

при тому, що за цей період капітально відремонтовано близько 800 мостів протяжністю 18 км.

За даними директора “Київсоюздорпроекта” Черненко В.Ф. (жур. “Трансмерное стр-во Украины №1 ” (2007 р.) у Україні експлуатуються більше 20 тис. а/д мостів загальною протяжністю понад 800 км. (ж/д і кам'яних мостів склало – 93%, метав. – 6%, дерев. – 1%). Знос мостів склало 70%, більше 300 а/д мостів знаходиться в аварійному і передаварійному стані.

28447 мостів і шляхопроводів. Експлуатують мости тир відомства:

- 1) мости загального користування експлуатує Українська Державна корпорація по ремонту і вмісту автомобільних доріг “Укравтодор” (Державна служба автом. доріг України);
- 2) Залізодорожні – Державна адміністрація залізничного транспорту України;
- 3) Мости населених пунктів і міст експлуатуються органами самоврядності, які підпорядковані Державному комітету України з питань будівництва, архітектура.

Мостів загального користування 16306 шт., загальна довжина 358,3 км.; комунальних – 4082 шт., довжина – 184,8 км.; залізодорожних – 8059 шт., завдовжки 210,4 км.

На державних (магістральних) автодорогах знаходяться 4814 шт. мостів, завдовжки – 144600 пог. м; на місцевих дорогах – 11492 шт., довжина – 213700 пог. м, на міських дорогах і місцевих пунктах 4082 шт., завдовжки – 184800 пог. м.

Залізничних мостів експлуатуються – 91,5% (від загальної протяжності)

| | |
|-----------|--------|
| металевих | – 6% |
| кам'яні | – 1,3% |
| дерев'яні | – 1,2% |

Загальний стан автодорожніх мостів України характеризується такими показниками:

- 13% мостів на дорогах загального користування вимагає термінового ремонту і реконструкції;
- 46% мостів на дорогах загального користування не відповідають вимогам СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы»;
- 76% комунальних мостів не відповідають вимогам безпеки і вимагають ремонту.

Слід звернути увагу, що полягання мостів в містах і населених пунктах гірше чим на дорогах загального користування. Якщо на автодорогах 25% мостів мають значні дефекти і пошкодження, які знижують вантажопідйомність, то для мостів в містах і селах кількість споруд з такими дефектами досягає 40%. Це пояснюється цілим рядом особливостей міських споруд:

- високою інтенсивністю руху транспорту і пішоходів;
- складністю закриття руху під час ремонтів, які у зв'язку з цим виконується недостатньо якісно;
- неякісний дозор за спорудами (а найчастіше його відсутність)

В цілому технічний стан мостів України викликає стурбованість фахівців. Для забезпечення їх подальшого нормального функціонування потрібний вкладення великих засобів на створення сучасної системи експлуатації мостів, реконструкцію і ремонт мостів.

Слід підкреслити, що з терміну нормального функціонування залізобетонного моста – 70 років, в Україні, на зміну що існує, необхідно щодня вводити в експлуатацію 7-8 км. мостів. Сьогоднішні тенденції будівництва складають 4,5 км. за рік і при цьому не вирішується проблема вмісту існуючих мостів в належному вигляді.

За даними конференції 2002г. зараз у власності міст і населених пунктів знаходиться всього 3710 мостів протяжністю 199,7 км., з них автодорожніх – 2163 шт.; шляхопроводів – 388 шт.; пішохідних – 1159 шт.; залізничних мостів – 72%, металевих – 15%, дерев'яних – 8%; вік мостів: більше 60 років – 10 %, більш ніж 50 років – 63%, позакласних мостів – 18%.

З цих мостів 72.2% мостів не відповідають вимогам безпеки руху, 13,2% вимагають капітального ремонту або реконструкції. Насправді стан мостів може бути ще гірше, оскільки більшість з них не обстежилася останні 10 років. Слід зазначити, що про стан пішохідних мостів нічого не відомо, дані відсутні.

Причин незадовільного стану мостів декілька:

- відсутність нагляду і адекватної експлуатації мостів;
- відсутність нормативно-правової бази системи експлуатації мостів;
- невиправдане широке використання в останніх 30 років збірних ж/б пролітних будов (89,3%);
- низька якість матеріалів для гідроізоляції і виконання робіт;
- відставання нормативів підвісних навантажень від дійсного зростання параметрів автомобільного транспорту.

Перші дві причини головні.

Світова практика показує, що в умовах правильного вмісту ж/б пролітні будови можуть служити до 120 років, а без нагляду скорочується до 20 років.

У останнє десятиліття різко погіршало фінансування робіт по експлуатації мостів. У 1994-2000г.г. на експлуатацію 1 моста в середньому витрачалося в рік 7,0-8,0 тыс. грн. (це ~1,6тыс.у.е. США), у тому числі на вміст 1,9-0,7 тыс. грн. (0,35-0,13 тис. у.е. США), для порівняння на експлуатацію моста в Нью-Йорку в середньому 472- 531 тис. У.Е. США на 1 міст в рік.

Невідкладними проблемами, які мають бути вирішені найближчим часом, є:

- створення загальнодержавної системи експлуатації мостів;
- розробка і впровадження сучасної правової і нормативної бази по експлуатації мостів;
- створення державної інспекції мостів;
- створення наукових центрів вивчення проблем експлуатації мостів.

2. Система експлуатації мостів

В даний час такої системи експлуатації мостів немає, але є проект національної системи експлуатації мостів.

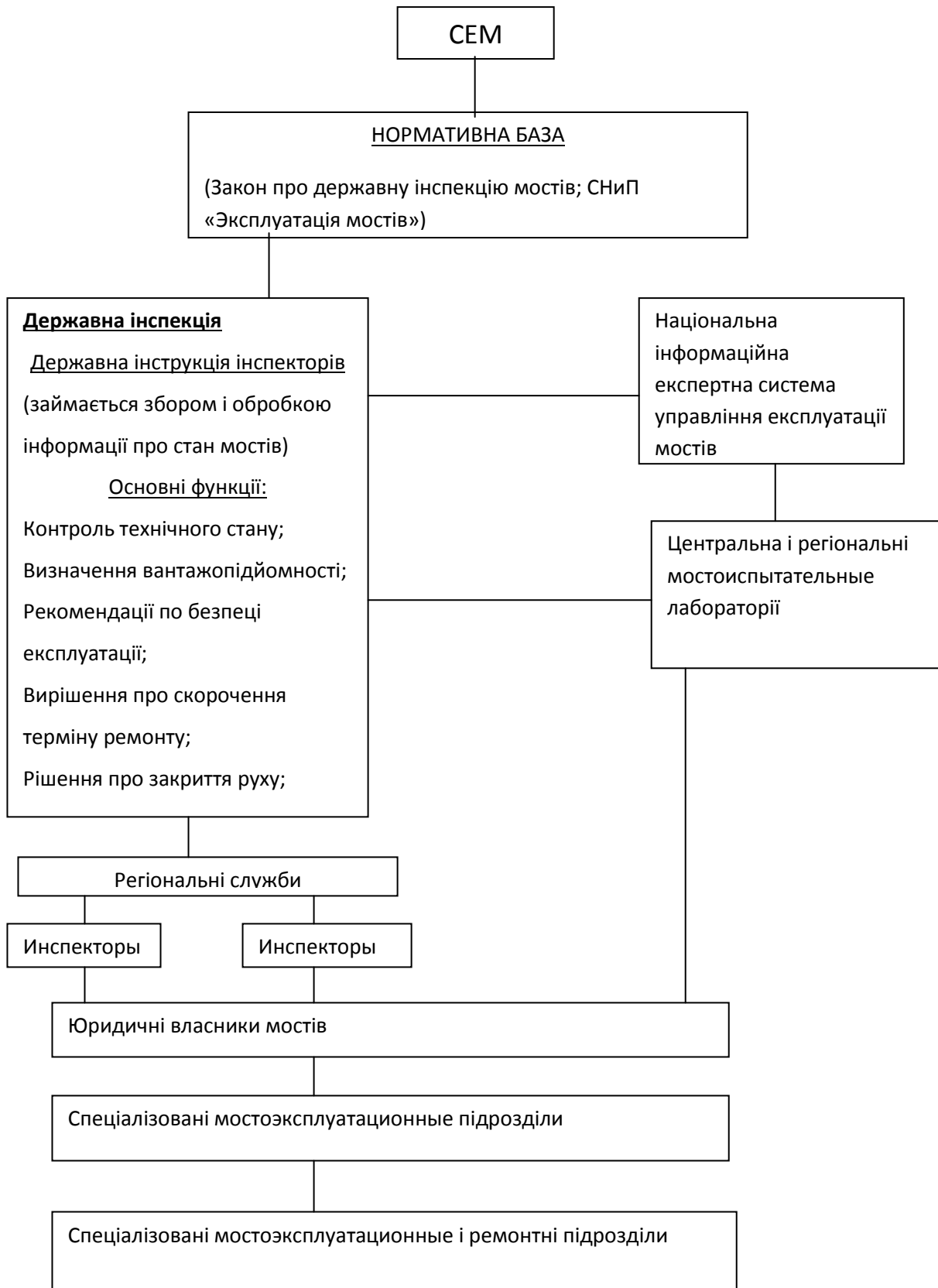
2.1 Структура системи експлуатації мостів

Під системою експлуатації мостів (СЕМ) розуміють пакет законодавчих і нормативних актів в області мостів, державні інституції нагляду за станом мостів і організації, які виконують роботи за змістом, ремонту і реконструкції мостів.

Система експлуатації мостів (СЕМ) – це державна багаторівнева структура, функціонування якої забезпечує безаварійну роботу споруд на експлуатаційні навантаження. Вона має такі основні складові:

- розробка і поповнення правової бази, нормативних актів, науково-методичної документації, необхідної для функціонування системи;
- нагляд, інспекція і діагностика стану споруд;
- створення, наповнення і вміст національної інформаційної системи експлуатації мостів (ІСЕМ); створення спеціалізованих ремонтних і ремонтно-будівельних підрозділів, які виконують роботи за змістом, поточному ремонту і реконструкції мостів;
- планування фінансування робіт за змістом, ремонту і реконструкції;
- створення індустріальної бази вмісту, ремонту і реконструкції;
- розробка розцінок на вміст, ремонт і реконструкцію.

Структурна схема СЕМ



Ця структурна схема – проект, такої системи не існує, хоча деякі елементи функціонують.

2.2 Інспекція мостів

Одним з найбільш важливих елементів СЕМ має бути державна незалежна інспекція мостів. Це інституція державних інспекторів, які займаються збором, систематизацією і аналізом інформації відносно полягання мостів в державі і на її основі генерують рекомендації по безпечній експлуатації споруд. Рекомендації мостовій інспекції є обов'язковими для виконання експлуатаційними структурами. Інституція інспекції мостів сьогодні це невід'ємна частина СЕМ всіх розвинених країн світу.

Введення державної інспекції має на меті досягнення таких цілей:

- контроль технічного стану споруд;
- Визначення вантажопідйомності мостів на підставі науково-обґрунтованої національної методики;
- генерація рекомендацій, які сприяли б продовженню терміну експлуатації споруди.

Ці глобальні цілі виконувалися б завдяки виконанню інспекцією наступних функцій:

- паспортизація транспортних споруд;
- нагляд і оцінка технічного стану споруди;
- ухвалення рішення відносно можливості експлуатації споруди у повному або обмеженому режимі;
- ухвалення рішення про скорочення міжремонтного періоду;
- ухвалення рішення про закриття руху по споруді;
- контроль збереження екологічного балансу в зоні споруди;
- поповнення і експлуатація національної ІПС, яка містить дані про технічний стан споруд, їх здатність, що несе, інформацію про ремонти і дефекти, що виявляються;
- створення спеціалізованих будівельних підрозділів, що виконують роботи за змістом, поточному ремонту і реконструкції мостів;
- створення індустріальної бази ремонту і реконструкції;
- участь в прийнятті мостів, які задаються в експлуатацію;
- організація фінансування термінових ремонтних робіт, виконання яких необхідне із-за надзвичайних обставин;
- відкриття кримінальних справ проти власників споруд, які не виконують вимог надійної експлуатації.

Інспекція мостів має бути введена Законом України.

2.3 Інформаційно-пошукова експертна система

Основна мета ІПС мостів – це автоматизація формалізованої оцінки технічного стану мостів в містах, населених пунктах і генерація експертних рекомендацій по плануванню порядку виконання робіт за змістом, ремонту і реконструкції мостів.

ІПС орієнтована на виконання таких завдань:

- збереження і обробка інформації по мосту в цілому і конструкціях елементів споруди (статична схема, тип, матеріал, геометричні параметри і так далі);
- збереження і обробка інформації про дефекти споруди;
- збереження і обробка систематизованої інформації про ремонт, реконструкцію, посилення елементів споруди;
- розробка рекомендацій по плануванню ремонтів, посилення і реконструкції;
- підготовка форм статистичного звіту;
- підготовка довідок, що містять які-небудь показники, передбачені банком даних.

В даний час в Україні існують такі ІПС:

1) ІПС «Міст» розроблена в 70 х роках, експлуатується державній корпорації «Укравтодор». Система містить паспортні дані мостів на дорогах загального користування, дає експертну оцінку можливості пропуску СНІ. Не відповідає сучасним вимогам і розробляється нова.

2) ІПЕС на спорудження колишнього Міністерства комунального господарства, розроблена КАДІ, називається «EX MOST»; регіональна система, повинно використовуватися в міських, районних і обласних управліннях комунального господарства. Має базу даних великої ємкості. Дозволяє зберігати не лише формалізовані дані, але і всю технічну документацію від креслень до детального опису дефектів і історії експлуатації. Недоліком є те, що вона виконує лише інформаційні функції. Аби вона стала сучасною, її необхідно доповнити експертними функціями.

3) Найбільш сучасною ІПЕС є система, розроблена акціонерним суспільством «Киїсоюздорпроект» в 1995-96 рр. Окрім інформаційних функцій. Вона генерує експертні рекомендації по експлуатації споруди: оцінка технічного стану; оцінка вантажопідйомності; визначення режиму експлуатації.

3. Служба експлуатації мостів

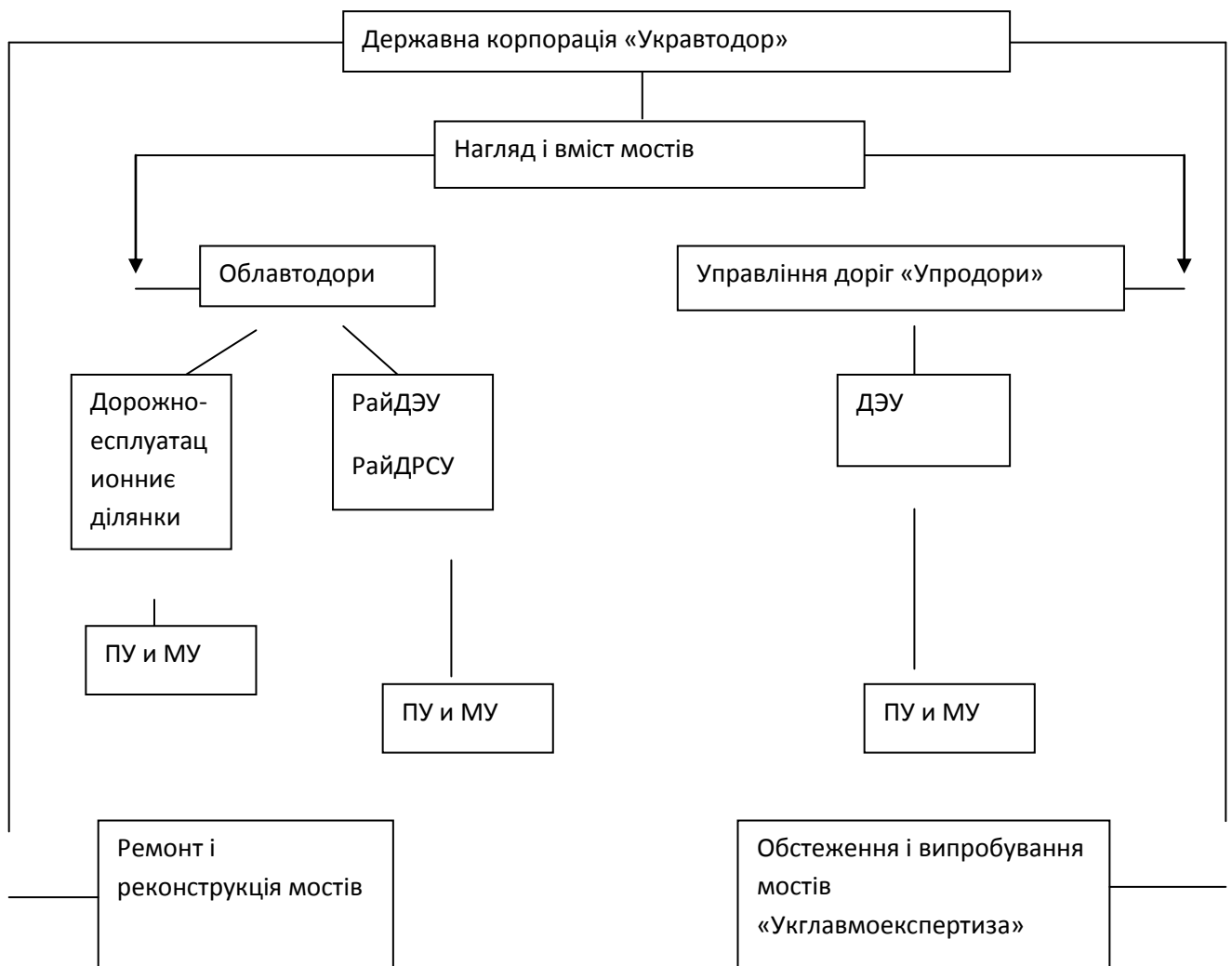
Експлуатація мостів – це сукупність організаційних і технічних заходів, що забезпечують збереження споруд і їх роботу в справному поляганні в перебігу всього розрахункового терміну служби.

3.1 Структура служби експлуатації

Служба експлуатації транспортних споруд грає головну роль в забезпеченні нормального функціонування транспортної мережі України.

Зараз в Україні служба експлуатації споруд на дорогах загального користування є складовою частиною дорожньо-експлуатаційної служби автомобільних доріг, якими керує державна корпорація «Укравтодор».

Структурна схема системи експлуатації мостів на дорогах загального користування на 01.01.2000г.



Згідно відомчого документа “Положення про службу ремонту і вмісту штучних споруд на дорогах України” (“Інституція по організації догляду за штучними спорудами” І.Н.В. 3.2.-218-003449261.036-96 УДВТП “Укрдортехнологія” – Київ:1996 – 90с.). Мости експлуатуються по лінійних і територіальних принципах.

На дорогах яке обмірковує Управління доріг (Упрдори), мостова служба організована по лінійних принципах, тобто експлуатацією мостів займається дорожньо-експлуатаційні ділянки (ДЕУ) і їх підвладні структури – дорожньо-ремонтні пункти (ДРП)

На автомобільних дорогах, які обслуговуються обласними управліннями по будівництву і ремонту доріг (Облавтодори), робота по експлуатації транспортних споруд виконуються районними дорожньо-ремонтними управліннями (РАЙДРСУ) або дорожніми ділянками (РАЙДУ) – тобто за територіальним принципом.

До складу РАЙДРСУ або РАЙДУ входять ділянки (ПУ) виконробів або майстрові ділянки (МУ), які обслуговують споруди на ділянках дороги в 10-20 км.

Якщо в обслуговування ДЕУ, РАЙДРСУ або РАЙДУ є мости протяжністю більше 250 м, експлуатацією мостів повинна займатися спеціалізована бригада на чолі з мостовим майстром.

Останнім часом кількість Укрдорів зменшується, і їх функції передаються Облавтодорам (хоча на схемі показані ще Упрдори).

Ремонтами мостів займається мостобудівні управління (МСУ) і мостозагони (МО).

У штаті Облавтодорів і Упрдорів має бути інженер, відповідальний за транспортні споруди, в його обов'язки входять:

- планерування робіт за змістом, ремонту і реконструкції штучних споруд;
- контроль якості виконання робіт;
- планерування заходів щодо безпечного пропуску льодоходів і паводків;
- ведення і збереження технічної документації на споруду.

Насправді і інженерів, відповідальних за штучні споруди, як і спеціалізованих мостових бригад практично немає. Експлуатації мостів на дорогах загального користування займаються інженери -дорожники.

Міські мости експлуатуються управліннями капітального будівництва або аналогічними відділами міськвиконкомів. У такі підрозділах державної адміністрації, як правило, відсутні інженери фахівці з доріг і мостів, що є однієї з причин незадовільного стану міських мостів.

Спеціалізованої служби експлуатації мостів в Україні зараз немає. Існуючі підрозділи не можуть ефективно боротися з руйнуванням мостів. Тому зараз в Україні виникла необхідність втілити в життя заходи, які б забезпечували надійність і довговічність мостів. Ці заходи мають бути прийняті на державному рівні.

3.2 Види робіт служби експлуатації (функції служби експлуатації)

Основна функція служби експлуатації полягає в забезпеченні відповідного стану мостів, що гарантує безперервний і безпечний рух транспорту зі встановленими швидкостями.

Доцільно до основних видів робіт служби експлуатації віднести:

- 1) технічно нагляд; вміст споруд;
- 2) технічно нагляд;
- 3) ремонт;
- 4) реконструкція; (виконують будівельні організації)
- 5) охорона мостів. (зараз взагалі цим ніхто не займається).

Згідно «технічним правилам», що діють, і «Інструкції з організації догляду за штучними спорудами» основними роботами по експлуатації і нагляду є:

- 1) технічний облік споруд;
- 2) постійний нагляд;
- 3) поточний нагляд;
- 4) технічний нагляд;
- 5) періодичний огляд;
- 6) спеціальні обстеження;
- 7) ремонт мостів.

Окрім цих основних напрямів в круг діяльності служби експлуатації входять:

- участь в прийнятті споруди в експлуатацію;
- оснащення проїжджої частини технічними способами регуляції дорожнього руху;
- освітленість мостів в населених пунктах;
- вміст суднової сигналізації (на судноплавних річках);
- нагляд за збереженням інженерних комунікацій (телефонні, кабельні і тому подібне);
- паспортизація, ведення книг і журналів мостів;
- контроль якості виконуваних ремонтних робіт;
- організація пропуску льодоходу і паводку.

Призначення видів робіт служби експлуатації:

- технічний нагляд:

- збір інформації (спостереження за станом споруди);

- реєстрація і зберігання результатів спостережень (технічний облік);

- догляд за спорудою (вміст) – комплекс дрібних робіт, що забезпечує нормальне функціонування споруди;

- ремонт – відновлення необхідних якостей споруд для його подальшої нормальної експлуатації;

- реконструкція – підвищення управління експлуатаційними якостями по відношенню до початкового;

- охорона мостів – захист від шкідливої дії середовища і людини.

Тема №2: Нагляд і обстеження мостів.

Питання:

Технічний облік.
Види нагляду.
Обстеження мостів.
Види випробувань мостів.
Моніторинг мостів.

Технічний облік.

Технічний нагляд виконує два завдання:

реєстрацію і зберігання результатів спостережень, тобто технічний облік;
спостереження (нагляд) за станом споруди.

Технічний облік необхідний для контролю стану, міри зносу споруди, планування ремонтів і реконструкції. Фактично технічний облік має на увазі вміст і накопичення документації. Технічний облік здійснюється у формі ведення відповідної документації.

Вихідні дані для оцінки технічного стану знаходяться в документах двох типів:

регламентна технічна документація;
документація наглядів і обстеження.

Регламентна технічна документація необхідна для контролю стану, міри зносу споруди, планування ремонтів і реконструкції.

Технічна документація підрозділяється на первинну і експлуатаційну.

До первинної документації відносяться:

- робочі креслення (старанні);
- акти приймання-здачі;
- акти на приховані роботи;
- сертифікати на матеріали.

Експлуатаційна документація для великого моста містить:

- паспорт споруди;
- книга штучної споруди;
- щоденник спостережень (оглядів);
- акти спеціальних і періодичних наглядів (оглядів).

Експлуатаційна документація малих і середніх мостів містить:

- паспорт споруди;
- книга штучної споруди;
- щоденник спостережень (оглядів);
- акти спеціальних і періодичних наглядів (оглядів).

Контроль за правильністю ведення і збереження технічної документації виконує головний інженер експлуатаційної організації.

За результатами обстежень замовникові передається звіт який містить:

- креслення моста з нанесеними дефектами;
- відомість дефектів з рекомендаціями по їх ремонту;
- фотографії дефектів;
- конструкцію відповідного дорожнього одягу;
- визначення класу бетону і агресивності води;
- подовжній профіль проїжджої частини моста і підходів;
- поперечні профілі на прольотах моста, в середині пролітних будов, на підходах;
- розрахунок експлуатаційної оцінки з визначенням режиму експлуатації;
- визначення об'єму і вартості ремонтних робіт;
- паспорт моста;
- акт спеціального обстеження.

За результатами маршрутного обстеження складається акт спеціального огляду з висновками про пропуск наднормативних навантажень і паспорт моста.

Журнал споруди або книга штучної споруди містить дані про схему моста, навантаження, рік споруди, дані про вантажопідйомність, а також дані про навантаження, інформацію про поточні огляди, ремонтні роботи, відомості про періодичні обстеження, рекомендації по ремонту, дати і характер випробувань. Окрім цього, обов'язковим є паспорт на спорудження стандартної форми. Нині чинна форма паспорта моста на дорогах загального користування регламентується відомчими документами. Форма паспорта розроблена такою, щоб характеристики споруди могли бути внесені до комп'ютерного банку даних міського, регіонального або національного рівня.

Паспорт - інженерний документ, що містить повну технічну характеристику споруди.

Паспортні дані оновлюються через кожних 5 років.

Паспорт споруди складається з наступних документів:

Загальні відомості (форма1):

- вид споруди (міст, шляхопровід);
- перешкода, яка перетинається;
- назва дороги;
- кілометр;
- категорія дороги;
- найближчий населений пункт;
- характеристика перешкоди;
- підмостовий габарит;
- рік будівництва, реконструкції;
- проектні навантаження;
- довжина споруди;
- отвір моста;
- габарит по висоті;
- габарит по ширині;
- подовжня схема;
- особливості розташування споруди (криві в плані, профілі);
- ухил проїжджої частини;
- покриття проїжджої частини;
- тип водовідводу проїжджої частини;
- тип деформаційних швів;

- тип обгороджувачів, їх висота;
- тротуари (конструкція);
- ширина проїжджої частини на проходах;
- тип споруд регуляцій;
- зміцнення конусів гребель;
- проектна організація (рік проектування);
- будівельна організація;
- експлуатаційна організація ;
- дата останнього обстеження;
- антисейсмічні пристрої;
- відомості про ремонт;
- антисейсмічні пристрої;
- тип комунікацій;
- примітки.

Пролітні будови (форма2):

- Статична схема;
- Тип конструкції;
- Матеріал;
- Подовжня схема;
- Номери прольотів;
- Рік виготовлення, проектні навантаження;
- Типовий проект;
- Типи опорних частин;
- Спосіб поперечного об'єднання;
- Поперечна схема;
- Товщина плити проїжджої частини;
- Товщина одягу їздового полотна;
- Кількість головних балок;
- Висота головних балок;
- Кількість поперечних балок;
- Кількість поперечних балок в панелі.

Опори (форма 3):

- Тип конструкцій опор і фундаментів;
- Матеріал;
- Висота опор;
- Глибина заставляння фундаментів;
- Типовий проект;

Розміри масивної частини опори;
Кількість засад;
Схема опори;
Перетин засади;
Примітки.

Список наявної технічної документації (форма4):

| №№ п/п | Назва документа | Виконавець | Місце зберігання (організація) |
|-----------|-----------------|------------|-----------------------------------|
|-----------|-----------------|------------|-----------------------------------|

V) Відомість дефектів (форма 5):

| №№ п/п | Місце розташування дефекту | Тип і опис дефекту | Вплив на експлуатаційні характеристики |
|-----------|----------------------------------|-----------------------|---|
|-----------|----------------------------------|-----------------------|---|

Стан споруди (форма 6):

Загальна оцінка.

Вантажопідйомність, т :

для автомобільного навантаження в колоні;

для окремих транспортних засобів;

допустиме навантаження на вісь.

Фотографії основних дефектів;

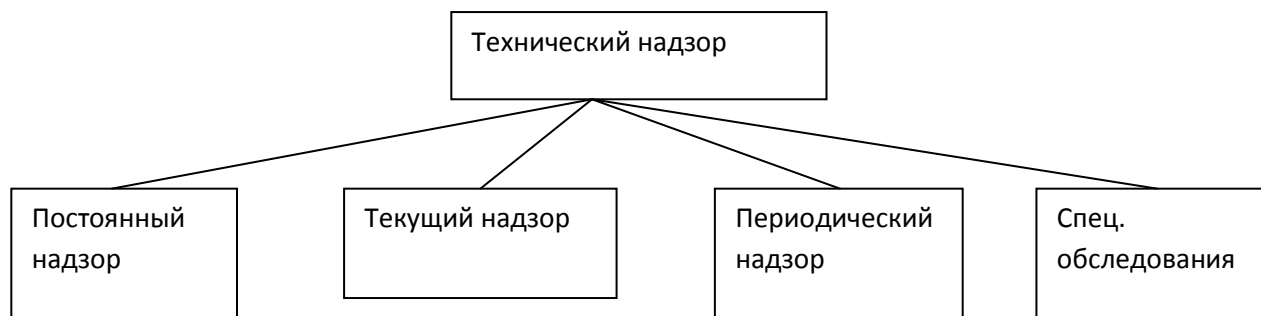
Загальний вигляд споруди (креслення або схема);

Додаткові матеріали.

Майбутнє – автоматизований банк даних.

Основна проблема масового впровадження банків даних – накопичення їх достовірною інформацією.

Види нагляду Структура технічного нагляду



Постійний нагляд.

Мета: забезпечення безперервне і безпечного руху автотранспорту і пішоходів.

Це повсякденні роботи за змістом проїжджої частини і пристосувань мостів в надійному стані, а також регулярний контроль руху транспорту.

До робіт постійного нагляду включають:

- виявлення і усунення дефектів проїжджої частини;
- очищення проїжджої частини від снігу, льоду і пилу;
- підтримка в безпечному стані бар'єрів безпеки, перил;
- контроль габаритів ваги і швидкості рухомого навантаження;
- нанесення розмітки – горизонтальною і вертикальною;
- установка і підтримка в справному стані дорожніх знаків.

Найбільші проблеми для експлуатаційної організації мають роботи по очищенню проїжджої частини від снігу і ожеледі. Приймаються два способи:

- механічний (за допомогою машин і уручну);
- хімічний (посипання хлоридами).

Перший спосіб зважаючи на відсутність механізмів не знайшов широкого вживання. Найчастіше посипають сіллю. А це наводить до збільшення корозії залізобетонних конструкцій проїжджої частини моста.

Другою постійною турботою експлуатаційників є нанесення розмітки і установка дорожніх знаків. Розмітка і дорожні знаки – це ті інструменти які заставляють водіїв бути уважнішими.

Постійний нагляд виконує бригада на чолі з дорожнім або мостовим майстром. Не рідше за 1 раз в місяць. Майстер веде регулярно щоденник постійного нагляду.

Поточний огляд.

Поточний огляд виконується експлуатаційною організацією або мостовий або дорожній майстер не рідше за 1 раз в 0,5 роки, а також перед і після пропуску льодоходу і повідців.

Поточний огляд має мету:

- регулярне виявлення дефектів і їх фіксація в технічній документації споруди;
- призначень заходів щодо встановлення виявлених дефектів;
- вимір глибини русла;
- підтримка в належному стані оглядових пристосувань.

Результати огляду заносяться в журнал або книгу штучної споруди.

Періодичні огляди.

Проводяться не рідше 2 рази в рік, у тому числі після пропуску паводку і восени після виконання ремонтних робіт. Огляд має на меті виявляти:

- розмиви і деформації русла, подмиви опор, споруд регуляцій і підходів;
- розмиви берегів в зоні мостового переходу;
- зсув русла і утворення наносів;
- визначити повноту і якість ремонтних робіт;
- розробити заходи щодо усунення причин, які викликають пошкодження.

Періодичний огляд проводить персонал експлуатаційної служби на чолі з начальником або головним майстром

За результатами періодичного огляду складається акт що містить:

- дату огляду, відомості про погоду на час огляду;
- виявлені дефекти і пошкодження і їх кількісні характеристики;

- оцінку міри впливів змін на експлуатаційні якості споруд;
- висновки про обмеження в режимі експлуатації;
- заходи щодо усунення дефектів.

Результати огляду заносяться в журнал або книгу споруди.

Спеціальні обстеження

Спеціальні обстеження проводять в таких випадках:

- після реконструкції або після капітального ремонту;
- в разі передачі споруди у ведення іншої організації;
- після аварії;
- після пропуску СІ;
- в разі наявності наднормативних залишкових деформацій.

Спеціальні обстеження в Україні мають право проводити організації що мають відповідну ліцензію. Основними організаціями що мають право обстежувати мости є:

- Укрглавмостоекспертіза (м. Київ);
- Києвсоюздорпроект (м. Київ);
- Укргіпродор (м. Київ);
- Держ дорНИИ (м. Київ);
- Український Транспортний Університет (м. Київ);
- Університет «Львівська Політехніка» (м. Львів);
- Харківський державний автомобільно-дорожній технічний університет (м. Харків);
- МВП «Міст» (м. Донецьк).

Обстеження мостів.

У системі експлуатації мостів обстеження є основою визначення стану і режиму експлуатації споруди. Обстеження згідно норм СНіП 3.06.07-86 «Мостів і труби. Правила обстеження і випробувань», «Інструкція ІНВ.3.2.-218-034492261.036-96»

проводиться спеціалізованими організаціями, за наявності ліцензії. Планові обстеження мостів виконуються для визначення технічного стану і перевірки відповідності встановленим експлуатаційним вимогам (вантажопідйомності, довговічності і безпеці руху). Планові обстеження проводяться регулярно в наступні терміни:

| Тип мостів | Вік мостів, роки | | | | |
|---------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|----------|
| | 1-20 | 21-40 | 41-60 | 61-80 | понад 80 |
| | Періодичність обстеження, в літах | | | | |
| Металеві | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Залізобетонні | 7 | 6 | 5 | 3 | 1 |

Обстеження - це процес здобуття якісних і кількісних показників експлуатаційної придатності споруди шляхом візуального огляду, інструментальних випробувань і обчислень в натурі і в лабораторії.

Планові обстеження починаються з попереднього обстеження.

Попереднє обстеження починається з детальнього ознайомлення з технічною документацією, яка є в організації, це журнали або книги штучних споруд.

Виконується загальний огляд конструкції, і виявляються значні пошкодження і аварійні елементи. Потім складається програма обстеження і технічне завдання на виконання робіт.

Обстеження буває двох типів:

- детальне;
- маршрутне.

Детальне обстеження проводиться:

- для оцінки технічного стану споруди;
- для розробки проектів ремонту і реконструкції;
- позапланово після появи залишкових деформацій в конструкціях, що несуть;
- для оцінки стані моста після аварії.

Детальне обстеження містить:

- підготовчі роботи - ознайомлення з наявною технічною документацією;
- огляд споруди, виміри в натурі геометричних параметрів споруди і його елементів;
- визначення механічних характеристик матеріалів;
- інструментальна схема і контрольні виміри;
- креслення елементів;
- ведомість дефектів;
- фотографування дефектів і конструкцій;
- вирубка покриття проїжджої частини і визначення його складу;
- виводи обстеження;
- рекомендації подальшої експлуатації;
- розрахунок вартості ремонтних робіт.

На підставі даних обстеження виконується розрахунок вантажопідйомності елементів і визначається режим експлуатації.

Огляд споруди повинен проводитися за заздалегідь складеною програмою, яка визначає об'єм робіт, необхідні інструменти і прилади і тому подібне

Маршрутне обстеження проводиться для визначення питання можливості пропуску наднормативних навантажень або з метою паспортизації мо-пермалою

стов. Маршрутне обстеження передбачає виконання лише деяких видів робіт з детального обстеження. Все залежить від мети обстеження і наявності технічної документації.

Програма детального або маршрутного обстеження завжди передбачає збір даних, які складають паспорт моста.

Види випробувань.

Одним з видів робіт, передбачених спеціальними обстеженнями, є випробування. Випробування перевіряють здатність мостів, що несе.

Випробування виконують статичним і динамічним навантаженням.

Випробовуюють як пролітні будови, так і опори.

Випробування бувають:

- статичні;
- динамічні.

Статичні випробування.

Пролітну будову завантажують важкими транспортними засобами. До випробування складають детальну робочу програму їх проведення. Виконують необхідні попередні розрахунки для визначення завантажень і розставляння автомобілів, перевантаження елементів не допускається. Навантаження, що допускається, повинне складати приблизно 80% від максимальної. Починають установки приладів.

Зазвичай вимірюють напругу, прогини, рідше величину розкриття тріщин, кути повороту і перетину і ін.

Детальніше про прилади і техніку виміру розглядаються в лабораторних роботах.

За результатами статичних випробувань досить повно оцінюють здатність, що несе, і особливості роботи конструкції.

Динамічні випробування.

Динамічні випробування виконують, пропускаючи окремі важкі машини з певними швидкостями по певних траєкторіях. Під час випробувань запис прогинів або віброграм може бути виконаний осцилографами або механічними приладами. Окрім цього випробування отримують записи коливань прогинів або напруги під впливом динамічних навантажень.

Зіставлення динамічних характеристик, що отримуються при випробуваннях, і теоретичних дозволяють проаналізувати загальний стан моста і часто виявити серйозні дефекти.

Моніторинг мостів

Слово «моніторинг» в перекладі з англійського позначає контроль, попередження, пораду.

У системі експлуатації споруди під цим поняттям мають на увазі безперервний автоматичний контроль фізичного стану споруди і його вантажень.

У розвинених країнах світу автоматичні системи моніторингу існує вже давно. Перші з них контролювали рухомі навантаження мостів: кількість рухомих засобів, їх вага, швидкість руху, параметри вимушених коливань.

Проби введення контрольованих засобів безперервної дії були і в Україні на мостах через р. Дніпро. Але справжній сплеск автоматичних систем діагностики відбувся 10-15 років тому. Як правило, така система проектується разом з розробкою самих конструкцій споруди. В більшості випадків система проектується орієнтованою на групу чинників. Наприклад для вантових мостів розроблена система контроль вимушених коливань, викликаних вітром або сейсмічним збудженням.

Системи, що діє, система моніторингу мостів в Україні немає, хоча є наукові розробки. Наприклад, для металевих мостів система розроблена в інституті технічної надійності конструкції АСОВІ (м. Київ), що дозволяє вести безперервний контроль напружений-деформованого стану споруди, його геометричних параметрів, порушень в структурі матеріалів, нерівномірних осідань фундаментів.

Апаратна частина системи складається з комп'ютерної мережі, з 4-5 комп'ютерів з процесорами 486ДХ, RAM 32 Мбт і близько сотні датчиків деформацій і переміщень. Сигнали з датчиків поступають в обчислювальний комплекс кожні 10 мс і узагальнюються кожні 10с, що роблять систему безперервною.

Спеціальне математичне забезпечення обчислювального комплексу дає можливість інтерпретувати показники датчиків в звичайні для інженера чинники: моменти, перерезуючі сили, деформації і переміщення.

Результати контролю в графічній і цифровій формі виводяться на екран монітора. Є можливість передати узагальнену інформацію про стан споруди в Державну інформаційно-аналітичну систему надзвичайних ситуацій.

Крім того, математична модель системи дозволяє на підставі даних вимірів прогнозувати ресурс споруди і оцінити вірогідність безаварійної експлуатації в заданий період часу.

Як видно з цього прикладу, вартість такої системи дуже велика. Її розробка і технічне оснащення оцінюється в сотні тисяч доларів США. Але, ще дорожче буде коштувати її експлуатація, вміст її в належний стан. Тому «розкіш» моніторингу може дозволити лише високорозвинена країна з добре організованою системою експлуатації мостів.