину сезонного промерзання ґрунту за додатком Г [18]: $d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,6 \cdot 0,92 = 0,552 \text{ м} .$

де k_h – коефіцієнт, який враховує вплив теплового режиму будівлі (табл. Г1, додаток Г[18]) .

Тоді глибина закладання фундаменту з умов промерзання ґрунту:

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H_1 = d_f + \Delta h + 0,15 = 0,552 + 2,13 + 0,15 = 2,715 \text{ м} .$$

Глибина закладання фундаменту з конструктивних умов:

$$H_2 = h_{\text{підв}} + h_{\text{підл}} + h_{\text{фунд}} ,$$

де $h_{\text{підв}} = 0$ - висота підвалу ;

$h_{\text{підл}} = 0,15 \text{ м}$ - товщина підлоги.

$$\text{Тоді, } H_2 = 0 + 0,15 + 3,35 = 3,5 \text{ м} .$$

Вибір глибини закладання фундаменту із умов існуючого рельєфу і геологічних умов:

$$H_3 = 0,15 + \Delta h + \sum h_{\text{непрод. шарів.гр.}} + H_{\text{заклад.}}$$

де $\sum h_{\text{непрод. шарів.гр.}} = 1,5 \text{ м}$ - товщина шарів ґрунту, які не можуть бути використані в якості основи.

$$H_3 = 0,15 + 2,13 + 0,3 = 2,58 \text{ м} .$$

Висновок : глибина закладання фундаментів відповідає вимогам норм.

4.4. Перевірка основ фундаментів

4.4.1. Перевірка основи фундаменту в перерізі I-I

В результаті обстеження фундаментів за допомогою шурфів ми дізналися характеристики фундаменту. В перерізі I-I він має такі розміри: $b \times h = 2,1 \text{ м} \times 2,4 \text{ м}$. Висота фундаменту 3,35 м. Бетон класу В15. Визначимо опір ґрунту під подушкою фундаменту за формулою (Е.1) дод. Е[18]:

$$R_{\text{нр}} = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}] ,$$

де γ_{c1}, γ_{c2} – коефіцієнти умов роботи, які приймаються за табл. Е.7[18].

$$\gamma_{c1} = 1,25 , \gamma_{c2} = 1 ;$$

k – коефіцієнт, який приймається рівним 1, якщо міцнісні характеристики ґрунту визначені безпосередньо дослідями;

M_{γ}, M_q, M_c – коефіцієнти, які приймаються за табл. Е.8[18] при $\varphi = 18^\circ$:

$$M_{\gamma} = 0,43 , M_q = 2,73 , M_c = 5,31 .$$

									Арк.
									53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМБП 10748270 ПЗ				

$$\gamma_{II} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{15,7 \cdot 1,84 + 17,8 \cdot 0,6 + 17,6 \cdot 2 + 19,7 \cdot 4}{1,84 + 0,6 + 2 + 4} = 18,2 \frac{\text{êÍ}}{\text{ì}^3}$$

середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають нижче підшоши фундаменту

$$\gamma'_{22} = \frac{h_1 \cdot \gamma_1 + h_2 \cdot \gamma_2 + \gamma_3 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{15,0 \cdot 0,95 + 15,0 \cdot 0,4 + 15,7 \cdot 2}{0,95 + 0,4 + 2} = 15,4 \frac{\text{êÍ}}{\text{ì}^3} \text{ — середнє}$$

розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають вище підшоши фундаменту:

C_{II} — розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, який залягає безпосередньо підпідшовою фундаменту $C_{II} = 7 \text{ кПа}$;

d_1 — глибина закладення фундаментів безпідвальних будівель від рівня планування.

$$d_1 = d_{\min} = 3,5 \text{ м};$$

$$d_b = 0 \text{ — так як підвалу немає.}$$

$$R_{pr} = \frac{1,25 \cdot 1}{1} \cdot [0,43 \cdot 1 \cdot 2,1 \cdot 18,2 + 2,73 \cdot 3,35 \cdot 15,4 + 5,31 \cdot 7] = 243,06 \text{ кПа}$$

$$G = A \cdot d_o \cdot \gamma = 5,04 \cdot 3,5 \cdot 20 = 352,8 \text{ кН.}$$

Визначення середнього тиску під підшовою фундаменту

$$p = \frac{F_V + G}{A} + q = \frac{585,21 + 352,8}{5,04} + 20 = 206,11 \text{ кПа.}$$

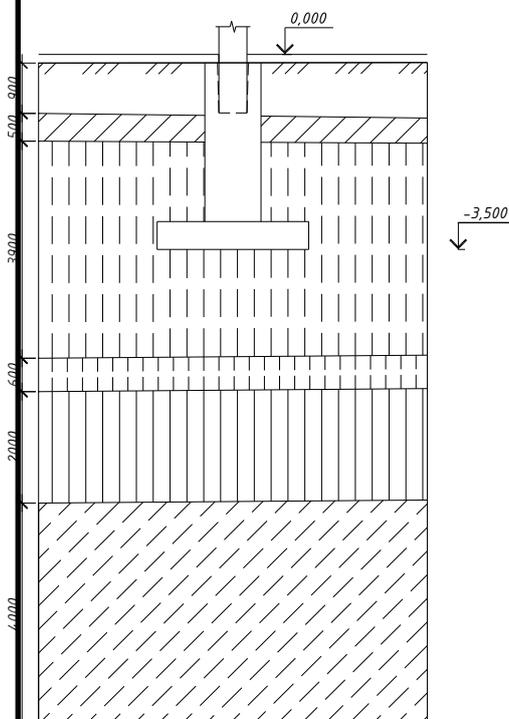
Визначення ексцентриситету рівнодіючої для позацентрово-завантаженого фундаменту.

$$e = \frac{\sum M^H}{F_V + G} = \frac{\dot{\text{ì}}^i + d_o \cdot Q}{F_V + G} = \frac{180,78 + 3,35 \cdot 44,72}{585,21 + 352,8} = \frac{330,592}{938,01} = 0,35$$

м.

$$e = 0,35 > \frac{b}{30} = \frac{2,7}{30} = 0,09. \text{ Отже розраховуємо}$$

фундамент як позацентрово-навантажений.



										Арк.
										54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2МБП 10748270 ПЗ

Визначення тиску на ґрунт у краю підосви позацентрово-завантаженого фундаменту:

$$P_{i \text{ до}} = \frac{F_V + G}{A} \pm \frac{\sum M^H}{W} + q = \frac{585,21 + 352,8}{5,04} \pm \frac{139,92}{\frac{2,7 \cdot 3,1^2}{6}} + 20 =$$

$$= 206,11 \pm 41,8$$

де W – момент опору підосви фундаменту.

$$P_{\min} = 164,31 \text{ кПа} > 0.$$

$$P_{\max} = 247,91 \text{ кПа}, \text{ що менше ніж } 1,2R = 1,2 \cdot 248,93 = 298,71 \text{ кПа}.$$

Визначення осідання фундаментів методом пошарового підсумовування.

Визначимо товщину елементарного шару ґрунту

$$h_i = 0,4b = 0,4 \cdot 2,7 = 1,08 \text{ м}.$$

Визначимо природний тиск на рівні підосви фундаменту

$$\sigma_{z_{g0}} = \gamma_{II} \cdot d_{i \text{ н}} = 18,2 \cdot 3,35 = 60,97 \text{ кПа}.$$

Визначимо додатковий тиск на рівні підосви фундаменту

$$p_0 = p - \sigma_{z_{g,0}} = 206,11 - 60,97 = 145,14 \text{ кПа}.$$

Відношення сторін складає: $\eta = \frac{l}{b} = \frac{3,1}{2,7} = 1,15$.

Осідання елементарного шару буде складати:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{z\gamma,i}) h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}}.$$

При умові, що глибина котловану менша 5 м:

$$\beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}} = 0$$

Вертикальне напруження від власної ваги ґрунту, знятого в котловані до рівня підосви фундаменту

$$\sigma_{z\gamma_0} = \alpha_\delta \cdot \sigma_{z_{g0}} = 1 \cdot 60,97 = 60,97 \text{ кПа}.$$

Вертикальні напруження від зовнішнього навантаження

$$\sigma_{z\delta} = \alpha \cdot \delta_0 = 1 \cdot 145,14 = 145,14 \text{ кПа}.$$

										Арк.
										55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ					

Нижня границя стисливої товщі основи приймається на глибині $H_c = z$ де виконується умова $\sigma_{zp} = k \cdot \sigma_{zg}$ дод. Д 10[18] де $k = 0,2$ при $b \leq 5$ м

Розрахунки осідання фундаменту ведуться у табличній формі.

Таблиця 4.5.

$z, м$	$h, м$	$\sigma_{zg}, кПа$	ζ	α	$\sigma_{zp}, кПа$	$\gamma_i, кН/м^3$	$\sigma_{zy}, кПа$	$E, МПа$	β	$S, мм$
0	-	60,97	0	1	145,14	15,7	60,97	-	0,8	-
0,77	0,77	107,846	0,57	0,902	130,92	15,7	54,995	3	0,8	15,6
1,85	1,08	173,651	1,37	0,569	82,58	15,7	34,692	3	0,8	13,8
2,45	0,6	210,209	1,81	0,42	60,96	17,8	25,607	4	0,8	4,2
3,37	0,92	266,264	2,5	0,268	38,9	17,6	16,34	8	0,8	2,1
0,2*266,264=53,25					38,9	$\sum S = 35,7 \text{ м}$				

Нижня границя стиснутої площі

Ведемо розрахунок для визначення тієї частини деформацій, яка стосується просідань.

Визначаємо коефіцієнт умов роботи для посадочного шару:

$$K_{sl} = 0,5 + 1,5 \cdot \frac{(206,11 - 55)}{100} = 2,77$$

Просідання визначаємо пошарово з використанням основних і допоміжних шарів ґрунту. Тиск від власної ваги ґрунту розраховуємо для замоченого стану.

Таблиця 4.6

	$z, м$	$\sigma_{zg, об}, кПа$	$\sigma_{zp}, кПа$	$\sigma_{zg, об} + \sigma_{zp}, кПа$	$\sigma_{zp}^{exp}, кПа$	$\varepsilon_{sl, i}$	k_{sl}	$h, м$	$S_{sl}, мм$
	0	60,97	145,14	206,11	222,5	0,03	2,59	0,77	59,8
	0,77	107,917	130,92	238,84	271,1	0,031		1,08	86,7
	2,62	1,85	220,711	82,58	303,29				

Тоді $\sum S = 14,9 \text{ м}$.

За розрахунками отримали значення осідання фундаменту $S = S_f + S_{sl} = 14,9 + 3,6 = 18,5 \text{ м}$., що більше нормативного максимально допустимого значення $S_u = 10$ см згідно табл. И.1 дод.И [18] як для виробничих будівель із залізобетонним каркасом. Отже необхідно зміцнювати основи фундаментів.

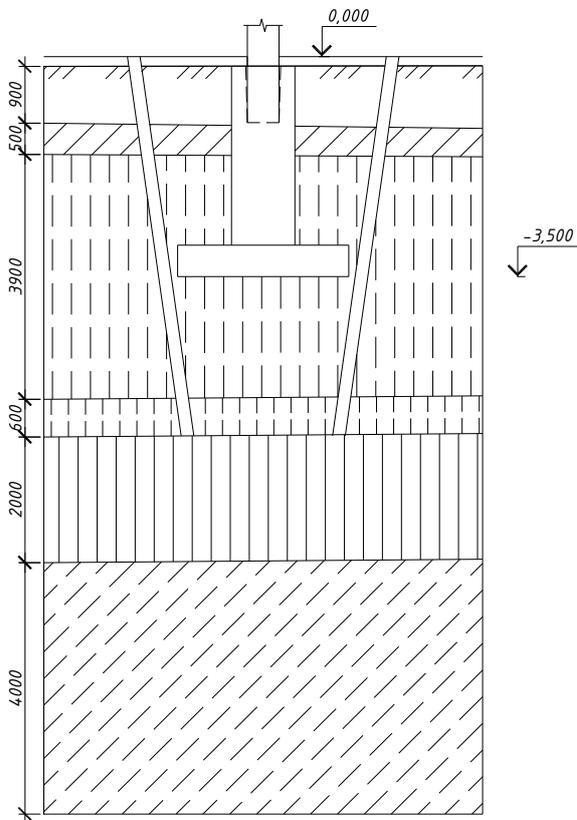
Основи існуючих фундаментів зміцнюємо похилими жорсткими ґрунтоцементними елементами, які виконують за буро змішувальною технологією.

Розраховуємо модуль деформації зміцненої основи:

									Арк.
									56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ				

$$E_{\text{ср. ос.}} = \frac{\dot{A}_{\text{ос.а.}} \cdot n \cdot \dot{A} + \dot{A}_{\text{ос.г.}} \cdot \dot{A}_{\text{ос.}}}{\dot{A}_i} = \frac{0,031 \cdot 16 \cdot 150 + 7,904 \cdot 3}{8,4} = 11,7 \text{ ГПа}$$

Визначення осідання фундаментів методом пошарового підсумовування.



Визначимо товщину елементарного шару ґрунту

$$h_i = 0,4b = 0,4 \cdot 2,7 = 1,08 \text{ м.}$$

Визначимо природний тиск на рівні підшви фундаменту

$$\sigma_{z_{g0}} = \gamma_{II} \cdot d_{i_{zn}} = 18,2 \cdot 3,35 = 60,97 \text{ кПа.}$$

Визначимо додатковий тиск на рівні підшви фундаменту

$$p_0 = p - \sigma_{z_{g,0}} = 206,11 - 60,97 = 145,14 \text{ кПа.}$$

кПа.

Відношення сторін складає:

$$\eta = \frac{l}{b} = \frac{3,1}{2,7} = 1,15.$$

Осідання елементарного шару

буде складати:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{z\gamma,i}) h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}}.$$

При умові, що глибина котловану менша 5 м:

$$\beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}} = 0$$

Вертикальне напруження від власної ваги ґрунту, знятого в котловані до рівня підшви фундаменту

$$\sigma_{z\gamma_0} = \alpha_{\delta} \cdot \sigma_{z_{g0}} = 1 \cdot 60,97 = 60,97 \text{ кПа.}$$

Вертикальні напруження від зовнішнього навантаження

$$\sigma_{z\delta} = \alpha \cdot \delta_0 = 1 \cdot 145,14 = 145,14 \text{ кПа.}$$

Нижня границя стисливої товщі основи приймається на глибині $H_c = z$ де виконується умова $\sigma_{zp} = k \cdot \sigma_{zg}$ дод. Д 10[18] де $k = 0,2$ при $b \leq 5$ м

									Арк.
									57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2МБП 10748270 ПЗ

Розрахунки осідання фундаменту ведуться у табличній формі.

Таблиця 4.7

$z, м$	$h, м$	$\sigma_{zg}, кПа$	ζ	α	$\sigma_{zp}, кПа$	$\gamma_i, кН/м^3$	$\sigma_{zy}, кПа$	$E, МПа$	β	$S, мм$
0	-	60,97	0	1	145,14	15,7	60,97	-	0,8	-
0,77	0,77	107,917	0,57	0,902	130,92	15,7	54,995	11,7	0,8	4,0
1,85	1,08	173,765	1,37	0,569	82,58	15,7	34,692	11,7	0,8	3,5
2,45	0,6	210,347	1,81	0,42	60,96	17,8	25,607	4	0,8	4,2
3,37	0,92	266,439	2,5	0,268	38,9	17,6	16,34	8	0,8	2,1
0,2*266,439=53,29					38,9					$\sum S = 13,9 \text{ і}$

Нижня границя стиснутої площі

За розрахунками отримали значення осідання фундаменту $S = 1,4$ см, що менше нормативного максимально допустимого значення $S_u = 10$ см згідно табл. И.1 дод.И [18] як для виробничих будівель із залізобетонним каркасом.

4.4.2. Перевірка основи фундаменту в перерізі II-II

В результаті обстеження фундаментів за допомогою шурфів ми дізналися характеристики фундаменту. В перерізі II-II він має такі розміри: $b \times h = 2,4 \text{ і} \times 3,1 \text{ і}$. Висота фундаменту 3,35 м. Бетон класу В15. Визначимо опір ґрунту під подушкою фундаменту за формулою (Е.1) дод. Е [188]:

$$R_{np} = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}],$$

де γ_{c1}, γ_{c2} – коефіцієнти умов роботи, які приймаються за табл. Е.7 [18].

$$\gamma_{c1} = 1,25, \gamma_{c2} = 1;$$

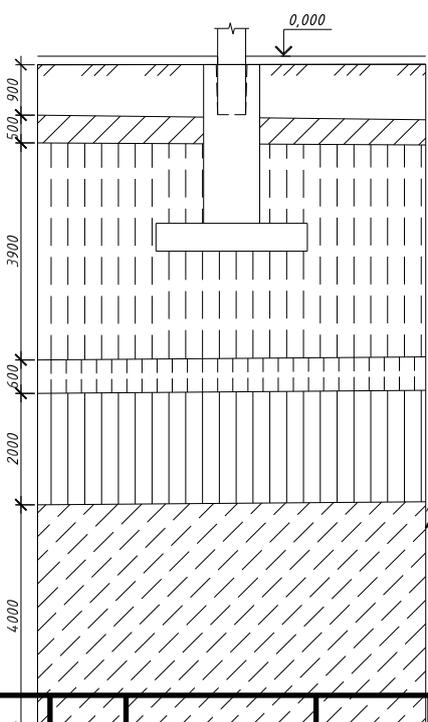
k – коефіцієнт, який приймається рівним 1, якщо міцнісні характеристики ґрунту визначені безпосередньо дослідями;

M_{γ}, M_q, M_c – коефіцієнти, які приймаються за табл. Е.8 [18] при $\phi = 18^\circ$:

$$M_{\gamma} = 0,43, M_q = 2,73, M_c = 5,31.$$

$$\gamma_{II} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{15,7 \cdot 1,84 + 17,8 \cdot 0,6 + 17,6 \cdot 2 + 19,7 \cdot 4}{1,84 + 0,6 + 2 + 4} = 17,6$$

– середнє розрахункове значення питомої ваги



					2МБП 10748270 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			58

ґрунтів, які залягають нижче підшоши фундаменту

$$\gamma'_{22} = \frac{h_1 \cdot \gamma_1 + h_2 \cdot \gamma_2 + \gamma_3 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{15,0 \cdot 0,95 + 15,0 \cdot 0,4 + 15,7 \cdot 2}{0,95 + 0,4 + 2} = 15,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3} \quad \text{середнє}$$

розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають вище підшоши фундаменту:

C_{II} – розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, який залягає безпосередньо під підшовою фундаменту $C_{II} = 7$ кПа;

$$d_1$$

глибина закладення фундаментів без підвальних будівель в дрівня планування.

$$d_1 = d_{\min} = 3,5 \text{ м};$$

$$d_b = 0 \text{ – так як підвалу немає.}$$

$$R_{pr} = \frac{1,25 \cdot 1}{1} \cdot [0,43 \cdot 1 \cdot 2,7 \cdot 18,2 + 2,73 \cdot 3,35 \cdot 15,4 + 5,31 \cdot 7] = 248,93 \text{ кН}$$

$$G = A \cdot d_o \cdot \gamma = 8,37 \cdot 3,5 \cdot 20 = 585,9 \text{ кН.}$$

Визначення середнього тиску під підшовою фундаменту

$$p = \frac{F_V + G}{A} + q = \frac{1040,66 + 585,9}{8,37} + 20 = 214,33 \text{ кПа.}$$

Визначення ексцентриситету рівнодіючої для позацентрово-завантаженого фундаменту.

$$e = \frac{\sum M^H}{F_V + G} = \frac{\dot{I}^i + d_o \cdot Q}{F_V + G} = \frac{139,92 + 3,35 \cdot 41,8}{1040,66 + 585,9} = \frac{279,95}{1626,56} = 0,17 \text{ м.}$$

$$e = 0,17 > \frac{b}{30} = \frac{2,7}{30} = 0,09. \text{ Отже розраховуємо фундамент як позацентрово-}$$

навантажений.

Визначення тиску на ґрунт у краю підшоши позацентрово-завантаженого фундаменту:

$$P_{i \text{ до}} = \frac{F_V + G}{A} \pm \frac{\sum M^H}{W} + q = \frac{1040,66 + 585,9}{8,37} \pm \frac{139,92}{\frac{2,7 \cdot 3,1^2}{6}} + 20 = 214,33 \pm 41,8;$$

де W – момент опору підшоши фундаменту.

									Арк.
									59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ				

$$D_{\min} = 172,53 \text{ кПа} > 0.$$

$$P_{\max} = 256,13 \text{ кПа}, \text{ що менше ніж } 1,2R = 1,2 \cdot 248,93 = 298,71 \text{ кПа}.$$

Визначення осідання фундаментів методом пошарового підсумовування.

Визначимо товщину елементарного шару ґрунту

$$h_i = 0,4b = 0,4 \cdot 2,7 = 1,08 \text{ м}.$$

Визначимо природний тиск на рівні підосви фундаменту

$$\sigma_{z_{g0}} = \gamma_{II} \cdot d_{i_{zn}} = 18,2 \cdot 3,35 = 60,97 \text{ кПа}.$$

Визначимо додатковий тиск на рівні підосви фундаменту

$$p_0 = p - \sigma_{z_{g,0}} = 214,33 - 60,97 = 153,36 \text{ кПа}.$$

$$\text{Відношення сторін складає: } \eta = \frac{l}{b} = \frac{3,1}{2,7} = 1,15.$$

Осідання елементарного шару буде складати:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{z\gamma,i}) h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}}.$$

При умові, що глибина котловану менша 5 м:

$$\beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}} = 0$$

Вертикальне напруження від власної ваги ґрунту, знятого в котловані до рівня підосви фундаменту

$$\sigma_{z\gamma_0} = \alpha_e \cdot \sigma_{z_{g0}} = 1 \cdot 60,97 = 60,97 \text{ кПа}.$$

Вертикальні напруження від зовнішнього навантаження

$$\sigma_{z\delta} = \alpha \cdot \delta_0 = 1 \cdot 153,36 = 153,36 \text{ кПа}.$$

Нижня границя стисливої товщі основи приймається на глибині $H_c = z$ де виконується умова $\sigma_{zp} = k \cdot \sigma_{zg}$ дод. Д 10 [18] де $k = 0,2$ при $b \leq 5$ м

Розрахунки осідання фундаменту ведуться у табличній формі.

										Арк.
										60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2МБП 10748270 ПЗ

Таблиця 4.8

$z, м$	$h, м$	$\sigma_{zg}, кПа$	ζ	α	$\sigma_{zp}, кПа$	$\gamma_i, кН/м^3$	$\sigma_{zy}, кПа$	$E, МПа$	β	$S, мм$
0	-	60,97	0	1	153,36	15,7	60,97	-	0,8	-
0,77	0,77	107,846	0,57	0,902	138,33	15,7	54,995	3	0,8	17,1
1,85	1,08	173,651	1,37	0,569	87,26	15,7	34,692	3	0,8	15,1
2,45	0,6	210,209	1,81	0,42	64,41	17,8	25,607	4	0,8	4,7
3,37	0,92	266,264	2,5	0,268	41,1	17,6	16,34	8	0,8	2,3
0.2*266,264=53,25					41,1					$\sum S = 39,2 \text{ і}$

Нижня границя стиснутої площі

Ведемо розрахунок для визначення тієї частини деформацій, яка стосується просідань.

Визначаємо коефіцієнт умов роботи для посадочного шару:

$$K_{sl} = 0,5 + 1,5 \cdot \frac{(214,33 - 55)}{100} = 2,89$$

Просідання визначаємо пошарово з використанням основних і допоміжних шарів ґрунту. Тиск від власної ваги ґрунту розраховуємо для замоченого стану.

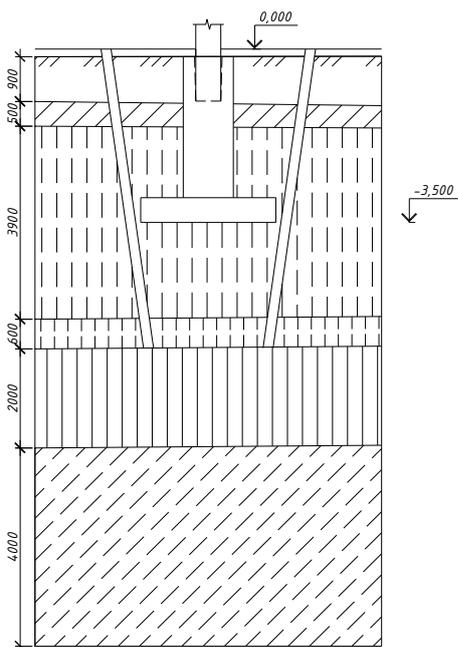
Таблиця 4.9

	$z, м$	$\sigma_{zg, \text{сб}}, кПа$	$\sigma_{zp}, кПа$	$\sigma_{zg, \text{сб}} + \sigma_{zp}, кПа$	$\sigma_{zp}^{сеп}, кПа$	$\varepsilon_{sl, i}$	k_{sl}	$h, м$	$S_{sl}, мм$
	0	60,97	153,36	214,33	230,3	0,03	2,59	0,77	59,8
	0,77	107,917	138,33	246,25	277,1	0,031		1,08	86,7
	2,62	1,85	220,711	87,26	307,97				

Тоді $\sum S = 16,4 \text{ м}$.

За розрахунками отримали значення осідання фундаменту $S = S_f + S_{sl} = 16,4 + 3,9 = 20,3 \text{ м}$, що більше нормативного максимально допустимого значення $S_u = 10 \text{ см}$ згідно табл. И.1 дод.И [18] як для виробничих будівель із залізобетонним каркасом. Отже необхідно зміцнювати основи фундаментів.

Основи існуючих фундаментів зміцнюємо похилими жорсткими ґрунтоцементними елементами, які виконують за буро змішувальною технологією.



Розраховуємо модуль деформації зміцненої основи:

$$E_{\text{зміцн. осн.}} = \frac{\dot{A}_{\text{зміцн. осн.}} \cdot n \cdot \dot{A} + \dot{A}_{\text{зміцн. осн.}} \cdot \dot{A}_{\text{зміцн. осн.}}}{\dot{A}_i} = \frac{0,031 \cdot 18 \cdot 150 + 12,022 \cdot 3}{12,58} = 9,5 \text{ ГПа}$$

Визначення осідання фундаментів методом пошарового підсумовування.

Визначимо товщину елементарного шару ґрунту

$$h_i = 0,4b = 0,4 \cdot 2,7 = 1,08 \text{ м.}$$

Визначимо природний тиск на рівні підшви фундаменту

$$\sigma_{z_{g0}} = \gamma_{II} \cdot d_{i \text{ зн}} = 18,2 \cdot 3,35 = 60,97 \text{ кПа.}$$

Визначимо додатковий тиск на рівні підшви фундаменту

$$p_0 = p - \sigma_{z_{g,0}} = 214,33 - 60,97 = 153,36 \text{ кПа.}$$

Відношення сторін складає: $\eta = \frac{l}{b} = \frac{3,1}{2,7} = 1,15$.

Осідання елементарного шару буде складати:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{z\gamma,i}) h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}}$$

При умові, що глибина котловану менша 5 м:

$$\beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}} = 0$$

Вертикальне напруження від власної ваги ґрунту, знятого в котловані до рівня підшви фундаменту

$$\sigma_{z\gamma_0} = \alpha_{\delta} \cdot \sigma_{z_{g0}} = 1 \cdot 60,97 = 60,97 \text{ кПа.}$$

Вертикальні напруження від зовнішнього навантаження

$$\sigma_{z\delta} = \alpha \cdot \delta_0 = 1 \cdot 153,36 = 153,36 \text{ кПа.}$$

Нижня границя стисливої товщі основи приймається на глибині $H_c = z$ де виконується умова $\sigma_{zp} = k \cdot \sigma_{zg}$ дод. Д 10[18] де $k = 0,2$ при $b \leq 5$ м

Розрахунки осідання фундаменту ведуться у табличній формі.

Таблиця 4.10

$z, \text{ м}$	$h, \text{ м}$	$\sigma_{zg}, \text{ кПа}$	ζ	α	$\sigma_{zp}, \text{ кПа}$	$\gamma_i, \text{ кН/м}^3$	$\sigma_{z\gamma}, \text{ кПа}$	$E, \text{ МПа}$	β	$S, \text{ мм}$
0	-	60,97	0	1	153,36	15,7	60,97	-	0,8	-
0,77	0,77	107,917	0,57	0,902	138,33	15,7	54,995	9,5	0,8	5,4

					2МБП 10748270 ПЗ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						62

1,85	1,08	173,765	1,37	0,569	87,26	15,7	34,692	9,5	0,8	4,8
2,45	0,6	210,347	1,81	0,42	64,41	17,8	25,607	4	0,8	4,7
3,37	0,92	266,439	2,5	0,268	41,1	17,6	16,34	8	0,8	2,3
0.2*266,439=53,29					41,1				$\sum S = 17,1 \text{ i}$	

Нижня границя стиснутої площі

За розрахунками отримали значення осідання фундаменту $S = 1,7$ см, що менше нормативного максимально допустимого значення $S_u = 10$ см згідно табл. И.1 дод.И [17] як для виробничих будівель із залізобетонним каркасом.

4.4.3 Перевірка основи фундаменту в перерізі III-III

В результаті обстеження фундаментів за допомогою шурфів ми дізналися характеристики фундаменту. В перерізі III-III він має такі розміри: $b \times h = 2,4 \text{ i} \times 3,1 \text{ i}$. Висота фундаменту 3,35 м. Бетон класу В15. Визначимо опір ґрунту під подушкою фундаменту за формулою (Е.1) дод. Е [8]:

$$R_{np} = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}],$$

де γ_{c1}, γ_{c2} – коефіцієнти умов роботи, які приймаються за табл. Е.7 [18].

$$\gamma_{c1} = 1,25, \gamma_{c2} = 1;$$

k – коефіцієнт, який приймається рівним 1, якщо міцнісні характеристики ґрунту визначені безпосередньо дослідями;

M_{γ}, M_q, M_c – коефіцієнти, які приймаються за табл. Е.8 [18] при $\varphi = 18^\circ$:

$$M_{\gamma} = 0,43, M_q = 2,73, M_c = 5,31.$$

$$\gamma_{II} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{15,7 \cdot 1,84 + 17,8 \cdot 0,6 + 17,6 \cdot 2 + 19,7 \cdot 4}{1,84 + 0,6 + 2 + 4} = 18,2 \frac{\hat{e}I}{\text{i}^3} -$$

середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають нижче підшоши фундаменту

$$\gamma'_{22} = \frac{h_1 \cdot \gamma_1 + h_2 \cdot \gamma_2 + \gamma_3 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{15,0 \cdot 0,95 + 15,0 \cdot 0,4 + 15,7 \cdot 2}{0,95 + 0,4 + 2} = 15,4 \frac{\hat{e}I}{\text{i}^3} - \text{середнє}$$

розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають вище підшоши фундаменту:

C_{II} – розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, який залягає безпосередньо під підшовою фундаменту $C_{II} = 7$ кПа;

										Арк.
										63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ					

Глибина закладення фундаментів безпідвальних будівель від рівня планування.

$$d_1 = d_{\min} = 3,5 \text{ м};$$

$d_b = 0$ – так як підвалу немає.

$$R_{pr} = \frac{1,25 \cdot 1}{1} \cdot [0,43 \cdot 1 \cdot 2,7 \cdot 18,2 + 2,73 \cdot 3,35 \cdot 15,4 + 5,31 \cdot 7] =$$

$$= 248,93 \text{ кПа}$$

$$G = A \cdot d_\delta \cdot \gamma = 8,37 \cdot 3,5 \cdot 20 = 585,9 \text{ кН.}$$

Визначення середнього тиску під подошвою фундаменту

$$p = \frac{F_V + G}{A} + q = \frac{874,84 + 585,9}{8,37} + 20 = 194,52 \text{ кПа.}$$

Визначення ексцентриситету рівнодіючої для позацентрово-завантаженого фундаменту.

$$e = \frac{\sum M^H}{F_V + G} = \frac{\dot{i}^i + d_\delta \cdot Q}{F_V + G} = \frac{139,92 + 3,35 \cdot 41,8}{874,84 + 585,9} = \frac{359,19}{1488,28} = 0,19 \text{ м.}$$

$$e = 0,19 > \frac{b}{30} = \frac{2,7}{30} = 0,09. \text{ Отже розраховуємо фундамент як позацентрово-}$$

навантажений.

Визначення тиску на ґрунт у краю подошви позацентрово-завантаженого фундаменту:

$$P_{\dot{i} \dot{\delta} \dot{n}} = \frac{F_V + G}{A} \pm \frac{\sum M^H}{W} + q = \frac{874,85 + 585,9}{8,37} \pm \frac{139,92}{\frac{2,7 \cdot 3,1^2}{6}} + 20 = 194,52 \pm 41,8;$$

де W – момент опору подошви фундаменту.

$$P_{\min} = 152,72 \text{ кПа} > 0.$$

$$P_{\max} = 236,32 \text{ кПа, що менше ніж } 1,2R = 1,2 \cdot 248,93 = 298,71 \text{ кПа.}$$

Визначення осідання фундаментів методом пошарового підсумовування.

Визначимо товщину елементарного шару ґрунту

$$h_i = 0,4b = 0,4 \cdot 2,7 = 1,08 \text{ м.}$$

Визначимо природний тиск на рівні подошви фундаменту

										Арк.
										64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ					

$$\sigma_{z_{g0}} = \gamma_{II} \cdot d_{i_{zn}} = 18,2 \cdot 3,35 = 60,97 \text{ кПа.}$$

Визначимо додатковий тиск на рівні підшви фундаменту

$$p_0 = p - \sigma_{z_{g,0}} = 194,52 - 60,97 = 133,55 \text{ кПа.}$$

$$\text{Відношення сторін складає: } \eta = \frac{l}{b} = \frac{3,1}{2,7} = 1,15.$$

Осідання елементарного шару буде складати:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{z\gamma,i}) h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}}.$$

При умові, що глибина котловану менша 5 м:

$$\beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}} = 0$$

Вертикальне напруження від власної ваги ґрунту, знятого в котловані до рівня підшви фундаменту

$$\sigma_{z\gamma_0} = \alpha_{\delta} \cdot \sigma_{z_{g0}} = 1 \cdot 60,97 = 60,97 \text{ кПа.}$$

Вертикальні напруження від зовнішнього навантаження

$$\sigma_{z\delta} = \alpha \cdot \delta_0 = 1 \cdot 133,55 = 133,55 \text{ кПа.}$$

Нижня границя стисливої товщі основи приймається на глибині $H_c = z$ де виконується умова $\sigma_{zp} = k \cdot \sigma_{zg}$ дод. Д 10[18] де $k = 0,2$ при $b \leq 5$ м

Розрахунки осідання фундаменту ведуться у табличній формі.

Таблиця 4.11

$z, \text{ м}$	$h, \text{ м}$	$\sigma_{zg}, \text{ кПа}$	ζ	α	$\sigma_{zp}, \text{ кПа}$	$\gamma_i, \text{ кН/м}^3$	$\sigma_{z\gamma}, \text{ кПа}$	$E, \text{ МПа}$	β	$S, \text{ мм}$
0	-	60,97	0	1	133,55	15,7	60,97	-	0,8	-
0,77	0,77	107,846	0,57	0,902	120,46	15,7	54,995	3	0,8	13,4
1,85	1,08	173,651	1,37	0,569	75,99	15,7	34,692	3	0,8	11,9
2,45	0,6	210,209	1,81	0,42	56,09	17,8	25,607	4	0,8	3,7
3,37	0,92	266,264	2,5	0,268	35,79	17,6	16,34	8	0,8	1,8
0.2*266,264=53,25					35,79					$\sum S = 30,8 \text{ мм}$

Нижня границя стиснутої площі і

Ведемо розрахунок для визначення тієї частини деформацій, яка стосується просідань.

Визначаємо коефіцієнт умов роботи для посадочного шару:

					2МБП 10748270 ПЗ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						65

$$K_{sl} = 0,5 + 1,5 \cdot \frac{(194,52 - 55)}{100} = 2,59$$

Просідання визначаємо пошарово з використанням основних і допоміжних шарів ґрунту. Тиск від власної ваги ґрунту розраховуємо для замоченого стану.

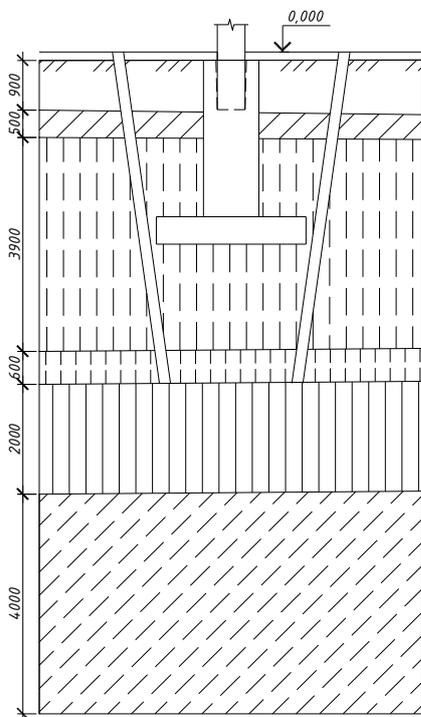
Таблиця 4.12

	$z, \text{м}$	$\sigma_{zg, \text{в}}, \text{кПа}$	$\sigma_{zp}, \text{кПа}$	$\sigma_{zg, \text{в}} + \sigma_{zp}, \text{кПа}$	$\sigma_{zp}^{\text{ср}}, \text{кПа}$	$\varepsilon_{si, i}$	k_{si}	$h_i, \text{м}$	$S_{si}, \text{мм}$
	0	60,97	133,55	194,52	211,5	0,029	2,59	0,77	57,8
	0,77	107,917	120,46	228,38	262,5	0,031		1,08	86,7
	2,62	220,711	75,99	296,7					

Тоді $\sum S = 14,5 \text{ мм}$.

За розрахунками отримали значення осідання фундаменту $S = S_f + S_{sl} = 14,5 + 3,1 = 17,6 \text{ мм}$, що більше нормативного максимально допустимого значення $S_u = 10 \text{ см}$ згідно табл. И.1 дод.И [18] як для виробничих будівель із залізобетонним каркасом. Отже необхідно зміцнювати основи фундаментів.

Основи існуючих фундаментів зміцнюємо похилими жорсткими ґрунтоцементними елементами, які виконують за буро змішувальною технологією.



Розраховуємо модуль деформації зміцненої основи:

$$E_{\text{ср. ос.}} = \frac{\dot{A}_{\text{ос.д.}} \cdot n \cdot \dot{A} + \dot{A}_{\text{ос.л.}} \cdot \dot{A}_{\text{ос.}}}{\dot{A}_i} = \frac{0,031 \cdot 18 \cdot 150 + 12,022 \cdot 3}{12,58} = 9,5 \text{ ГПа}$$

Визначення осідання фундаментів методом пошарового підсумовування.

Визначимо товщину елементарного шару ґрунту

$$h_i = 0,4b = 0,4 \cdot 2,7 = 1,08 \text{ м.}$$

Визначимо природний тиск на рівні підшви фундаменту

$$\sigma_{zgo} = \gamma_{II} \cdot d_{i \cdot n} = 18,2 \cdot 3,35 = 60,97 \text{ кПа.}$$

Визначимо додатковий тиск на рівні підшви фундаменту

$$p_0 = p - \sigma_{zg, 0} = 194,52 - 60,97 = 133,55 \text{ кПа.}$$

Відношення сторін складає: $\eta = \frac{l}{b} = \frac{3,1}{2,7} = 1,15$.

Осідання елементарного шару буде складати:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{z\gamma,i}) h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}}$$

При умові, що глибина котловану менша 5 м:

$$\beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}} = 0$$

Вертикальне напруження від власної ваги ґрунту, знятого в котловані до рівня підшови фундаменту

$$\sigma_{z\gamma_0} = \alpha_e \cdot \sigma_{zg_0} = 1 \cdot 60,97 = 60,97 \text{ кПа.}$$

Вертикальні напруження від зовнішнього навантаження

$$\sigma_{z\delta} = \alpha \cdot \delta_0 = 1 \cdot 133,55 = 133,55 \text{ кПа.}$$

Нижня границя стисливої товщі основи приймається на глибині $H_c = z$ де виконується умова $\sigma_{zp} = k \cdot \sigma_{zg}$ дод. Д 10[18] де $k = 0,2$ при $b \leq 5$ м

Розрахунки осідання фундаменту ведуться у табличній формі.

Таблиця 4.13

$z, \text{ м}$	$h, \text{ м}$	$\sigma_{zg}, \text{ кПа}$	ζ	α	$\sigma_{zp}, \text{ кПа}$	$\gamma_i, \text{ кН/м}^3$	$\sigma_{z\gamma}, \text{ кПа}$	$E, \text{ МПа}$	β	$S, \text{ мм}$
0	-	60,97	0	1	133,55	15,7	60,97	-	0,8	-
0,77	0,77	107,917	0,57	0,902	120,46	15,7	54,995	9,5	0,8	4,2
1,85	1,08	173,765	1,37	0,569	75,99	15,7	34,692	9,5	0,8	3,8
2,45	0,6	210,347	1,81	0,42	56,09	17,8	25,607	4	0,8	3,7
3,37	0,92	266,439	2,5	0,268	35,79	17,6	16,34	8	0,8	1,8
0,2*266,439=53,29					35,79					$\sum S = 13,4 \text{ і}$

Нижня границя стиснутої площі

За розрахунками отримали значення осідання фундаменту $S = 1,3$ см, що менше нормативного максимально допустимого значення $S_u = 10$ см згідно табл. И.1 дод.И [18] як для виробничих будівель із залізобетонним каркасом.

4.4.4. Перевірка основи фундаменту в перерізі IV-IV

В результаті обстеження фундаментів за допомогою шурфів ми дізналися характеристики фундаменту. В перерізі IV-IV він має такі розміри:

										Арк.
										67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ					

$b \times h = 2,1 \text{ м} \times 2,4 \text{ м}$. Висота фундаменту 3,35 м. Бетон класу В15. Визначимо опір ґрунту під подушкою фундаменту за формулою (Е.1) дод. Е [18]:

$$R_{np} = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}],$$

де γ_{c1}, γ_{c2} – коефіцієнти умов роботи, які приймаються за табл. Е.7 [18].

$$\gamma_{c1} = 1,25, \gamma_{c2} = 1;$$

k – коефіцієнт, який приймається рівним 1, якщо міцнісні характеристики ґрунту визначені безпосередньо дослідями;

M_{γ}, M_q, M_c – коефіцієнти, які приймаються за табл. Е.8 [18] при $\varphi = 18^{\circ}$:

$$M_{\gamma} = 0,43, M_q = 2,73, M_c = 5,31.$$

$$\gamma_{II} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{15,7 \cdot 1,84 + 17,8 \cdot 0,6 + 17,6 \cdot 2 + 19,7 \cdot 4}{1,84 + 0,6 + 2 + 4} = 18,2 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають нижче подошви фундаменту

$$\gamma'_{22} = \frac{h_1 \cdot \gamma_1 + h_2 \cdot \gamma_2 + \gamma_3 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{15,0 \cdot 0,95 + 15,0 \cdot 0,4 + 15,7 \cdot 2}{0,95 + 0,4 + 2} = 15,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

середнє розрахункове значення питомої ваги

ґрунтів, які залягають вище подошви фундаменту:

C_{II} – розрахункове значення питомого

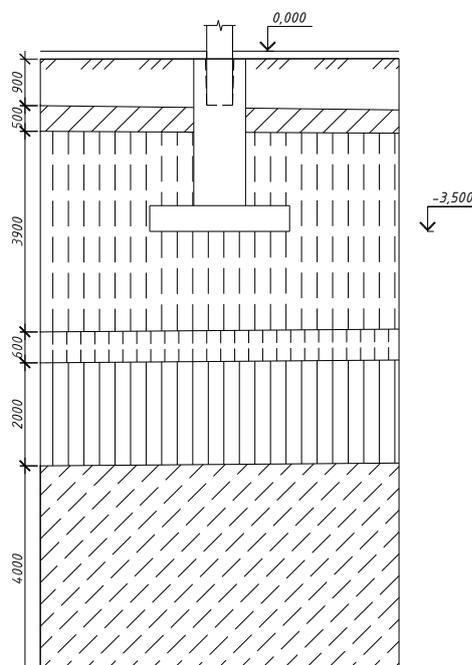
зчеплення ґрунту, який залягає безпосередньо під подошвою фундаменту $C_{II} = 7 \text{ кПа}$;

d_1

– глибина закладення фундаментів безпідвальних будівель в дрізнє планування.

$$d_1 = d_{\min} = 3,5 \text{ м};$$

$$d_b = 0 \text{ – так як підвалу немає.}$$



$$R_{pr} = \frac{1,25 \cdot 1}{1} \cdot [0,43 \cdot 1 \cdot 2,1 \cdot 18,2 + 2,73 \cdot 3,35 \cdot 15,4 + 5,31 \cdot 7] = 243,06 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$G = A \cdot d_{\delta} \cdot \gamma = 5,04 \cdot 3,5 \cdot 20 = 352,8 \text{ кН.}$$

									Арк.
									68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2МБП 10748270 ПЗ

Визначення середнього тиску під подошвою фундаменту

$$p = \frac{F_V + G}{A} + q = \frac{585,21 + 352,8}{5,04} + 20 = 206,11 \text{ кПа.}$$

Визначення ексцентриситету рівнодіючої для позацентрово-завантаженого фундаменту.

$$e = \frac{\sum M^H}{F_V + G} = \frac{\sum \dot{i}^i + d_{\delta} \cdot Q}{F_V + G} = \frac{180,78 + 3,35 \cdot 44,72}{585,21 + 352,8} = \frac{330,592}{938,01} = 0,35 \text{ м.}$$

$$e = 0,35 \cdot \frac{b}{30} = \frac{2,7}{30} = 0,09.$$

Отже розраховуємо фундамент як позацентрово-навантажений.

Визначення тиску на ґрунт у краю подошви позацентрово-завантаженого фундаменту:

$$P_{\frac{i}{i}}^{\frac{\delta}{\delta}} = \frac{F_V + G}{A} \pm \frac{\sum M^H}{W} + q = \frac{585,21 + 352,8}{5,04} \pm \frac{139,92}{\frac{2,7 \cdot 3,1^2}{6}} + 20 =$$
$$= 206,11 \pm 41,8$$

де W – момент опору подошви фундаменту.

$$P_{\min} = 164,31 \text{ кПа} > 0.$$

$$P_{\max} = 247,91 \text{ кПа, що менше ніж } 1,2R = 1,2 \cdot 248,93 = 298,71 \text{ кПа.}$$

Визначення осідання фундаментів методом пошарового підсумовування.

Визначимо товщину елементарного шару ґрунту

$$h_i = 0,4b = 0,4 \cdot 2,7 = 1,08 \text{ м.}$$

Визначимо природний тиск на рівні подошви фундаменту

$$\sigma_{z_{g0}} = \gamma_{II} \cdot d_{i \text{ ш}} = 18,2 \cdot 3,35 = 60,97 \text{ кПа.}$$

Визначимо додатковий тиск на рівні подошви фундаменту

$$p_0 = p - \sigma_{z_{g,0}} = 206,11 - 60,97 = 145,14 \text{ кПа.}$$

$$\text{Відношення сторін складає: } \eta = \frac{l}{b} = \frac{3,1}{2,7} = 1,15.$$

Осідання елементарного шару буде складати:

										Арк.
										69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{z\gamma,i}) h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}}$$

При умові, що глибина котловану менша 5 м:

$$\beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}} = 0$$

Вертикальне напруження від власної ваги ґрунту, знятого в котловані до рівня підшови фундаменту

$$\sigma_{z\gamma_0} = \alpha_e \cdot \sigma_{zg_0} = 1 \cdot 60,97 = 60,97 \text{ кПа.}$$

Вертикальні напруження від зовнішнього навантаження

$$\sigma_{z\delta} = \alpha \cdot \delta_0 = 1 \cdot 145,14 = 145,14 \text{ кПа.}$$

Нижня границя стисливої товщі основи приймається на глибині $H_c = z$ де виконується умова $\sigma_{zp} = k \cdot \sigma_{zg}$ дод. Д 10[18] де $k = 0,2$ при $b \leq 5$ м

Розрахунки осідання фундаменту ведуться у табличній формі.

Таблиця 4.14

$z, \text{ м}$	$h, \text{ м}$	$\sigma_{zg}, \text{ кПа}$	ζ	α	$\sigma_{zp}, \text{ кПа}$	$\gamma_i, \text{ кН/м}^3$	$\sigma_{z\gamma}, \text{ кПа}$	$E, \text{ МПа}$	β	$S, \text{ мм}$
0	-	60,97	0	1	145,14	15,7	60,97	-	0,8	-
0,77	0,77	107,846	0,57	0,902	130,92	15,7	54,995	3	0,8	15,6
1,85	1,08	173,651	1,37	0,569	82,58	15,7	34,692	3	0,8	13,8
2,45	0,6	210,209	1,81	0,42	60,96	17,8	25,607	4	0,8	4,2
3,37	0,92	266,264	2,5	0,268	38,9	17,6	16,34	8	0,8	2,1
0,2*266,264=53,25					38,9	$\sum S = 35,7 \text{ мм}$				

Нижня границя стиснутої площі

Ведемо розрахунок для визначення тієї частини деформацій, яка стосується просідань.

Визначаємо коефіцієнт умов роботи для посадочного шару:

$$K_{sl} = 0,5 + 1,5 \cdot \frac{(206,11 - 55)}{100} = 2,77$$

Просідання визначаємо пошарово з використанням основних і допоміжних шарів ґрунту. Тиск від власної ваги ґрунту розраховуємо для замоченого стану.

					2МБП 10748270 ПЗ					Арк.
										70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 4.15

	$z, \text{м}$	$\sigma_{zg,0}, \text{кПа}$	$\sigma_{zp}, \text{кПа}$	$\sigma_{zg,0} + \sigma_{zp}, \text{кПа}$	$\sigma_{zp}^{exp}, \text{кПа}$	$\varepsilon_{s1,i}$	k_{s1}	$h_i, \text{м}$	$S_{s1}, \text{мм}$
0	0	60,97	145,14	206,11	222,5	0,03	2,59	0,77	59,8
0,77	0,77	107,917	130,92	238,84	271,1	0,031		1,08	86,7
2,62	1,85	220,711	82,58	303,29					

Тоді $\sum S = 14,9 \text{ м}$.

За розрахунками отримали значення осідання фундаменту $S = S_f + S_{s1} = 14,9 + 3,6 = 18,5 \text{ м}$, що більше нормативного максимально допустимого значення $S_u = 10 \text{ см}$ згідно табл. И.1 дод.И [18] як для виробничих будівель із залізобетонним каркасом. Отже необхідно зміцнювати основи фундаментів.

Основи існуючих фундаментів зміцнюємо похилими жорсткими ґрунтоцементними елементами, які виконують за буро змішувальною технологією.

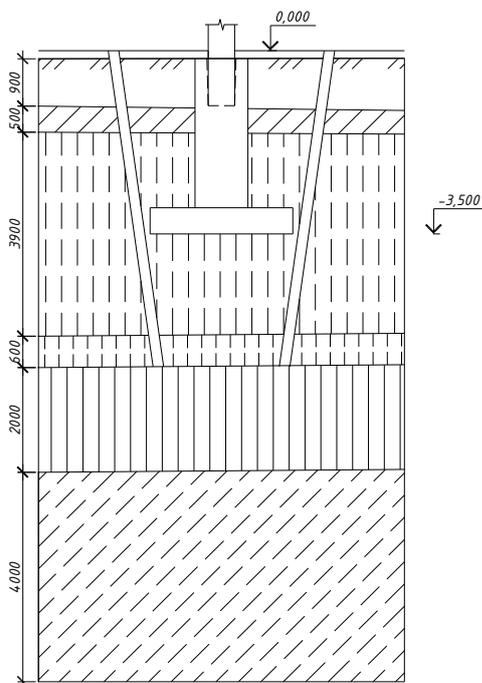
Розраховуємо модуль деформації зміцненої основи:

$$E_{ci, \text{ав.}} = \frac{\dot{A}_{\text{ав.д.}} \cdot n \cdot \dot{A} + \dot{A}_{\text{ав.і.}} \cdot \dot{A}_{\text{ав.}}}{\dot{A}_i} = \frac{0,031 \cdot 16 \cdot 150 + 7,904 \cdot 3}{8,4} = 11,68 \text{ ГПа}$$

Визначення осідання фундаментів методом пошарового підсумовування.

Визначимо товщину елементарного шару ґрунту

$$h_i = 0,4b = 0,4 \cdot 2,7 = 1,08 \text{ м.}$$



Визначимо природний тиск на рівні подошви фундаменту

$$\sigma_{zgo} = \gamma_{II} \cdot d_{i \text{ зн}} = 18,2 \cdot 3,35 = 60,97 \text{ кПа.}$$

Визначимо додатковий тиск на рівні подошви фундаменту

$$p_0 = p - \sigma_{zgo} = 206,11 - 60,97 = 145,14 \text{ кПа.}$$

Відношення сторін складає:

$$\eta = \frac{l}{b} = \frac{3,1}{2,7} = 1,15.$$

Осідання елементарного шару буде складати:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{z\gamma,i}) h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{6,i}}.$$

При умові, що глибина котловану менша 5 м:

$$\beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{6,i}} = 0$$

									Арк.
									71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Вертикальне напруження від власної ваги ґрунту, знятого в котловані до рівня підшови фундаменту

$$\sigma_{z\gamma_0} = \alpha \cdot \sigma_{zg_0} = 1 \cdot 60,97 = 60,97 \text{ кПа.}$$

Вертикальні напруження від зовнішнього навантаження

$$\sigma_{z\delta} = \alpha \cdot \delta_0 = 1 \cdot 145,14 = 145,14 \text{ кПа.}$$

Нижня границя стисливої товщі основи приймається на глибині $H_c = z$ де виконується умова $\sigma_{zp} = k \cdot \sigma_{zg}$ дод. Д 10[18] де $k = 0,2$ при $b \leq 5$ м

Розрахунки осідання фундаменту ведуться у табличній формі.

Таблиця 4.16

$z, \text{м}$	$h, \text{м}$	$\sigma_{zg}, \text{кПа}$	ζ	α	$\sigma_{zp}, \text{кПа}$	$\gamma_i, \text{кН/м}^3$	$\sigma_{z\gamma}, \text{кПа}$	$E, \text{МПа}$	β	$S, \text{мм}$
0	-	60,97	0	1	145,14	15,7	60,97	-	0,8	-
0,77	0,77	107,917	0,57	0,902	130,92	15,7	54,995	11,7	0,8	4,0
1,85	1,08	173,765	1,37	0,569	82,58	15,7	34,692	11,7	0,8	3,5
2,45	0,6	210,347	1,81	0,42	60,96	17,8	25,607	4	0,8	4,2
3,37	0,92	266,439	2,5	0,268	38,9	17,6	16,34	8	0,8	2,1
0,2*266,439=53,29					38,9					$\sum S = 13,9 \text{ мм}$

Нижня границя стиснутої площі

За розрахунками отримали значення осідання фундаменту $S = 1,4$ см, що менше нормативного максимально допустимого значення $S_u = 10$ см згідно табл. И.1 дод.И [18] як для виробничих будівель із залізобетонним каркасом.

4.5 Перевірка відносної різниці осідань

Перевіряємо виконання умови $\Delta_s/L < \left(\Delta_s/L\right)_u$.

1. Знаходимо Δ_s в прольоті А-Г:

$$\Delta_s = |S_1 - S_2| = |1,4 - 1,7| = 0,3 \text{ мм}$$

Тоді:

$$\Delta_s/L = 0,3/1800 = 0,00015.$$

За таблицею И1, дод. И [18] $\left(\Delta_s/L\right)_u = 0,002$.

Так як умова $\Delta_s/L = 0,00015 < \left(\Delta_s/L\right)_u = 0,002$ виконується, то основи

фундаментів зміцнені вірно.

										Арк.
										72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2. Знаходимо Δ_s в прольоті Г-Ж:

$$\Delta_s = |S_1 - S_2| = |1,7 - 1,3| = 0,4\tilde{m}$$

Тоді:

$$\Delta_s/L = 0,4/1800 = 0,0002.$$

За таблицею И1, дод. И [18] $\left(\frac{\Delta_s}{L}\right)_u = 0,002.$

Так як умова $\Delta_s/L = 0,0002 < \left(\frac{\Delta_s}{L}\right)_u = 0,002$ виконується, то основи

фундаментів зміцнені вірно.

3. Знаходимо Δ_s в прольоті Ж-Л:

$$\Delta_s = |S_1 - S_2| = |1,3 - 1,4| = 0,1\tilde{m}$$

Тоді:

$$\Delta_s/L = 0,1/1800 = 0,00005.$$

За таблицею И1, дод. И [18] $\left(\frac{\Delta_s}{L}\right)_u = 0,002.$

Так як умова $\Delta_s/L = 0,00005 < \left(\frac{\Delta_s}{L}\right)_u = 0,002$ виконується, то основи

фундаментів зміцнені вірно.

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

5. ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РЕМОНТНИХ РОБІТ

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

5. ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РЕМОНТНИХ РОБІТ

5.1. Технологічна карта на виконання покрівельних робіт

5.1.1. Область застосування

В даному дипломному проєкті ми розробляємо технологічну карту на влаштування нового шару покрівлі виробничої будівлі. Склад покрівлі по з/б плитам перекриття – пароізоляція, мінераловатні плити, цементно-пісчана стяжка, ґрунтовка мастикою, 3 шари євроруберойду . Товщина покрівлі прийнята 470 мм. Картою роз'яснюється вся організація та технологія виконання робіт. Матеріали подаються вантажним підіймачем .

5.1.2. технологія виконання робіт

Покрівельні роботи, як комплексний процес, включають в себе: транспортування, подачу матеріалів на робоче місце, потокову укладку всіх шарів покрівлі.

5.1.2.1 Транспортні роботи та зберігання матеріалу

Для транспортування матеріалів на будівельний майданчик використовують автомобілі ЗіЛ, рулонні покрівельні матеріали транспортуються в рулонах, обгорнутих папером.

У підготовчий період установлюють машини (установки) для подачі мастики на покрівлю, підйомники. Все це розміщують у місцях, що забезпечують найраціональнішу доставку матеріалів на всі ділянки покрівлі.

Мастику і емульсії доставляють на об'єкт в автогудронаторах, які можуть бути обладнані гріючим та перемішуючим устаткуванням . Деякі види мастик надходять у паперовій упаковці або у вигляді брусків у холодному (затверділому) стані. Мастику захищають від зволоження та впливу сонячних променів.

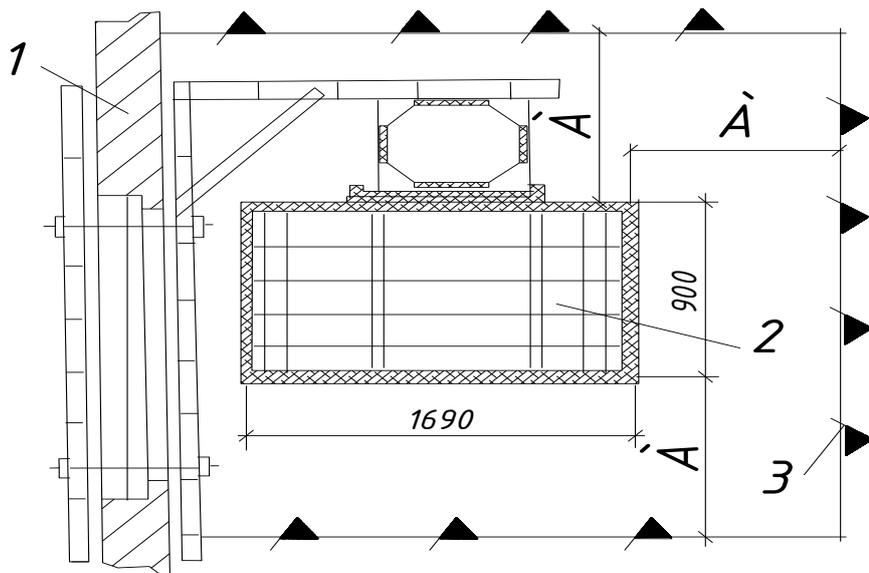
Зберігають рулонні покрівельні матеріали у сухих закритих приміщеннях при температурі не нижче 5 °С. Встановлюють рулони у два ряди по висоті і укладають між ними дошки. Матеріали зберігають розсортованими за видами, марками (рулони мають різноманітні кольорові етикетки) (При позитивних

										Арк.
										75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2МБП 10748270 ПЗ

температурах рулони можна зберігати під навісом, захищаючи їх від опадів і сонячних променів.

Мастики в пакетах або в брусках зберігають у закритих приміщеннях або під навісом. У рідкому стані їх утримують в автогудронаторах, котлах з лопатями. В усіх випадках мастику розігрівають до потрібної температури перед використанням.



1-будиля; 2-підіймач; 3-межа небезпечної зони;
А-небезпечна зона роботи підіймача;

Рис.5.1. Схема вантажного підіймача

5.1.2.2 Організація виконання покрівельних робіт

Покрівельні роботи виконують потоковими методами. Покриття розбивають на захватки, однакові за трудомісткістю. Захватка за своїми розмірами повинна бути такою, щоб забезпечити фронт робіт для бригади протягом зміни. Кількість захваток повинна відповідати кількості простих процесів (операцій), які входять до комплексного процесу виконання покрівельних робіт.

За кожним простим процесом (операцією) закріплюють одну (кілька) ланку робітників, які виконавши роботи на одній захватці, переходять на другу.

									Арк.
									76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ				

Поверхню очищають від пилу, бруду, снігу, оберігають від зволоження на час виконання робіт.

5.1.2.4 Технологія влаштування утеплювача (даху)

Збірно-блокову теплоізоляцію виконують з виробів заводського виготовлення (пінополістирольні плити). Кладуть ці вироби на холодні або гарячі поверхні насухо або по мастичних підмазках з азбестозуриту, мастик або розчинів, коефіцієнт теплопровідності яких близький до коефіцієнта самої ізоляції. Плити укладають знизу вгору горизонтальними смугами, першу смугу кладуть на спеціальну опорну полицю. Для пропускання кріпильних штирів у плитах роблять отвори: кріпильні штирі з'єднують з дротяними струнами і стяжками.

5.1.2.5 Технологія влаштування цементно-піщаної стяжки

Стяжки із цементно-піщаного розчину по жорстких плитах утеплювача влаштовують товщиною 5...25 мм. Для цього по поверхні утеплювача суворо до нівеліру встановлюють маячні рейки з шириною смуги 2...3 м. При уклоні скатів до 15 % рейки розміщують уперек скату, при уклоні більше 15 % — вздовж. Подають розчин соплом з перекачуванням розчину розчинонасосом. Роботи ведуть смугами, через смугу в напрямку від найвіддаленішого місця до місця подачі розчину. Розчин можна подавати в бадях кранами. Розрівнюють його вручну.

Стяжки вирівнюють рейками (віброрейкою, площинним вібратором, пневмовіброгладилом). Після твердіння розчину рейки виймають і укладають у проміжні смуги. Поверхню стяжки ґрунтують не пізніше ніж через 4 год після її укладання. Ґрунтування ведуть бітумними (пековими) матеріалами, які складаються з бітума (пека) і розчинника (солярове масло — для бітума; антраценове — для пека).

На затверділі стяжки наносять ґрунтовки, приготовлені на швидковипаровуваних розчинниках (бензині, гасі). Склад ґрунтовки 1:2. Проґрунтовані поверхні повинні бути просушені до повного випаровування розчинника.

										Арк.
										79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2МБП 10748270 ПЗ

Ґрунтовку наносять пістолетом-розпилювачем або форсункою при використанні устаткувань безнапірного напилення, а при малих обсягах — валками (можуть бути з пневматичною подачею сумішки), щітками з подовженими ручками.

5.1.2.6 Технологія улаштування полотнищ з наплавленого євроруберойду

Наплавлений євроруберойд укладають із використанням електроконтактного способу плавлення бітумної мастики або розрідження її із застосуванням пальників, які працюють на рідкому чи газоподібному паливі (газ пропан-бутан),

У першому випадку рулон наплавленого матеріалу розмотують у місці наклеювання, встановлюють величину напуску. Потім полотнище вставляють між гріючим циліндром установки електроконтактного розігрівання і притискають валиком. Циліндр розігрівають до температури 150.. 200 °С і установку приводять у рух. Виникає плавлення покрівного мастикового шару, рулон надходить під коток і притискається до основи.. Основу розігрівають до температури 80...100 °С нагрівником установки, котком забезпечується щільне прикочування матеріалу до основи. Наклеюють наплавлений руберойд від знижених місць до підвищених із розміщенням полотнищ перпендикулярно стіканню води (при уклонах до 10 %). Роботи ведуть по захватках. У місцях примикання до виступаючих конструкцій, у розжолобках, гребені додатковий шар виконують із відрізків наплавленого руберойду вручну. Після завершення укладання наплавленого руберойду на поверхню наносять гарячу мастику, а на неї посипають дрібний ґравій.

										Арк.
										80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2МБП 10748270 ПЗ

Таблиця 5.1

Машина і механізми для влаштування рулонних покрівель

<i>Найменування</i>	<i>Технічні характеристики</i>	<i>Призначення</i>
Установка СО-106	Продуктивність 20 л/хв; місткість барабана 20 л; потужність 2,2 кВт; габаритні розміри 910X535X610 мм; довжина всмоктуючого рукава 2 м; маса 60 кг	Видалення води з основи покрівлі і самої покрівлі
Машина СО-98А	Продуктивність при односторонньому очищенні від присипки 860 м ² /г; при двосторонньому — 430 м ² /г; при перемотуванні рулонних матеріалів 900 м ² /г; середня швидкість протягання матеріалу 15 м/хв; потужність електродвигуна 2,2 кВт; габаритні розміри 1250ХН50Х1180 мм; маса 270 кг	Очистка і перемотування покрівельного матеріалу
Машина СО-108А	Продуктивність до 400 м ² /г; ширина накручуваного матеріалу 1025 мм; габаритні розміри 1065Х960Х570 мм; маса 58 кг	Розгортання і накручування наплавлених та інших рулонних матеріалів
Машина СО-126	Продуктивність 2,5 м ³ /г, об'єм завантажування 250 л; дальність подачі по вертикалі 40, горизонталі до 115 м; потужність 7,5 кВт; габаритні розміри 1800Х950Х1350 мм; маса 850 кг	Приготування (збудження), транспортування і нанесення жорстких розчинів рухливістю 3... 5 см за конусом «СтройЦНИЛ»

5.1.3. Вимоги до якості виконання робіт

Контроль якості починають з перевірки основи під покрівлю.

Під рулонні і мастикові матеріали основа повинна бути рівною, без раковин і вибоїн. Її вважають рівною, якщо при перевірці триметровою рейкою просвіт під нею не перевищує 5 мм на горизонтальній поверхні та у напрямку

										Арк.
										81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ					

заходити на сусідній ухил, перекриваючи наступний шар на іншому ухилі. Нижній шар покрівлі повинен перекривати сусідній ухил не менше ніж на 200 мм, верхній — не менш ніж на 250 мм

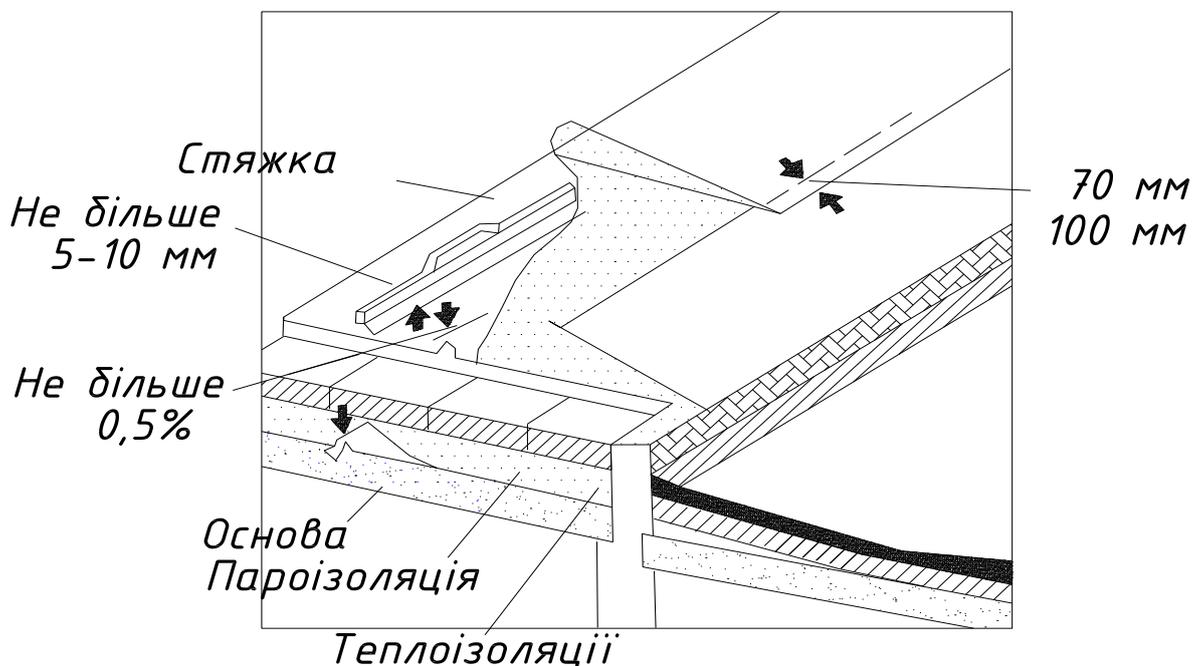


Рис.5.3 Схема покрівлі із рулонних матеріалів

5.1.4. Калькуляція затрат праці, машинного часу і заробітної плати на комплексний процес покрівельних робіт

Таблиця 5.1

Відомість обсягів робіт

№ з/п	Назва процесу	Один. виміру	Запис підрахунку	Обсяг робіт
1	Очистка основи від сміття	100м ²	(120*52)/100	62,4
2	Просушування вологих місць основи механізованим способом	100м ²	(120*52)/100	62,4
3	Влаштування пароізоляції рулонними матеріалами	100м ²	(120*52)/100	62,4
4	Укладка пінополістирольних плит	100м ²	(120*52)*2/100	124,8

5	Влаштування цементно-пісочної стяжки шаром до 25 мм	100м ²	(120*52)/100	62,4
6	Ґрунтовка поверхні основи бітумною мастикою механізованим способом	100м ²	(120*52)/100	62,4
7	Улаштування полотнищ з наплавленого євроруберойду (3 шари)	100м ²	(120*52)*3/100	187,2
8	Оброблення водостічних отворів	1 шт	згідно креслень	16
9	Улаштування захисного шару із гравію на гарячій бітумній мастиці	100м ²	(120*52)/100	62,4

Калькуляція складається на весь обсяг робіт, передбачений технологічною картою, тобто на комплексний процес покрівельних робіт. Дані заносяться у таблицю.

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

Таблиця 5.2

Калькуляція на весь обсяг робіт

Назва процесу	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Обґрунтування	Норма часу, люд-год	Розцінка, грн.-коп.	Затрати праці працівників, люд.-год.	Заробітна плата, грн.-коп.	Прийнятий склад ланки та бригади
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очистка основи від сміття	100м ²	62,4	Е7-4 №1	1	0-64	62,4	39-94	Покрівельники 2р. – 4 чол.
Просушування вологих місць основи механізованим способом	100м ²	62,4	Е7-4 №3	8,6	6-79	536,64	3643-79	Покрівельники 4р. – 10 чол.
Влаштування пароізоляції рулонними матеріалами	100м ²	62,4	Е7-13 №1	6,7	4-49	418,08	1877-18	Покрівельники 3р. – 4 чол. 2р. – 4 чол.

Змі.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Змі. Арк. № докум. Підпис Дата									
	Укладка мінераловатних плит	100м ²	124,8	E7-14 №20	5	3-35	624	2090-40	Покрівельники 3р. – 5 чол. 2р. – 5 чол.
	Влаштування цементно-піщаної стяжки шаром до 25 мм	100м ²	62,4	E7-15 №7	13,5	10-06	842,4	8474-54	Покрівельники 4р. – 9 чол. 3р. – 9 чол.
	Ґрунтовка поверхні основи бітумною мастикою механізованим способом	100м ²	62,4	E7-4 №5	0,65	0-51,4	40,56	20-85	Покрівельники 4р. – 3 чол.
90	Арк.								

Змі.										
Арк.										
№ докум.										
Підпис										
Дата										

90	Арк.									
		Улаштування полотнищ з наплавленого евроруберойду (3 шари)	100м ²	187,2	Е7-2 №1	4,8	3-58	898,56	3216-85	Покрівельники 4р. – 6 чол. 3р. – 6 чол.
		Оброблення водостічних отворів	1 шт	16	Е7-4 №8	1,3	1-18	20,8	24-54	Покрівельники 5р. – 1 чол.
		Улаштування захисного шару із гравію на гарячій бітумній мастиці	100м ²	62,4	Е7-4 №9	6,3	4-28	393,12	1682-55	Покрівельники 3р. – 6 чол. 2р. – 3 чол.

На будівельному майданчику повинна бути аптечка з необхідними медикаментами, пастами для зняття бітуму (мастики) із шкіри робочого.

При влаштуванні рулонних, мастикових покрівель необхідно суворо дотримуватись протипожежних вимог.

5.1.8. Техніко-економічні показники

За даними калькуляції та графіка виконання робіт визначають такі техніко-економічні показники на прийнятій обсяг готової продукції:

1. Затрати праці: $3840/8=480$ люд.-зм.
2. Заробітна плата робітників: згідно кошторису.
3. Тривалість робіт: 42 зміни
4. Виріток одного робітника за зміну: $68640/480=143$ м²
5. Затрати на механізацію на весь обсяг робіт: згідно кошторису
6. Сума затрат на заробітну плату та механізацію: згідно кошторису.

									Арк.
									93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ				

6. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

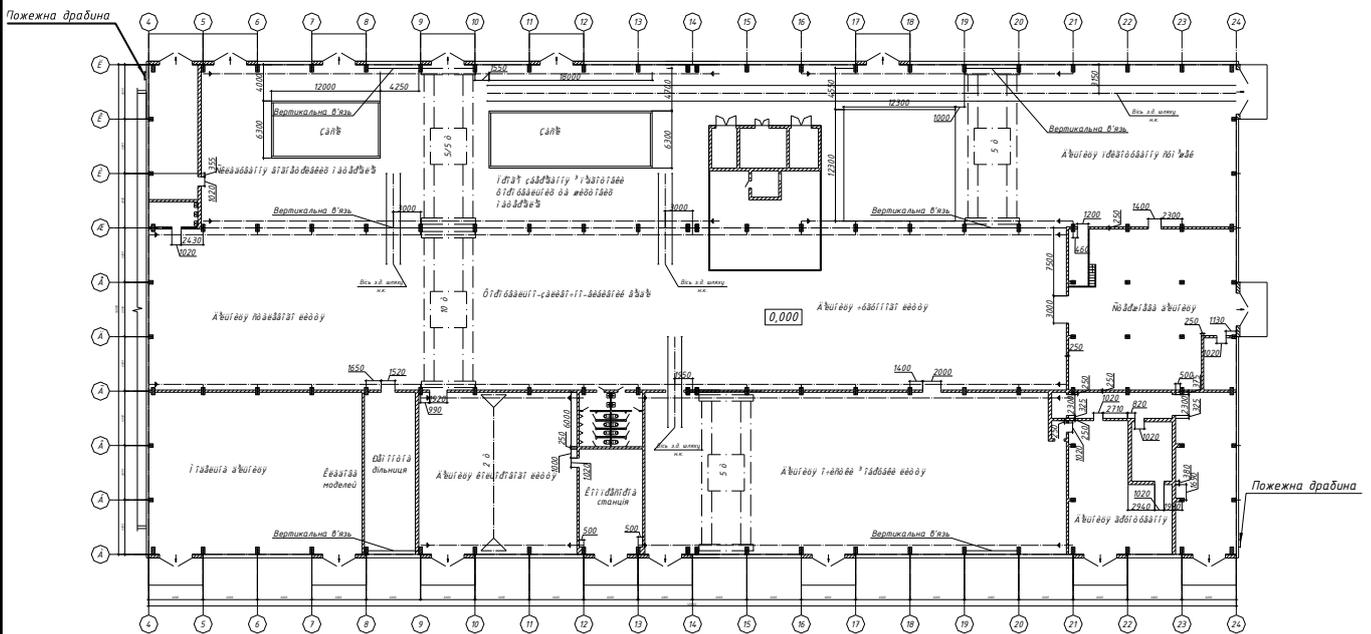
6. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРІБНИЦТВА

6.1 Проект виконання робіт

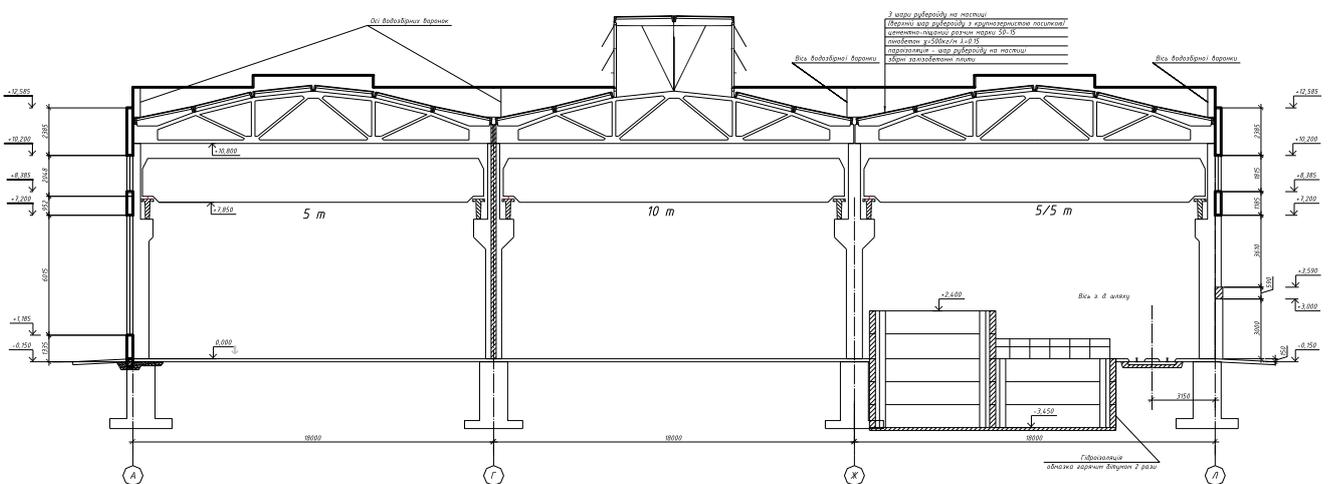
6.1.1 План і розріз об'єкту, що підлягає капітальному ремонту

Розділ проекту виконання робіт (ПВР) розробляється відповідно до [41].

Обсяги та трудомісткості будівельних робіт визначаються після детального розгляду плану і розрізу ливарного цеху Крюківського вагоноремонтного заводу, що підлягає капітальному ремонту.



Розріз 1-1



					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

6.1.2 Визначення обсягів основних будівельно-монтажних робіт

Таблиця 6.1

Відомість обсягів основних будівельних, монтажних і спеціальних робіт

№ п/п	Найменування робіт	Обсяг робіт	
		Одиниці вимірювання	Кількість
1	Очистка основи від сміття	100м ²	62,4
2	Демонтаж пошкоджених ребристих плит покриття 3хбм	1 шт	14
3	Монтаж ребристих плит покриття 3хбм	1 шт	14
4	Просушування вологих місць основи механізованим способом	100м ²	62,4
5	Влаштування пароізоляції рулонними матеріалами	100м ²	62,4
6	Укладка пінополістирольних плит	100м ²	124,8
7	Влаштування цементно-піщаної стяжки шаром до 25 мм	100м ²	62,4
8	Ґрунтування поверхні основи бітумною мастикою механізованим способом	100м ²	62,4
9	Улаштування полотниць з наплавленого євроруберойду (3 шари)	100м ²	187,2
10	Оброблення водостічних отворів	1шт	16
11	Улаштування захисного шару із гравію на гарячій бітумній мастиці	100м ²	62,4
12	Підсилення фундаментів жорсткими ґрунтоцементними елементами	1 м ³	329,5
13	Влаштування опалубки для підсилення колон	1 м ²	321,95
14	Влаштування арматурних сіток для підсилення колон	т	2,52
15	Приготування бетонної суміші	1 м ³	16,9
16	Укладання бетонної суміші	1 м ³	16,9
17	Розопалубка підсилених колон	1 м ²	321,95

18	Висвердлювання отворів для підсилення ребристих плит покриття	100 отв.	2,4
19	Монтаж шпренгельних затяжок	т	12,4
20	Фарбування воріт та віконних блоків	100 м ²	17,7
21	Внутрішні санітарно-технічні роботи	%	10
22	Електромонтажні роботи	%	7
23	Монтаж техобладнання	%	5
24	Підготування об'єкту до здачі	%	0,2

6.1.3 Визначення трудомісткості робіт і потреби в основних конструкціях, виробих, напівфабрикатах і матеріалах

Після розрахунку обсягів робіт приступаємо до обчислення трудомісткості робіт, потреби в основних конструкціях, виробих, напівфабрикатах та матеріалах, для чого складаємо таблиці для визначення трудомісткості робіт та потреби у матеріалах.

Трудомісткість спеціальних робіт приймається у відсотках від загальної трудомісткості БМР:

внутрішні санітарно-технічні роботи 10%;

внутрішні електротехнічні роботи 7%;

монтаж техобладнання 5%;

підготовка до здачі об'єкта 0,2%;

Таблиця 6.2

Відомість трудомісткості робіт

№ п/п	Найменування робіт	Обсяг робіт		Норми витрат		Загальна потреба		Нормативний збірник
		Одиниця виміру	Кількість	роб., люд-год	Розцінка, грн-коп	роб., люд-год	Заробітна плата, грн.-коп.	
1	2	3	4	5	6	9	10	11
1	Очистка основи від сміття	100м ²	62,4	1	0-64	62,4	39-94	Е7-4 №1

2	Демонтаж пошкоджених ребристих плит покриття 3х6м	1 шт	14	1,38	1-07,5	21,0 4	15-05	E7-13 №7
3	Монтаж ребристих плит покриття 3х6м	1 шт	14	250,0 4	3-84	21,0 4	15-05	E7-13 №7
4	Просушування вологих місць основи механізованим способом	100м ²	62,4	8,6	6-79	536, 64	3643-79	E7-4 №3
5	Влаштування пароізоляції рулонними матеріалами	100м ²	62,4	6,7	4-49	418, 08	1877-18	E7-13 №1
6	Укладка пінополістирольних плит	100м ²	124,8	5	3-35	624	2090-40	E7-14 №20
7	Влаштування цементно-піщаної стяжки шаром до 25 мм	100м ²	62,4	13,5	10-06	842, 4	8474-54	E7-15 №7
8	Грунтування поверхні основи бітумною мастикою механізованим способом	100м ²	62,4	0,65	0-51,4	40,5 6	20-85	E7-4 №5
9	Улаштування полотнищ з наплавленого євроруберойду (3 шари)	100м ²	187,2	4,8	3-58	898, 56	3216-85	E7-2 №1
10	Оброблення водостічних отворів	1шт	16	1,3	1-18	20,8	24-54	E7-4 №8
11	Улаштування захисного шару із гравію на гарячій бітумній мастиці	100м ²	62,4	6,3	4,28	393, 12	1682-55	E7-4 №9

					2МБП 10748270 ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					98

12	Підсилення фундаментів жорсткими ґрунтоцементними елементами	1 м ³	329,5	10,33	5-36	3403,76	1766-12	E4-1 №49
13	Влаштування опалубки для підсилення колон	1 м ²	321,95	0,45	0-32,2	145,6	103-67	E4-1 №34
14	Влаштування арматурних сіток для підсилення колон	т	2,52	12	9-30	30,24	23-44	E4-1 №46
15	Приготування бетонної суміші	1 м ³	16,9	0,73	0-51,1	12,32	8-64	E4-1 №47
16	Укладання бетонної суміші	1 м ³	16,9	0,42	0-30	7,04	5,07	E4-1 №49
17	Розопалубка підсилених колон	1 м ²	321,95	0,26	0-17,4	83,68	56-02	E4-1 №34
18	Висвердлювання отворів для підсилення ребристих плит покриття	100 отв.	2,4	2	0-90,9	4,8	2-19	P20-30-7
19	Монтаж шпренгельних затяжок	т	12,4	10	7-45	124	92-38	E5-1-12
20	Фарбування воріт та віконних блоків	100 м ²	17,7	12	9-48	212,4	167-80	E15-165-5
21	Внутрішні санітарно-технічні роботи	%	10					
22	Електромонтажні роботи	%	7					
23	Монтаж техобладнання	%	5					

					2МБП 10748270 ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				99	

24	Підготування об'єкту до здачі	%	0,2					
----	-------------------------------	---	-----	--	--	--	--	--

Тривалість робочого дня при 5-денному робочому тижні 8 год. Склад ланки призначається згідно норм на відповідні види робіт. Склад бригад визначається в залежності від складу ланки і фронту робіт.

Таблиця 6.3

Відомість потреб в основних конструкціях, виробках, напівфабрикатах і матеріалах

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	2	3	4
1	Пароізоляція рулонного типу	м ²	6864
2	Мінераловатні плити	м ³	13,928
3	Цементно-пісчаний розчин	м ³	3,682
4	Бітум	кг	4992
5	Євроруберойд	м ²	65332,8
6	Цемент	т	199,3
7	Бетон В15	м ³	16,9
8	Арматура класу АІІІ ø14	т	1,617
9	Арматура класу АІ ø8	т	0,903
10	Елементи підсилення плит покриття ЕП-1	т	12,387
11	Емаль для фарбування металевих деталей	т	0,8

6.1.4 Розробка календарного графіку виконання робіт

Згідно з [15], до складу проекту виконання робіт по капітальному ремонту будівлі включають календарний графік виконання робіт або комплексний сітьовий графік, в якому встановлюються послідовність і терміни виконання робіт з максимально можливим їх суміщенням.

На основі вивчення робочих креслень об'єкту, підбору необхідних механізмів, аналізу складу робіт, розробляється організаційно-технологічна схема

									Арк.
									100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ				

капітального ремонту об'єкту. На її основі складається перелік і послідовність виконання робіт із їх взаємоув'язанням. Приймається склад і чисельність бригад, змінність виконання робіт, розраховується тривалість робіт у днях.

Склад бригад і ланок визначений відповідно до типових форм організації виробництва робіт і технологічних карт їх виконання, а також з урахуванням наявної трудомісткості робіт.

Календарний графік виконання наведений на аркуші креслення.

6.1.5. Оптимізація лінійного графіку по трудовим ресурсам

По графіку руху робочих обчислюємо коефіцієнт нерівномірності руху робітників α по формулі:

$$\alpha = \frac{N_{max}}{N_{cp}} \leq 1,5$$

$$N_{cp} = \frac{\Sigma Q}{T}, \text{ де}$$

N_{max} , N_{cp} – відповідно максимальна і середня потреба робітників;

ΣQ – загальна трудомісткість робіт;

T – загальна тривалість будівництва.

Оптимізація лінійного графіку проводимо так, щоб:

- кількість робітників у графіку руху поступово зростала, а потім поступово зменшувалась;

- коефіцієнт нерівномірності руху робітників $\alpha < 1,5$.

Оптимізація графіку може виконуватись наступним чином:

- пересування роботи на більш пізній термін виконання за рахунок резерву часу;

- пересування роботи на більш ранній чи пізній термін виконання за рахунок зміни технологічно організаційних зв'язків між роботами;

- зміна терміну виконання роботи за рахунок кількості виконавців роботи при збереженні її трудомісткості;

- використання комбінації вищевказаних прийомів одночасно.

Оптимізація виконувалась в наступній послідовності:

									Арк.
									101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ				

α – коефіцієнт, який враховує проходи та проїзди і характеризує відношення корисної площі до загальної.

Таблиця 6.4

Відомість потреби в основних типах складів

№ п/п	Найменування складу	Необхідна площа, м ²
1	2	3
1	Відкриті склади	36
2	Закриті неопалювальні склади	48
3	Обгороджені навіси	120
	Разом:	204

6.1.6.2. Розрахунок площі інвентарних споруд санітарно-побутового і адміністративного призначення

Площі інвентарних приміщень розраховують на основі розрахункової чисельності по графіку руху робочих. За розрахункову чисельність робочих P_p приймається кількість робочих між максимальним значенням P_{max} і середнім значенням P_{cp} , котре має найбільшу зайнятість у часі на графіку руху робочих після його оптимізації.

Визначаємо % кожної категорії робочих від їх загальної кількості в залежності від галузі промисловості. Ці дані заносяться у таблицю і розраховуємо кількість працівників кожної категорії.

Таблиця 6.5

Склад працівників по категоріям

№ п/п	Категорії робітників	Всього		1 зміна				2 зміна			
		%	Кільк	%	Кільк	У т.ч.		%	Кільк	У т.ч.	
						Чол 70%	Жін 30%			Чол 70%	Жін 30%
1	Робітники	84,5	37	100	37	26	11	-	-	-	-
2	ІТР	11	5	100	5	4	1	-	-	-	-

3	Службовці	3,2	1	100	1	0	1	-	-	-	-
4	МОП і охорона	1,3	1	100	1	1	-	-	-	-	-
	Всього		44		44	31	13				

Площа інвентарних споруд визначається за формулою:

$$S_{сп} = S_{н} \cdot P, \text{ де}$$

$S_{н}$ – нормативний показник площі споруди;

P – кількість робітників, які користуються спорудою;

Розрахунок потрібних споруд приводимо у табличній формі.

Таблиця 6.6

Відомість інвентарних споруд санітарно-побутового і адміністративного призначення

№ п / п	Назва інвентарних приміщень	Одиниця виміру	Нормат. показн. площі $S_{н}$	Кільк. робітн, що корист. приміщ. P	Розрах. площа споруди $S_{сп}$	Прийняті характеристики		
						Розмір у плані, м	Площа споруди m^2	Тип будівлі
1	Гардеробна							420-15-3
	чоловіча	m^2	0,5	26	13	3х3	9 (2шт)	
	жіноча	m^2	0,6	11	6,6	3х3	9	
2	Душова							Збірно-розбірне, дерев'яне
	чоловіча	m^2	0,8	26	20,8	3х6	18 (2шт)	
	жіноча	m^2	0,8	11	8,8	3х6	18	
3	Туалет							
	чоловічий	m^2	0,1	31	3,1	3х3	6	
	жіночий	m^2	0,1	13	1,3	3х3	6	
4	Сушильня	m^2	0,2	37	7,4	3х6	18	420-03
5	Приміщення для обігріву робітників	m^2	0,1	37	3,7			

6	Кімната прийому їжі	м ²	1,0	37	37	3x15	45	420-03
7	Контора	м ²	4,0	5	20	6x4	24	Контейнерне, металічне
8	Диспетчерська	м ²	7,0	1	7	3x6	18	

Розмір у плані і тип споруди приймається згідно [41].

6.1.6.3 Розрахунок потреби в тимчасовому електропостачанні

До найбільш енерговитратного періоду входять такі роботи:

- заміна покрівлі;
- підсилення колон жорсткими ґрунтоцементними елементами;
- підсилення колон залізобетонними обоймами;

Потужність джерела електроенергії визначається за такою формулою

$$P_{номр} = \alpha \left(\sum \frac{K_{CI} P_{CI}}{\cos \varphi_{CI}} + \sum \frac{K_{TI} P_{TI}}{\cos \varphi_{TI}} + \sum K_{BOs} P_{BOi} + \sum K_{HOi} P_{HOi} \right),$$

де α - коефіцієнт втрат електроенергії в мережах електропостачання, приймається $\alpha=1,05$;

$\sum \frac{K_{CI} P_{CI}}{\cos \varphi_{CI}}$ - потреба в електроенергії на силове обладнання,

де P_{CI} - номінальна потужність силових електродвигунів;

K_{CI} - коефіцієнт одночасної роботи електродвигунів;

$\cos \varphi_{CI}$ - коефіцієнт використання потужності силового обладнання;

$\sum \frac{K_{TI} P_{TI}}{\cos \varphi_{TI}}$ - потреба в електроенергії на технологічні витрати, приймаємо

$$\sum \frac{K_{TI} P_{TI}}{\cos \varphi_{TI}} = 0;$$

$\sum K_{BOs} P_{BOi}$ - потреба в електроенергії на зовнішнє освітлення контор, побутових приміщень, складів закритого типу та інших тимчасових будівель та споруд;

$\sum K_{HOi} P_{HOi}$ - потреба в електроенергії на зовнішнє освітлення головних і другорядних доріг, охоронне освітлення, освітлення майданчиків, де проводяться роботи.

Таблиця 6.7

Відомість потреби в електроенергії для силових установок

№ п/п	Найменування обладнання	Кільк ість	Номінальна потужність, кВт		Коефі ц. K_{Cl}	Коефіц. $\cos \varphi_{Cl}$	$\frac{K_{Cl} P_{Cl}}{\cos \varphi_{Cl}}$, кВт
			одног о	всіх			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Трансформатор СНТ-500	4	20	80	0,45	0,65	55,38
2	Бетононасос	2	22	44	0,3	0,7	18,86
3	Вібратори поверхневі	3	14	42	0,6	0,75	33,60
4	Апарат для газового зварювання і різання	1	11	33	0,4	0,35	37,71
5	Розчинонасос	1	27	27	0,6	0,75	21,6
Разом:							177,44

Таблиця 6.8

Відомість потреби в електроенергії для внутрішнього освітлення

№ п/п	Найменування споживача	Характеристика споживача		Питома потужність, кВт	Коефіц. K_{BOs}	$K_{BOs} P_{BOi}$, кВт
		Од. вим.	Кількість			
1	2	3	4	5	6	7
1	Контора	м ²	24	0,015	0,8	0,288

$T_{зм}$ - тривалість зміни - 8 год.;

$q_{гос-пит}$ - витрати води на одну людину на господарсько-питні потреби, $q_{гос-пит} = 25$ л;

$k_{н.п}$ - коефіцієнт нерівномірності споживання води за часом $k_{н.п} = 2$;

$q_{душ}$ - витрати води на душові потреби на одну людину $q_{душ} = 30$ л;

$T_{душ}$ - тривалість роботи душової $T_{душ} = 0,75$ год;

$k_{душ}$ - питома вага робітників, що приймають душ $k_{душ} = 0,4$.

Витрати води на господарсько-питні потреби

$$Q_{гос-пит} = \frac{44}{3600} \left(\frac{25 \cdot 3}{8} + \frac{30 \cdot 0,4}{0,75} \right) = 0,31 \text{ ґ / ґ.}$$

$Q_{вир}$ - витрати води на виробничі потреби визначаються за формулою

$$Q_{вир} = \sum \frac{q_{вир} P_{вир} k_q k_n}{t_i 3600},$$

де $q_{вир}$ - питомі витрати води на виробничі потреби,

$P_{вир}$ - кількість одиниць споживачів води;

k_q - коефіцієнт нерівномірності споживання води за часом $k_q = 1,5$;

k_n - коефіцієнт неврахованої витрати води $k_n = 1,2$;

t_i - розрахункова кількість годин споживання води в добу по кожному споживачу.

Найбільш інтенсивні витрати води на виробничі потреби відбуваються при виготовленні фундаментів під обладнання.

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		108

Таблиця 6.9

Відомість витрат води на виробничі потреби

№п /п	Найменування витрат	Характеристика споживачів		Питомі витрати води $q_{вир}$, л	Коефіц. нерівномірності споживання		Кількість годин на добу t_i	$Q_{вир}$, л/с
		Один. вим.	Кількість $P_{вир}$		k_q	k_n		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати на виготовлення бетону	м ³	16,9	330	1,5	1,2	8	1,65
2	Догляд за бетоном (7 днів)	л ³	16,9	300	1,5	1,2	16	2,169
3	Промивка щебеню	м ³	6,57	500	1,5	1,2	8	0,205
5	Миття і заправка машин і механізмів	шт.	4	450	1,5	1,2	8	0,113
Разом:								4,137

Загальні витрати води

$$Q = Q_{лож} + \beta(Q_{зос-пит} + Q_{вир}) = 10 + 0,5(0,310 + 4,137) = 12,25 \text{ л/с.}$$

Швидкість руху води у водопроводі $V = 1 \text{ м/с.}$

Необхідний діаметр трубопроводу:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot V \cdot 100}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 12,25}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,125 \text{ м.}$$

Приймаємо $D = 150 \text{ мм.}$

6.1.7. Розробка будівельного генерального плану

На стадії ПВР розробляється об'єктний будгенплан, в якому подаються детальні рішення з організації цієї частини будівельного господарства, яка безпосередньо пов'язана із капітальним ремонтом ливарного цеху.

На будгенплані зображені:

- межі будівельного майданчика і види його огороження;

									Арк.
									109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ				

7. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		112

В результаті пошкодження ізоляції електроустановок на їх металевих конструкціях може з'явитися напруга, що створить небезпеку ураження людей електричним струмом. Для запобігання електротравматизму при пошкодженні електрообладнання на будівельному майданчику застосовують захисне відмикання; захисне розділення електричних мереж; вирівнювання потенціалів.

- Захисне відмикання – це швидкодіючий захист, що забезпечує автоматичне відмикання електричної установки при виникненні в ній небезпеки ураження людей електричним струмом

- Захисне розділення мереж – це розділення електричної мережі на окремі електрично не з'єднані між собою ділянки за допомогою розділяючого трансформатора. Розділяючий трансформатор призначений для відокремлення приймача енергії від первинної електричної мережі і мережі заземлення.

- Вирівнювання потенціалів – це метод зниження напруги дотику і кроку між точками електричного кола, до яких можливе одночасне дотикання або на яких одночасно може стояти людина. Вирівнювання потенціалів застосовують не як самостійний захід, а додатково до інших засобів захисту

6 Малярні роботи

Перед початком виконання малярних робіт у приміщеннях повинна бути знята напруга в електромережі. Лакофарбувальні матеріали повинні готуватися, як правило, централізовано.

Не дозволяється готувати малярні суміші на робочому місці.

Приміщення для приготування фарб повинні бути забезпечені примусовою витяжною вентиляцією.

Під час фарбування діючих обігрівальних приладів і труб центрального опалення, а також під час випалювання старої масляної фарби паяльною лампою або електричним феном необхідно провітрювати приміщення природною або примусовою витяжною вентиляцією.

Під час фарбування не дозволяється виконувати будь-які роботи з використанням відкритого вогню або з утворенням іскор.

									Арк.
									116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2МБП 10748270 ПЗ

Фарбопульт та інші автоматичні апарати для напилення фарб повинні бути заздалегідь випробувані на гідравлічний тиск, що перевищує в півтора рази робочий.

Для захисту працюючих також застосовують:

- спецодяг;
- спецвзуття;
- прорезинені рукавиці;
- маски або щитки із світлопрозорих матеріалів для захисту обличчя;
- протигази фільтруючих і ізолюючих типів;
- мазі і пасти, для профілактики шкірних захворювань.

7 Приготування бетонних сумішей і розчинів

Закриті приміщення, у яких виконуються роботи з матеріалами, які утворюють пил (цемент, вапно тощо), і хімічними добавками, а також місця установки машин для дроблення, помелу та просівання будівельних матеріалів і для гашення вапна повинні бути обладнані примусовою витяжною вентиляцією та пристроями

Заповнення творильних ящиків або ям комовим вапном під час його ручного гашення допускається не більше ніж на 1/3 висоти.

Сховища ямного типу для гашеного вапняного тіста необхідно закривати суцільними надійними щитами або огорожувати. Діставати вапняне тісто із сховищ ямного типу необхідно за допомогою механізмів або пристосувань.

Не дозволяється спускатися працівникам до ям. Елеватори, підйомники, сортувальні грохоти, бункери, лотки й інші пристрої для подачі й обробки матеріалів під час приготування бетонних сумішей і розчину повинні відповідати вимогам їх будови та безпечної експлуатації.

Під час приготування бетонних сумішей з використанням хімічних домішок повинні бути вжиті заходи, які запобігають опікам шкіри та ушкодженню очей працівників.

									Арк.
									117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Заготовляти й обробляти арматуру необхідно в спеціально призначених для цього обладнаних місцях. Під час заготівлі арматури необхідно дотримуватися таких вимог:

- місця, призначені для розмотування бухт (мотків) і виправлення арматури, повинні відгороджуватися;
- під час різання верстатами стержнів арматури на відрізки завдовжки менше ніж 0,3 м повинно застосовуватися пристосування, яке запобігає їх розльоту;
- робочі місця, на яких стержні арматури виступають за габарити верстака, повинні огороджуватися, а у двосторонніх верстатах, крім цього, треба розділяти верстак посередині поздовжньою металевою запобіжною сіткою заввишки не менше ніж 1 м;
- заготовлену арматуру складати в спеціально відведені для цього місця;
- закривати щитами торцеві частини стержнів арматури в місцях загальних проходів, що мають ширину менше ніж 1 м.

Під час натягування арматури необхідно дотримуватися таких вимог:

- у місцях проходу працівників установлювати захисні огорожі заввишки не менше ніж 1,8 м;
- пристрої для натягування арматури повинні бути обладнані сигналізацією, що вмикається разом з пристроєм натягування;
- не можна перебувати працівникам на відстані ближче ніж 1 м від арматурних стержнів, що нагріваються електрострумом.

10 Протипожежні заходи

Згідно [31] ступінь вогнестійкості будівлі встановлюють залежно від її призначення, категорії з вибухопожежної та пожежної небезпеки, висоти (поверховості), площі поверху в межах протипожежного відсіку. Під площею поверху в межах протипожежного відсіку мається на увазі площа поверху будинку або площа частини поверху, відокремленої від іншої частини протипожежною стіною 1-го типу.

									Арк.
									119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП 10748270 ПЗ				

Ступінь вогнестійкості будівлі визначається межами вогнестійкості її будівельних конструкцій і межами поширення вогню по цих конструкціях відповідно до таблиці 4 [31]

Згідно [31] будівля відноситься до II-го ступеню вогнестійкості.

До будівлі забезпечується вільний під'їзд пожежних машин із двох сторін через проїзди в існуючі дворики по асфальтобетонних покриттях .

В середині будівлі по обидві сторони, маються існуючі шафи з пожежними кранами і рукавами.

В будівлі передбачений пристрій автоматичної пожежної сигналізації із застосуванням пожежних сигналізаторів і виводом сигналу від приймально-контрольного приладу.

Для тушіння можливого локального вогнища пожежі передбачаються первинні засоби пожежогасіння:

- 4 ручних (порошкових) вогнегасника ВП-5, по два вогнегасника в кожній шафі з пожежним краном;
- кошма із азбестової тканини розміром 1,5х2м – 1 шт.;
- стандартний набір протипожежного інструмента .

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		120

8. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		121

забезпечує безупинне управління ЦО. Розробляє плани ЦО об'єкта на мирний і воєнний час, періодично коректує й організовує їх виконання. Організовує і контролює навчання робітників та службовців з Цивільної оборони і підготовку формувань ЦО об'єкта.

На об'єкті створені служби ЦО: оповіщення і зв'язку, медична, протирадіаційного і протихімічного захисту, охорони громадського порядку, протипожежна, енергопостачання і світломаскування, аварійно-технічна, сховищ і укриттів, транспортна, матеріально-технічного постачання й ін. На них покладається виконання спеціальних заходів і забезпечення дій формувань при проведенні рятувальних та інших невідкладних робіт.

Керівництво службами здійснюється їх начальниками, що призначаються наказом начальника ЦО об'єкта з числа керівників відділів, цехів, на базі яких створені ці служби.

Служба оповіщення і зв'язку звичайно створюється на базі вузла зв'язку об'єкта. На службу покладається: організація своєчасного оповіщення керівного складу, робітників та службовців і населення робітничих селищ об'єкта про загрозу нападу противника; організація зв'язку та підтримка його в стані постійної готовності. Крім того, служба усуває аварії на мережах і спорудах зв'язку, що містяться у вогнищах ураження.

Медична служба організована на базі медсанчастини (медпункту, поліклініки) об'єкта, начальник служби — головний лікар. Служба забезпечує комплектування, навчання і підтримку в готовності медичних засобів індивідуального захисту, медичну розвідку і санітарно-епідеміологічне спостереження. Надає медичну допомогу ураженим і евакуює їх до лікувальних установ, здійснює медичне забезпечення робітників, службовців і членів їх родин у місцях евакуації.

Служба протирадіаційного і протихімічного захисту розробляє і здійснює заходи щодо захисту людей, харчувальних блоків.

									Арк.
									124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2МБП 10748270 ПЗ

Служба сховищ і укриттів організована на базі відділу капітального будівництва, житлово-комунального відділу, будівельних цехів. Вона займається: розробкою розрахунків укриття робітників, службовців, населення робітничих селищ об'єкта, забезпеченням готовності сховищ і укриттів та контролем за правильністю їх експлуатації, організацією будівництва захисних споруд. На її особовий склад покладається забезпечення своєчасного заповнення сховищ і укриттів за сигналами оповіщення Цивільної оборони. Крім того, ця служба бере участь у рятувальних роботах при розкритті завалених сховищ і укриттів.

Транспортна служба створена на базі транспортного відділу, транспортного цеху (гаража). Вона розробляє і здійснює заходи щодо забезпечення перевезень, пов'язаних з розосередженням робітників, службовців і доставкою їх до місця роботи, організовує підвезення сил і засобів до вогнища ураження, готує транспорт для перевезень робітників, службовців, евакуації уражених, а також для інших цілей Цивільної оборони, проводить роботи по знезаражуванню транспорту.

Служба матеріально-технічного постачання організована на базі відділу матеріально-технічного постачання об'єкта. Вона розробляє план матеріально-технічного постачання об'єкта, вчасно забезпечує формування усіма видами оснащення і продовольства, організовує ремонт техніки і різного майна, підвезення його до ділянок робіт, збереження й облік, забезпечує продовольством і предметами першої необхідності робітників та службовців як на самому підприємстві, так і в місцях розосередження.

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		125

9. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		126

Сухі пиловловлювачі (осаджувальні камери, інерційні пиловловлювачі, циклони) призначені для грубого механічного очищення викидів від великих і важких часток пилу. Принцип роботи - осідання частинок під дією відцентрових сил і сили земного тяжіння.

Мокрі пиловловлювачі (порожнисті газопромивачі, скрубери тарілчасті, барботажні та пінні газопромивачі, газопромивачі з рухливою насадкою, мокрі апарати ударно-інерційної дії, швидкісні турбулентні газопромивачі) потребують подання води і працюють за принципом осадження частинок пилу на поверхні крапель під дією сил інерції та броунівського руху.

Фільтри (тканинні, паперові, керамічні, із волокнистих матеріалів тощо) належать до високоефективних типів апаратів сухої очистки газів. Вони здатні затримувати тонкодисперсні частинки пилу до 0,05 мкм. В основі роботи фільтрів усіх видів є пропускання запиленого повітря через пористі середовища. При цьому частинки пилу, завислі у газі, під дією броунівської дифузії, ефекту дотику, інерційних, електростатичних та гравітаційних сил осідають у пористому середовищі.

Електрофільтри є досконалыми приладами для очистки газів від пилу. Принцип роботи всіх типів електрофільтрів базується на ударній іонізації пилогазового потоку і осіданні пилу на осаджувальних і коронуючих електродах. Забруднені гази, які надходять в електрофільтр, завжди є частково іонізованими за рахунок різних зовнішніх факторів, тому вони можуть проводити струм, потрапляючи у простір між двома електродами. У просторі між заземленими коронуючим і осаджувальним електродами утворюється електричне поле змінної напруги за силовими лініями, які спрямовані від коронуючого до осаджувального електрода або навпаки. Осаджені частинки пилу під дією сили тяжіння потрапляють у пилозбірник.

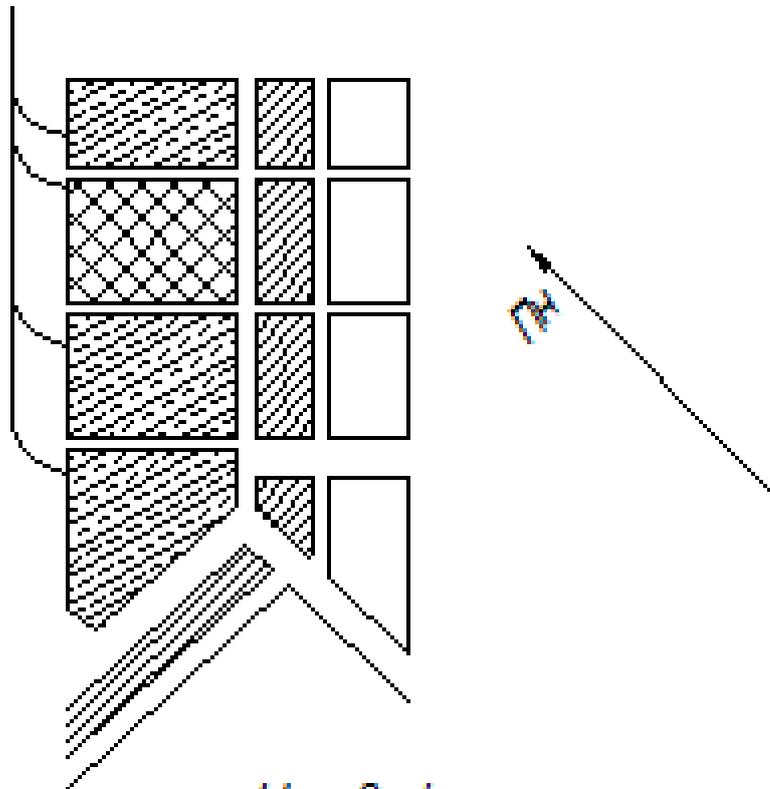
Для очистки газів від токсичних газо- і пароподібних компонентів використовують методи абсорбції, адсорбції, термічні і каталітичні.

									2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						128

**ДОДАТОКИ
ВИХІДНІ ДАНІ
ДО ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ**

					2МБП 10748270 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		131

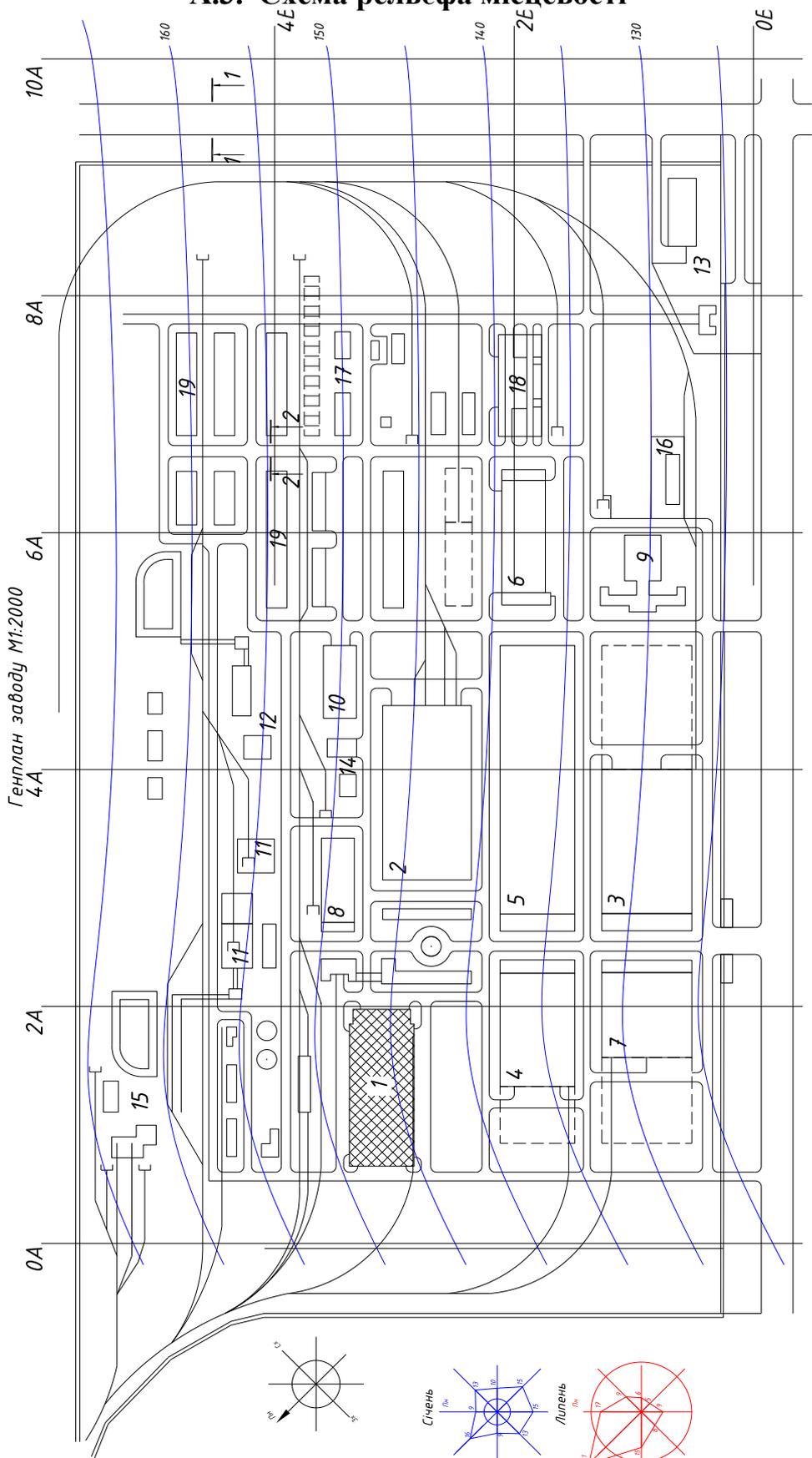
А.1. Ситуаційна схема



Умовні позначення

-  житловий квартал
-  санітарно-захисна зона
-  промисловий квартал
-  територія заводу

А.3. Схема рельєфа місцевості

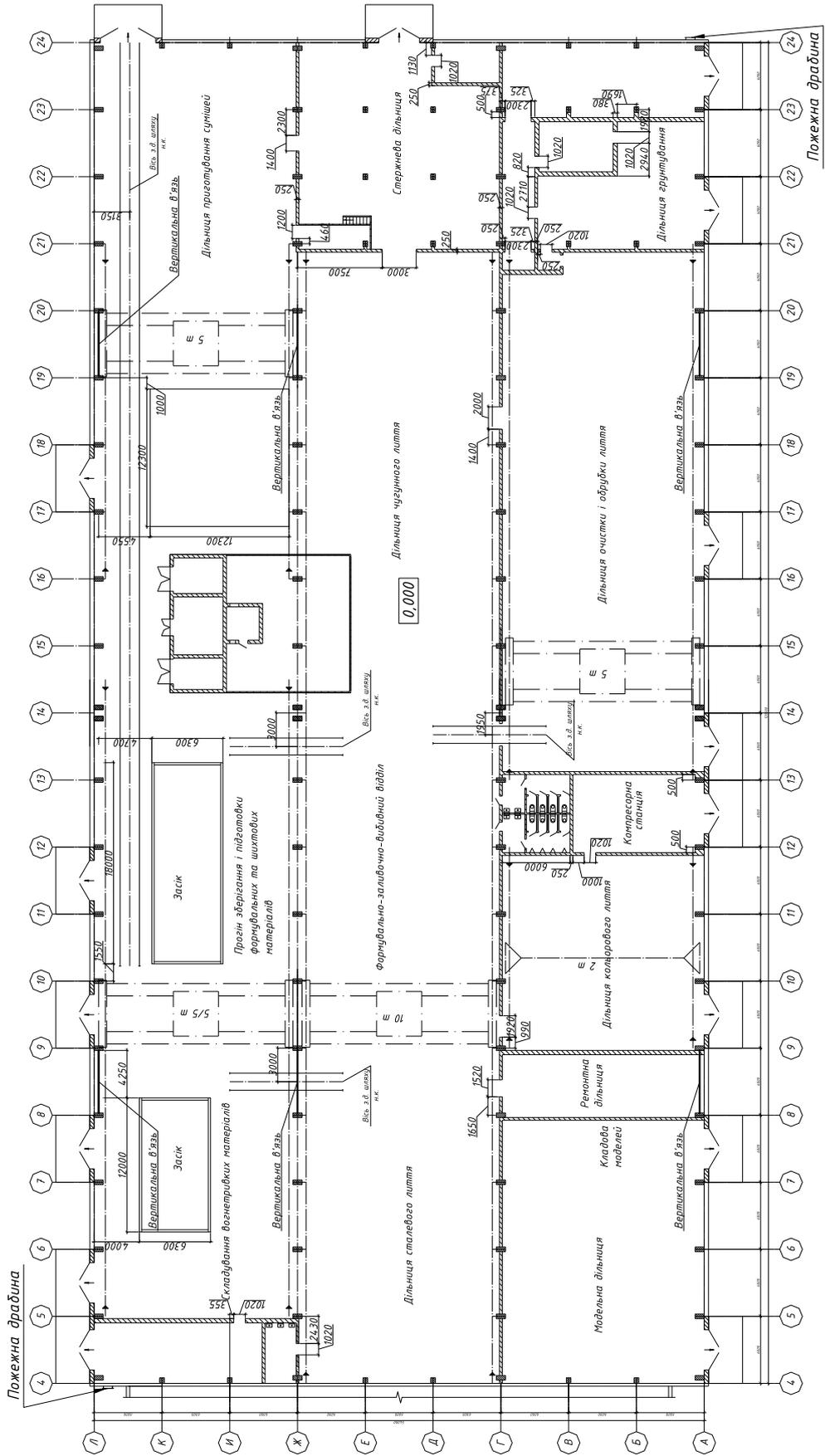


Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

2МБП 10748270 ПЗ

Арк.
134

А.4. План на позначці 0,000



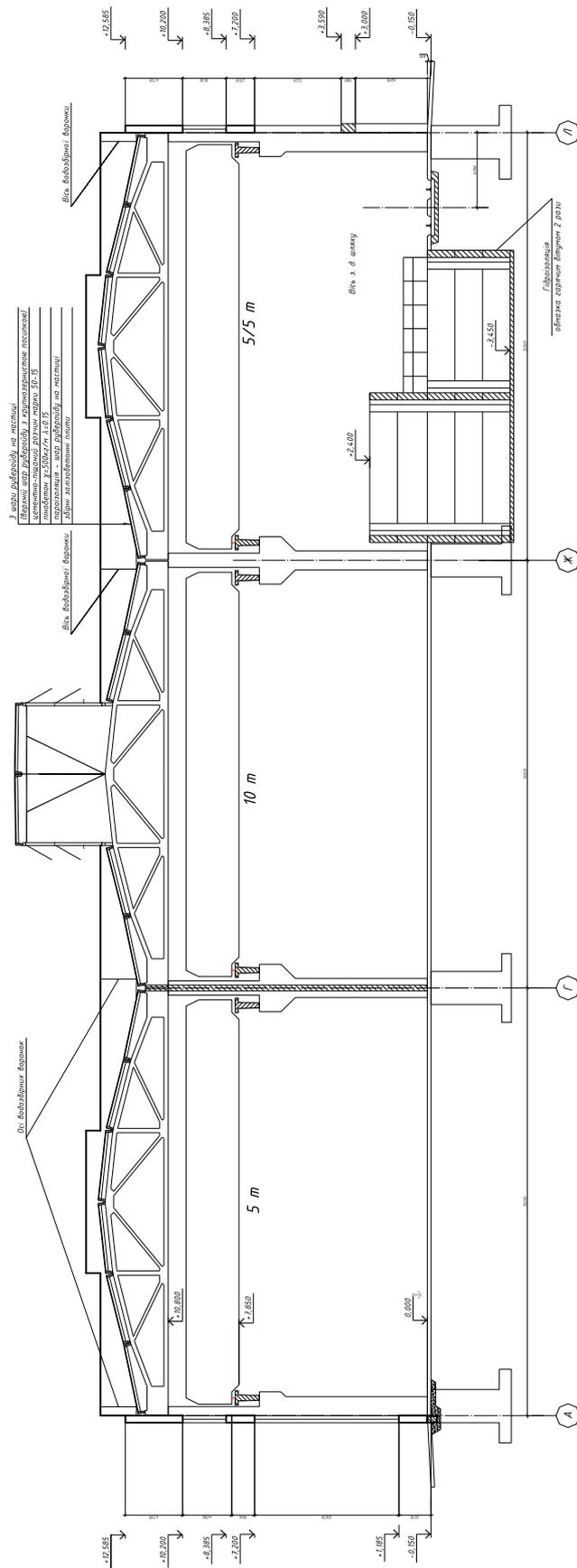
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

2МБП 10748270 ПЗ

Арк.

135

А.5. Розріз 1-1



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

2МБП 10748270 ПЗ

А.7. ВІДОМІСТЬ ДЕФЕКТІВ

Позиція дефекту на обмірному кресленні	Характер пошкоджень і дефектів, їх місце розташування та розміри	Можливі причини виникнення	Рекомендації щодо усунення дефектів і пошкоджень *
1	2	3	4
1	Водозбірна воронка забита брудом. Пошкоджено шар покриття навколо воронки в осях Ж, 7 та Г, 21.	Порушення експлуатаційних вимог.	Очистити пошкожену ділянку від бруду. Зняти пошкоджений шар покриття. Влаштувати гідроізоляційний килим з укладанням додаткового шару руберойду.
2	Пошкоджена покрівля в місці примикання до ліхтаря на ділянці площею до 5 м ² в осях Д, 6-7, 8-9, 17-18 та Е, 7-8, 15-16	Неякісне виконання робіт	Зняти пошкоджений шар покриття. Влаштувати покрівельний килим з щільним приляганням до огорожувальної конструкції ліхтаря.
3	Пошкодження покрівельного шару. Тріщини шириною розкриття до 1 мм. Розриви килима на площі до 10 м ² в осях А-Г, 17-21.	Атмосферні впливи, механічні пошкодження.	Зняти пошкоджений шар покриття. Влаштувати новий покрівельний килим на пошкодженій ділянці.

4	Відшарування захисного шару бетону нижньої робочої арматури ребристої залізобетонної плити в осях Б-В,10-11 на глибину 35 мм на ділянці площею 0,15 м ² . Корозія робочої арматури ребристої залізобетонної плити до 7%.	Атмосферні впливи. Пошкодження покрівлі.	Очистити арматуру, пошкоджену корозією, щіткою по металу. Нанести захисний шар шпаклівки.
5	Сліди вологи та корозії бетону. Відшарування захисного шару бетону нижньої арматури ребристої залізобетонної плити в осях Б-В,12-13 на глибину 20 мм на ділянці площею 10,6 м ² . Корозія арматури ребристої залізобетонної плити до 5%.	Зволоження конструкції атмосферною вологою, пошкодження покрівлі, недостатній захисний шар.	Виконати примусову вентиляцію. Осушити ушкоджену ділянку. Обробити антисептиками. Очистити арматуру, пошкоджену корозією, щіткою по металу. Нанести захисний шар шпаклівки.
6	Роздроблення бетону між похилими тріщинами, оголення арматури, корозія арматури до 20%	Механічні пошкодження плит при перевозці та монтажу.	Підсилення конструкцій згідно з розрахунком.
7	Відшарування бетону колони на перетині осей А,18 на глибину 15-40 мм, раковини та напливи бетону.	Дія агресивного середовища, попереми́нне замочування та висихання бетону.	Захист від дії агресивного середовища. Підсилення залізобетонною обоймою за розрахунком.
8	Відшарування бетону колони на перетині осей Г, 18 на глибину 15-75 мм, сколи бетону на ребрах.	Дія агресивного середовища, попереми́нне замочування та висихання бетону, механічні пошкодження.	Захист від дії агресивного середовища. Підсилення залізобетонною обоймою за розрахунком.
9	Відшарування бетону колони на перетині осей Ж, 11 на глибину	Дія агресивного середовища,	Захист від дії агресивного
2МБП 10748270 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис
			Дата
			Арк.
			138

Б.1. ПЕРЕЛІК КРЕСЛЕНЬ

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.
					140

2МБП 10748270 ПЗ

