

1. **Назва теми:** Обстеження мостів
2. **Основні терміни:** детальне обстеження, маршрутне обстеження, паспорт споруди
3. **Основні поняття:** огляд мостового полотна, прольотної будови, опор та фундаментів; огляд підмостового русла
4. **Матеріал лекції**
5. **Закріплення головного:**
 - 5.1 Задачі детального обстеження споруди
 - 5.2 Задачі маршрутного обстеження споруди
 - 5.3 Паспорт споруди
6. **Відповіді:** (відповіді на питання з пункту 5)
7. **Засоби контролю:** Виконання практичної роботи по складанню паспорта споруди
8. **Література:** конспект лекцій по темі

Обстеження мостів

Загальні відомості

Обстеження є основою визначення стану та режиму експлуатації споруди. Саме обстеження дає матеріал для висновків про вантажопідйомність споруди та прийняття рішення про її ремонт чи реконструкцію. Конструкцію моста можна розділити на три основні базові елементи : опори і фундаменти , прольотні будови , проїзну частину. Ці елементи мають різні функції , строки служби та зазнають вплив різних факторів.

Детальне обстеження

Детальне обстеження *проводиться*:

- Для оцінки технічного стану споруди;
- Для розробки проектів ремонту та реконструкції;
- Позачергово після появи залишкових деформацій в несучих конструкціях.
- Для оцінки стану після аварії.

Детальне обстеження *містить* :

- підготовчі роботи – ознайомлення з існуючою технічною документацією;
- огляд споруди, замір в натурі геометричних параметрів споруди та її окремих елементів;
- визначення механічних характеристик матеріалів;
- інструментальна зйомка та контрольні вимірювання ;
- креслення елементів;
- відомість дефектів;
- фотографування конструкцій та її дефектів;
- вирубка покриття проїзної частини та визначення його складу;
- висновки обстеження;
- рекомендації з подальшої експлуатації;
- підрахунок вартості ремонтних робіт.

Малі та середні мости не мають оглядових пристроїв. Тому програмою огляду передбачається виготовлення спеціальних риштувань або оренда мобільних оглядових пристроїв на автомобільному ході чи на плавзасобах.

Під час огляду та інструментальної зйомки проїзної частини встановлюються відповідні дорожні знаки та тимчасові огорожі.

Огляд мостового полотна

Огляд мостового полотна має за мету перевірити стан найбільш вразливих місць, а саме

- наявність поперечних та поздовжніх похилів;
- наявність і стан водовідвідних трубок;
- відсоток розповсюдження та максимальна висота напливів, ям, тріщин у покритті;
- контрольні вимірювання шарів дорожнього одягу;
- руйнування деформаційних швів;
- зміщення та пошкодження тротуарних блоків, бар'єрів безпеки та перил;
- руйнування гідроізоляції (по слідах вилугування бетону на елементах прольотної будови);
- нівеліровка профілю перехідних плит та поперечних профілів на початку, в середині перехідних плит.

Огляд прольотної будови

Огляд прольотної будови має виявити всі дефекти конструкції: сліди вилугування, поверхневу корозію і сколи бетону, оголення арматури та побічні прояви її корозії, тріщини, порушення поперечного об'єднання балок чи плит, наявність та стан опорних частин, відхилень їх від проектних положень. Тріщинам, як найважливішим показникам технічного стану з/б елемента, треба приділити особливу увагу. Заміряти їх ширину і довжину, фіксувати їх геометричне положення на елементі. Тріщини обов'язково фотографуються.

Огляд опор та фундаментів

У конструкціях масивних опор небезпечними є наскрізні тріщини, вивали кладки, особливо на рівні низького та високого льодоходу. У пальових опорах необхідно звертати увагу на вертикальність паль, наявність тріщин вздовж робочої арматури паль, силових тріщин у насадках. Під час огляду треба з'ясувати чи мають опори та стояни залишкові деформації – крени, осідання або зсув.

Огляд підмостового русла

Обстеження підмостового русла здійснюється з метою своєчасного виявлення підмивів, які загрожують стійкості опор та насипів підходів.

За даними водозабірних постів встановлюють такі параметри:

- напрям та швидкість течії під час повеней і при рівні межених вод (РМВ);
- рівні води під час повені (РВВ) та при РМВ;
- інтенсивність льодоходу;

- наявність підпору;
- зміни цих параметрів з моменту будівництва або попереднього обстеження.

Розмиви русла визначається промірами глибин по поперечному профілю всього русла; під мостом по осі споруди, на відстані 50м вище та нижче осі мосту, а також навколо опор моста.

Профіль підмостового русла знімають кожен раз від одного й того ж репера, що розташований біля мосту. Відстань між точками промірів призначають:

- при отворі моста близько 20м - через кожні 3-4м;
- при отворі моста від 20 до 50м - через кожні 5м;
- при отворі моста понад 50м - через кожні 10м.

Проміри русла виконуються з човна чи з льоду за допомогою віска з вантажем або глибиноміром.

Маршрутне обстеження

Маршрутне обстеження проводиться для вирішення питань можливості пропуску великовагових навантажень або з метою паспортизації мостів.

Паспортизація проводиться з метою встановлення реальних технічних характеристик споруди.

Паспорт – інженерний документ, який містить повну технічну характеристику споруди.

Аналіз показників технічного стану споруд, котрі містяться в паспорті, дозволяє планувати ремонтні роботи, а також встановити граничні режими експлуатації. Вважається, що паспортні данні мають бути поновленими через термін не більше ніж 5 років.

Паспорт складається з таких документів:

Форма паспорта споруди Паспорт

Міст

Зареєстровано від
Термін дії до 29.01.2019р.

Параметри споруди

Назва підрозділів

Загальні відомості (форма 1)

Прогонові будови (форма 2)

Опори (форма 3)

Список наявної технічної документації (форма 4)

Відомість дефектів (форма 5)

Стан споруди (форма 6)

Фотографія основних дефектів

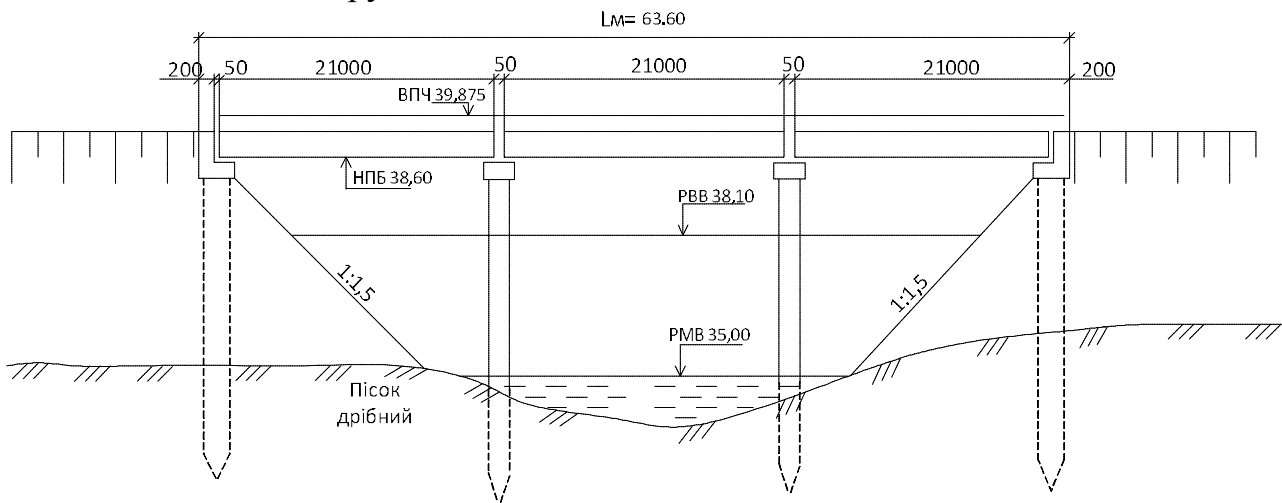
Загальний вигляд споруди

Практична робота №1
Складання паспорту споруди
Форма паспорта споруди
Паспорт

Міст через річку Случ на 37 кілометрі.
Зареєстровано №12 від 29.01.2014р.
Термін дії до 29.01.2019р.

Параметри споруди

Назва підрозділів
Загальні відомості (форма 1)
Прогонові будови (форма 2)
Опори (форма 3)
Список наявної технічної документації (форма 4)
Відомість дефектів (форма 5)
Стан споруди (форма 6)
Фотографія основних дефектів
Загальний вигляд споруди



Додаткові матеріали

Паспорт складено ЖАДК НТУ

Керівник організації Мойсеєнко В.Ф.

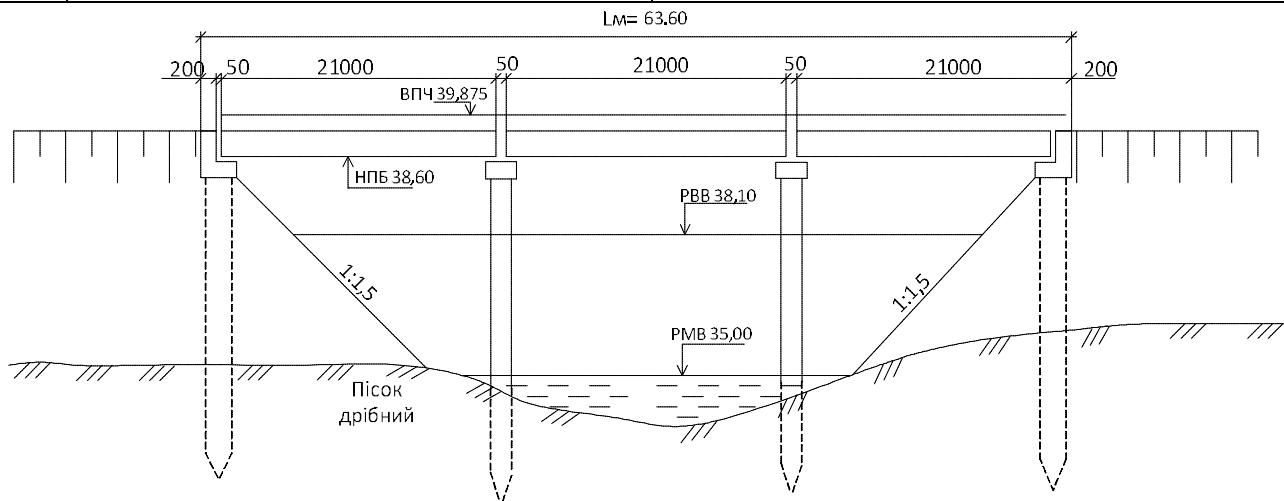
Відповідальний виконавець студент Лопушин М.В.

29.01.2014.р.

Форма 1. Загальні відомості

1.	Вид споруди	міст
2.	Перешкода що пересікається	р.Случ
3.	Назва дороги на якій розташована споруда	Прислуч - Колосіївка
4.	Кілометр	37км
5.	Категорія дороги	IV
	Кількість смуг наявність	2 всі смуги руху в наявності

6.	Найближчий населений пункт	Прислuch
7.	Характеристика перешкоди: Глибина Швидкість течії Напрямок течії (за ходом км) Категорія автомобільної дороги Кількість колій залізниці	1м 1,2м/с вісь моста перпендикулярна до напрямку течії — —
8.	Підмостовий габарит	Ширина підмостового габариту не обмежена – ріка не судноплавна. Висота підмостового габариту $h_0=0.5\text{м}$
9.	Рік спорудження: рік передостанньої реконструкції рік останньої реконструкції	2010р. — —
10.	Проектне навантаження	A11;HK - 80
11.	Довжина споруди	63,60м
12.	Отвір моста	50м
13.	Габарит по висоті	Необмежений тому що міст з їздою поверху
14.	Габарит по ширині тротуар ліворуч за ходом кілометражу тротуар праворуч	Г – 9 1,0м 1,0м
15.	Поздовжня схема	3x21м

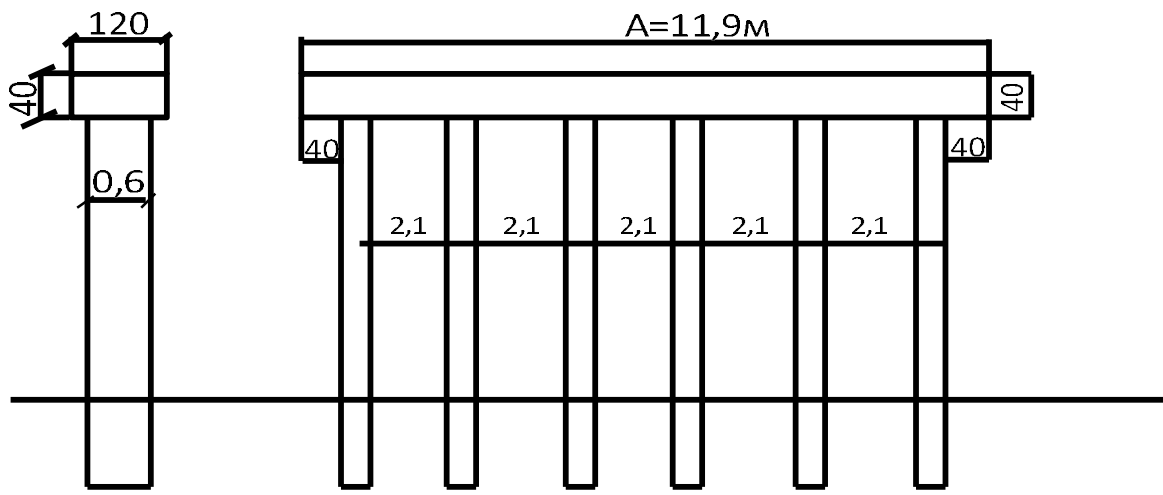


16.	Особливості розташування споруди (криві в плані та в профілі кут укосності)	Міст в плані і профілі розташований на прямій ділянці
17.	Похил проїзної частини: поздовжній поперечний	$0/00$ $5,1/00$ $25/00$
18.	Покриття проїзної частини: Перед спорудою На споруді	Асфальтобетонне покриття монолітна з/б плита товщиною 25см.

	За спорудою	По монолітній плиті улаштован гідроізоляційний шар. Товщина шару 0,5см. Поверху - захисний шар із піщаної а/б суміші товщиною 4см. По захисному шару - двохшарове а/б покриття (4+4см). Загальна товщина шарів дорожнього одягу 0,375м Асфальтобетонне покриття
19.	Тип водовідводу з проїзної частини	На споруді – вода відводиться через водовідвідні трубки Ø 15см. Трубки розміщують на відстані 40см від бордюру тротуару через 12м по довжині мосту.
20.	Тип деформаційних швів	Прольотна будова температурно - нерозрізна з влаштуванням шарнірних з'єднань над проміжними опорами. На берегових опорах - щебенево - мастикові деформаційні шви.
21.	Тип огорожі та її висота	Бар'єрна металева висотою 0,75м.
22.	Тротуари на споруді: ліворуч за ходом кілометражу праворуч перильна огорожа (тип, висота)	Тротуари розміщують в межах тротуарної консолі монолітної плити проїзної частини. Покриття на тротуарах - тонкошарове із застосуванням епоксидно - поліуретанових композицій та кварцового піску. Консольний зв'яз тротуару становить 0,37м. Перильна огорожа стандартної висоти 1,10м. Перила металеві безстоякові
23.	Ширина п.ч. на підходах: перед спорудою за спорудою	6м 6м
24.	Висота насипу: перед спорудою за спорудою	$H_1 = \text{ВПЧ}_{(1)} - \text{д.в.} = 39,875 - 34,0 = 5,875\text{м}$ $H_2 = \text{ВПЧ}_{(2)} - \text{д.в.} = 40,199 - 34,0 = 6,199\text{м}$ $\text{ВПЧ}_{(2)} = \text{ВПЧ} + i \cdot L_m = 39,875 + 0,0051 \cdot 63,6 = 40,199\text{м}$
25.	Тип регуляційних споруд	Струмененапрямні дамби
26.	Укріплення конусів дамб	3/6 плитами 100x100x12см на шарі щебеню товщиною 10см
27.	Тип сполучення з підходами: перехідні плити перед спорудою перехідні плити за спорудою	9 перехідних плит довжиною 6м і 2 тротуарні плити довжиною 2м. 9 перехідних плит довжиною 6м і 2

		тротуарні плити довжиною 2м.
28.	Проектна організація рік проектування	Житомирська філія ДП «Укрдіпдор» 2009р.
29.	Будівельна організація	Мостобудівельне управління (МБУ)
30.	Експлуатаційна організація	Полонська Рай ШЕД
31.	Дата останнього обстеження	17.06.2014р.
32.	Відомості про реконструкцію	—
33.	Відомості про ремонти	Ямковий ремонт а/б покриття, ремонт металевої бар'єрної огорожі
34.	Антисейсмічні пристрої	—
35.	Типи комунікацій	—

Форма 3.Опори
Проміжні опори

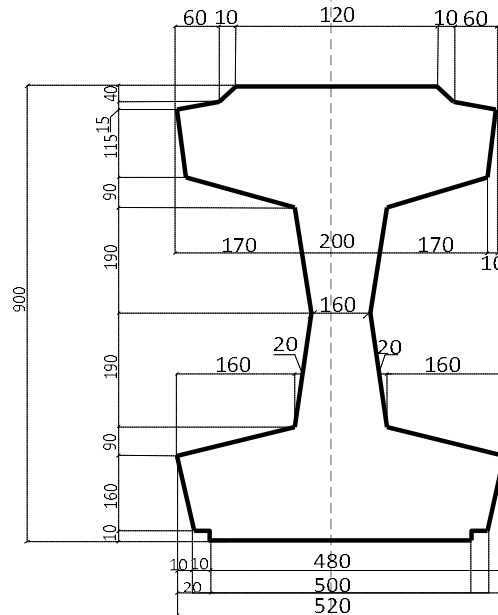
1.	Тип конструкції опори та фундаменту	Стовпчасті опори на буронабивних палях, діаметром 0,6м Поверху стовпи об'єднані монолітною насадкою.
2.	Матеріал	З/б. Бетон – клас по міцності В-25, F-200. Арматура ненапружена класів А-I; А-II.
3.	Висота опори	$H_{оп} = НПБ - д.в. = 38,60 - 34,0 = 4,6м$
4.	Глибина закладання фундаменту	$H_{ф} = 10,4 - H_{оп} = 10,4 - 4,6 = 5,8м$
5.	Типовий проект	Індивідуальна конструкція
6.	Розміри масивної частини опори	-
7.	Кількість стояків	20шт
8.	Схема опори 	
9.	Переріз стояка Переріз ригеля Довжина ригеля	діаметр – 0,6м 120х40см 11,9м
10.	Примітки	—

Форма 4. Список наявної технічної документації

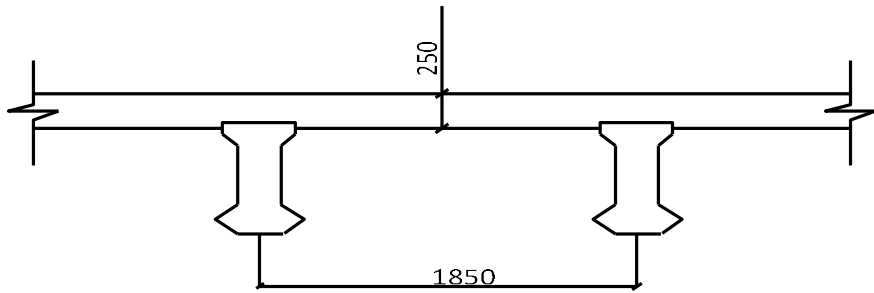
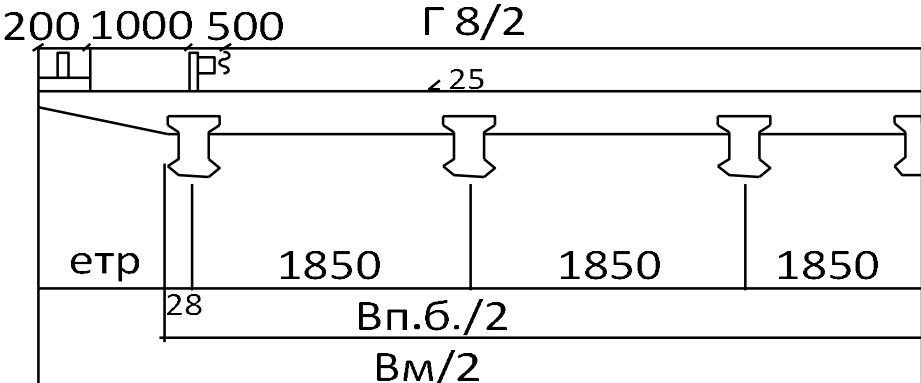
Назва документа	Виконавець	Місце зберігання
1. Приймально - здавальні акти		Архів експлуатаційної організації Полонський РАЙ ШЕД
2. Технічний проект: пояснювальна записка робоче креслення	Проектний інститут Укрдіпродор	
3. Акти на приховані роботи	Будівельна організація Мостобудівельне управління	
4. Сертифікати на конструкції	Завод МЗБК	

Форма 2. Прольотні будови

1.	Статична схема Тип конструкції	Розрізна балкова система Рибисті прольотні будови з балок І-подібного перерізу
----	-----------------------------------	---



2.	Матеріал Арматура	3/б, бетон класу по міцності– В40, марка по морозостійкості - F200 Ненапружена арматура класу А-I А-II ;А-III . Напружена арматура –канати класу К-7діаметром 12,9мм
3.	Поздовжня схема	3х21м
4.	Номери прольотів які перекриті прольотними будовами такого типу	Прольоти 0-1, 1-2 і 2-3 – перекриті балками І-подібного перерізу довжиною 21м.
5.	Рік виготовлення Проектне навантаження	2009р. А-15;НК-100
6.	Типовий проект	Розроблено інститутом Держдор НДІ «Балки прогонових будов довжиною 18-33м» І-подібного перерізу, армовані напруженими канатами (3Bet-90)
7.	Тип опорних частин: Рухомих і нерухомих	Гумово-металеві. ГМП–1 Розміри 300*400*75мм
8.	Тип деформаційних швів	Щебенево-мастикові Над береговими опорами влаштовані щебенево-мастикові деформаційні шви. Над проміжними опорами влаштоване шарнірне з'єднання, яке

		перетворює прольотну будову в температурно-нерозрізну.
9.	Спосіб поперечного об'єднання конструкцій	За допомогою монолітної плити проїзної частини товщиною 25см. 
10.	Поперечний переріз 	
11.	Товщина плити проїзної частини	250мм
12.	Товщина одягу їздового полотна	125мм
13.	Кількість головних балок	—
14.	Висота головних балок: У прогоні На опорі	— —
15.	Кількість поперечних балок(діафрагм) у прогоні	—
16.	Кількість поздовжніх балок у панелі	—
17.	Додаткове постійне навантаження	—
18.	Примітки	—

1. **Назва теми:** Пропуск по мостах великовагових транспортних засобів
2. **Основні терміни:** Великогабаритні навантаження, великовагові навантаження (ВВН)
3. **Основні поняття:** класифікація навантаження за загальною масою та типом шин
4. **Матеріал лекції**
5. **Закріплення головного:**
 - 5.1 Класифікація навантажень
 - 5.2 Організація пропуску великовагових та великогабаритних навантажень
 - 5.3 Підсилення прольотних будов та опор мосту
6. **Відповіді:** (відповіді на питання з пункту 5)
7. **Засоби контролю**
8. **Література:** конспект лекцій по темі

Пропуск по мостах великовагових транспортних засобів

Маса всіх транспортних засобів, що рухаються по дорогам України коливається від 5 до 300т.

Як тільки маса вантажу разом з вагою транспортного засобу перевищує 36т, то згідно з існуючими правилами, вантаж вважається **понаднормативним** і на його провезення потрібно отримання дозволу компетентних організацій.

Класифікація навантажень

Усі транспортні засоби умовно розподіляються на три категорії:

- 1 категорія – автомобілі, які проходять по мостах у складі колон; до них відносяться машини, які перевищують вагові параметри транспортного засобу збільшеної ваги у відповідній схемі навантаження. Так мости, які розраховані на навантаження Н-10, можуть пропускати колони вантажівок масою 13т, розраховані на Н-13-17т, Н-18-30т.
- 2 категорії – важкі автомобілі, які проходять по мостах як поодинокі; до них відносяться машини, параметри яких не перевищують відповідних нормативних поодиноких тимчасових навантажень. Наприклад для мостів, що розраховані на НГ-30 - поодиноким вважається вантаж до 30т, для мостів, розрахованих на НГ-60 - 60т, на НК-80 - 80т;
- 3- категорія - понаднормативні, тобто автопоїзд або поодинокі машини, параметри яких перевищують параметри нормативних поодиноких навантажень.

Нині в Україні понаднормативні навантаження розподіляються на **великовагові і великогабаритні навантаження**.

Великогабаритне навантаження – таке, габаритні розміри якого разом з транспортним засобом перевищують один з показників: висота 4 м; ширина 2,5м; довжина 22м.

Великовагове навантаження (ВВН) –навантаження фактична маса якого разом з транспортним засобом становить більше 36т та тиск на поодинокую вісь є більш ніж 10т; спарену –18т; та потрійну –22т.

Частка навантажень масою менше ніж 60т досягає 85% від загальної кількості перевезень, від 60 до 150т – 10,5%, більше150т – 4,5%.

Великовагові навантаження класифікуються за двома ознаками : за загальною масою , тиском на вісь та типом шин.

Класифікація за загальною масою

Всі навантаження поділені , в залежності від загальної маси, на три групи:

- 1група - маса менше 60т, навантаження прикладене на одну вісь, від 12-20 т ;
- 2група – маса від 60-80т , навантаження прикладене на одну вісь , від 12-20т;
- 3група – маса більше 80т, навантаження прикладене на одну вісь більше 20т.

Класифікація за типом шин

При розгляді великовагових навантажень за параметром “тип шин” виділяємо 2 типи шин – широкі і вузькі. До першого типу відносяться вітчизняні навантаження, до другого – іноземні.

За цією угодою великоваговим вважається транспортний засіб загальною вагою більше 18т у випадку двовісного та більше 44т у випадку тривісного.

Організація пропуску великовагових та великогабаритних навантажень

Вирішення питання по можливість пропуску ВВН починається з заявки організації – замовника у “Державну службу автодоріг України” та ДАІ , в якій вказується маршрут , дата проїзду, маса вантажу , схема транспортного засобу з зазначенням кількості осей , розподіл тиску на кожен вісь, габаритні розміри. У зв’язку з тим , що кількість перевезень ВВН та їх маса збільшується з кожним роком , а мости “ старіють ” , необхідно встановити термін придатності матеріалів обстежень.

На території України встановлюється *термін 6 місяців* (згідно з визначенням терміну періодичності потокового огляду мостів).

Як виняток для промислових та приморських регіонів, в яких підвищена агресивність середовища термін зменшується до 4,5 місяця. Це - Дніпропетровська, Запорізька, Донецька, Харківська, Луганська області та приморська зона завширшки 100км в Одеській , Херсонській , Миколаївській областях та Автономній республіці Крим .

Ще нижчий термін - 3 місяці – встановлено для району Карпат – Закарпатська , Івано-Франківська, Чернівецька та Львівська області.

Крім того , повторне обстеження необхідно виконувати після проходження по даному маршруту ВВН масою понад 150т більше 10 раз.

Орієнтовна вартість супроводження 1,5 \$ за один кілометр. Обов’язковим є супроводження великогабаритних вантажів при довжині >25м, висоті >4,5м та

ширині $>4\text{м}$, а також для великовагових – при пропуску їх по мостах з певних умов, які занотовані в узгодженні.

Підсилення прольотних будов і опор

Підсилення може бути виконано як плити проїзної частини, прольотних будов так і опор. Плита проїзної частини може бути підсилена за рахунок укладання дерев'яного або інвентарного металевих настилу, що покращує розподіл тиску від колеса на конструкцію плити.

Прольотні будови і опори посилюються за допомогою влаштування тимчасових опор біля постійних, тобто зменшуванням прольоту балки та реакції на постійну опору. В такий спосіб можна зменшити прольот балки не більше ніж на 15% тому, що у верхніх волокнах над опорної зони з'являються розтягуючі напруження, на які існуюча конструкція не розрахована.

ДЕФЕКТИ МОСТІВ

Технічний стан споруди в цілому характеризується дефектами її елементів . Наслідком появи дефекту є зниження *несучої здатності* та *довговічності*. *Несуча здатність* – здатність перерізу елемента сприймати розрахункові зусилля; Довговічністю називається проміжок часу роботи конструкції від початку експлуатації до виходу з ладу.

Причини виникнення дефектів

Причин виникнення дефектів може бути багато. Назвемо головні з них :

- нестійкість бетону до впливу навколишнього середовища;
- корозія металу арматури;
- вплив фізичних факторів на конструкцію;
- помилки при проектуванні та порушення правил технології будівництва.

Нестійкість бетону до впливу навколишнього середовища

Не існують матеріали абсолютно стійкі до впливу навколишнього середовища. З часом всі матеріали фізично змінюються. Бетон як будівельний матеріал з'явився недавно, і досвід його експлуатації порівняно з іншими матеріалами невеликий , - трохи більше як 100 років.

На початку свого застосування бетон і залізобетон - вважались вічним . Тільки згодом з'ясувалося що це зовсім не так . Сьогодні вважається , що для залізобетону цей термін становить 60-100 років . Проте в конструкціях мостів , в залежності від умов експлуатації типу елемента , термін експлуатації може зменшитись до 30-40 років.

Корозія металу

Корозія металу , (від латинського “роз’їдати”) - самочинне руйнування металів , яке відбувається під хімічним впливом або електрохімічним впливом навколишнього середовища.

Корозія має хімічну або електрохімічну природу.

Хімічна корозія - це руйнування металу під дією газів та неелектролітів (бензин, масла).

Електрохімічна корозія – це таке руйнування металу, що відбувається в наслідок дії на метали електролітів (вода, кислота , кисень та ін.).

У залізобетонних мостах частіше маємо справу з електрохімічною корозією.

Маловуглецева сталь має неоднорідну структуру , що може бути фактором , який сприяє корозії.

Іншою причиною виникнення корозії є тріщини .Руйнування захисного шару та поява у ньому тріщин призводить до доступу кисню в конструкцію і початку електрохімічної корозії арматури.

Потенціальною причиною корозії може бути наявність хлоридів при пористому бетоні.

Корозія арматури призводить до зменшення площі її перерізу і як результат - зниження несучої здатності елемента .

Корозія бетону

Вилуговування –це вимивання м'якою водою складових частин бетону, особливо гідрату окису кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (вапна).

Корозія бетону виникає внаслідок вилуговування вапна.

Цей процес є дуже небезпечним для бетону, тому що вапно – це складова частина майже усіх цементів. Так портландцемент містить 64-68% вапна, 21-24% кремнезему, 4-7% глинозему, по 1-3% заліза та магнію.

Зовнішньою ознакою корозії такого виду є білий наліт на поверхні конструкції у місцях виходу води, що дає можливість назвати це явище “білою смертю” бетону.

Наліт- це результат опадів солей, які розчинені у бетоні, а саме – гідрату окису кальцію. Гідрат окису кальцію під дією вуглецю перетворюється у карбонат кальцію - дуже стійке з'єднання. Завдяки карбонату кальція наліт захищений від руйнування в умовах зволоженої атмосфери.

Механічна міцність бетону знижується у процесі його вилуговування. Наприклад, вилуговування перші 16% вапна призводить до втрати 20% міцності, а наступних 14% - до втрати 50% міцності. Повне руйнування настає при вилуговуванні більше 50% вапна.

Вплив фізичних факторів на конструкцію

Коли йдеться про фізичний вплив на конструкцію, то мають на увазі дію таких факторів :

- механічні ушкодження, що спричиняються дією швидкої течії, стиранням водою з мілким гравієм та піском, наїздом (навалом) транспорту;
- замерзання та відтаювання відкритих поверхонь.

Кавітація

Коли швидкість течії води стає більшою ніж 15м/сек., поглиблення та виступи на поверхні конструкції, яка омивається водою, можуть привести до виникнення *кавітаційних вихорів*.

Кавітація- місце порушення суцільності течії із виникненням парових та газових бульб (пузирів), яке обумовлено підвищенням тиску в зоні контакту потоку з перепороною. Термін походить від латинського слова “порожнеча”.

Зруйнована кавітацією поверхня має характерний шорсткий вигляд і вкрита зазубринами. Для порівняння зауважимо, що поверхня, зруйнована дією наносів, гладка, навіть лискуча.

Стирання водою з наносами

Течія, що несе в собі пісок та гравій, діє як терпуг на підводні частини опор та фундаментів мостів. В результаті значна частина елементів може бути пошкодженою. Інтенсивність стирання залежить від якості бетону, швидкості потоку води, вмісту піску та гравію. Найбільше страждають від стирання наносами мости на гірських ріках.

Замерзання та відтаювання

Залізобетонні конструкції можуть бути зруйновані під дією морозу. Проявом такого руйнування є відшарування площин бетону. Це явище зумовлене

проникненням вологи під наріжні шари бетону, що є наслідком пористої структури бетону . Із зниженням температури нижче 0 °С під час замерзання вода розширюється і викликає відшарування плескатих кусків бетону товщиною 10-20мм

Невдалі проектні розробки та дефекти будівництва

Помилки на стадії проектування

Помилки на стадії проектування полягають, в основному, в тому , що конструкції проектують без належного урахування умов будівництва і експлуатації. Найбільш характерні недоліки проектування такі :

- недовговічними виявилися конструкції збірних тонкостінних балок із каркасною арматурою (ТП вип. 56 та ін.) Внаслідок малого захисного шару бетону і труднощів у забезпеченні якісного бетонування в місцях концентрації пакету робочої арматури ;
- струнбетонні балки (ВТП – 15 , ВТП – 16), армовані дротом 3 і 5 мм. При такому малому перерізі струн і невеликому захисному шарі (17,5мм) корозія швидко руйнує метал і попередньо напружені струни обриваються ;
- у типових проектах бездіафрагмених балок не передбачено опорні діафрагми, які дали б можливість піддомкращування прольотної будови для заміни опорних частин ;
- застосування консольних та ригельних опор у невисоких мостах призводить до ускладнення конструкцій, погіршення експлуатаційної якості, появи тріщин у нижній зоні ригелів, що особливо небезпечно у північних районах;
- проект безмоментних насадок у пальових опорах виявився невдалим . У випадку зміщення паль під час їх забивання насадка змінює свою статичну схему, що викликає її руйнування ;
- застосування смол невисокої якості у стиках між блоками коробчастої прольотної будови, а також сухих стиків призводить до появи тріщин в бетоні та втрати попереднього натягу пучків;
- конструкція коробчастих прогонових будов з натягом у відкритих каналах з наступним їх бетонуванням може стати причиною відшарування бетону в місцях відхилення пучків та в подальшій роботі нерозрізної системи як шпренгельної;
- значна кількість помилок в проектних рішеннях водовідводу ;
- в типовому проекті водовідвідних трубок закладена недостатня довжина, невдало запроектована сама конструкція водовідводу;
- є проекти, в яких нехтуються вимоги норм стосовно поздовжнього похилу моста;
- не вирішені проблеми деформаційних швів тротуарів;
- не вдала конструкція багатошарової проїзної частини;
- на всіх залізобетонних мостах , прольотами до 42м, відсутні оглядові пристосування , що ускладнює умови нормальної експлуатації ;
- невдалим виявився проект накладних тротуарів рамного типу з тротуарними плитками, які мають недостатню товщину . До того ж конструкція цих тротуарів не дає можливості надійно закріпити бар'єри безпеки . Ці обставини викликають необхідність їх заміни сучасними конструкціями;

- виявилися невдалими проекти широких опор на єдиному пальовому полі. В таких конструкціях з'являються тріщини в фундаментах і тілі опори. Це пов'язано з виникненням значних розтягуючих напруг у верхній зоні фундаменту;
- застосування у широких мостах опорних частин, які дозволяють лише поздовжні температурні переміщення, призводить до появи тріщин в опорних зонах прольотних будов і ригелях опор.

Дефекти будівництва

Дефекти будівництва : відступ від проекту, застосування неякісних матеріалів та порушення технології виробництва найбільш впливають на зниження довговічності конструкції. Встановлено, що на долю будівельних дефектів припадає до 70% від загальної кількості їх у спорудах.

Найбільш поширеними дефектами є :

- порушення правил технології та неточність монтажу;
- занижений клас бетону;
- відхилення від проекту в процесі забивання паль та пов'язане з цим відхиленням осей обпирання прольотних будов;
- зміщення діафрагм ;
- неякісне виконання об'єднань балок і плит;
- завищення та заниження позначок окремих елементів та всієї споруди;
- укладання гідроізоляції за мінусової температури, неякісне виконання ізоляції у деформаційних швах та під тротуарами , що призводить до протікання води через проїзну частину та вилуговування бетону в несучих конструкціях.

Дефекти комплексу проїзної частини

Проїзна частина є найбільш уразливою ділянкою прольотної будови. Її елементи перебувають під впливом як кліматичних факторів, так і під постійною дією тимчасових навантажень. Саме в комплексі проїзної частини виникає найбільша кількість дефектів.

Найбільш поширені дефекти

<i>Дефект</i>	<i>Причини виникнення</i>
Дорожній одяг	
Напливи біля бордюрів	Не забезпечена зсувостійкість асфальтобетону
Колійність	Неякісне ущільнення асфальтобетону
Ямковість та вибоїни	Недостатня товщина покриття, неякісний асфальтобетон, порушення температурного режиму укладки
Поперечні тріщини	Невідповідність жорсткості будови діючим навантаженням
Руйнування асфальтобетону взимку	Різні коефіцієнти температурного розширення асфальтобетону та цементобетону ($\alpha_{a/b}^0 > \alpha_{ц/б}^0$)
Водовідвід та гідроізоляція	
Порушення поздовжнього профілю	Деформативність прольотної будови, осідання опор
Порушення поперечного профілю	Неякісний ремонт покриття
Засмічення водовідводних трубок	При ремонті асфальтобетонного покриття, шари асфальтобетону знімаються не повністю, а укладаються на існуючі шари
Недостатня довжина водовідводних трубок	Неякісне проектування та будівництво
Розрив гідроізоляції	Конструктивні недоліки
Сполучення моста з насипом	
Руйнування в'їздів	Недостатнє ущільнення ґрунту, його перезволоження, відсутність перехідних плит
Напливи біля сполучення	Різде гальмування перед виїздом на міст (незадовільна передмостова ситуація)
Поперечні тріщини у покритті біля в'їздів	Динамічний удар, який виникає внаслідок дефектів в'їзних конструкцій
Пошкодження торців у прольотних	Сповзання перехідних плит із шафової

будовах	стінки
Огорожі та тротуари	
Відсутність покриття та гідроізоляції на тротуарах	Неякісне виконання робіт
Пошкодження торців у прольотних будовах	Сповзання перехідних плит із шафової стінки
Пошкодження тротуарів підвищеного типу	Наїзд автомобіля, відсутність температурного зазору
Пошкодження залізобетонних перил	Наїзд автомобіля, недостатня величина габариту та висоти огорожі
Руйнування конструкції залізобетонних перил	Карбонізація захисного шару, корозія бетону
Пошкодження металевих перил	Наїзд автомобіля, несвоєчасне фарбування, недостатня величина габариту та висоти огорожі
Пошкодження залізобетонних бордюрів	Наїзд автомобіля, недостатня величина габариту
Деформаційні шви	
Напливи покриття біля швів	Недостатня зсувостійкість покриття
Поперечні тріщини біля швів	Руйнування цементобетонної стяжки над лотком компенсатора
Руйнування шва з бітумної мастики	Застосування асфальтобетону замість мастики
Руйнування водовідвідного лотка	Корозія лотка та його засмічування
Розладнання деформаційних швів тротуарів	Відсутність зазорів у стиках блоків тротуарів

Дефекти залізобетонних прольотних будов, опор та фундаментів.

Тріщини в опорах та у прольотних будовах

Пошкодження залізобетонних конструкцій неминуче супроводжується тріщиноутворенням.

Тріщини не обов'язково свідчать про руйнування конструкції. Поява їх, ширина розкриття, місце знаходження в елементі – всі ці фактори тільки в цілому виявляють наскільки тріщина є серйозним пошкодженням.

В конструкціях із звичайного залізобетону у розтягнутій зоні поява тріщин неминуча і за діючими нормативними документами вона обмежена до 0,03см.

Вважається, що при такому розкритті доступ зовнішньої вологи незначний і процес корозії арматури буде мало інтенсивним. У старих нормах ширина розкриття дорівнювала 0,02см, тобто норми були більш жорсткішими ніж діючи СНиП2.05.03 - 84

Умовно всі тріщини в залежності від їх впливу на роботу конструкції можна розділити на три групи:

- група 1 – тріщини, що не знижують довговічність;
- група 2 – тріщини, що знижують довговічність;
- група 3 - тріщини, що знижують несучу здатність.

На рис. показані характерні типи тріщин в прольотних будовах, на рис. - характерні тріщини в опорах мостів, а у таблиці наведені причини їх виникнення.

Тип та номер тріщини, на рис.	Причини виникнення	Група
1- усадочні поверхневі тріщини	Високий вміст цементу; стисненість усадки	1
2- похилі в опорних зонах	Високий рівень головних розтягуючих напруг	3
3- у місцях сполучення плити і блаки	Порушення технології будівельного виробництва	3
4- у верхній зоні	Збільшення початкових контрольованих напруг відносно проектних; порушення технології будівництва	3 2 (у разі закриття від тимчасових навантажень)
5- у розтягнутій зоні	Високий рівень розтягуючи напруг від експлуатаційного навантаження; у напружених балках внаслідок відхилення початкових контрольованих напруг від проектних значень; від усадки в балках із звичайною арматурою	При корозії арматури- 3; Без корозії- 2 При ширині розкриття до 0,3мм - 1; при ширині розкриття більше 0,3мм –2
6- поздовжні у нижній розтягненій зоні	Надмірне обтискування бетону , карбонізація захисного шару	При наявності корозії–3; в інших випадках –2
7- у зоні опорних частин	Заклинювання опорних частин	2
8- у зоні відводу пучків до опор	Місцеві напруги в старих конструкціях, які не мали місцевого армування анкерної зони	2
9- у зоні стиків коробчастих блоків	Конструктивний недолік – шорсткість поверхні сухих стиків блоків	3
10- склепіння арки	Деформації опор	2-3
11- глибокі, наскрізні	Надмірна зволоженість насипу	2
12- у місцях опорних частин	Заклинювання опорних частин	2

13- у тілі масивних опор	Поява розтягуючи напруг у верхній зоні опор широких мостів від зусиль єдиного пальового поля	3
14- у ригелях опор та верхній частині масивних опор	Балка спирається надто близько до краю ригеля	3
15- поверхневі у стойках	Різниця температур масивної частини та стоянів опори	1
16- у тілі масивної опор та льодорізах	Навал суден	2

Дефекти опор, опорних частин та фундаментів

Окрім тріщин, сколів, раковин, корозії арматури та бетону, в опорах розповсюджені дефекти, які впливають на довговічність та несучу здатність споруди:

- вивітрювання кладки;
- руйнування стику передньої стінки та відкрилків стоянів;
- засмічення підфермених площадок;
- відхилення від проектного положення та засмічування опорних частин;
- відхилення від проектного положення, окремих елементів;
- загальні деформації - просадки зсуви та крени;

Вивітрювання кладки

Вивітрювання кладки, в цілому, спостерігається у зонах змінного рівня води та льодоходу. Основною ознакою є шелушіння бетону, відшарування розчину, стирання бетону. Якщо деформаційний шов порушено, має місце замокання ригеля та тіла опори.

Руйнування стику попередньої стінки та відкрилків стоянів

У результаті надмірного зволоження ґрунту насипу передня стінка необсипного стояна відділяється від відкрилків за рахунок надмірного тиску від ґрунту. Це явище спостерігається майже у всіх одно прогонових спорудах малих прогонів які проіснували більше 50 років.

Засмічення підфермених площадок

Нормальний водозлив забезпечується при гладкій поверхні підфермених площадок та похилих уступах опор і при їх уклонів у наріжний бік не менш, як 2%. Якщо ці вимоги будівельниками не виконуються, вода застоюється на конструкції опори, на підфермениках накопичується бруд, сміття, яке потрапляє через зруйнований деформаційний шов.

Відхилення від проектного положення та засмічення опорних частин

Основним дефектом усіх типів опорних частин є їх засмічення брудом. Це призводить до того, що вони втрачають свою основну функцію: надання можливості переміщення торця прогонової будови при зміні температури та під впливом горизонтальних зусиль (заклинювання опорних частин). Заклинювання сприяє появі тріщин і в балках, і в опорах, зазор між торцями балок сусідніх

прогонів зменшується, балки наїжджають одна на одну внаслідок чого руйнуються торці балок.

Відхилення від проектного положення окремих елементів

У опорах зустрічаються відхилення від проектних розмірів. Так, у пальових опорах палі бувають забиті з уклоном, проектна відстань між ними не витримана, насадки знаходяться не в проектному положенні. Це стосується і масивних опор. У таких випадках балки прогонової будівлі розташовані не симетрично на опорі, що сприяє появі сколів у ригелі, а при неприйнятті своєчасних заходів і руйнування ригелів.

Загальні деформації

Дуже небезпечні загальні деформації мостових опор. Причини їх виникнення – просадки ґрунту, підмив опори, збільшення горизонтального тиску насипу.

За опорами, що мають подібні дефекти, здійснюється нагляд : осадку міряють за допомогою нівеліра, нахил та зсув – теодолітом. При збільшенні з часом цих дефектів проводять водозазне обстеження фундаментів.