

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет «Будівництво, архітектура та інфраструктура»
(назва факультету/ННЦ)

«Транспортна інфраструктура»
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи
ОС «бакалавр»
(ступінь вищої освіти)

на тему: Проект будівництва тимчасового автомобільного мостового переходу з використанням інвентарних мостових конструкцій
за освітньою програмою «Мости і транспортні тунелі»
зі спеціальності: 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

Виконав: студент

групи: МТ1912

(підпис студента)

/ Ілля ЄЛЬШИН /

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:

(підпис)

/ ст. викл. Віталій МІРОШНИК /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер:

(підпис)

/ ст. викл. Павло ОВЧИННИКОВ /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Консультант:

Охорона праці та безпека в
надзвичайних ситуаціях

(назва розділу)

(підпис)

/ зав. каф. Олег САБЛІН /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичень з
праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент

(підпис)

ЗАЯВА

Я, Євменко Лео Євгенійович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

студента(ки) групи МТБІІ (149) факультет «БАІ»

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(код та назва спеціальності)

освітньої програми «Мости і транспортні тунелі»

(назва освітньої програми)

освітнього ступеня бакалавр

(бакалавр, магістр)

заявляю, що моя випускна кваліфікаційна робота на тему:

Проект будівництва мостового автомобільного
містового переходу з використанням інтегрованої
мостової конструкції

виконана самостійно і в ній не міститься елементів плагіату. Всі запозичення з друкованих та електронних джерел мають відповідні посилання. Прошу перевірити її на наявність академічного плагіату.

Я ознайомлений(а) з чинним «Порядком перевірки кваліфікаційних випускних робіт здобувачів вищої освіти на виявлення текстових та графічних запозичень засобами перевірки на плагіат», згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску випускної кваліфікаційної роботи до захисту.

Студент(ка) _____ Євменко Л.Є.

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

Дата 14.02.23

Керівник ВКР _____ ст.в. Митрошенко В.А.

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій
Кафедра «Транспортна інфраструктура»

ДОВІДКА
про відсутність плагіату у випускній кваліфікаційній роботі

За результатами перевірки випускної кваліфікаційної роботи (ВКР)
здобувача вищої освіти освітнього ступеня (ОС) «бакалавр»

Ельщина Іллі Євгенійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: „Проект будівництва тимчасового
автомобільного мостового переходу з використан-
ням інвентарних мостових конструкцій.“

в роботі не виявлено порушень академічної доброчесності.

Керівник ВКР


(підпис)

Мирошник В.А.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ukrainian State University of Science and Technologies

Building, architecture and infrastructure
(faculty/TRC)

Transport infrastructure
(department)

Explanatory Note
to Master's Thesis
Bachelor
(higher education degree)

on the topic: Construction project of a temporary road bridge crossing using
inventory bridge structures

according to educational curriculum Bridges and vehicular traffic tunnels
in the Specialization: 192 Building and civil engineering
(Specialization and its code)

Done by the student of the group: MT1912 / Illya ELSHIN /
(name, surname)

Scientific Supervisor: /senior teacher Vitalii MIROSHNYK/
(position, name, surname)

Normative controller : /senior teacher Pavlo OVCHYNNYKOV/
(position, name, surname)

Supervisor
Occupational health
and safety in emergencies
(Chapter title heading)

/ Head of Dept. Oleh SABLIN /
(position, name, surname)

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет: «Будівництво, архітектура та інфраструктура»

Кафедра: «Транспортна інфраструктура»

Рівень вищої освіти: «Бакалавр»

Освітня програма: «Мости і транспортні тунелі»

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортна інфраструктура»

_____ Олексій ТЮТКІН
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Дата _____

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ОС «бакалавр»
(ступінь вищої освіти)

студенту Сльшину Іллі Євгенійовичу
(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: Проект будівництва тимчасового автомобільного мостового переходу з використанням інвентарних мостових конструкцій

Керівник роботи: Мірошник Віталій Анатолійович, PhD
(Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від «13» лютого 2023 р. № 157ст

2. Строк подання студентом роботи: «26» червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: ЗВІТ роботи групи вивчення та впровадження досвіду на відновленні об'єктів транспортної інфраструктури підрозділами Державної спеціальної служби транспорту, інженерно-геологічний розріз по свердловинам.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):

Вступ. Розділ 1. Коротка характеристика мосту та його склад. Розділ 2. Дані інженерних вишукувань. Розділ 3. Розрахунок палевого фундаменту тимчасового мостового переходу. Розділ 4. Конструктивні рішення при будівництві тимчасового мостового переходу. Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Лист 1. Влаштування палевого фундаменту. Лист 2. Влаштування тіла опори з інвентарних конструкції ИМИ-60. Лист 3. Влаштування прогонових будов. Лист 4. Влаштування заборного щита біля стоянів №0 та №3 та мостового полотна. Лист 5. Загальний вид тимчасового мосту.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	зав. каф. О. І. Саблін		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Розділ 1. Коротка характеристика мосту та його склад. Розділ 2. Дані інженерних вишукувань.	01.05.2023 – 07.05.2023	
2	Розділ 3. Розрахунок палевого фундаменту тимчасового мостового переходу.	22.05.2023 – 28.05.2023	
3	Розділ 4. Конструктивні рішення при будівництві тимчасового мостового переходу. Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки. Оформлення ВКР.	12.06.2023 – 18.06.2023	
4	Перевірка роботи на наявність збігів текстових (літерних і цифрових) символів та графічних фрагментів. Отримання відгуку.	19.06.2023 – 25.06.2023	
5	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	26.06.2023	
6	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	27.06.2023 – 30.06.2023	

Студент

(підпис)

Ілля ЄЛЬШИН

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

(підпис)

Віталій МІРОШНИК

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра:

46 стор., 23 рис., 1 табл., 19 літературних джерел.

Об'єкт розробки – тимчасовий автомобільний мостовий перехід.

Мета роботи – розробка проєкту будівництва тимчасового автомобільного мостового переходу з використанням інвентарних мостових конструкцій.

Метод дослідження – чисельне моделювання в програмному комплексі ЛІРА-САПР.

В бакалаврській роботі виконано аналіз характеристик існуючого мосту та інженерно-геологічних умов будівництва.

Визначено навантаження на палю методом скінчених елементі. Проведений розрахунок несучої здатності паль та розрахунок відмови палі. Розроблений план влаштування палевого фундаменту.

Розроблений проєкт будівництва тимчасового автомобільного мостового переходу з використанням інвентарних конструкцій ИМИ-60 для влаштування тіла опори та зварних широкополочних двотаврових балок типу МА Lp=18,53м в якості прогонових будов. Розроблена монтажна схема розкладки поперечних брусів дорожнього настилу по металевим балкам прогонових будов та схема розкладки дошок настилу мосту. Розроблені основи охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Ключові слова: ТИМЧАСОВИЙ АВТОМОБІЛЬНИЙ МОСТОВИЙ ПЕРЕХІД, ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ПАЛЕВИЙ ФУНДАМЕНТ, ІНВЕНТАРНІ КОНСТРУКЦІЇ, ПРОЄКТ БУДІВНИЦТВА, ОХОРОНА ПРАЦІ

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА МОСТУ ТА ЙОГО СКЛАД	10
РОЗДІЛ 2 ДАНІ ІНЖЕНЕРНИХ ВИШУКУВАНЬ.....	12
РОЗДІЛ 3 РОЗРАХУНОК ПАЛЕВОГО ФУНДАМЕНТУ ТИМЧАСОВОГО МОСТОВОГО ПЕРЕХОДУ	15
3.1 Збір навантажень	15
3.2 Розрахунок несучої здатності паль.....	20
3.2 Розрахунок відмови палі.....	20
РОЗДІЛ 4 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ТИМЧАСОВОГО МОСТОВОГО ПЕРЕХОДУ	22
4.1 Основні положення	22
4.2 Конструктивні рішення	22
4.3 Дорожня частина, підходи до мосту	32
4.4 Безпека руху та організація дорожнього руху	32
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	34
5.1 Основні небезпечні виробничі фактори.....	34
5.2 Роботи, що виконуються на об'єкті	36
5.3 Експлуатація машин і обладнання	37
5.4. Дії працівників та роботодавця в разі настання нещасного випадку	40
ВИСНОВКИ.....	42
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	44

ВСТУП

При будівництві тимчасових мостових споруд виникає необхідність у використанні інвентарних мостових конструкцій. Як правило, вони повинні бути багаторазового використання. Застосування індивідуальних (в тому числі дерев'яних) конструкцій допускається тільки після відповідного обґрунтування.

При проектуванні тимчасового мосту з інвентарних конструкцій необхідно виконати наступні умови:

- конструкції повинні бути прості і зручні при монтажі, безпечні і надійні в експлуатації;
- за рівень високої води (РВВ) в річці (при спорудженні тимчасового мосту) приймають найвищий можливий сезонний рівень. Він повинен відповідати розрахунковій витраті з ймовірністю перевищення на 10%;
- верх шпунтових огорожень, бездонних ящиків, ґрунтових перемичок повинен підніматися над робочим рівнем і над рівнем ґрунтових вод не менше ніж на 0,7 м;
- низ прогонових будов робочих містків, підкранових естакад і риштування повинен не менше ніж на 0,7 м підніматися над робочим рівнем води.

Для тимчасових мостів використовують в основному дерево і тільки для прогонових будов і опор - метал. Недоліки таких конструкцій велика витрата лісоматеріалів (найчастіше одноразового використання);

Інвентарні металеві конструкції дозволяють скоротити трудомісткість, витрата лісу і підвищити темпи будівництва мостів.

Вимоги які пред'являються до інвентарним конструкцій:

- простота монтажу і демонтажу;
- по можливості невелика маса монтажних елементів;
- по можливості невелика кількість типорозмірів елементів (монтажних марок).

Під час будівництва тимчасового мостового переходу, дуже часто, використовують інвентарне мостове майно (ИМИ-60) та елементи та їх маркування прийняті відповідно до "Типовий проект сортаменту зварних широкополочних двотаврових балок зі сталі 15ХСНД та прогонових будов з них".

Інвентарне мостове майно (ИМИ-60) - баштові конструкції які призначаються для влаштування тимчасових опор різного призначення.

Комплект баштових конструкцій (ИМИ-60) складається з 17 елементів, виготовлених із сталі марки М16С або 15ХСНД. Елементи стійок мають фланцеві листи по торцях і стикуються впритул. Елементи збираються на болтах, що мають діаметр циліндричної частини, що дорівнює 25,5 мм і нарізну частину з різьбленням М22. Для оголовок та ростверків поряд з інвентарними елементами необхідно застосовувати індивідуальні.

Цінними якостями зварних двотаврових балок є:

- можливість їх виготовлення при відносно нескладному обладнанні;
- вигідно підібрані розміри перетинів;
- більш повне використання роботи сталі в балці завдяки відсутності початкових напружень, що виникають при прокаті широкополочних балок;
- дозволяє в 1,5-2,0 рази зменшити вагу головних балок.

Район будівництва мостового переходу тривалий час перебував під окупацією російських військ, був розграбований та зазнав значних руйнувань. В цій місцевості безпосередньо проходили бойові дії, прилегла територія замінована, у тому числі за допомогою дистанційних засобів мінування, та є небезпечною для особового складу підрозділу та цивільного населення.

Місцевість лісисто-болотиста, характеризується як сильнопересічена, важкопрохідна з великою кількістю природних перешкод (ярів, балок, озер), доступна для руху бойової техніки з невеликою швидкістю, обмежує свободу маневру та рух кількох машин по одному сліду і майже унеможлиблює рух колісного транспорту звичайної прохідності поза дорогами з твердим

покриттям. Така місцевість значно ускладнює використання важкої бойової техніки в розгорнутих лавах, рух колон можливий тільки дорогами і спеціально обладнаними колонними шляхами, що негативно впливає на темпи наступу, розгортання і маневр підрозділів на полі бою. Таким чином переправа через р. Сіверський Донець в цьому місці дуже важлива для економічного відновлення та подальшого звільнення окупованих територій.

РОЗДІЛ 1

КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА МОСТУ ТА ЙОГО СКЛАД

Автомобільний залізобетонний балочний міст на дорозі територіального значення Т – 21 – 10 Шевченкове – Балаклія – Первомайськ – Кегичівка ще у 2021 році був визнаний аварійним та мав обмеження по вантажопідйомності (див. рисунок 1.1).



Рисунок 1.1. Аварійний стан залізобетонного мосту.

Окупаційні війська навели нижче за течією річки впритул до опор капітального мосту наплавну дублюючу переправу з майна ПМП (див. рисунок 1.2). Вона частково постраждала в наслідок мінометного обстрілу, але забезпечує пропуск будівельної та іншої техніки.



Рисунок 1.2. Наплавний автомобільний міст з майна ПМП.

Під час втечі російські війська підірвали проміжну опору залізобетонного мосту з лівого берега, в наслідок чого були обрушені та зруйновані два прогони (див. рисунок 1.3 та 1.4).



Рисунок 1.3. Фасад зруйнованого залізобетонного автомобільного мосту.



Рисунок 1.4. Руйнування залізобетонного автомобільного мосту.

Таким чином враховуючи тактичні властивості місцевості, необхідність пропуску важкої військової техніки у визначеному напрямку, було визначено завдання запроектувати тимчасовий мостовий перехід через р. Сіверський Донець з інвентарних мостових конструкцій.

РОЗДІЛ 2

ДАНІ ІНЖЕНЕРНИХ ВИШУКУВАНЬ

Група інженерної розвідки 26 бригади обстежила зруйновану переправу, визначила характер руйнувань, місцеві особливості, місце спорудження тимчасового мостового переходу, місце влаштування будівельного майданчика, місця розміщення особового складу та будівельної техніки, місця надходження будівельних матеріалів (грунт, деревина), зробила виміри для опрацювання проектної документації.

За свідченням місцевих мешканців річка Сіверський Донець в цю пору року має найменший рівень води, а навесні рівень води може піднятися на декілька метрів та утворює великі заплави. Рівень низу конструкції прийнято на 50 см вище рівня високих вод, який в свою чергу визначили по характерних слідах підтоплення на вцілілих опорах капітального мосту.

Особливу увагу було звернено на геологічні умови в місці будівництва, що в подальшому вплинуло на прийняті конструктивні рішення (див. рисунок 2.1, 2.2 та 2.3).

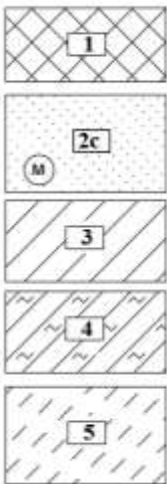
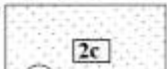
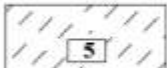
Вік походження	Геолого-літологічна колонка	КОРОТКИЙ ОПИС ҐРУНТІВ	Група ґрунтів по вартості розробки ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012
Насинні		Насинний шар - суглинок сірий, темно-сірий, тугопластичний, неоднорідний, з включенням будівельного сміття до 50%, з прошарками піску;	35б
Четвертинні		Пісок світло-сірий, сірувато-жовтий, мілкий, насичений водою; 2с - середньої щільності;	29а
		Суглинок легкий та важкий, пилуватий, темно-сірий, світло-сірий, м'якопластичний, місцями карбонатний, з прошарками піску;	35а
		Суглинок легкий та важкий, пилуватий, темно-сірий, м'якопластичний, з домішками органічних речовин, карбонатний;	35а
		Супісок (Крейда) білий, текучий, з прошарками піску, карбонатний.	36а

Рисунок 2.1 – Короткий опис ґрунтів.

Розріз по лінії I-I'
 Масштаби: верт. 1:100 гориз. 1:100

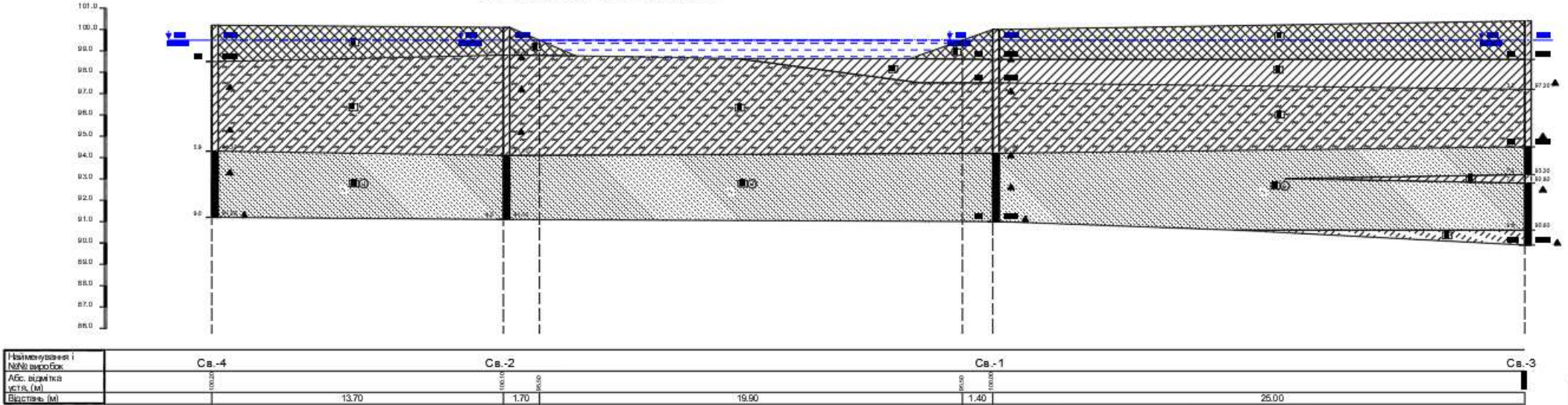


Рисунок 2.2 – Геологічний розріз.

Індес генези су і віку ґрунту	Номер ІГЕ	Найменування ґрунту згідно ДСТУ Б В 2.1 – 2 – 96	Нормативні значення									Розрахункові значення						Індекс шару ґрунту ДСТУ Б Д.2.2-1:2012
			Природ. воло-гість,	Число пласти-чності	Показ-ник консис-тенції	Коефі-цієнт порис-	Модуль дефор-мації, МПа	Коеф. фільт-рації.	Шіль-ність ґрунту,	Питоме зчеплен-ня,	Кут внутр. тертя,	Щільність ґрунту, т/м³		Питоме зчеплення, МПа		Кут внутріш-нього тертя, градуси		
												ρ ₂	ρ ₁	C ₂	C ₁	φ ₂	φ ₁	
t _{IV}	1	Насипний ґрунт-суглинок				0,721	13	0,5	1,57	0,015	17	1,53	1,55	0,010	0,015	13	15	36в
a-d _{III-IV}	2с	Пісок мілкий, насичений водою, середньої щільності				0,668	27	6-8	1,88	0,001	30	1,84	1,86	0,0007	0.001	26	28	29 ^а
a-d _{III-IV}	3	Суглинок м`якопластичний		0,12	050<I _L <0,75	0.718	16	0,05	1,86	0,022	18	1,82	1,84	0,015	0,022	14	16	35 ^а
a-d _{III-IV}	4	Суглинок м`якопластичний, з домішками органічних		0,14	0,50<I _L <0,75	0,722	8	0,05	1,99	0,019	12	1,95	1,97	0,013	0,019	8	10	35 ^а
K _{2m}	5	Супісок текучий		0,04	I _L >1	0.732	21	0,5	1.87	0,026	22	1.83	1,85	0.017	0,026	18	20	36 ^а

Рисунок 2.3 – Зведена інженерно – геологічна колонка з таблицею нормативних і розрахункових значень

показників фізико – механічних властивостей ґрунтів.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ПАЛЕВОГО ФУНДАМЕНТУ ТИМЧАСОВОГО МОСТОВОГО ПЕРЕХОДУ

3.1 Збір навантажень

Вага прогонової будови, що передається на одну палю:

$$P = \frac{25 \cdot 10}{24} = 10,417 \text{ кН} \quad (3.1)$$

Тимчасове навантаження

T=225 кН - навантаження від танку на одну балку

$$\mu = \frac{15}{37,5+14,5} = 0,288 \text{ кН} \quad (3.2)$$

Активний тиск ґрунту:

$$\gamma = 18.5 \text{ кН/м}^3$$

$$\varphi = \frac{10 \cdot \pi}{180} = 0,175 \quad (3.3)$$

H=3.3 – висота шару ґрунту, що тисне.

Визначення горизонтального тиску:

$$g := \gamma \cdot H \cdot \tan\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}\right)^2 = 42.985 \text{ кН/м}^2 \quad (3.4)$$

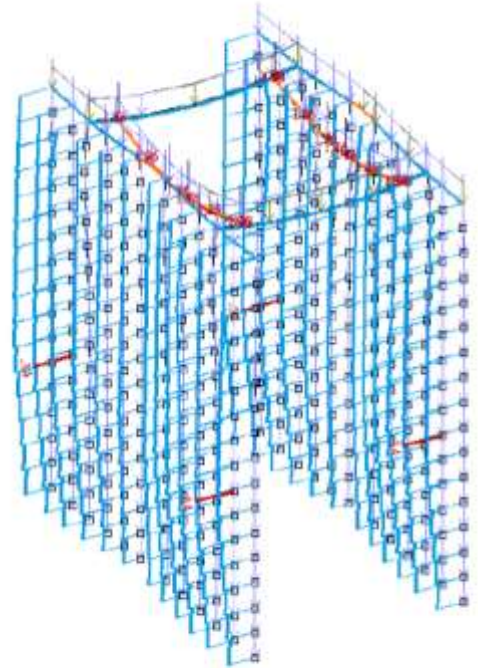
Горизонтальний тиск на одну палю:

$$g \cdot 0.6 = 25.791 \text{ кН/м}^2 \quad (3.5)$$

Навантаження на палю визначене МСЕ, і приведено нижче.

Навантаження на палю за результатами моделювання, стоян:

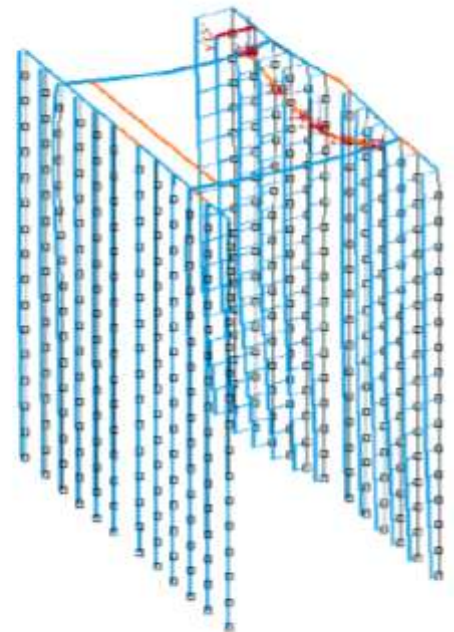
опрацюван
Елементи
Осередок елементу - 1H



3.Величина значення -32.9673; Максимальне значення 1.35819

Від постійні навантаження: $F=30.4$ кН.

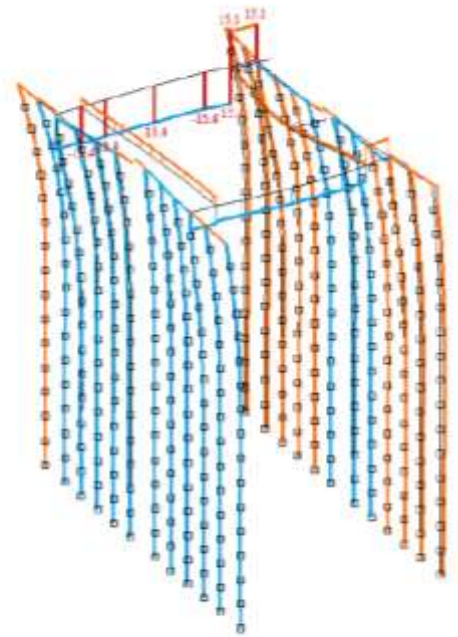
Тим
Елементи
Осередок елементу - 1H



3.Величина значення - 57.3024; Максимальне значення 2.3145

Тимчасове навантаження: $T= 57.4$ кН.

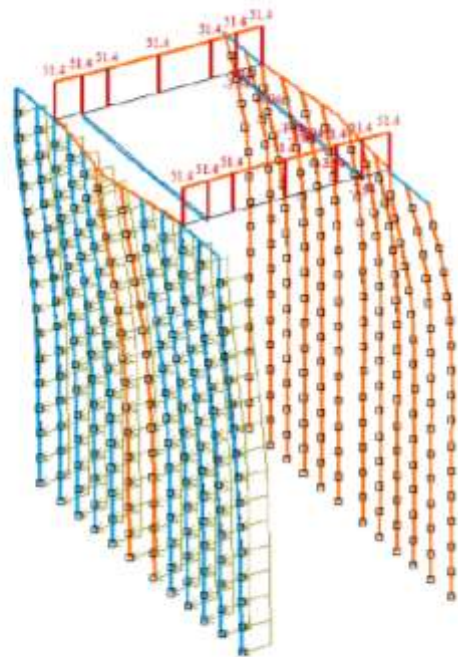
Гальми
Етера IV
Самий навіру - кН



Мінімальне зміщення: -15.3334, Максимальне зміщення: 15.5225

Гальмівні навантаження: $H = 2.2$ кН.

Грунт
Етера X
Осередок навіру - кН



Мінімальне зміщення: -3.944, Максимальне зміщення: 31.4067

Від тиску ґрунту: $G = 13.1$ кН

Сумарне розрахункове навантаження:

$$N = F \cdot 1.25 + T \cdot 1.1 \cdot (1 + \mu) + H \cdot 1.2 + G \cdot 1.1 = 136.403 \text{ кН} \quad (3.6)$$

$$F_g = 163.587$$

Згинальні моменти в палі:

Від постійні навантаження: $F = 2.9 \text{ кН*м}$.

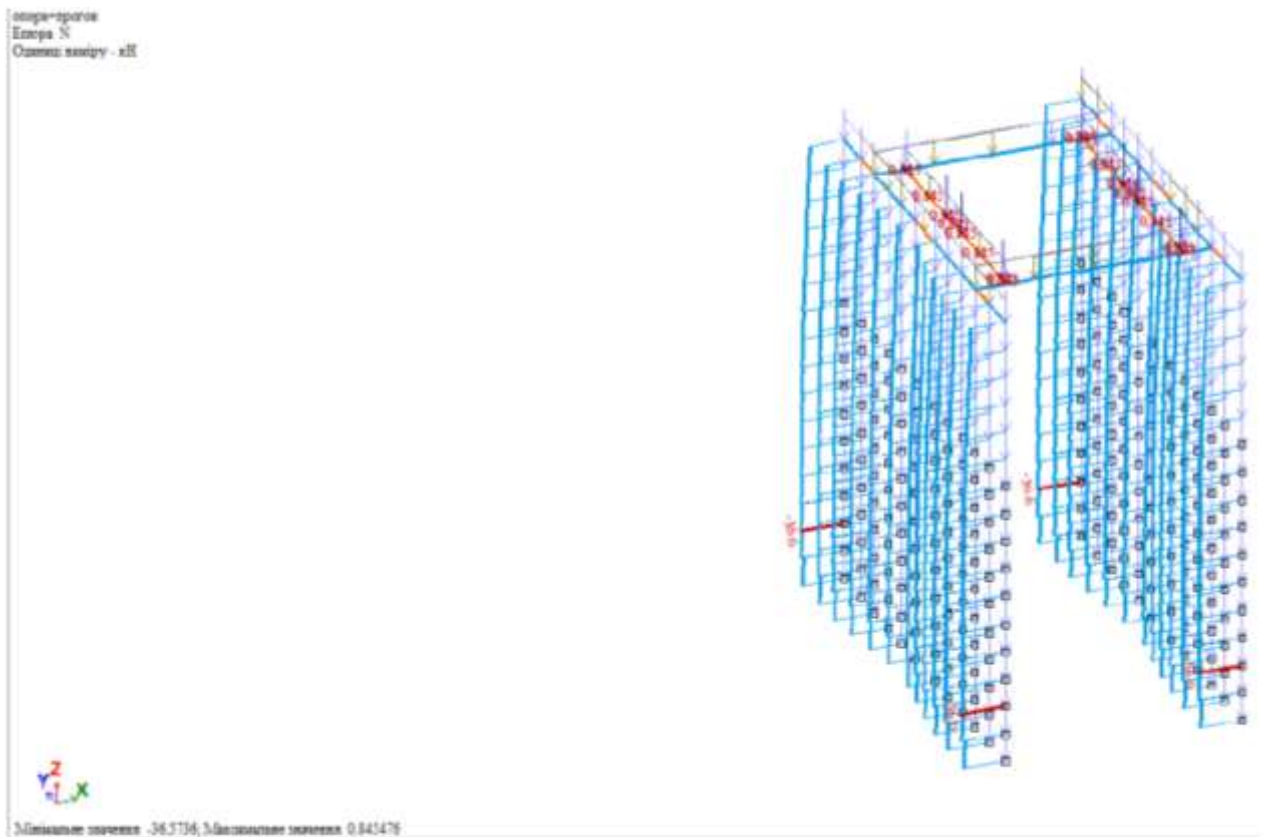
Тимчасове навантаження: $T = 3.7 \text{ кН*м}$.

Гальмівні навантаження: $H = 7.3 \text{ кН*м}$.

Від тиску ґрунту: $G = 25.3 \text{ кН*м}$

$$M = F \cdot 1.25 + T \cdot 1.1 \cdot (1 + \mu) + H \cdot 1.2 + G \cdot 1.1 = 45.459 \text{ кН*м} \quad (3.7)$$

Навантаження на палю за результатами моделювання, проміжна опора:



Від постійні навантаження: $F = 30.2 \text{ кН}$

Згинальні моменти в палі:

Від постійні навантаження: $F=1.8 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Тимчасове навантаження: $T=2.6 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Гальмівні навантаження: $H=14.6 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$$M = F \cdot 1.25 + T \cdot 1.1 \cdot (1 + \mu) + H \cdot 1.2 + G \cdot 1.1 = 51,285 \text{ кН}\cdot\text{м} \quad (3.9)$$

3.2 Розрахунок несучої здатності паль

$h_1=3.5$ -потужність першого шару ґрунту.

$h_2=1.5$ -потужність другого шару ґрунту.

Розрахункові параметри палі:

$d=0.3$ – діаметр палі

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 0.3^2}{4} = 0.071 \text{ м}^2 \quad (3.10)$$

$$u = \pi \cdot d = 3.14 \cdot 0.3 = 0.942 \text{ м} \quad (3.11)$$

$R=2200 \text{ кН/м}$ - розрахунковий опір під п'ятою палі.

$f_1=6 \text{ кН/м}^2$, $f_2=38 \text{ кН/м}^2$ - опір по бічні поверхні палі

Несуча здатність палі:

$$F = A \cdot R + u(f_1 \cdot h_1 + f_2 \cdot h_2) = 0.071 \cdot 2200 + 0.942(6 \cdot 3.5 + 38 \cdot 1.5) = 229,022 \text{ кН} \quad (3.12)$$

Граничне навантаження на палю:

$$F_g = \frac{F}{1.4} = \frac{229.022}{1.4} = 164.587 \text{ кН} \quad (3.13)$$

3.2 Розрахунок відмови палі.

Рахуємо дизель-молот УР-1250 - ударна частина 1,25т, енергія 16,5 кДж.

Визначимо мінімальну необхідну енергію удару (оціночно):

$$W_{\min} = 0.045 \cdot F = 0.045 \cdot 229,022 = 10.306 \text{ кДж} \quad (3.14)$$

Об'єм однієї палі, довжиною 8 м:

$$V_p = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot 8 = \frac{3.14 \cdot 0.3^2}{4} \cdot 8 = 0.565 \text{ м}^3 \quad (3.15)$$

Маса палі:

$$G_p = V_p \cdot 0.9 = 0,509 \text{ т} \quad (3.16)$$

$$\frac{1000 \cdot G_p + 2300}{16,5 \cdot 100} = 1,702 \text{ – коефіцієнт застосування молота (<5)}$$

Розрахунок відмови палі:

$\eta=1000$ – коефіцієнт за матеріалом палі;

$E=16.5$ кДж – енергія удару молота;

$m_1=2.3$ т – маса молота;

$m_2=0.1 \cdot G_p$ т – маса палі;

$m_3=0$ т – маса підбабка;

$e=1$ – коефіцієнт відновлення удару;

$F_d=F=229.022$ кН – несуча здатність палі.

$$S_a := \frac{\eta \cdot A \cdot E}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + e^2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} = 0.017 \quad 1000 \cdot S_a = 16.992 \text{ mm} \quad (3.17)$$

РОЗДІЛ 4

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ТИМЧАСОВОГО МОСТОВОГО ПЕРЕХОДУ

4.1 Основні положення

Проектом будівництва тимчасового мосту передбачається виконати:

- влаштування опор №№0-3 шляхом забивання двох рядів дерев'яних паль діаметром не менше 0,3 м, об'єднання в сумісну роботу насадкою з двох брусів 200х240 мм та влаштування надбудови опори з інвентарних конструкцій ИМИ-60;
- влаштування заборних щитів на опорах №0 та №3 шляхом забивання 7 паль діаметром не менше 0,3 м (5 в одну лінію поперек осі мосту та крайні дві висунуті у напрямку мосту) та кріпленням до них дерев'яних брусів перерізом 10х10 см зі сторони насипу;
- опорні частини з дошки перетином 20х5 см під балки прогонових будов;
- прогонові будови складаються з двох зварних широкополочних двотаврових балок типу МА Lp=18,53 м зі сталі 15ХСНД, що об'єднані між собою за допомогою поздовжніх та поперечних в'язей;
- проїзна частина складається з дерев'яних брусів перерізом 20х24(h) см поверх яких влаштоване дощате покриття (дошки товщиною 5 см);
- в якості колесовідбійного бруса використовується дерев'яний брус перерізом 20х24(h), що закріплений за допомогою лапчастих бовтів;
- перильне огородження висотою огорожувальної частини 1,2 м, складається з бруса перерізом 10х5 см та 5х5 см;
- сполучення мосту з насипом виконано за допомогою улаштування залізобетонних плит 2,0х6,0 м на довжині 12,0 м від початку/кінця мосту.

Навантаження, яке буде обертатись по тимчасовому мосту НГ40.

4.2 Конструктивні рішення

Конструктивні елементи при будівництві тимчасового мосту прийняті наступні:

- дерев'яні палі $\varnothing_{\min} 30$ см, $L=9,0$ м із хвої 2 категорії, яка відповідає ГОСТ 9463-72. Палі необхідно обробити креозотом або аналогом для забезпечення довговічності від гниття;
- насадка на ряд паль складається із двох брусів $200 \times 240(h)$ які закріплені між собою металевою шпилькою М18 в комплекті (з гайками та шайбами). Насадка до паль кріпиться металевими скобами JUCO $300 \times 60 \times 8$ мм;

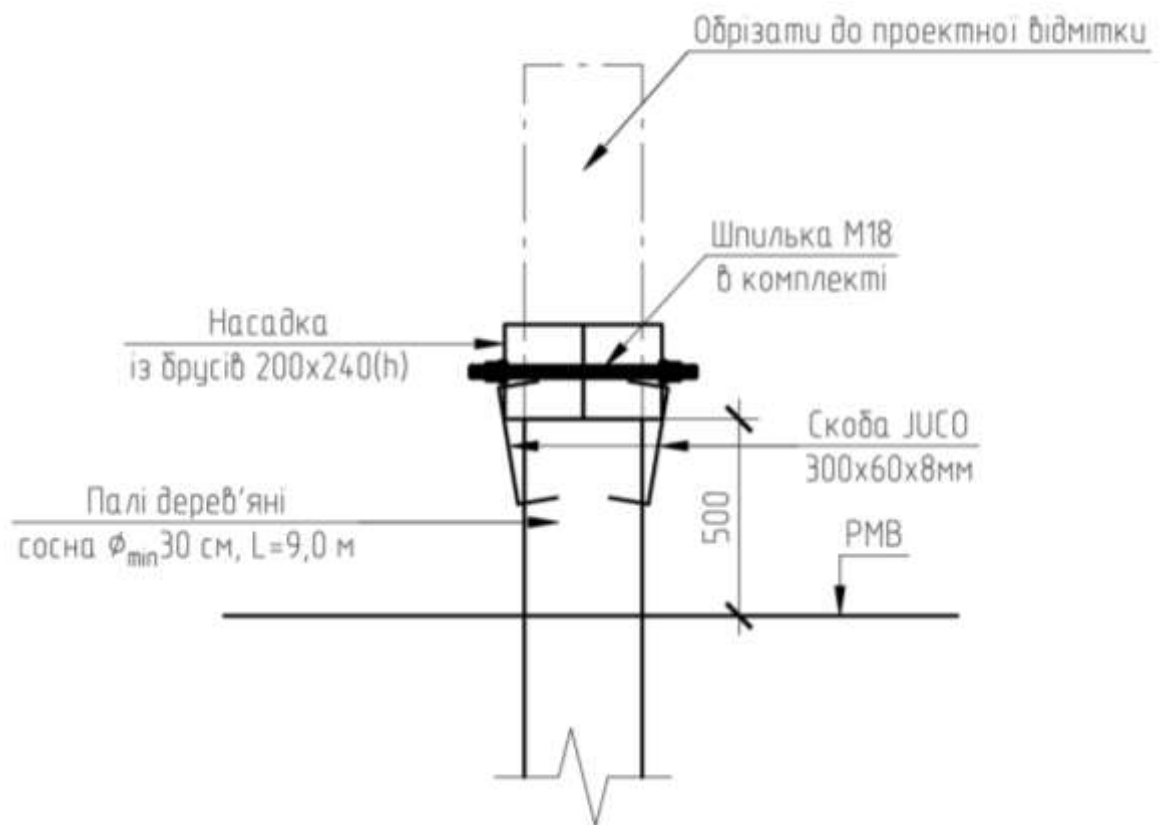


Рисунок 4.1 Влаштування об'єднання паль.

- влаштування надбудови опори з інвентарних конструкцій ИМИ-60: балка ростверка М15 прикріплюється до насадки шурупом по дереву М16х100. Фасонки М8, розпірки М3, діагоналі М7, балки оголовка М11 між собою та ростверком М15 об'єднані болтом М22х80 пруж. в комплекті (з гайкою та шайбою). Елементи М6, М8, М11, М13, М15 виготовляються із низьколегованої сталі 15ХСНД;
- опорні частини із дубової дошки розміром 200×50 мм;

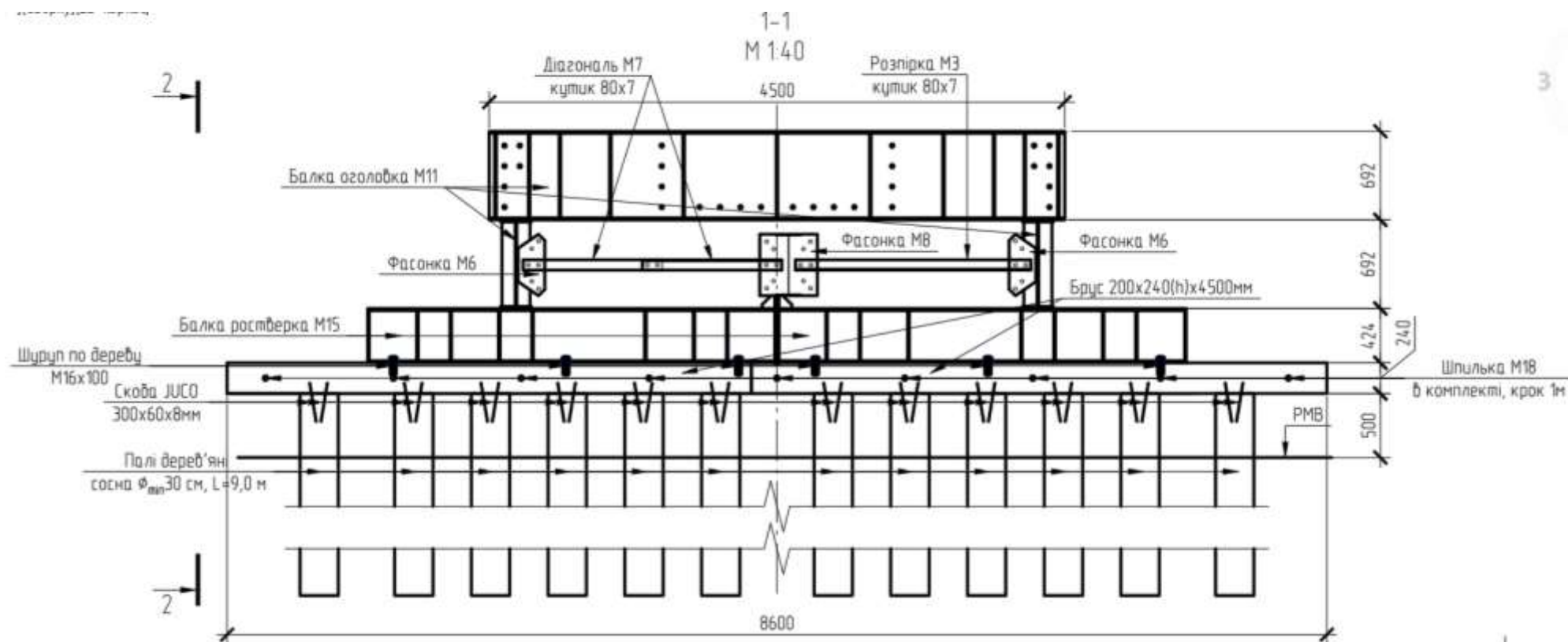


Рисунок 4.2 Влаштування надбудови опори з інвентарних конструкцій ИМИ-60. Переріз 1-1.

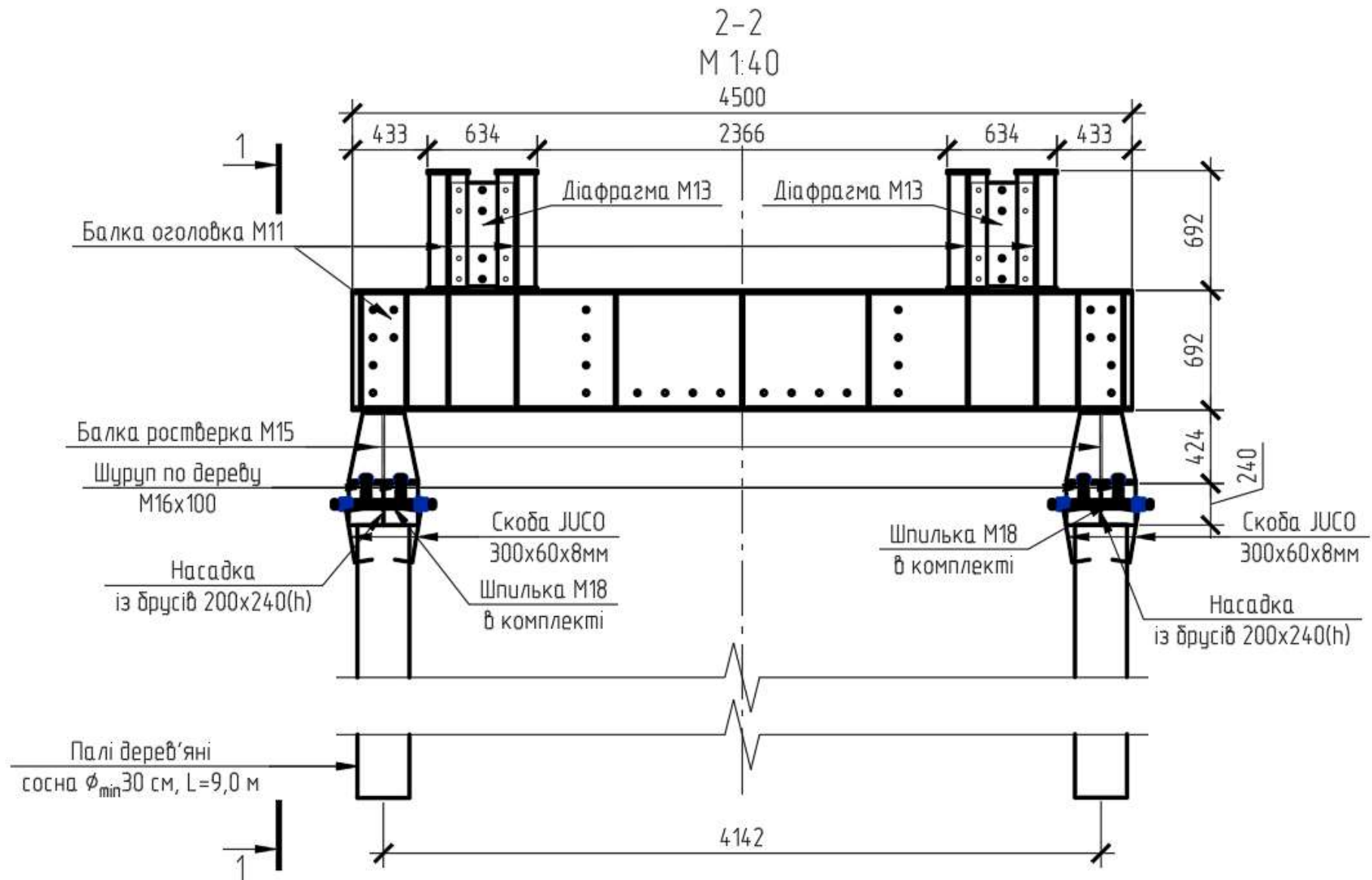


Рисунок 4.3 Влаштування надбудови опори з інвентарних конструкцій ИМИ-60. Переріз 2-2.

- балки прогонових будов складаються із зварних широкополочних двотаврових балок типу МА $L_p=18,53\text{м}$ які об'єднуються між собою за допомогою фасонки М5, кутиків прикріплення розпірок М4, розпірки М1, діагоналі М6, двотаврові балки МА. Між собою елементи об'єднані болтом М17 в комплекті (з гайкою та шайбою). Балки прогонових будов прийнято відповідно до "Типовий проект сортаменту зварних широкополочних двотаврових балок зі сталі 15ХСНД та прогонових будов з них";
- прогонові будови на опорах необхідно зафіксувати від зсувів в поздовжньому та поперечному напрямках за допомогою упорів приварених електрозваркою або прикріплених болтовими з'єднаннями;
- розкладку поперечних брусів виконати з бруса $200\times 240(h)\times 4500\text{ мм}$ та $200\times 240(h)\times 3200\text{ мм}$ з кроком 200 мм . В місцях обпирання на двотаврові балки прогонових будов, безпосередньо біля мосту, необхідно виконати запили для фіксації по довжині поперечин. Кріплення бруса до верхнього поясу балок здійснювати лапчатами болтами;
- розкладку дошок настилу виконати з дошок $200\times 50(h)\times 4500\text{ мм}$. Настил на мосту влаштовувати із зазору 10 мм між дошками. Кріплення дошок до бруса здійснювати цвяхами;
- перильне огороження із дерев'яного бруса. Стійки та поручень перерізом $10\times 5\text{ см}$, а заповнення - $5\times 5\text{ см}$;
- колесовідбійний брус із дерев'яного бруса перерізом $20\times 24(h)$, що закріплений за допомогою лапчастих бовтів.
- влаштування заборних щитів із паль $\varnothing_{\text{min}}30\text{ см}$, $L=9,0\text{ м}$ із хвої 2 категорії, яка відповідає ГОСТ 9463-72 та кріпленням до них дерев'яних брусів перерізом $10\times 10\text{ см}$ зі сторони насипу;
- сполучення мосту з насипом виконано за допомогою улаштування залізобетонних плит $2,0\times 6,0\text{ м}$ на довжині $12,0\text{ м}$ від початку/кінця мосту.

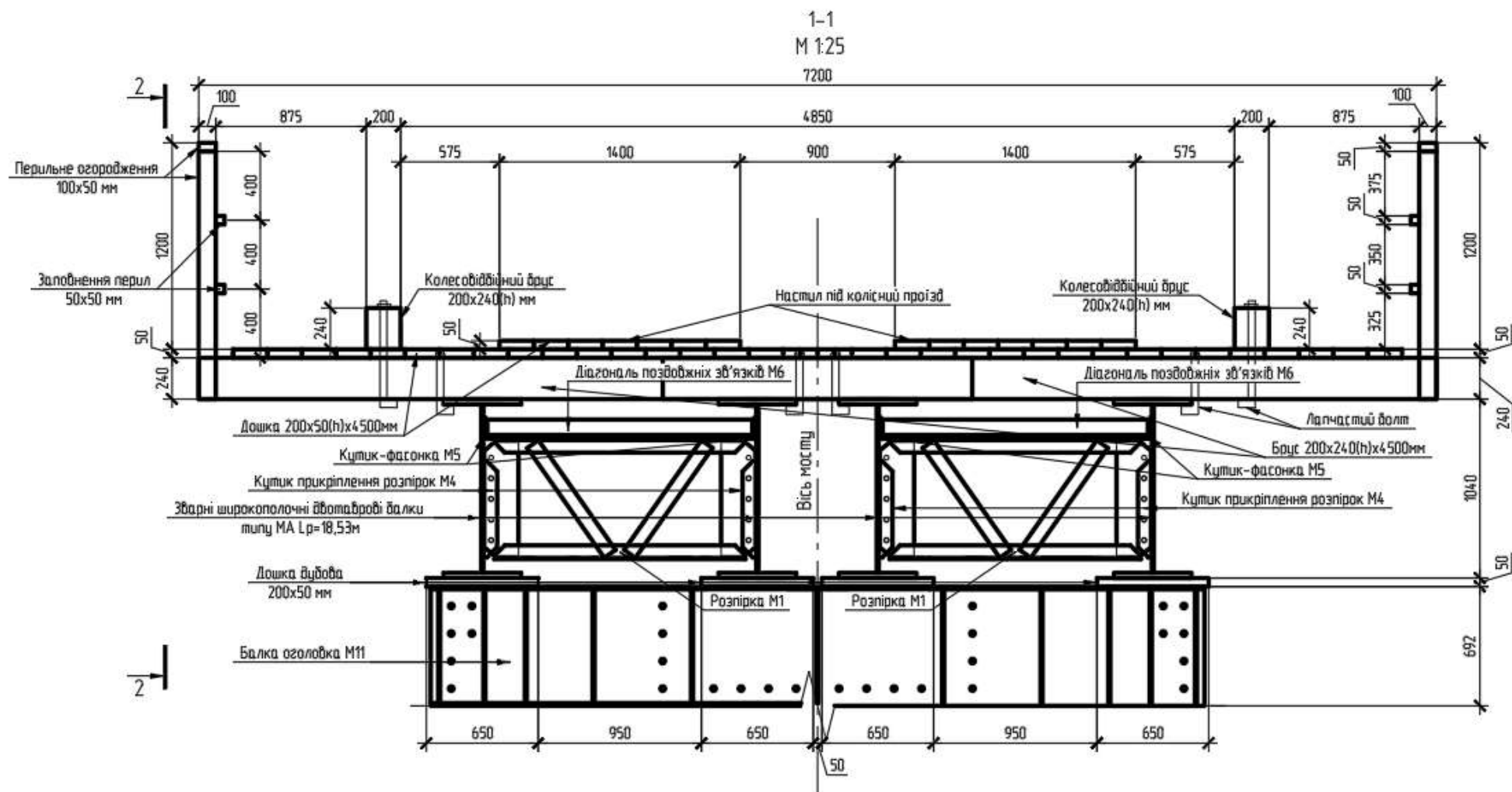


Рисунок 4.4 Влаштування балок прогонових будов. Переріз 1-1.

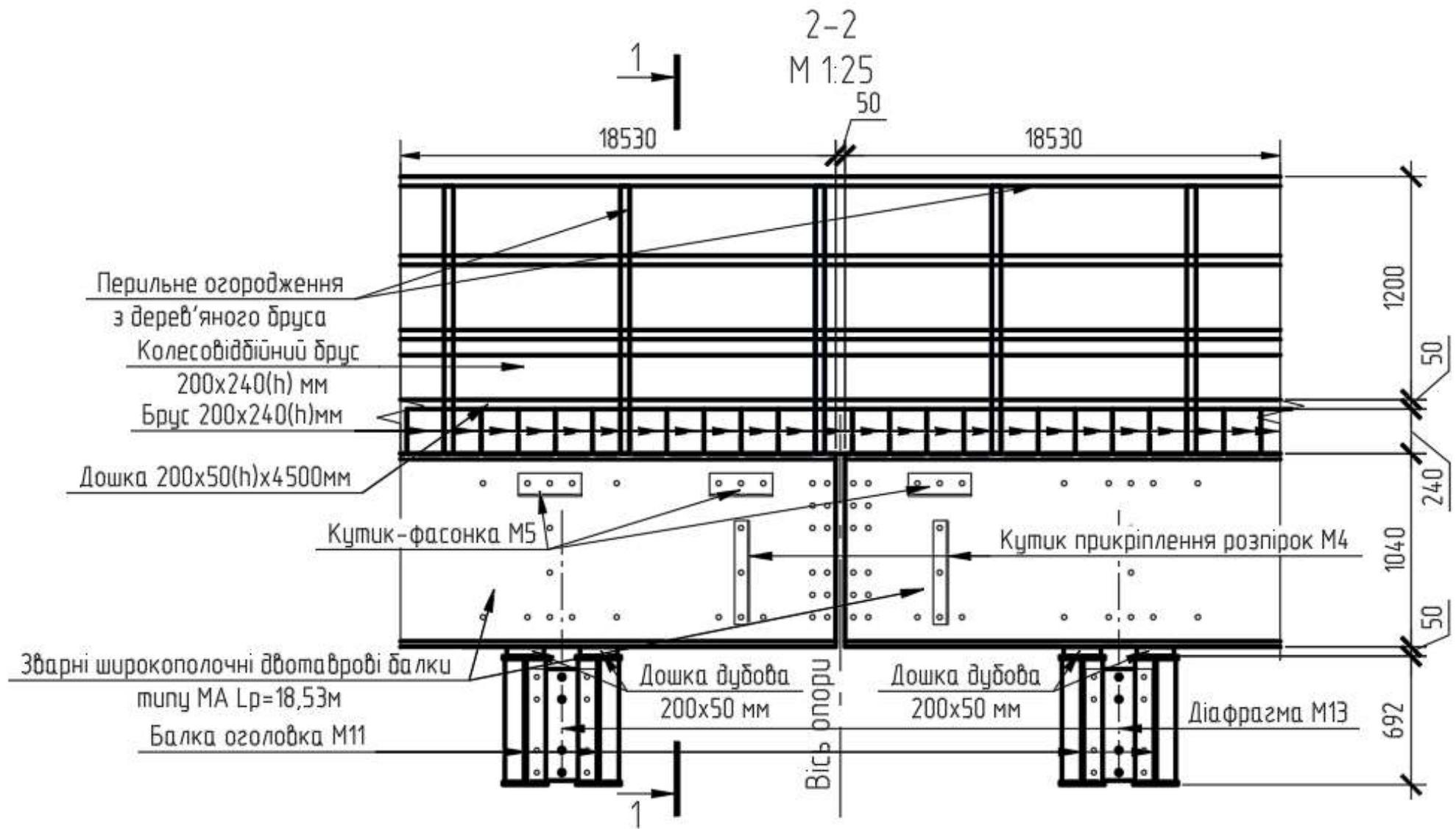


Рисунок 4.5 Влаштування балок прогонових будов. Переріз 2-2.

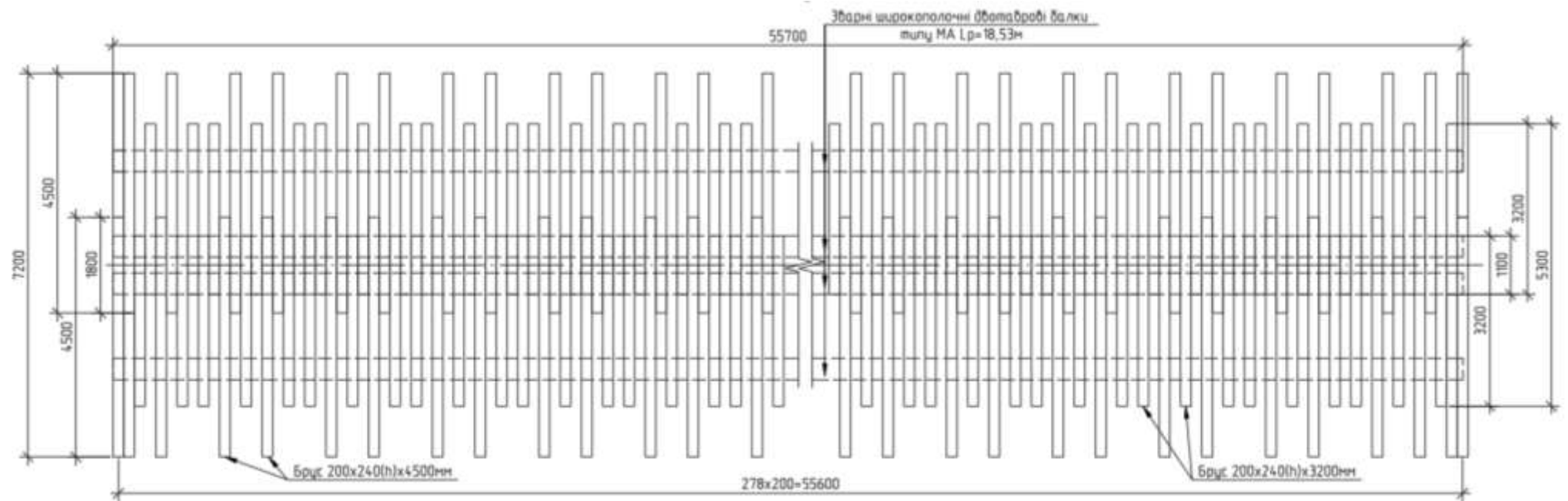


Рисунок 4.6 Монтажна схема розкладки поперечних брусів дорожнього настилу по металевим балкам прогонових будов.

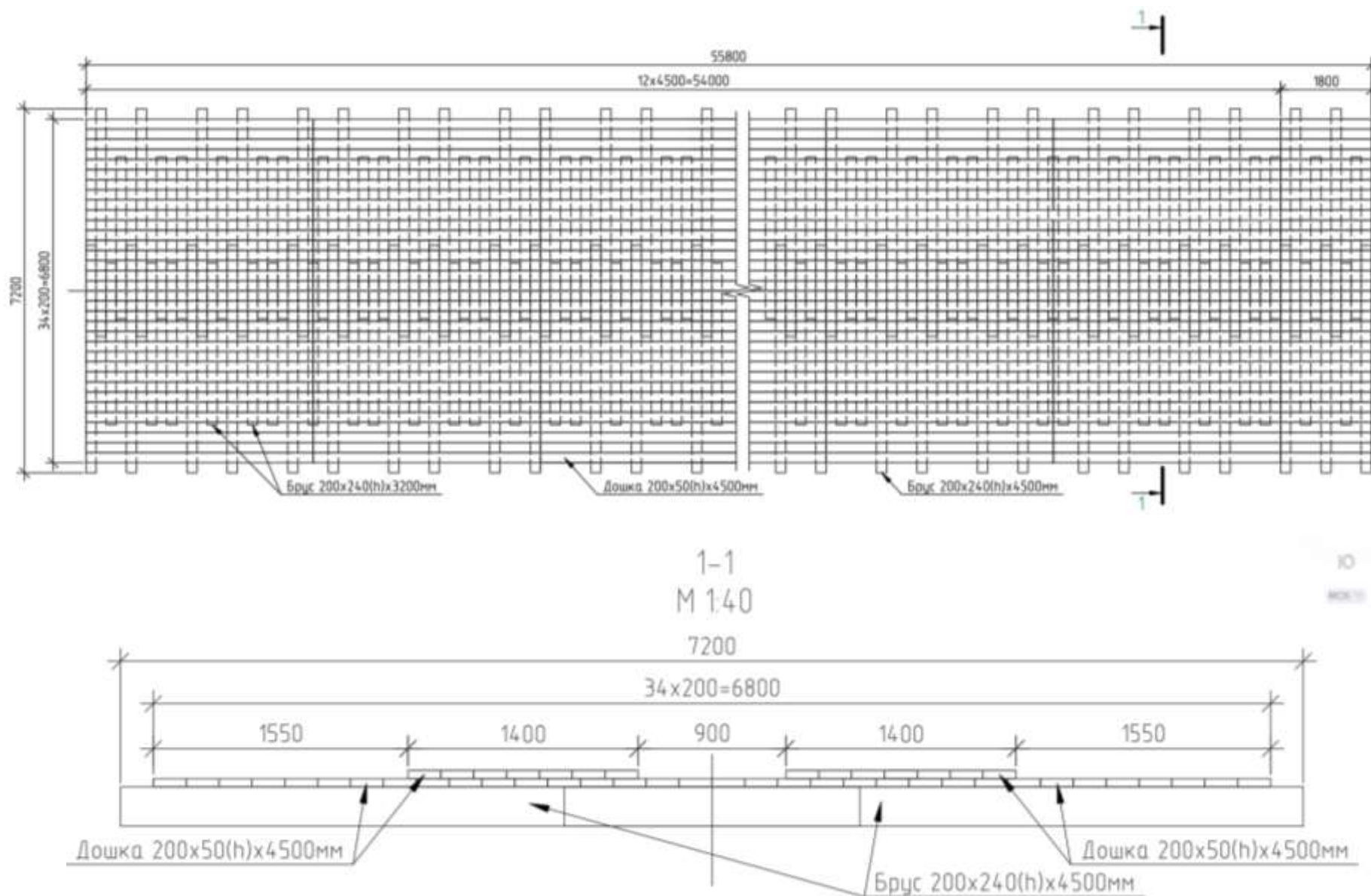


Рисунок 4.7 Схема розкладки дошок настилу мосту.

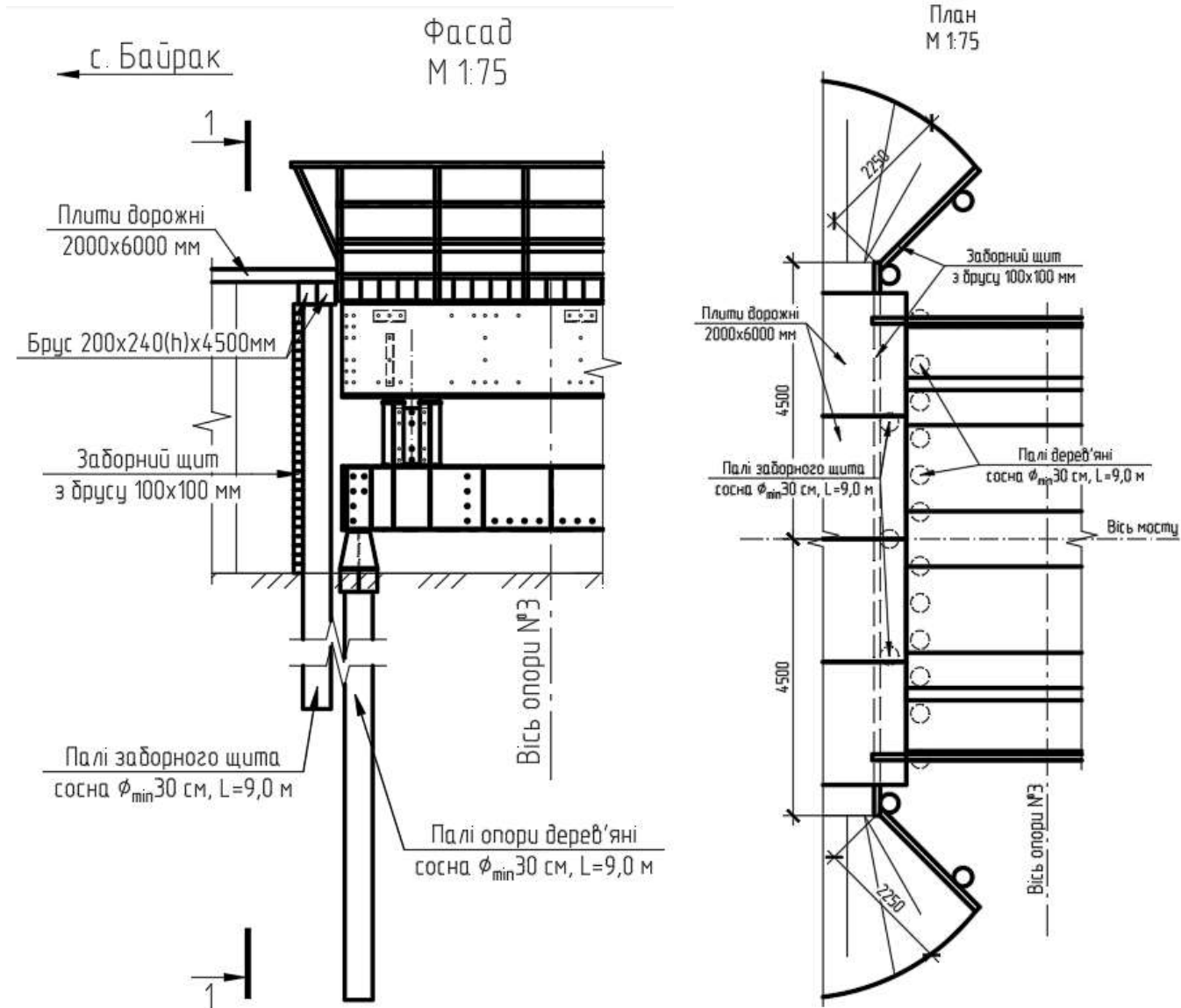


Рисунок 4.8 Влаштування заборного щита біля стоянів №0 та №3.

4.3 Дорожня частина, підходи до мосту

При будівництві тимчасового автомобільного мостового переходу через р. Сіверський Донець біля с. Байрак, Харківської області на км 47+012 автомобільної дороги територіального значення Т-21-10 Шевченкове-Балаклія-Первомайське-Кегичівка виникає необхідність по влаштуванню автодорожніх підходів в межах сполучення покриття мосту з існуючим покриттям автомобільної дороги.

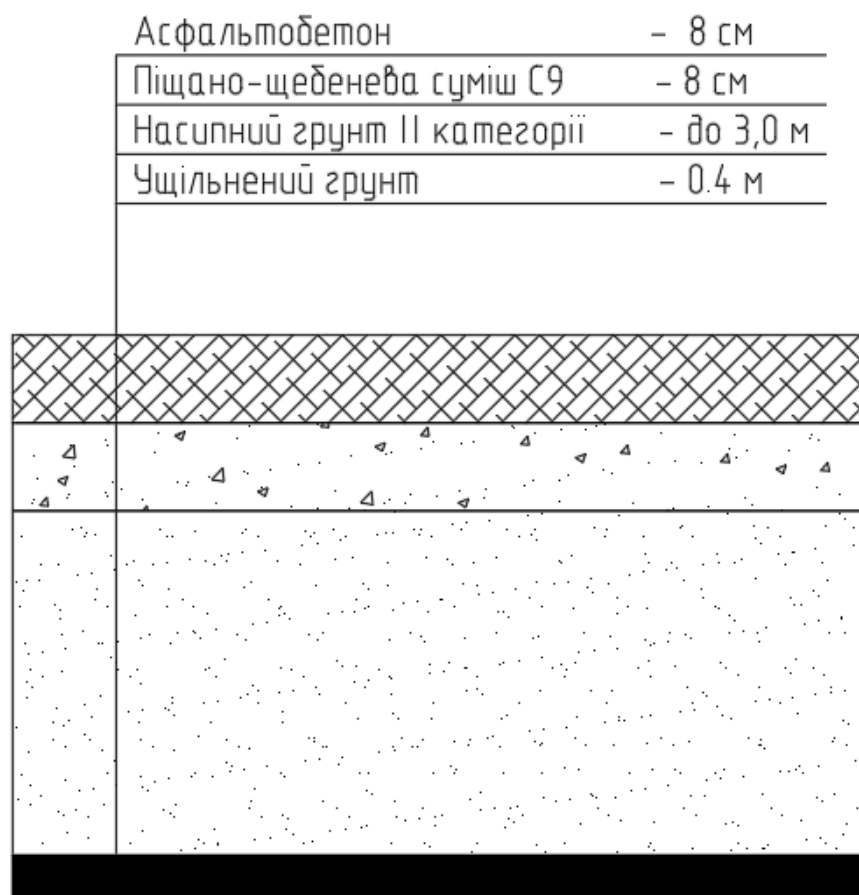


Рисунок 4.9 Конструкція покриття тимчасової дороги.

4.4 Безпека руху та організація дорожнього руху

Проектом передбачаються наступні заходи щодо безпеки дорожнього руху:

- влаштування твердого покриття проїзної частини;
- встановлення колесовідбійний брус та перильного огородження в межах тимчасового мосту;
- нанесення дорожньої розмітки.

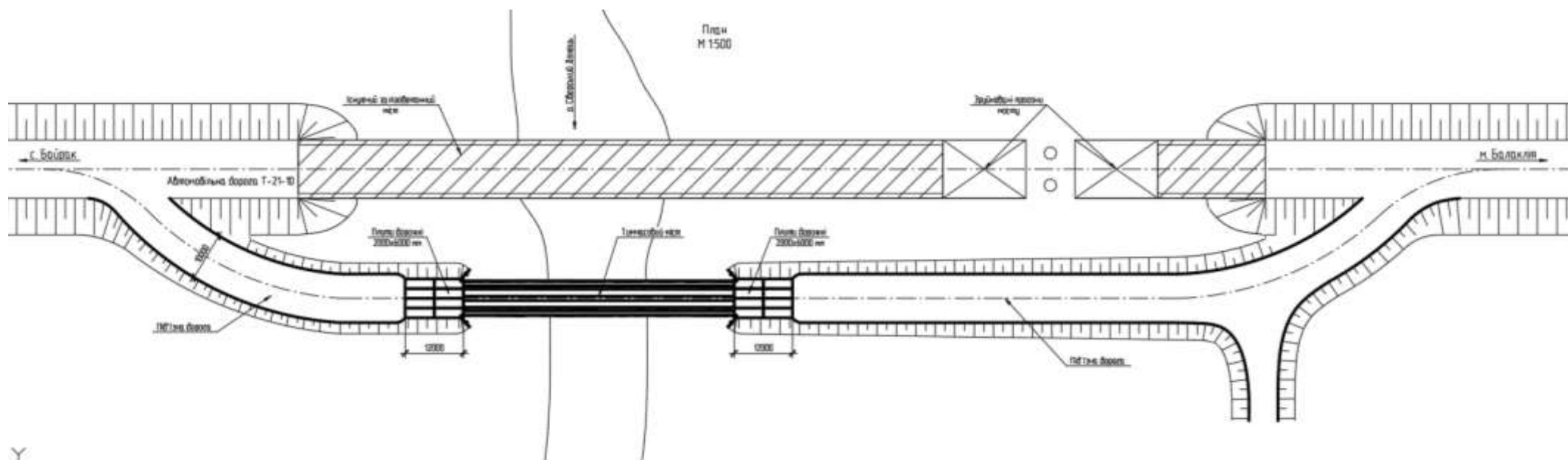


Рисунок 4.10 Схема під'їзних автомобільних доріг.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Даним розділом установлюються основні вимоги до безпеки організації і виконання робіт по будівництву тимчасового автомобільного мостового переходу через р. Сіверський Донець біля с. Байрак, Харківської області на км 47+012 автомобільної дороги територіального значення Т-21-10 Шевченкове-Балаклія-Первомайське-Кегичівка.

Всі ремонтні та будівельно-монтажні роботи передбачається здійснити з дотриманням вимог:

1. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення»;
2. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги»;
3. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».

При цьому обов'язковим є суворе дотримання вимог стандартів безпеки праці (ССБП):

4. НПАОП 63.21-1.01-09 «Правила охорони праці під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг»;
5. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці»;
6. НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт».
7. НАПБ А.01.001 – 2014. «Правила пожежної безпеки в Україні»;
8. ДСТУ Б А.3.2-15:2011. ССБП. Будівництво. Норми освітлення будівельних майданчиків.

5.1 Основні небезпечні виробничі фактори

На території будівельного майданчика визначаються зони постійно діючих чи потенційно-небезпечних факторів.

Небезпечні зони повинні бути позначені знаками згідно з вимогами ДСТУ ISO 6309:2007 «Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та

колір» і огороження згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.8-43:2011 «Огороження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови».

Виконання робіт в захисних зонах підземних комунікацій допускається тільки після отримання відповідних узгоджень із зацікавленими організаціями.

До будівельно-монтажних робіт дозволяється приступати лише при наявності ПВР, узгодженого в установленому порядку.

На території будівництва мосту повинні бути встановлені покажчики проїздів і проходів. Небезпечні ділянки слід огорожувати або виставляти попереджувальні написи і сигнали.

У темний час доби, крім огорожі, повинні бути встановлені світлові сигнали, місця проведення робіт повинні бути добре освітлені.

Швидкість руху автотранспорту біля будівельної ділянки не повинна перевищувати 20 км/год.

Складування будівельних конструкцій і виробів по висоті не повинно перевищувати норм, передбачених ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві».

Електробезпека на будівельних ділянках робіт і робочих місцях повинна забезпечуватися згідно з вимогами ДСТУ Б А.3.2-13:2011 «Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги».

Керівництво будівельних організацій зобов'язане забезпечити щорічне навчання і перевірку знань із питань охорони праці, надання першої долікарської допомоги потерпілим у разі нещасного випадку або аварії.

На ділянці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб, не задіяних у цих роботах.

Усі робітники у відповідності до професії, а також особи, що здійснюють технічний нагляд, мають бути забезпечені індивідуальними засобами захисту встановленого зразка (каска, спецодяг, взуття, окуляри і т. п.) і обов'язково під час роботи ними користуватися.

На будівельній ділянці повинні бути організовані пожежні пости з

протипожежними засобами, а також визначені особливо небезпечні зони у пожежному відношенні та режими роботи цих зон.

Заходи по пожежній безпеці при виконанні будівельних робіт повинні бути розроблені у ПВР. Будівельна ділянка повинна бути забезпечена необхідними протипожежними засобами, інвентарем.

Під час виконання робіт з капітального ремонту мосту кількома організаціями, генпідрядник, а у разі залучення замовником підрядників за прямими договорами замовник повинен визначити одну з підрядних організацій відповідальною за охорону праці на об'єкті.

У разі одночасного виконання робіт генпідрядником і субпідрядником (підрядником) забезпечення виконання заходів з охорони праці загального характеру є обов'язком генпідрядника.

5.2 Роботи, що виконуються на об'єкті

Особливу увагу на охорону праці слід звертати при виконанні таких видів робіт:

- підрізка крон і розчистка від мілколісся;
- розбирання існуючих споруд;
- розлив в'язучих;
- улаштування дорожнього покриття;
- укріплення укосів;
- улаштування котлованів;
- монтаж конструкцій і взагалі виконання робіт поблизу працюючих механізмів;
- виконання робіт в зоні існуючого руху автотранспорту та ін.

При роботі в зоні існуючих кабелів особливу увагу слід приділяти землерийній техніці. Не приступати до виконання цих робіт без виклику представника організації, що експлуатує кабель.

Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці, забороняється. У разі незадовільних знань працівники

повинні пройти повторні навчання. На прохання працівника проводиться додатковий інструктаж.

Робітники, зайняті на дорожньому будівництві, повинні забезпечуватися індивідуальними засобами захисту:

- захисними окулярами з силікатним склом – для захисту органів зору від уламків твердих матеріалів, грубого пилу та бризок неагресивних рідин;
- захисними окулярами з оправою коробчастого типу – для захисту очей від бризок агресивних рідин, а, також при обробці металу, дерева, в разі роботи з піском і цементом;
- захисними окулярами з затемненим склом – для захисту очей від сліпучого яскравого світла, дії прямих ультрафіолетових і інфрачервоних променів;
- протишумовими навушниками – для захисту органів слуху від дії високочастотного шуму з рівнем 110...120 дБ;
- захисними рукавицями – для захисту рук від дії локальної вібрації під час роботи з пневмоінструментом;
- віброзахисним взуттям – для захисту ніг в умовах підвищеної вібрації;
- гумовими рукавицями та калошами – для захисту від електричного струму при роботі на електроустановках з напругою до 1000 В.

Спецодяг для дорожніх робітників (комбінезони, халати) шиють із тканин з високою міцністю на розрив та стирання.

У разі виконання робіт в зоні руху транспорту робітникам видаються сигнальні куртки.

5.3 Експлуатація машин і обладнання

Водій машини повинен мати спецодяг, захисні окуляри й індивідуальний пакет першої медичної допомоги.

Перед початком роботи машину потрібно оглянути та перевірити її технічний стан: справність гальм, електроосвітлення, системи керування, ходового обладнання тощо. Робота на несправній машині забороняється.

Щоб запобігти пожежі при заправці машин паливом, не можна курити та користуватися вогнем. У разі спалаху палива полум'я треба засипати піском, землею або накрити брезентом. Не можна заливати полум'я водою.

Якщо машина працює на свіжовідсипаному насипі, то слід її колеса не повинен знаходитися ближче 1 м від краю насипу.

На машині забороняється проводити ремонтні роботи під час руху. Технічне обслуговування машини повинно виконуватися при зупиненому двигуні. Якщо машину піднімають домкратом, його потрібно встановлювати на надійні підкладки.

Після зупинки машини навіть на короткий час її потрібно надійно загальмувати, а під ходове обладнання поставити підкладки. Якщо з виробничої потреби машина зупиняється на узбіччі дороги, вона має бути огорожена знаками: вдень – червоними прапорцями, вночі – червоними ліхтарями.

З водіями періодично проводять інструктаж з питань охорони праці. Крім уже названих загальних правил, вони вивчають спеціальні правила безпеки праці на різних типах транспортних і вантажопідіймальних машин, силового обладнання, а також основи технології будівництва автомобільних доріг.

Роботи з влаштування шарів дорожнього одягу із сумішей повинні виконуватися з дотриманням вимог НПАОП 63.21-1.01-09, правил пожежної безпеки ДБН В.1.1-7-2016, НАПБ А.01.001-2014, правил санітарної гігієни згідно ГОСТ 12.1.005. При виконанні робіт повинні виконуватись загальні вимоги захисту робітників згідно з ДСТУ 7238:2011.

Виробничі процеси повинні відповідати вимогам безпеки згідно з ГОСТ 12.3.002-75, а обладнання – ГОСТ 12.2.003-91. На кожний етап робіт з влаштування шарів дорожнього одягу із сумішей повинні бути складені інструкції і правила виконання робіт, а також правила з безпеки праці, які потрібно вивішувати в місцях проведення робіт.

Під час роботи дорожніх машин забороняється знаходитися стороннім особам у зоні дії машини, а також на її площадці керування, рамі, робочих органах, кожухах.

Експлуатація механізмів та обладнання при виконанні робіт з влаштування шарів дорожнього одягу із сумішей повинна проводитись згідно інструкцій з експлуатації, які розроблені для конкретного виду робіт.

На місці виконання робіт з влаштування шарів дорожнього одягу із сумішей повинна бути медична аптечка з препаратами для надання першої медичної допомоги.

Суміші відносяться до нетоксичних і малонебезпечних для людини матеріалів.

Складування і зберігання на об'єкті матеріалів для влаштування шарів дорожнього одягу із сумішей виконують згідно з НАПБ А.01.001-2014.

Концентрація шкідливих речовин в повітрі робочої зони (діоксид азоту, оксид вуглецю, оксид марганцю, оксид заліза, уайт-спірит, кремнію оксид, бензапирен, ксилол та інші) не перевищує ГДК відповідно до ГОСТ 12.1.005-88.

Рівні вібрації не перевищують ГДР відповідно до ДСН 3.3.6.039-99.

Еквівалентний рівень звуку від будівельної техніки на робочих місцях будівельників перевищуватиме гранично допустимий рівень шуму – 80 дБА (ДСН 3.3.6.037-99, ГОСТ 12.1.003-83). Будівельні роботи матимуть локальний епізодичний характер та виконуватимуться лише у денний час доби.

Основним заходом щодо захисту робочого персоналу в період будівництва, за умови перевищення нормативного рівня шуму (101,9 дБА), є необхідність застосування шумозахисних навушників (берушів), що забезпечуватимуть зниження рівня шуму мінімум на 21,9 дБА.

Конкретні заходи щодо забезпечення нормативних параметрів виробничих факторів розроблюються на стадії ПВР.

Персонал забезпечується санітарно-побутовими приміщеннями у відповідності з ДБН А.3.2-2-2009. Санітарно-побутові приміщення працівників передбачені інвентарні модульного типу, з числа наявних у підрядної організації. Конкретні рішення з забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями надаються ПВР.

Площа санітарно-побутових приміщень визначається відповідно до

кількісного складу робітників у найбільш багаточисельну зміну на об'єкті за укрупненими нормативними показниками згідно з таблицею 6.1 ДБН А.3.2-2-2009. Конкретні площі санітарно-побутових приміщень надаються ПВР.

5.4. Дії працівників та роботодавця в разі настання нещасного випадку

Про кожний нещасний випадок потерпілий або працівник, який його виявив, чи інша особа-свідок нещасного випадку повинні негайно повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу уповноважену особу підприємства і вжити заходів до подання необхідної допомоги потерпілому.

У разі настання нещасного випадку безпосередній керівник робіт (уповноважена особа підприємства) зобов'язаний:

- терміново організувати подання першої медичної допомоги потерпілому, забезпечити у разі необхідності його доставку до лікувально-профілактичного закладу;

- повідомити про те, що сталося, роботодавця, керівника первинної організації профспілки, членом якої є потерпілий, або уповноважену найманими працівниками особу з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки;

- зберегти до прибуття комісії з розслідування (комісії із спеціального розслідування) нещасного випадку обстановку на робочому місці та устаткування у такому стані, в якому вони були на момент нещасного випадку (якщо це не загрожує життю чи здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків), а також вжити заходів до недопущення подібних випадків.

Роботодавець, одержавши повідомлення про нещасний випадок згідно «Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві» Постанова КМ №337, зобов'язаний негайно:

- 1) повідомити з використанням засобів зв'язку про нещасний випадок:

- робочий орган виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства за встановленою Фондом формою;
 - підприємство, де працює потерпілий, якщо потерпілий є працівником іншого підприємства;
 - органи державної пожежної охорони за місцезнаходженням підприємства – у разі нещасного випадку, що стався внаслідок пожежі;
 - установу державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство, – у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння);
- 2) утворити наказом комісію з розслідування нещасного випадку (далі – комісія) у складі не менше трьох осіб та організувати розслідування.

ВИСНОВКИ

1. Провівши аналіз інженерно-геологічних вишукувань, можна зробити висновок, про доцільність використання палевого фундаменту.
2. На основі проведених розрахунків запроектовано влаштування опор №№0-3 шляхом забивання двох рядів дерев'яних паль діаметром не менше 0,3 м, які об'єднані в сумісну роботу насадкою з двох брусів 200х240 мм та влаштування надбудови опори з інвентарних конструкцій ИМИ-60.
3. При влаштуванні опор прийняті елементи та їх маркування відповідно до інвентарних конструкцій ИМИ-60. Марки М6, М8, М11, М13, М15 виготовляються із низьколегованої сталі 15ХСНД. Насадка на ряд паль складається із двох брусів 200х240(н) які закріплені між собою металевою шпилькою М18 в комплекті (з гайками та шайбами). Насадка до паль кріпиться металевими скобами JUCO 300х60х8мм. Балка ростверка М15 прикріплюється до насадки шурупом по дереву М16х100. Фасонки М8, розпірки М3, діагоналі М7, балки оголовка М11 між собою та ростверком М15 об'єднані болтом М22х80 пруж. в комплекті (з гайкою та шайбою).
4. При влаштуванні опор прийняті елементи та їх маркування відповідно до "Типовий проект сортаменту зварних широкополочних двотаврових балок зі сталі 15ХСНД та прогонових будов з них". Зварні широкополочні двотаврові балки типу МА $L_p=18,53$ м встановлюються на дубові дошки розміром 200х50 мм. Фасонки М5, кутик прикріплення розпірок М4, розпірки М1, діагоналі М6, двотаврові балки МА між собою об'єднані болтом М17 в комплекті (з гайкою та шайбою). Прогонові будови на опорах необхідно зафіксувати від зсувів в повздовжньому та поперечному напрямках за допомогою упорів приварених електрозваркою або прикріплених болтовими з'єднаннями.
5. Мостове полотно запроектовано із поперечних брусів дорожнього настилу по металевим балкам прогонових будов. Розкладку поперечних брусів виконати з бруса 200х240(н)х4500 мм та 200х240(н)х3200 мм з кроком 200 мм;

В місцях обпирання на двотаврові балки прогонових будов, безпосередньо біля мосту, необхідно виконати запили для фіксації по довжині поперечин. Кріплення бруса до верхнього поясу балок здійснювати лапчатами болтами. Розкладку дошок настилу виконати з дошок 200x50(h)x4500 мм. Настил на мосту влаштовувати із зазору 10 мм між дошками. Кріплення дошок до бруса здійснювати цвяхами.

6. Обґрунтовано використання талевого фундаменту та інвентарних конструкцій при влаштуванні тимчасового мостового переходу. Забезпечено послідовність виконання робіт при будівництві мосту. Розроблені основи охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Державні будівельні норми України. Споруди транспорту. Мости та труби. Правила проектування [Текст]: ДБН В.2.3-14:2006 / затв.: наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства (Мінбуд України) від "06" травня 2006 р. № 160 / Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства. – К., 2006.
2. Державні будівельні норми України. Споруди транспорту. Мости та труби. Основні вимоги проектування [Текст]: ДБН В.2.3-22:2009 / затв.: наказ Мінрегіонбуду України від 11.11.2009 № 484 / Мінрегіонбуд України. – К., 2009.
3. Державні будівельні норми України. Споруди транспорту. Мости та труби. Навантаження і впливи [Текст]: ДБН В.1.2-15:2009 / затв.: наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 11.11.2009 № 484 / Мінрегіонбуд України. – К., 2009.
4. Державні будівельні норми України. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування [Текст]: ДБН В.1.2-2:2006 / затв.: наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства (Мінбуд України) від "03" липня 2006 р. № 220 / Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства. – К., 2006.
5. Державні будівельні норми України. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення [Текст]: ДБН В.2.1-10:2018 / затв.: наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 02.08.2018 № 200 / Мінрегіон України. – К., 2018.
6. Державні будівельні норми України. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення [Текст]: ДБН А.3.2-2:2009 / затв.: наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від

- 27.01.2009 № 45, від 04.06.2010 № 202, від 25.05.2011 № 53 та наказ від Мінрегіону від 30.12.2011 № 417 / Мінрегіонбуд України. – К., 2012.
7. Державні будівельні норми України. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва [Текст]: ДБН А.2.1-1-2008 / затв.: наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 05.02.2008 р. № 56 / Мінрегіонбуд України. – К., 2008.
 8. Державні будівельні норми України. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд [Текст]: ДБН В.1.2-14:2018 / затв.: наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 30.12.2021 № 365 та накази від 31.01.2022 №22, від 08.04.2022 № 62, від 16.05.2022 № 72 / Мінрегіон України. – К., 2022.
 9. Національний стандарт України. Настанова з виконання робіт при будівництві мостів та труб [Текст]: ДСТУ-Н Б В.2.3-34:2016 / затв.: наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 28.04.2016 № 106 / Мінрегіон України. – К., 2016.
 10. Національний стандарт України. Огородження дорожнє перильного типу. Загальні технічні умови [Текст]: ДСТУ Б В.2.3-11-2004 / затв.: наказ Державного комітету України з будівництва та архітектури від 02 липня 2004 р. № 142 / – К., 2004.
 11. Національний стандарт України. Огородження дорожнє металеве бар'єрного типу. Загальні технічні умови [Текст]: Д ДСТУ Б В.2.3-12-2004 / затв.: наказ Державного комітету України з будівництва та архітектури від 02 липня 2004 р. № 142 / – К., 2004.
 12. Закон України про охорону праці: / із змінами і доповненнями внесено Законами України 19.12.2017 р. № 2249–VIII – К.: 2017 р. – 668 с..
 13. Закон України про пожежну безпеку: / із змінами і доповненнями внесено Законами України 05.07.2012 р. № 5081–VI – К.: 2013 р. – 458 с.
 14. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12) / наказ

Мінрегіону від 30.12.2011 № 417 – К.;, 2012.

- 15.НПАОП 0.00-7.11-12. Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників / наказ від 25.01.2012 № 67 "Про затвердження Загальних вимог стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників" / Міністерство надзвичайних ситуацій України (МНС) – К.;, 2012.
- 16.НПАОП 45.21-1.03-98. Правила безпеки під час проведення робіт з будівництва мостів (укр) / наказ від 09.03.1998 р. № 31 / Українське державне виробничо-технологічне підприємство "Укрдортехнологія" – К.;, 1998.
- 17.Мости: конструкції та надійність / Лучко Й.Й., Коваль П.М., Корнієв М.М. та інш.; за ред. В.В. Панасюка, Й.Й. Лучка.–Львів: Каменяр, –2005. –989 с.
- 18."Типовий проект сортаменту зварних широкополочних двотаврових балок зі сталі 15ХСНД та прогонових будов з них".
19. Інвентарне мостове майно ИМИ-60.