МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РСФСР

ИНСТРУКЦИЯ

ПО СОДЕРЖАНИЮ И РЕМОНТУ БАЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОСТОВ

ВСН 1-69

Минавтодор РСФСР

ТРАНСПОРТ
Москва 1969

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РСФСР

УТВЕРЖДАЮ
Министр строительства
и эксплуатации автомобильных
дорог РСФСР
А. НИКОЛАЕВ
18 июля 1969 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ПО СОДЕРЖАНИЮ И РЕМОНТУ БАЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОСТОВ

ВСН 1-69
Минавтодор РСФСР

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ТРАНСПОРТ»
Москва 1969

УДК 624.21.059.5

Инструкция по содержанию и ремонту балочных железобетонных мостов. ВСН 1-69. Министерство строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР, Изд-во «Транспорт», 1969 г., стр. 1—48.

Инструкция составлена в развитие главы 13 «Технических правил содержания и ремонта автомобильных дорог» (ВСН 22-63) и предназначена для руководства при ремонте и содержании железобетонных мостов.

При составлении Инструкции использованы нормативные документы, а также отражен многолетний опыт проведения обследований и испытаний автодорожных и городских железобетонных мостов.

В Инструкции учтены замечания, полученные от Главдорупра Минавтодора РСФСР, Московского автомобильно-дорожного института (МАДИ), Белорусского дорожного научно-исследовательского института (Белдорнии), Центральной научно-исследовательской лаборатории (ЦНИЛ) Гушосдора и других организаций.

Инструкция разработана Всесоюзным дорожным научно-исследовательским институтом (Союздорнии).

Работу по составлению Инструкции выполнили сотрудники Центральной мостоиспытательной станции Л. А. Захаров и В. В. Васильев. Рис. 21, прилож. 2.

Министерство строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР	Ведомственные строительные нормы **Инструкция** по содержанию и ремонту балочных железобетонных мостов	ВСН 1-69

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая Инструкция включает правила содержания и ремонта балочных железобетонных мостов.

2. Содержание и ремонт каменных, металлических и деревянных мостов в настоящей Инструкции не рассматривается. Эксплуатацию мостов указанных типов, а также содержание всех типов мостов в период ледохода и пропуска высоких вод следует производить, руководствуясь указаниями ВСН 22-63.

3. Все хозяйства Минавтодора РСФСР, эксплуатирующие железобетонные мосты, обязаны выполнять требования настоящей Инструкции в части общих положений (раздел 1) и в части, относящейся к осмотру мостов (раздел 2). Рекомендуются методы ремонта и содержания, а также материалы для устранения тех или иных дефектов (раздел 3). Их должны выбирать эксплуатационные хозяйства в зависимости от технико-экономических условий.

4. В Инструкции рассматриваются ремонтные работы, направленные на устранение наиболее распространенных дефектов в элементах мостов, снижающих их долговечность. Устраняют эти дефекты, как правило, во время текущих и средних ремонтов. Вопросы капитальных ремонтов, реконструкции и усиления мостов в Инструкции не рассматриваются. Подобные работы должны проводиться по специально разработанным проектам с соблюдением требований СНиПа.

5. Долговечность мостов в значительной мере зависит от качества строительно-монтажных работ. Поэтому эксплуатационные организации, выступающие в роли заказчиков, обязаны

Внесена		
Государственным дорожным научно-исследовательским институтом Министерства транспортного строительства СССР и Центральной научно-исследовательской лабораторией Гушосдора Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР	Утверждена Министерством строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР 18 июля 1969 г.	Срок введения 1 августа 1969 г.

вести постоянный технический надзор во время строительства, а принимать законченные мосты в эксплуатацию в строгом соответствии с указаниями СНиП III-Д.2-62.

1. Задачи надзора, содержания и ремонта мостов

6. Основные задачи надзора, содержания и ремонта мостов следующие:

беспрерывный и безопасный пропуск всех установленных нагрузок с расчетными скоростями;

сохранение установленной грузоподъемности;

удлинение срока службы мостов.

7. Для выполнения указанных задач применяется следующий комплекс работ:

а) постоянный надзор и уход;

б) текущие осмотры;

в) периодические и специальные осмотры;

г) текущие, средние и капитальные ремонты;

д) реконструкция мостов.

8. Основной метод надзора и содержание мостов — предупреждение дефектов. Этому способствует непрерывность (строгая периодичность) работ по надзору, уходу и осмотрам.

9. Надзор и содержание железобетонных мостов осуществляется техническим персоналом эксплуатационных хозяйств в следующие сроки:

постоянный надзор и уход проводят мостовые (дорожные) ремонтеры ежедневно; постоянный надзор контролируют мостовые (дорожные) мастера путем обхода всех мостов участка не реже чем раз в 10 дней;

текущие осмотры проводят мостовые (дорожные) мастера раз в три месяца в течение первых трех лет эксплуатации моста, а в дальнейшем — раз в полгода;

периодические осмотры проводят начальник или главный инженер эксплуатационного участка совместно с мостовым (дорожным) мастером не реже одного раза в год. Их следует производить после прохода высоких вод и после выполнения значительных по объему ремонтных работ.

В необходимых случаях мостоиспытательные станции или комиссии, назначаемые Управлением дороги, осуществляют специальные осмотры. При нормальном техническом состоянии (когда отсутствуют сомнения в величине грузоподъемности) специальные осмотры балочных железобетонных мостов проводят раз в 10—12 лет.

2. Техническая документация

10. К технической документации по надзору, содержанию и ремонту мостов предъявляются следующие требования:

получение исчерпывающих сведений о техническом состоянии моста в любой момент времени;

строгая последовательность всех сведений, заносимых в документы;

краткость, четкость и наглядность при составлении всех документов.

11. Техническая документация по надзору, содержанию и ремонту мостов должна храниться в дорожно-эксплуатационном участке или в мостовой дистанции и состоять из следующих документов:

а) для малых мостов [1] — из одной книги искусственных сооружений на все мосты данного ДЭУ или дистанции;

б) для средних и больших мостов — из трех документов, составляемых для каждого моста в отдельности (книги искусственного сооружения; журнала постоянного надзора и ухода; журнала текущих и периодических осмотров).

Примечание. Прочая техническая документация, а именно: технический проект, исполнительная и строительная документация, заключения мостоиспытательных станций, акты специальных осмотров, документы по капитальным ремонтам, составляет «Дело искусственного сооружения», которое хранится в техническом отделе Управления дороги.

12. Формы документов, перечисленных в пп. 11, *а* и *б*, и правила пользования ими приведены в приложении 1.

3. Смотровые приспособления

13. Для детального осмотра балок, диафрагм, опорных частей, подферменных площадок, ригелей и опор должны использоваться смотровые приспособления временного (устраиваются для каждого осмотра) или постоянного типа.

14. К приспособлениям временного типа относятся: лестницы, легкие переносные подмости; подмости, оборудованные в кузове грузового автомобиля; плавучие подмости, оборудованные на лодках или плотах.

Приспособления временного типа обычно используют для осмотра мостов, высота которых от поверхности земли или от уровня меженных вод до балок пролетных строений не превышает 5 *м*.

15. Деревянные лестницы изготовляют из сухих пиломатериалов с обязательной врезкой поперечин в тетивы. Ширина лестниц 50—60 *см*. Нижние концы тетив оформляют металлическими башмаками. Лестницы высотой более 4 *м* оборудуют дополнительными шестами (рис. 1), шарнирно прикрепляемыми к верхним концам тетив. Шесты облегчают переноску и установку лестниц. В рабочем положении шесты располагаются

[1] Здесь и далее для мостов всех назначений: малые мосты — длиной по настилу до 25 *м*, средние мосты — от 25 до 100 *м*, большие мосты — свыше 100 *м*.

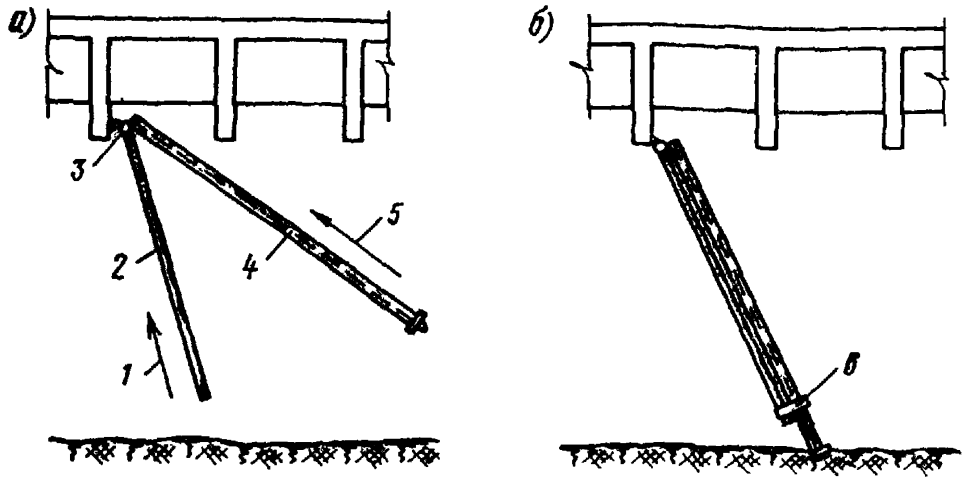


Рис. 1. Лестница с дополнительными шестами:
а — во время установки; *б* — в рабочем положении;
1, 5 — усилия, прикладываемые к шесту и лестнице, *2* — дополнительный шест; *3* — шарнир, *4* — лестница, *6* — хомут

вдоль тетив лестниц, увеличивая их жесткость. Длина шестов должна составлять около 0,8 длины тетив.

При осмотре пролетных строений, перекрывающих конусы насыпей подходов, особенно бездиафрагмовой конструкции, рекомендуется пользоваться лестницами с переменной длиной одной из тетив (рис. 2). При изготовлении таких лестниц одну из них делают короче другой на 0,5 *м* (в нижней части). Недостающую часть тетивы заменяют накладкой длиной 1 *м*, которая может передвигаться вдоль тетивы, изменяя разницу в ее длине от 0 до 0,5 *м*. Накладки к тетиве крепят болтами. Отвер-

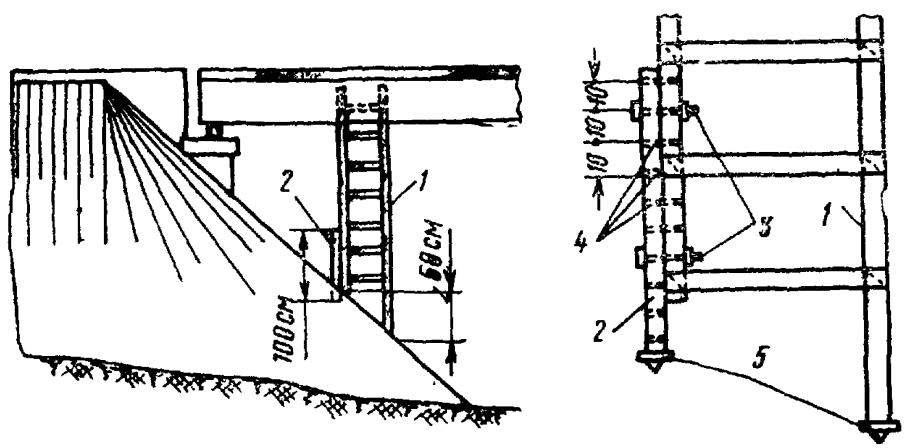


Рис. 2. Лестница для осмотра пролетных строений с конусов насыпи:
1 — лестница, *2* — накладка; *3* — болты диаметром 12—16 *мм* с гайками и шайбами, *4* — отверстия диаметром 14—18 *мм*, *5* — металлические башмаки

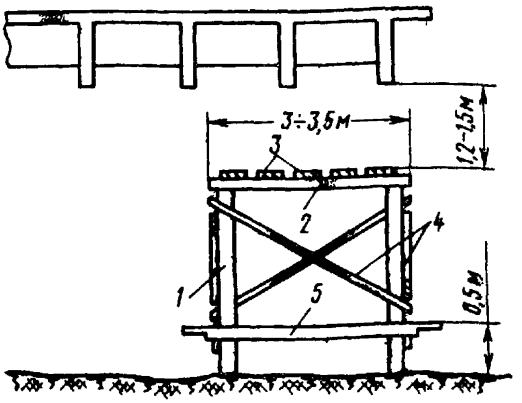


Рис 3. Переносные подмости:
1 — стойки из досок 4×16 *см*, *2* — прогоны из досок 4×16 *см*, *3* — настил из досок 2×30 *см*, *4* — диагонали из досок, *5* — нижние продольные связи с рукоятками из досок 4×16 *см*

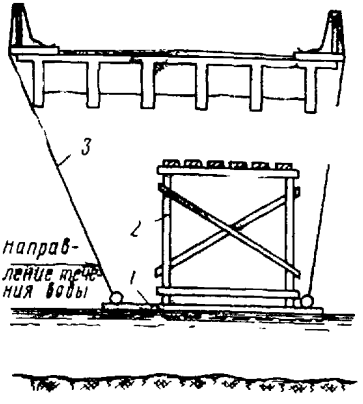


Рис. 4. Подмости на плоту:
1 — плот, *2* — подмости; *3* — строповочные концы

стия для болтов просверливают через 7—10 *см* в накладке и тетиве.

16. Для осмотра элементов мостов, расположенных на пойменных участках рек, используют переносные подмости (рис. 3). Длину рабочей площадки подмостей рекомендуется принимать равной 3—3,5 *м* с тем, чтобы с одной установки можно было осмотреть половину элементов по ширине моста. Ширину рабочей площадки во избежание утяжеления подмостей принимают равной 1,2 *м*. Для облегчения подмостей доски настила укладывают с зазорами, которые, однако, не должны быть более 3 *см*. При указанных размерах рабочей площадки и высоте 2,5—3 *м* подмости, изготовленные из сухой сосны, весят 120—140 *кг*.

При слабых грунтах подмости следует опирать на лежни. Если поверхность грунта имеет большие неровности, целесообразно применять стойки переменной высоты, конструкция которых аналогична конструкции тетив лестниц (см. п. 15).

17. При наличии под мостом ровных сухих площадок, допускающих свободное маневрирование автомобилей, а также при осмотре путепроводов используют подмости, оборудованные в кузове автомобиля. В этих случаях рабочие площадки ограничивают перилами.

18. Элементы моста, расположенные над водой, осматривают с подмостей, оборудованных на лодках или плотах (рис. 4). Конструкцию подмостей и размеры рабочих площадок обычно принимают такими же, как и при переносных подмостях (п. 16). При малых скоростях течения (до 0,5 *м/сек*) размеры подмостей могут быть увеличены. Для удобства ма-

неврирования и строповки плавучие подмости оборудуют двумя или четырьмя строповочными концами из пеньковой веревки длиной по 25—30 *м* каждый и диаметром 20—25 *мм* или из стального троса диаметром 5—6 *мм*. Строповочные концы крепят в носовой и кормовой частях плавучего устройства. Плоты вяжут из шести—восьми бревен диаметром 24—30 *см*; носовую часть плотов (обращенную против течения реки) делают заостренной. Маневрирование плавучими подмостями во время осмотра производят с проезжей части моста при помощи строповочных концов.

19. К смотровым приспособлениями постоянного типа относятся: подвесные неразборные деревянные люльки; подвесные сборно-разборные люльки из алюминиевых сплавов и лестничные сходы по откосам насыпей подходов.

20. Лестничные сходы устраивают по боковым или по лобовому откосам конусов в случаях, когда высота насыпей подходов около устоев превышает 2 *м*.

21. Подвесные люльки применяют на мостах, имеющих высоту от низа пролетных строений до земли или воды более 5 *м*.

Для осмотра могут быть использованы люльки любой конструкции, обеспечивающие свободный доступ ко всем элементам моста и безопасность работы на них. Рекомендуется применять люльки, конструкция которых описана в пп. 22—25.

22. Деревянные неразборные люльки изготовляются из расчета одна люлька на каждый мост и подвешивается в одном из пролетов. Сборно-разборные люльки из алюминиевых сплавов могут быть изготовлены из расчета одна люлька на четыре-пять мостов с перевозкой в разобранном виде на автомобиле.

23. Оба типа подвесных люлек аналогичной конструкции (рис. 5 и 6). Рабочая площадка имеет ширину 1,0—1,2 *м* и длину на 1,0—1,2 *м* большую расстояния между перилами моста. В рабочем положении люльки подвешиваются к ручным лебедкам, смонтированным на перемещающихся вагонетках. Людям не разрешается находиться в люльке во время ее передвижения.

24. Неразборная деревянная люлька имеет вес 400—500 *кг*. Полезная грузоподъемность — 450 *кг* (три человека). Время сборки люльки бригадой из трех человек (при заранее заготовленных элементах) — 6—7 *ч*.

25. Сборно-разборная люлька из алюминиевых сплавов состоит из трех основных секций весом по 30—35 *кг* каждая, двух стоек, шпренгеля, подвесок и петель (последние три элемента изготовляют из стального троса диаметром 5 *мм*). Элементы в собранном виде образуют каркас люльки, весящий 150 *кг*. Время сборки каркаса (включая подвешивание его с помощью лебедок) бригадой из трех человек — 3—4 *ч*. Настил из листового дюраля, состоящий из пяти секций, монтируют на подвешенном каркасе; при этом секции настила подают с проезжей

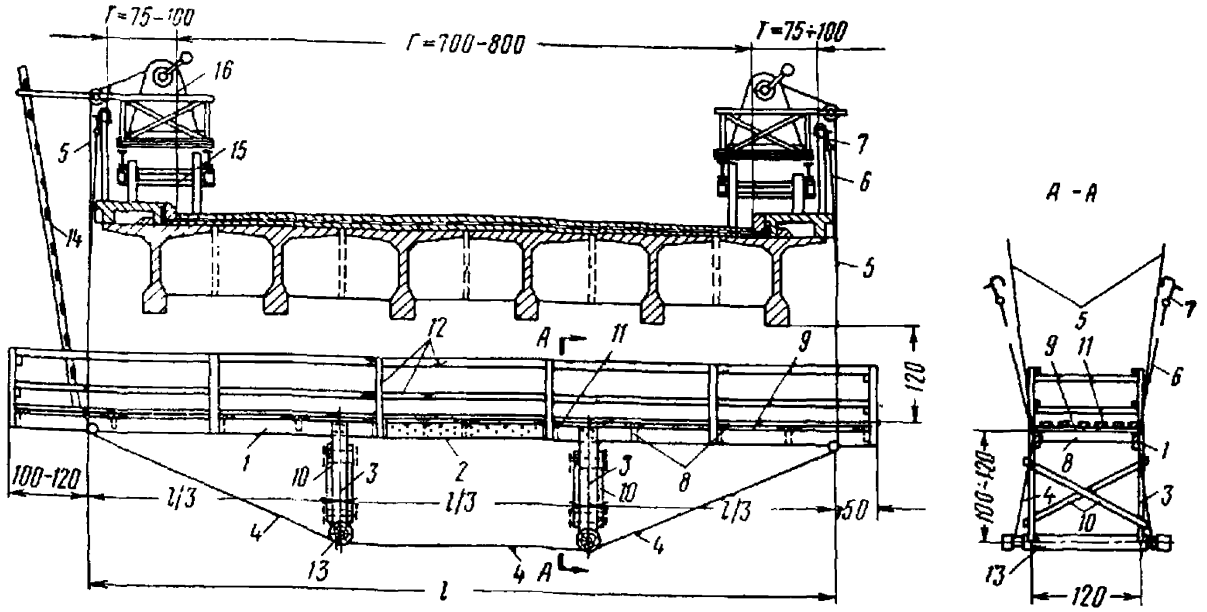


Рис. 5. Деревянная люлька для осмотра мостов:

1 — пояс несущей рамы из досок 20×4; *2* — стык пояса на гвоздях; *3* — стойки из досок 20×4; *4* — шпренгель из проволоки диаметром 5 *мм*; *5* — подвески из троса диаметром 5 *мм*; *6* — расчалки из веревки; *7* — накидной крюк; *8* — поперечины несущей рамы из досок 20×4; *9* — диагональные схватки несущей рамы; *10* — поперечные связи стоек; *11* — настил из досок толщиной 2 *см*; *12* — перила из досок 15×2,5; *13* — поперечины из круглого диаметром 12—14 *см*; *14* — лестница для спуска на люльку; *15* — двухосная тележка; *16* — ручная лебедка грузоподъемностью 0,5 *т*

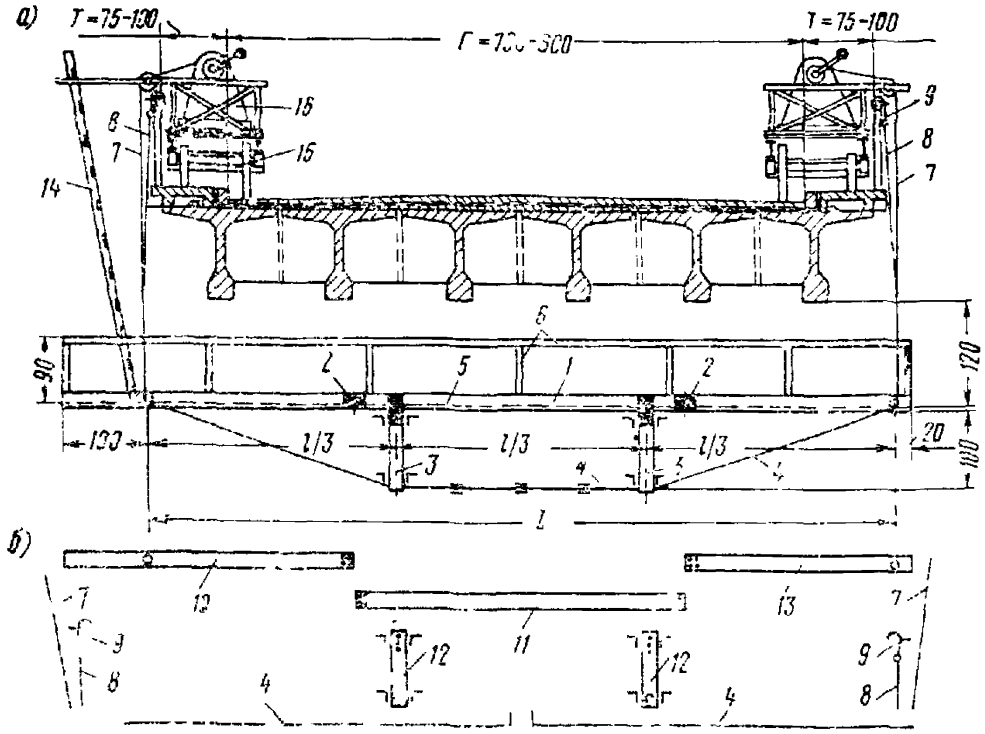


Рис. 6. Сборно-разборная алюминиевая люлька для осмотра мостов: *а* — в рабочем положении; *б* — членение люльки на элементы;

1 — пояс несущей рамы из 2[(70×25×3); *2* — стык пояса; *3* — стойки из 2[(70×25×3); *4* — шпренгель из стального троса 2 диаметром 5 *мм*; *5* — настил из листового дюралюминия σ =3 *мм*; *6* — перила из L 40×40×3 *мм*; *7* — подвески из троса диаметром 5 *мм*; *8* — расчалки из веревки; *9* — накидной крюк; *10*, *11*, *13* — элементы несущей рамы; *12* — элементы поперечной рамы; *14* — лестница для схода на люльку; *15* — двухосная тележка; *16* — ручная лебедка грузоподъемностью 0,5 *т*

части моста. Общий вес люльки — 230—260 *кг*. Полезная грузоподъемность — 300 *кг* (два человека). Время полной разборки люльки — 2—2,5 *ч*. Все операции с люлькой производит бригада в составе трех-четырех человек без дополнительных, кроме лебедок, грузоподъемных механизмов. При обходе опор, расположенных в русле реки, люльку опускают на заранее заготовленный плот или другое плавучее средство. Можно также придать плавучесть самой люльке, закрепив на ее каркасе четыре автомобильные камеры.

26. Смотровые приспособления должны содержаться в полной исправности. Рабочие площадки подмостей и люлек необходимо регулярно очищать от мусора и грязи, а при работе в зимнее время — от снега и льда и посыпать песком.

II. НАДЗОР ЗА МОСТАМИ

1. Постоянный надзор и уход

27. Основные задачи постоянного надзора и ухода:

содержание в чистоте подходов к мосту, проезжей части, тротуаров, подферменных площадок опор и опорных частей;

обеспечение правильной работы водоотводных устройств и деформационных швов;

соблюдение установленного режима движения транспорта и пешеходов по мосту, а также речных судов под мостом;

проведение технически несложных и небольших по объему ремонтных работ по заданиям, выдаваемым мостовым (дорожным) мастером.

28. При уборке подходов, проезжей части и тротуаров мусор удаляют за пределы моста. Категорически запрещается сметать мусор в отверстия водоотводных устройств, а также в неперекрытые части деформационных швов и на конуса.

29. В зимнее время проезжую часть подходов и моста, а также тротуары и обочины очищают от снега и льда. Для борьбы со скользкостью поверхность проезжей части и тротуаров посыпают песком, топливным шлаком, дробленым каменным материалом. Применение для этой цели хлористых солей не допускается.

30. Водоотводные устройства (трубки, лотки, проемы) очищают особенно тщательно. После сильных дождей воду, скапливающуюся в пониженных местах проезжей части и тротуаров (если таковые имеются), немедленно удаляют, не допуская ее застаивания.

31. Мостовой ремонтер обязан содержать в исправности дорожные знаки и указатели, относящиеся к мосту, а на судоходных реках — также судовые сигнальные знаки. Обо всех нарушениях установленного для данного моста режима движения транспорта, а также обо всех происшествиях, связанных с по-

вреждениями каких-либо элементов моста, ремонтер немедленно докладывает мостовому (дорожному) мастеру.

32. Мостовой ремонтер при осмотре средних и больших мостов обязан ежедневно заполнять журнал постоянного надзора и ухода (приложение 1, форма А).

2. Текущие осмотры

33. Текущие осмотры проводят мостовые (дорожные) мастера. Основные задачи текущих осмотров следующие:

выявление всех строительных и эксплуатационных дефектов в элементах моста и их фиксация в натуре и в технической документации;

наблюдение за изменением дефектов во времени;

контрольные инструментальные съемки для выявления общих деформаций пролетных строений и опор;

выдача ремонтерам технических заданий на несложные и небольшие по объему ремонтные работы;

составление технических и календарных планов ремонтных работ.

34. Изменение дефектов во времени выявляют путем сопоставления и анализа данных по ряду осмотров. Обнаружив прогрессирующий рост какого-либо дефекта или постоянное увеличение количества однородных дефектов, мостовой мастер немедленно докладывает об этом главному инженеру ДЭУ.

35. Для наблюдения за изменением во времени наиболее опасных для несущей способности моста трещин используют контрольные маяки. Маяк представляет собой полоску из гипса, которой перекрывают трещину в месте ее наибольшего раскрытия. В натуре и в журнале осмотра обязательно указывают дату установки маяка.

36. На основании анализа результатов текущего осмотра мостовой мастер выдает техническое задание ремонтерам на выполнение несложных и небольших по объему ремонтных работ. Чаще всего к таким работам относятся:

затирка раковин, не имеющих массового распространения без обнажения арматуры;

очистка деформационных швов, подферменных площадок опор и опорных частей от посторонних предметов и грязи;

окраска и смазка опорных частей;

ремонт и окраска перильного ограждения.

37. Выявлять дефекты и фиксировать их в натуре нужно одновременно. Заносить дефекты в журнал текущих осмотров при необходимости можно несколько позднее.

Ниже приводятся основные дефекты в элементах балочных железобетонных мостов, способы их обнаружения и фиксации.

38. В пролетных строениях балочных железобетонных мостов наиболее часто встречаются следующие дефекты:

а) трещины в бетоне ребер, диафрагм и плиты балок;

б) трещины в бетоне омоноличивания стыков диафрагм;

в) раковины с обнажением и без обнажения арматуры;

г) сколы бетона с обнажением и без обнажения арматуры;

д) участки слабого бетона (особенно часто встречаются в стыках диафрагм);

е) обнажение арматуры вследствие недостаточного защитного слоя бетона;

ж) внутренние пустоты и каверны в бетоне;

з) обнажения накладок и закладных частей в стыках диафрагм.

39. Скрытые дефекты (пустоты, каверны, участки слабого бетона) выявляют путем остукивания бетонной поверхности молотком. В необходимых случаях для выявления скрытых дефектов или определения плотности бетона применяют ультразвуковой импульсный метод контроля (ГОСТ 10180—67). Для определения величины раскрытия трещин используют лупы или карманные микроскопы, имеющие в поле зрения шкалу с ценой деления 0,1 *мм*. Для ориентировочного определения площади раковин и сколов рекомендуется пользоваться накладными фанерными трафаретами, имеющими площадь 1 $дм^2$ — квадрат со стороной 10 *см* и прямоугольник со сторонами 20×5 *см*. Длину трещин и глубину раковин замеряют металлической линейкой.

40. В пролетных строениях с каркасными балками большинство трещин располагается на ребрах балок вертикально в средних панелях и наклонно — в крайних. В предварительно напряженных балках весьма часто встречаются горизонтальные трещины, расположенные вдоль пучков, а иногда и поперечные трещины в средних панелях. Кроме указанных трещин, в основном бетоне балок (независимо от их типа) бывают трещины в диафрагмах — вертикальные и наклонные, в плите — продольные и поперечные и на границе ребра и плиты — продольные.

41. Трещины в натуре отмечают меловой линией вдоль трещины с короткими поперечными штрихами на конце, указывающими границу распространения трещины. В месте наибольшего раскрытия трещины указывают величину его в миллиметрах. При последующих осмотрах отмечают изменения в длине и величине раскрытия трещин. Рекомендуется отметки, соответствующие различным осмотрам, делать мелом разного цвета.

42. Раковины и сколы обводят мелом по их периметру и указывают условными обозначениями вид дефекта, а также ориентировочно площадь в квадратных дециметрах и глубину в сантиметрах.

43. Участки слабого бетона, внутренние пустоты и места обнажений арматуры вследствие малого защитного слоя обводят мелом по их периметру и указывают условными обозначениями вид дефекта и площадь в квадратных дециметрах.

44. Рекомендуются следующие условные обозначения наиболее распространенных дефектов:

раковины без обнажения арматуры — *Р*,
сколы без обнажения арматуры — *С*,
раковины с обнажением арматуры — *РО*,
сколы с обнажением арматуры *СО*,
участки слабого бетона *СлБ*,
внутренние пустоты и каверны — *ВП*,
участки с обнажением арматуры вследствие малого защитного слоя — МЗС.

Первая цифра после условного обозначения указывает площадь дефектного места в квадратных дециметрах, вторая цифра — глубину раковины или скола в сантиметрах.

Например. РО-8-3 — раковина с обнажением арматуры площадью 8 *дм*^{2}, глубиной 3 *см*; МЗС—12 — обнажение арматуры вследствие малого защитного слоя бетона на площади около 12 *дм*^{2}.

45. Дефекты в стыках диафрагм и прочие, которые могут встретиться в пролетных строениях, отмечают в натуре мелом. Условные обозначения для них выбирают произвольные в соответствии с характером дефекта.

Опоры

46. В опорах чаще всего встречаются следующие дефекты:

а) трещины:

в массивных частях — вертикальные, в большинстве случаев температурного происхождения и горизонтальные — по швам бетонирования;

в ригелях опор стоечного типа — в основном вертикальные;

в стойках и колоннах — в основном вертикальные;

б) раковины, а также истирание льдом поверхности бетона с обнажением и без обнажения арматуры;

в) выщелачивание бетона с образованием в нем каверн и пустот;

г) низкое качество бетона в зоне швов бетонирования;

д) отсутствие или низкое качество водосливных поверхностей на подферменных площадках опор.

Менее распространенным, но весьма серьезным дефектом является низкое качество бетона и его разрушения в ростверках опор.

47. Большинство дефектов в опорах выявляют визуально. В натуре обнаруженные дефекты отмечают мелом и обозначают так же, как и на пролетных строениях (п. 44).

48. В случае обнаружения разрушений бетона ростверков необходимо в первую очередь проверить воду реки на агрессивность по отношению к бетону.

Следует иметь в виду, что степень агрессивности воды в реке может изменяться с течением времени, а в широких водоемах быть различной у разных берегов. Степень агрессивности воды определяют в лаборатории.

49. При наличии серьезных сомнений относительно качества и прочности бетона в скрытых частях ростверков по представлению главного инженера ДЭУ назначают водолазные или буровые обследования, выполняемые специальными организациями.

Опорные части

50. В балочных железобетонных мостах применяются металлические тангенциальные опорные части (подвижные и неподвижные) и железобетонные (реже — металлические) одновалковые подвижные опорные части. В указанных типах опорных частей наиболее часто встречаются следующие дефекты:

а) смещения и перекосы элементов опорных частей в плане и в вертикальной плоскости;

б) втапливание нижних подушек и нижних концов стопорных планок в бетон подферменников;

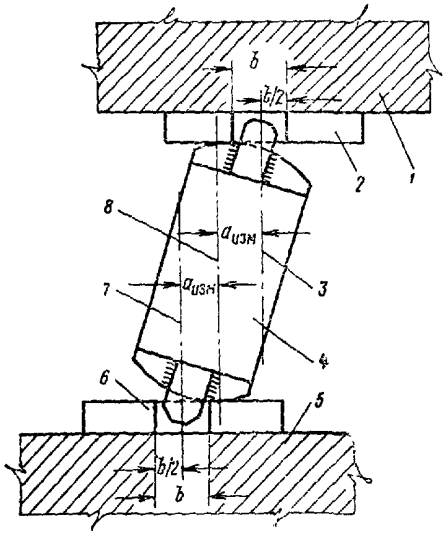


Рис. 7. К определению положения валка:
1 — балка; *2* — верхняя подушка; *3* — ось верхней подушки; *4* — валок; *5* — подферменник; *6* — нижняя подушка; *7* — ось нижней подушки *8* — ось опирания валка

в) неудовлетворительное прикрепление верхней и нижней подушек к балкам и опорам;

г) загрязненность, разрушение окраски и ржавление металлических частей.

Кроме этих дефектов, встречаются также трещины и сколы бетона валков подвижных опорных частей, чрезмерные наклоны валков. В резиновых опорных частях наиболее распространенными дефектами являются трещины, сдвиги и старение резины.

51. Дефекты опорных частей выявляют визуально и фиксируют в натуре и в журнале текущих осмотров.

52. При осмотре валковых опорных частей определяют наклон валков путем измерения в наиболее теплое и наиболее холодное время года расстояния между осью опирания балки на валок и осью верхней или нижней подушки (рис. 7). Измеренные величины фиксируют в журнале осмотров и сравнивают с величиной нормального отклонения валков:

$$a_{норм} = (t - t_0)\,\alpha \cdot l,$$

где α — коэффициент линейного расширения железобетона, равный 0,000012;

l — расчетный пролет;

t — температура воздуха во время измерения;

t_0 — средняя годовая температура (по изотермам) для данной местности.

Все валки, у которых $a_{изм} \geqslant 2a$ нормального, должны быть взяты под постоянное наблюдение.

Проезжая часть, водоотвод, гидроизоляция, деформационные швы

53. При осмотре элементов проезжей части отмечают следующие дефекты:

а) неровности с застоями воды, которые чаще всего наблюдаются у бордюров;

б) наплывы и волнистость асфальтобетонных покрытий;

в) разрушения цементобетонных покрытий с обнажением арматуры защитного слоя;

г) поперечные и продольные трещины в покрытии;

д) разрушения элементов тротуаров и бордюров;

е) нарушения заделки перильных стоек;

ж) повреждения элементов перильного ограждения.

54. Дефекты водоотвода и гидроизоляции лучше всего выявляются во время интенсивных и продолжительных дождей. Показателями неудовлетворительной работы гидроизолирующих устройств являются:

а) застои воды на проезжей части;

б) вытекание воды из швов плиты между балками;

в) вытекание воды из щелей по периметру водоотводных трубок и по карнизу из-под тротуаров.

55. При осмотре мостов в сухое время года указанные дефекты обнаруживают по следам выщелачивания цементного камня, остающимся на бетоне в виде пятен и сосулек белого цвета (сталактитов).

56. В жаркое время года проверяют, нет ли вытекания битума из гидроизоляционных слоев сквозь швы и трещины в бетоне плиты.

57. В деформационных швах наиболее часто встречаются следующие дефекты:

а) загрязнение шва посторонними предметами, препятствующими нормальным перемещениям концов пролетных строений;

б) заполнение швов закрытого типа асфальтобетоном вместо битумной мастики и как следствие появление трещин в покрытии над швами;

в) разрушение или отсутствие компенсаторов в швах закрытого типа;

г) разрушение или отсутствие металлических деталей перекрытия деформационных швов открытого типа;

д) разрушение и загрязненность лотков в швах открытого типа;

е) трещины в резине деформационных швов с резиновыми вкладышами;

ж) разрушения покрытия вблизи швов.

58. Дефекты проезжей части, водоотвода, гидроизоляции и деформационных швов, как правило, в натуре не отмечают, а лишь заносят в журнал осмотров.

Подходы к мосту и регуляционные сооружения [1]

59. При осмотре подходов к мосту и регуляционных сооружений следует руководствоваться требованиями, изложенными в Технических правилах ВСН 22-63, глава IV «Содержание и ремонт земляного полотна».

Некоторые специфические особенности возникают при текущем осмотре узлов сопряжения мостов с насыпями подходов.

60. Конструкция сопряжения мостов с подходами зависит от типа береговых опор и обычно состоит из следующих элементов:

переходных плит;

дренирующего грунта конусов;

дренажа из крупного заполнителя (дрен), устраиваемого в верхней или нижней части конусов;

упорных призм конусов.

61. В элементах сопряжения мостов с подходами наиболее часто встречаются следующие дефекты:

а) просадка покрытия в узле сопряжения;

б) смещение или разрушение переходных плит;

в) расстройство дренажа в конусе;

г) разрушение упорных призм;

д) разрушение конуса.

62. В большинстве случаев указанные дефекты и причины, вызвавшие их, выявляют путем наружного осмотра — визуально, но иногда для уточнения размеров дефектов и причин по-

[1] При составлении разделов Инструкции по надзору, ремонту и содержанию подходов к мосту и регуляционных сооружений частично использованы материалы ЦНИЛ Гушосдора.

явления их прибегают к вскрытию покрытия и насыпи в месте сопряжения с мостом.

63. Просадки покрытия проезжей части в месте сопряжения с мостом являются серьезным дефектом и оказывают существенное влияние на скорость и безопасность движения транспорта. Чаще всего просадки покрытия появляются вследствие того, что в тело насыпи укладывается мерзлый или плохо уплотненный грунт, который оседает довольно длительное время.

Причиной разрушения и просадки насыпи перед мостом может быть также переувлажнение грунта насыпи или размыв ее водами, стекающими с проезжей части. Это бывает обычно в том случае, когда не обеспечен правильный отвод воды с моста и подходов. Часто продольный профиль подходов имеет уклон к сооружению, и вода стекает (при неправильном профиле обочин) вдоль проезжей части и по обочинам к самому мосту. Вода, застаиваясь в колеях и выбоинах, значительно снижает устойчивость насыпи.

Наблюдались случаи, когда даже хорошо уплотненный и качественный грунт высыпается на откос конуса из-под конца консоли пролетного строения или переходной плиты. Это также вызывает оседание покрытия в месте сопряжения моста с насыпями подходов. Особенно часто это происходит в мостах с большой крутизной откосов конуса, где укрепление не доведено до самого верха.

64. Просадку покрытия перед мостом определяют рулеткой и рейкой или производят нивелировку.

По результатам промеров или нивелировки следует определить величину просадки и длину деформированного участка вдоль и поперек оси моста. Эти данные необходимы для определения объема ремонтных работ.

65. При наличии признаков разрушения или смещения переходных плит в сопряжении моста с насыпью (например, неравномерная просадка покрытия по ширине проезжей части) необходимо вскрыть покрытие и насыпь в месте появления деформации. При этом определяют объем необходимых работ (ремонт плит, перестановка их в проектное положение, замена новыми плитами).

66. Разрушение тела насыпи и конуса водой, образующейся в результате таяния снега или выпадения осадков, может вызвать деформацию насыпи, а следовательно, и просадку покрытия у моста. Чтобы предупредить это, необходимо в процессе текущего осмотра проверить исправность работы водоотводных устройств на мосту и подходах и в случае неполадок принять надлежащие меры. Хороший водоотвод обеспечивается соблюдением требуемых продольных и поперечных уклонов проезжей части и обочин, регулярной очисткой водоотводных трубок на мосту, своевременной планировкой обочин, а также устройством в необходимых случаях лотков для отвода воды,

стекающей с проезжей части. Следует проверить прочность водоотводных лотков и надежность укрепления мест выхода воды с лотка.

При поверхностном водоотводе на мостах и путепроводах особое внимание следует уделять состоянию изоляции деформационных швов на крайних пролетах и правильному сбросу этих вод с насыпи (устройство лотков, водоприемных колодцев).

67. В процессе текущих осмотров насыпей подходов устанавливают состояние выпусков из дренажей и в случае загрязнения их очищают от оплывшего сверху по откосу грунта.

При наличии в насыпи трубчатых дрен следует проверить их состояние и в случае засорения очистить от песка, грунта и других материалов.

Контрольные инструментальные съемки

68. Во время текущих осмотров производят следующие инструментальные съемки:

а) профиля пролетных строений по нижним граням балок или по бордюрам;

б) продольного и поперечного профилей покрытия проезжей части;

в) определяют пространственное положение опор.

69. С помощью съемок продольного профиля пролетных строений и положения опор выявляют их общие деформации по твердо закрепленным точкам. Точки фиксируют путем заделки в элементы сооружения стальных марок (рис. 8) или в крайнем случае при помощи несмываемой краски. Рекомендует-

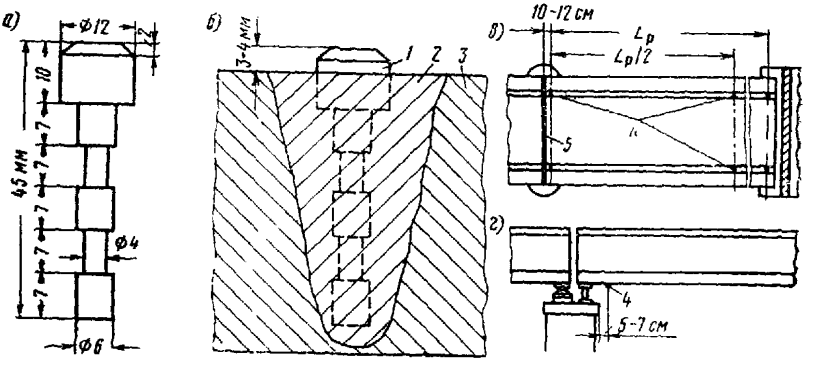


Рис. 8. Марки для фиксации точек съемки и их установка:
а — конструкция марки; *б* — заделка марки в бетон; *в* — схема установки марок в бордюрах, *г* — схема установки марок в опорных сечениях балок на их нижних гранях,
1 — марка; *2* — цементный раствор, *3* — бетон конструкции, *4* — места установки марок, *5* — деформационный шов

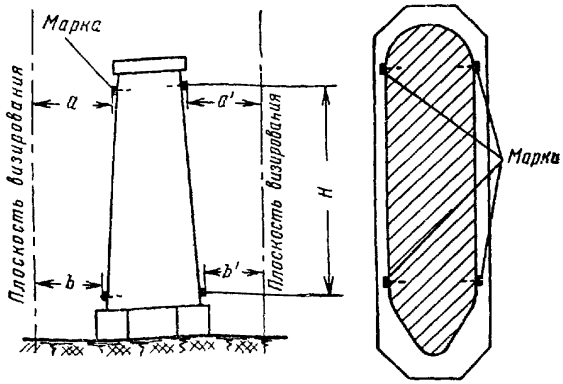


Рис. 9. Определение наклона опоры

ся использовать марки, закладываемые в опоры строителями (СНиП III-Д.2-62, вып. 1.38, 1.41).

70. Для съемки продольного профиля марки устанавливают в опорных сечениях и посередине пролета. В пролетных строениях, расположенных над сухими пойменными участками и в путепроводах, марки устанавливают на нижних гранях всех балок. В пролетных строениях, расположенных над водой, марки устанавливают в бордюрах. В многопролетных мостах с одинаковыми по конструкции и величине пролетными строениями съемку продольного профиля разрешается производить в половине пролетных строений, но не менее чем в трех. Особой тщательности требует съемка продольного профиля по нижним граням балок предварительно напряженных пролетных строений, в балках которых имеются поперечные трещины. Отметки всех контрольных точек должны быть увязаны с отметками постоянных реперов с ошибкой не более ± 10 *мм* независимо от длины моста.

71. Высотное положение опор проверяют путем нивелирования марок, заложенных на верхних гранях ригелей или подферменных площадок. Вертикальность опор проверяют при помощи отвеса или теодолитной съемки. Вверху и внизу опоры помечают середины ее толщины и, опустив отвес, совмещенный с верхней меткой, определяют его отклонение по нижней метке.

При теодолитной съемке теодолит устанавливают напротив опоры и делают отсчеты по рейкам, приложенным горизонтально к граням опоры вверху и внизу ее (рис. 9).

Угол наклона опоры можно вычислить по формуле:

$$\operatorname{tg}\alpha = \left(\frac{(a-b)-(a_1-b_1)}{2H}\right),$$

где a, a_1, b, b_1 — отсчеты по рейкам;

H — расстояние между нижней и верхней рейками;

α — угол отклонения оси опоры от вертикали.

Периодически повторяя измерения с помощью отвеса или теодолита, можно длительно наблюдать за нарастанием крена опоры.

72. С помощью съемки продольного и поперечного профилей проезжей части определяют степень износа покрытия и уточняют фактические величины его уклонов. В этих случаях нивелировку производят без марок, устанавливая рейку непосредственно на поверхность покрытия; при этом точки для установки рейки определяют промером от какого-либо постоянного элемента (например, перильных стоек).

73. Результаты съемок оформляют в виде графиков и таблиц в абсолютных или условных отметках. Около каждого моста должен быть установлен стандартный репер, имеющий абсолютную или относительную отметку. Использование в качестве контрольных реперов каких-либо фиксированных точек, расположенных на элементах моста, запрещается.

3. Периодические осмотры

74. Не реже одного раза в год начальник или главный инженер дорожно-эксплуатационного участка совместно с мостовым (дорожным) мастером проводят периодические осмотры взамен очередных текущих. В соответствии с этим они включают все задачи текущих осмотров и, кроме того:

контроль за постоянным надзором и уходом и текущими осмотрами путем проверки конструкций в натуре и полноты и правильности ведения технической документации;

уточнение технических и календарных планов ремонтных работ;

проверку эффективности проведенных ранее ремонтных работ.

75. Результаты периодических осмотров заносят в журнал текущих и периодических осмотров и в книгу искусственного сооружения.

III. РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОСТОВ

1. Общая часть

76. Текущие и средние ремонты осуществляют, как правило, силами и средствами дорожно-эксплуатационных участков или мостовых дистанций по планам, составляемым на основании результатов текущих и периодических осмотров.

77. Дефекты, имеющие массовое распространение (трещины в каркасных балках, дефекты стыкования диафрагм, водоотвода и гидроизоляции и т. п.), рекомендуется устранять по-

точным методом, последовательно выполняя все операции в группе мостов или на всех мостах, эксплуатируемых участком или дистанцией.

78. При производстве ремонтных работ следует по возможности устранять причины, вызывающие появление дефектов и в первую очередь устранять дефекты, которые снижают грузоподъемность и долговечность мостов.

2. Ремонт и содержание пролетных строений

79. Трещины в ребрах, диафрагмах и плитах блоков обычных и предварительно напряженных пролетных строений в зависимости от их вида, количества и ширины раскрытия заделывают следующими методами:

а) инъектированием каждой трещины в отдельности;

б) затиркой каждой трещины в отдельности;

в) нанесением защитного покрытия по всей поверхности определенного участка балки.

80. Материалами для заделки трещин могут служить:

а) водоцементные смеси;

б) цементные растворы;

в) полимерцементные растворы, краски и тесто.

81. Для приготовления водоцементных смесей употребляют цементы марки не ниже 400. Консистенцию раствора (отношение весовых частей цемента и воды) принимают в пределах от 1 : 10 до 1 : 1. Смеси жидкой консистенции применяют в начальный период цементации трещин под давлением (инъектирование); густой консистенции — в конечный период инъектирования, а также при использовании водоцементной смеси в качестве защитного покрытия, наносимого на значительную по площади поверхность балок. Для улучшения качества водоцементной смеси рекомендуется вводить в нее пластифицирующие добавки: сульфитно-спиртовую барду (ГОСТ 8518—57) в количестве 0,2—0,25% или мылонафт (ГОСТ 3853—47) в количестве 0,075—0,1% к весу цемента.

82. Для заделки отдельных трещин используют жесткие цементные растворы состава 1 : 1—1 : 2. Для торкретирования поверхностей применяют сухие смеси из цемента, песка и мелкого щебня с крупностью зерен не более 8 *мм* и влажностью 3—5%. Наиболее употребительные составы растворов для торкретирования — 1 : 3 и 1 : 4. Количество воды в торкрете обычно составляет 10—15%.

83 *. Полимерцементный раствор состоит из цемента, песка и водной поливинилацетатной эмульсии (ПВАЭ).

---

* Пп. 83—93 составлены по данным Указаний по защите от коррозии и по заделке повреждений железобетонных пролетных строений. Главное управление пути и сооружений МПС. М., Трансжелдориздат, 1963.

84. Поливинилацетатная эмульсия (ВТУ 363-56) представляет собой продукт эмульсионной полимеризации винилацетата в водной среде. Эта эмульсия, выпускаемая нашей промышленностью непластифицированной и пластифицированной дибутилфталатом, имеет вид вязкой сметанообразной массы белого цвета и обычно содержит 50% воды.

85. Для приготовления полимерцементного раствора на 10 *л* цемента берут от 3,5 до 16,5 *л* песка. При небольших по размеру повреждениях применяют более жирный раствор — на 10 *л* цемента берут 3,5—10,0 *л* песка; при больших повреждениях — более тощий раствор, т. е. на 10 *л* цемента берут 10,0—16,5 *л* песка.

Поливинилацетатную эмульсию, содержащую 50% воды, добавляют в цементопесчаный раствор в количестве 2,5—3,0 *л* эмульсии на 10 *л* цемента, или 2—3 вес. ч. эмульсии на 10 вес. ч. цемента (20—30% от веса цемента).

Количество воды, добавляемое в раствор, с учетом воды, имеющейся в поливинилацетатной эмульсии, должно составлять 4,5—5,0 *л* на 10 *л* цемента, однако это количество должно уточняться на месте путем пробных замесов, чтобы приготовленный раствор был пластичным и удобоукладываемым.

86. Полимерцементный раствор приготовляют в ящике, баке или ведре в следующей последовательности: отмеряют цемент и песок; отмеряют эмульсию и разбавляют ее водой так, чтобы суммарное количество воды в растворе составляло 4,5—5,0 *л* на 10 *л* цемента; цемент, песок и разбавленную водой поливинилацетатную эмульсию вводят в смеситель (ящик, бак) и размешивают до получения однородной пластической массы.

87. Цемент применяют быстротвердеющий (БТЦ) или портландцемент марки не ниже 500. Песок должен быть среднезернистый промытый, просеянный через сито с отверстиями диаметром 3 *мм*.

88. Полимерцементное тесто состоит из цемента, воды и водной поливинилацетатной эмульсии.

Для приготовления полимерцементного теста на 10 *л* цемента берут 2,5 *л* поливинилацетатной эмульсии с 50% содержанием воды. Кроме этого, еще следует добавить 1—2 *л* воды с тем, чтобы суммарное количество воды составляло 2—3 *л* на 10 *л* цемента (20—30% от веса цемента). Количество воды уточняют на месте путем пробных замесов, чтобы приготовленное тесто было пластичным, удобоукладываемым, не очень сухим, но чтобы от него не отделялась вода. В остальном полимерцементное тесто приготовляют так же, как и полимерцементный раствор.

89. Полимерцементная краска состоит из цемента, поливинилацетатной эмульсии или латекса и воды.

90. Латексы представляют собой полную дисперсию искусственного каучука, стабилизированного щелочью или аммиаком.

Из большого количества синтетических латексов для полимерцементных красок наиболее доступен и обладает хорошими защитными свойствами дивинилстирольный латекс. Отечественная промышленность выпускает дивинилстирольные латексы СКС-30; СКС-50 и СКС-65. Все типы латекса пригодны для приготовления полимерцементной краски.

91. Для защиты латексов от коагуляции (свертывания) при смешении их с цементом в них вводят стабилизатор. Наиболее доступный и эффективный стабилизатор имеет следующий состав (в процентах по весу): казеин кислотный — 14, сода кальцинированная — 1, вода пресная — 85.

Стабилизатор готовят в металлическом бачке, емкость которого определяется сменной потребностью. Отвешенное количество казеина и соды засыпают в бачок и заливают соответствующим количеством горячей воды (70—80° С). Бачок подогревают, поддерживая температуру смеси не выше 70° С, до полного растворения казеина, т. е. до исчезновения крупинок. Растворяют казеин при непрерывном перемешивании, чтобы не допускать его пригорания ко дну бачка. Стабилизатор добавляют в латекс в соотношении 1 : 2 (по объему) при содержании в латексе 50% воды.

92. Для приготовления полимерцементной краски к цементу добавляют поливинилацетатную эмульсию или латекс в количестве 2—4 *л* на 10 *л* цемента. Количество воды в готовой краске должно составлять 4—5 *л* на 10 *л* цемента, учитывая воду, содержащуюся в полимере. Для приготовления краски может быть использовано любое смесительное оборудование.

93. Поливинилацетатную эмульсию и латексы хранят в закрытой стеклянной, деревянной, керамической, алюминиевой или резиновой таре при температуре не выше 40° С и не ниже 0° С. Латексы можно хранить также и в стальной посуде. Во избежание коагуляции не рекомендуется хранение латексов при отрицательной температуре.

94. Для инъектирования трещин в обычных и предварительно напряженных конструкциях используют следующие приспособления и механизмы: поверхностные инъекторы, инъекционные трубки, гибкие шланги, ручные насосы или пневматические нагнетатели (при больших объемах работ), работающие от компрессора (рис. 10).

95. Водоцементные покрытия на большие площади балок наносят не менее чем в два слоя разбрызгивателями типа краскопульта, а смесь подают ручными насосами. Нанесение покрытий вручную с помощью кисти не рекомендуется.

96. Для торкретирования применяют агрегат (рис. 11), состоящий из цемент-пушки, переносного воздухоочистителя, чана для воды, материального, водяного и воздушного шлангов диаметром 18—32 *мм* и сопла с набором наконечников. Для пи-

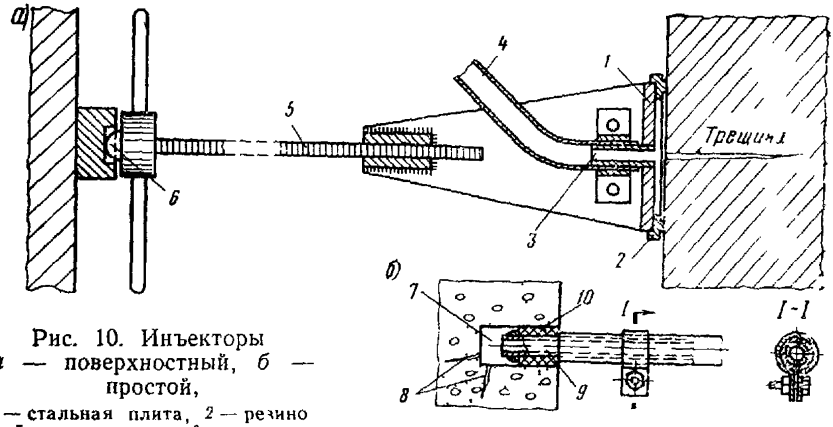


Рис. 10. Инъекторы
а — поверхностный, *б* — простой,

1 — стальная плита, *2* — резиновый уплотнитель, *3* — стальная трубка, *4* — резиновый шланг, *5* — винтовой домкрат, *6* — шарнир упора, *7* — шпур, *8* — трещины, *9* — газовая трубка, *10* — пакля

тания цемент-пушки воздухом используют компрессор производительностью 5—6 $м^3/мин$ с давлением до 4 $кГ/см^2$.

97. Способы нанесения полимерцементных покрытий и цементных растворов принципиально не отличаются. Полимерцементное тесто или раствор можно наносить вручную с помощью мастерков и кельм. Торкретирование — наиболее эффективный способ нанесения полимерцементных растворов. В качестве наиболее простого и легкого перевозимого торкрет-аппарата рекомендуется малогабаритная цемент-пушка, разработанная Ташкентским институтом инженеров железнодорожного транспорта. В зависимости от объема работ цемент-пушка может работать от ручного или механического приводов Полимерцементную краску наносят теми же инструментами, что и водоцементные растворы.

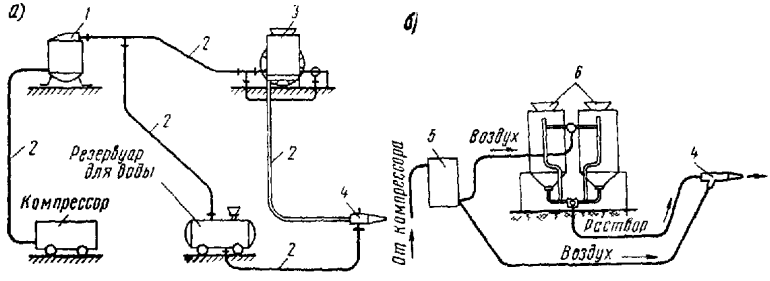


Рис 11 Схемы торкретных установок
а — с цемент-пушкой типа СССМ-067, *б* — с растворонагнетателем типа КС-75,

1 — воздухоочиститель, *2* — резиновые шланги, *3* — цемент пушка, *4* — сопло, *5* — воздухосборник, *6* — аппарат КР

98. Отдельные трещины и трещиноватые поверхности перед их заделкой должны быть соответствующим образом подготовлены.

99. Подготовка отдельных трещин заключается в устройстве клиновидной бороздки по всей длине трещины глубиной до 10 *мм*, очистки ее от пыли и крошек бетона и промывки водой. При использовании полимерцементных растворов (теста) подготовленные трещины промывают водой с добавкой 5—10% поливинилацетатной эмульсии или латекса.

100. Подготовка бетонных поверхностей заключается в удалении наслоений штукатурки и слабого бетона и очистки от грязи, пыли и масла металлическими щетками, скребками или пескоструйными аппаратами с последующей продувкой сжатым воздухом, пропущенным через водомаслоотделитель. Масляные пятна удаляют ветошью, смоченной в бензине, бензоле, ацетоне или в другом растворителе. Перед нанесением полимерцементных растворов и красок поверхность 2—3 раза промывают водой с добавкой 5—10% поливинилацетатной эмульсии или латекса. Поверхность бетона после промывки должна быть влажной, но на ней не должно содержаться капельно-жидкой воды. Простые лакокрасочные покрытия наносят на сухую поверхность бетона.

101. Методом инъектирования в балочных предварительно напряженных железобетонных мостах заделывают трещины, имеющие раскрытие более 0,5 *мм*, идущие вдоль пучков предварительно напряженных балок с натяжением на бетон, а также все поперечные трещины в ребрах предварительно напряженных балок любого типа независимо от величины их раскрытия.

Поперечные трещины рекомендуется ремонтировать с предварительной пригрузкой пролетных строений балластом для дополнительного раскрытия трещин перед заделкой. Интенсивность пригрузки балластом не должна превышать расчетное нормативное давление на каждую балку. После ремонта трещин балласт снимают и пролетное строение выдерживают без нагрузки не менее трех суток.

102. Трещины в ребрах каркасных балок, на границе плиты и ребра балок, на стыках полудиафрагм, на плитах, имеющие ширину раскрытия более 0,5 *мм*, затирают (каждую индивидуально) полимерцементным раствором с предварительной разделкой кромок.

103. Поверхности балок, имеющие трещины массового распространения с шириной раскрытия менее 0,5 *мм*, сплошь закрашивают защитной полимерцементной краской с предварительной подготовкой поверхности (п. 100). В таких случаях возможно также применение обычных лакокрасочных покрытий.

104. Трещины, имеющие ширину раскрытия менее 0,5 *мм*, не массового распространения (например, трещины вдоль пуч-

ков на боковых гранях нижних уширений предварительно напряженных балок стендового изготовления) заделывают обычными или полимерцементными растворами без предварительной обработки их кромок. Трещины с раскрытием менее 0,2 *мм* не заделывают, за исключением поперечных трещин в ребрах предварительно напряженных балок (см. п. 101).

105. Во всех случаях, когда имеется выбор материалов для заделки трещин, предпочтение отдают полимерцементным материалам. Наружные грани фасадных балок ремонтируют исключительно полимерцементными материалами или в крайнем случае обычным торкретбетоном по всей поверхности. Использовать цементные растворы для заделки трещин на наружных гранях фасадных балок не рекомендуется.

106. Некоторые трещины рекомендуется заделывать после окончания их развития (увеличения длины и ширины раскрытия), т. е. обычно через два-четыре года со времени окончания строительства. К ним относятся: поперечные трещины в ребрах каркасных балок, трещины вдоль пучков в предварительно напряженных балках и трещины в стыках полудиафрагм. В качестве предварительной временной меры может быть рекомендована сплошная окраска указанных выше поверхностей балок водоцементным раствором сразу по окончании строительства. Окончательно заделывать трещины других видов указанными выше методами следует в первый год эксплуатации моста.

107. Раковины, каверны и сколы бетона заделывают полимерцементным раствором или обычным бетоном с крупным заполнителем в виде щебня размером до 15—20 *мм*. Использовать для этой цели обычные цементные растворы не рекомендуется.

108. На участки с обнажением арматуры вследствие малой толщины защитного слоя бетона («просвечивающие» стержни) наносят два-три слоя полимерцементной краски.

109. При ремонте участков бетона с обнаженной арматурой в комплексе подготовительных работ, кроме очистки дефектных мест от слабого бетона, пыли и грязи, входит также очистка арматуры от ржавчины металлическими щетками до появления характерного блеска.

110. Качество ремонта раковин, сколов и других дефектов в значительной мере зависит от тщательного ухода за свежеуложенными материалами. Полимерцементный раствор через 1—1,5 *ч* после укладки смачивают водой, присыпают сухим цементом и заглаживают кельмой. Поливать раствор водой в обычных условиях при температуре воздуха до 30° С не требуется. В очень жаркую и сухую погоду покрытие следует увлажнять 2—3 раза в течение одних суток. Обычные цементные бетоны периодически увлажняют пять—семь суток или после их нанесения окрашивают битумным, каменноугольным и этинолевым лаками.

111. Все работы по ремонту трещин, раковин, сколов и других дефектов могут проводиться без перерыва движения автомобилей по мосту. Исключение составляет ремонт трещин предварительно напряженных балок методом инъектирования (п. 101), при котором требуется перерыв движения автомобилей по мосту на срок не менее трех суток.

112. Форма и сечение стыковых накладок полудиафрагм должны соответствовать принятым в проекте. Не соответствующие проекту накладки при ремонте заменяют. Негодные накладки удаляют путем срубания сварных швов. Пользоваться для этой цели кислородной резкой запрещается. При смещении полудиафрагм относительно друг друга вдоль оси моста и как следствие этого наличие изогнутых в плане накладок, последние заменяют, приваривая новые накладки к дополнительным (рис. 12). Накладки, перекошенные в вертикальной плоскости (вследствие смещения полудиафрагм по высоте), но не изогнутые в плане, не заменяют. Стыковые накладки полудиафрагм заменяют без перерыва движения, но с временным ограничением скорости и веса нагрузок. Работы проводят в строгой последовательности: удаление негодной накладки — приварка новой накладки, но так, чтобы одновременно накладки отсутствовали не более чем в одном стыке полудиафрагм. После замены накладок их очищают от ржавчины, грязи и пыли и заделывают так же, как и раковины.

113. Щели между торцами консольных плит при ремонте пролетных строений заделывают цементным раствором. Проникание в них воды устраняют при ремонте элементов водоотвода и гидроизоляции.

3. Ремонт и содержание опор железобетонных мостов

114. В кладке опор небольшие трещины с малым раскрытием ремонтируют так же, как и аналогичные трещины в балках пролетных строений (пп. 99—104).

115. В тех случаях, когда опоры имеют сквозные трещины, разделяющие их на отдельные блоки, и обычная затирка или инъекция не могут восстановить монолитность опоры, прибега-

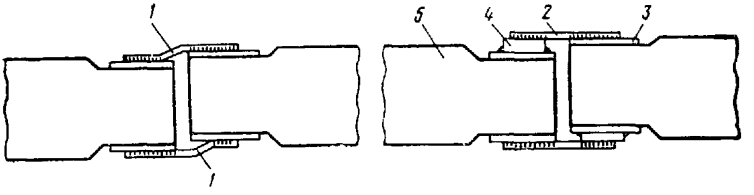


Рис. 12. Замена стыковых накладок, изогнутых в плане:
1 — неправильно приваренная накладка; *2* — правильно приваренная накладка, *3* — закладная планка; *4* — дополнительная прокладка; *5* — диафрагма

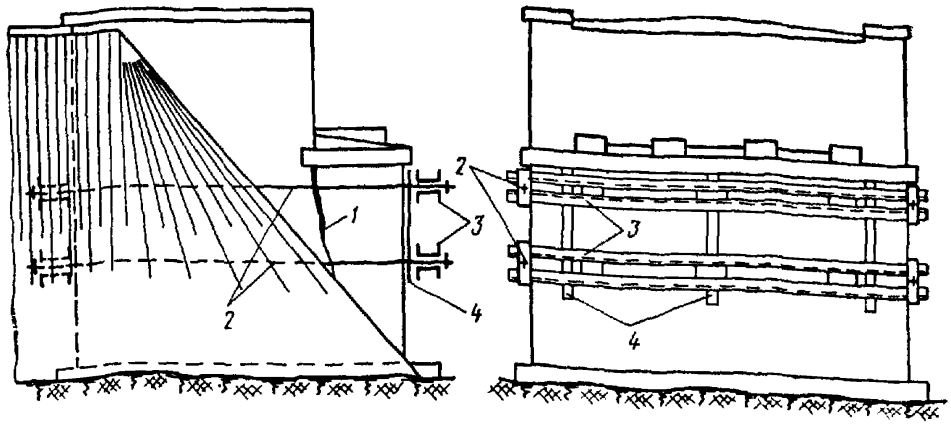


Рис. 13. Укрепление устоя стальным каркасом:

1 — трещина, *2* — тяжи из круглого железа диаметром 25–30 *мм*, *3* — спаренные швеллеры № 10—12, *4* — распределительные прокладки из рельсов

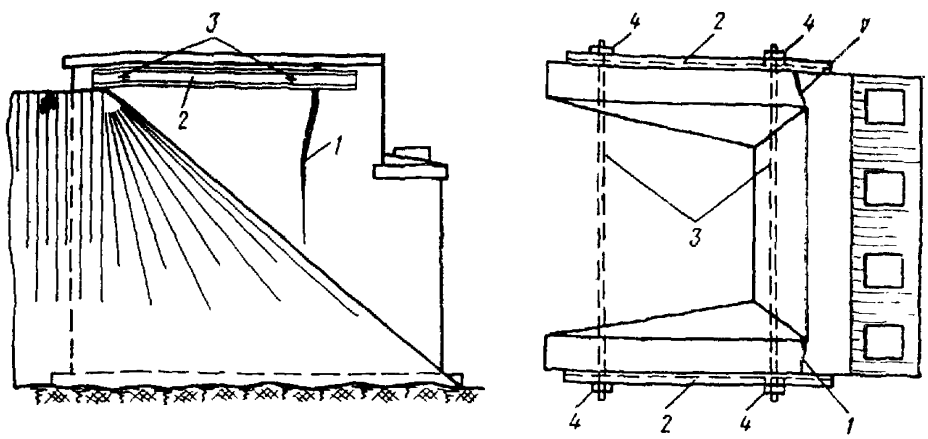


Рис. 14. Укрепление устоя стальными тяжами:

1 — трещины в обратных стенках устоя; *2* — распределительные подкладки из швеллера № 10—12, *3* — тяжи диаметром 25—30 *мм*, *4* — гайки для натяжения тяжей

ют к устройству стальных каркасов или железобетонных поясов.

116. Стальные каркасы в железобетонных устоях мостов (рис. 13) применяют в тех случаях, когда имеются трещины, отделяющие переднюю стенку или обратные стенки устоя от массива.

При наличии деформаций в обратных стенках устоя их можно укрепить стальными тяжами (рис. 14), которые пропускают в отверстия, пробуренные в кладке, и закрепляют на ее поверхности гайками.

117. Железобетонные пояса (рис. 15 и 16) устраивают для предупреждения развития трещин или общего расстройства

кладки опор. Пояса устраивают шириной 75—100 *см* и толщиной 20—30 *см*. Сцепление между поясами и поверхностью опоры достигают устройством в кладке насечки и тщательной ее очисткой и за счет постановки стальных анкеров диаметром 20 мм, к которым прикрепляют арматуру пояса из стержней диаметром 19 *мм*.

Анкеры вставляют в скважины (*шпуры*) *глубиной* 50 *см* и заделывают цементным раствором; их располагают в два-три ряда по высоте пояса и через 1 *м* по длине.

118. При значительном выветривании поверхностных слоев кладки, наличии раковин, истирания, обнажения арматуры, сильного выщелачивания бетона с образованием каверн и пустот применяют торкретирование всей поверхности кладки опоры.

Подготовка поверхности опоры к торкретированию, работы по торкретированию и применяемые механизмы те же, что и

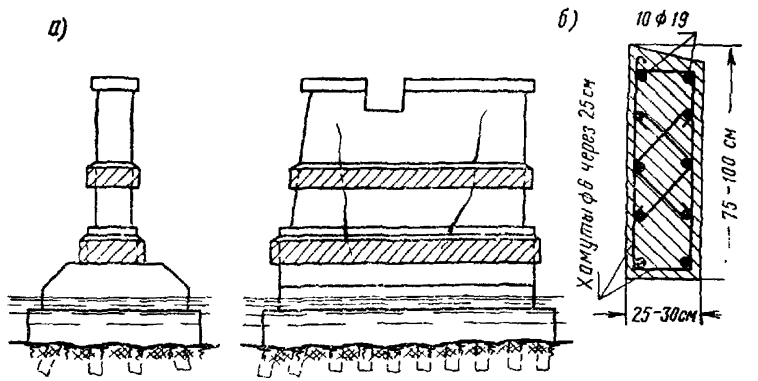


Рис. 15. Усиление опоры железобетонными поясами:
а — общий вид усиления опоры; *б* — деталь устройства железобетонного пояса

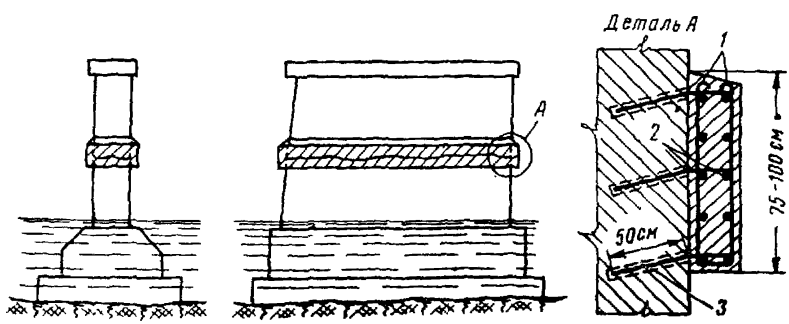


Рис. 16. Усиление опоры железобетонным поясом:
1 — арматурные стержни 19 *мм*; *2* — распределительная арматура диаметром 6—8 *мм*; *3* — анкер из арматурного железа диаметром 20 *мм*

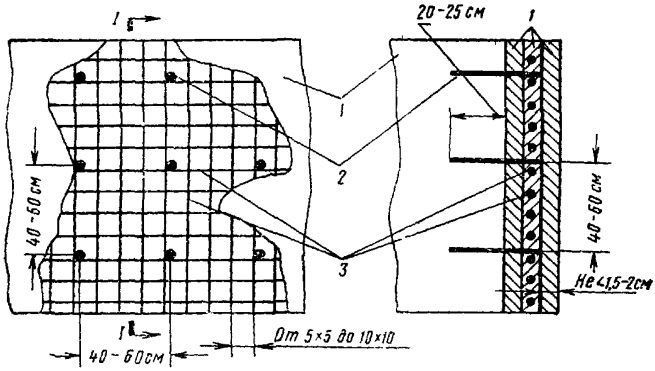


Рис. 17. Торкретирование опоры по арматурной сетке:
1 — слой торкретбетона, *2* — штыри из арматурного железа диаметром 10—12 *мм*; *3* — арматурная сетка; *4* — бетонная кладка опоры

при аналогичных работах при ремонте пролетных строений (пп. 96—100).

Для повышения прочности торкретбетона и предупреждения образования усадочных трещин торкретировать опоры рекомендуется по арматурной сетке (рис. 17). Арматурную сетку из проволоки диаметром 3—4 *мм* с размерами ячеек от 5 × 5 до 10 × 10 *см* прикрепляют к штырям, заделанным в кладку на расстоянии 1—1,5 *см* от поверхности кладки. Штыри диаметром 10—12 *мм* заделывают в кладку на глубину 20—25 *см* с расстоянием между ними от 40 до 60 *см*. Концы штырей должны быть покрыты слоем торкретбетона не меньше чем на 1,5—2 *см*.

Торкретбетон накладывают слоями толщиной 2—3 *см*, причем каждый последующий слой накладывают после того, как затвердеет предыдущий.

119. В сборных железобетонных опорах, состоящих из отдельных столбов, объединенных ригелем, чаще всего требуют ремонта столбы, имеющие трещины или сильное истирание и разрушение бетона в уровне ледостава и ледохода; очень часто наблюдаются дефекты в местах сопряжения столбов с фундаментом опоры и ригелем.

Столбы опор, выполненные из оболочек, заполненных бетоном или битумизированным песком, имеющие вертикальные трещины по периметру, можно надежно укрепить штукатуркой по металлической сетке. Для этого поверхность оболочек насекают и очищают от слабого бетона; примерно на расстоянии 80 *см* друг от друга в оболочке пробуривают шпуры (бурки) на глубину 10—12 *см*, в которые заделывают штыри из арматурного железа диаметром 10—12 *мм*, на штырях закрепляют

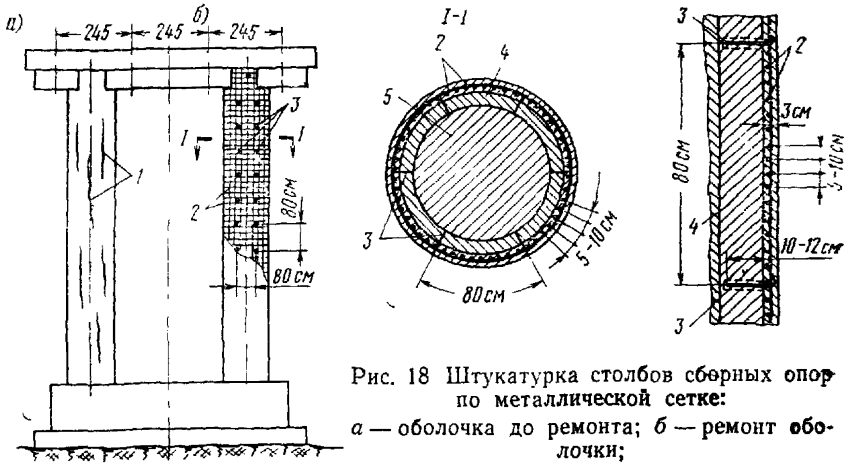


Рис. 18 Штукатурка столбов сборных опор по металлической сетке:
а — оболочка до ремонта; *б* — ремонт оболочки;
1 — вертикальные трещины в оболочке, *2* — арматурная сетка из проволоки диаметром 2—4 *мм* с ячейками 5—10 *см*, *3* — штыри из арматурного железа диаметром 10—12 *мм*, *4* — железобетонная оболочка, *5* — заполнение оболочки

вязальной проволокой арматурную сетку из стержней диаметром 2—4 *мм* с ячейками 5—10 *см*. После промывки водой на подготовленную поверхность бетона наносят слой штукатурки из цементного раствора 1 : 2 толщиной 2—3 *см* (рис. 18).

Столбы сборных опор, имеющие значительное истирание в уровне ледохода или разрушение бетона в уровне ледостава, нуждаются в защите от дальнейшего разрушения. Надежной защитой в таких случаях служит устройство железобетонных рубашек по периметру столбов до уровня горизонта высоких вод (рис. 19). Звенья сборных защитных рубашек заготавли-

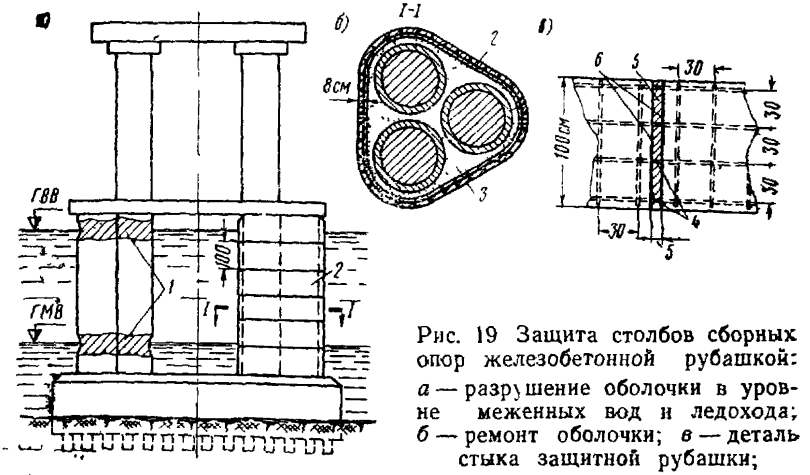


Рис. 19 Защита столбов сборных опор железобетонной рубашкой:
а — разрушение оболочки в уровне меженных вод и ледохода; *б* — ремонт оболочки; *в* — деталь стыка защитной рубашки;
1 — места разрушения оболочки; *2* — сборная железобетонная рубашка; *3* — заполнение полости рубашки жестким бетоном или битумизированным песком; *4* — сварка выпусков арматуры, *5* — бетон омоноличивания; *6* — смазка торцов перед омоноличиванием эпоксидной смолой

вают на стройдворе и на месте, при низкой воде осуществляют сборку, состоящую в заварке выпусков арматуры и омоноличивании стыков бетоном. Внутреннюю полость рубашки заполняют жестким бетоном или битумизированным песком.

Швы между звеньями рубашки расшивают полимерцементным тестом (п. 88) или цементным раствором с предварительной обработкой швов эпоксидной смолой.

120. В сборных опорах, в местах сопряжения столбов с ригелем и фундаментом, часто имеются щели, обнажения арматуры, сколы и другие дефекты, возникающие при монтаже сборных элементов из-за неточного их изготовления.

В таких случаях необходимо тщательно очистить обнаженную арматуру, удалить строительный мусор и слабый бетон, после чего обмазать место заделки эпоксидной смолой и заделать цементным раствором, придав сопряжению проектное очертание.

121. При отсутствии или низком качестве водосливов на подферменных площадках опор их следует сделать или отремонтировать. Водосливы должны быть без трещин и правильной формы, обеспечивающей быстрый отвод воды с поверхности опоры. Перед устройством водосливов подферменные площадки опор должны быть тщательно подготовлены: очищены от мусора и пыли, промыты водой под давлением, а для улучшения сцепления на поверхности бетона должна быть сделана насечка. Поверхность водослива должна быть тщательно заглажена.

122. Ростверки опор ремонтируют по специальному проекту, который выполняет проектная организация, используя материалы натурного обследования и в необходимых случаях подводное обследование состояния плиты ростверка и свай.

По возможности следует установить основные причины разрушения ростверков (агрессивная среда, низкое качество бетона, механические повреждения).

4. Ремонт и содержание опорных частей

123. При небольших смещениях и перекосах элементов опорных частей ограничиваются устранением зазоров и неплотностей в опирании опорных частей клиновидными вставками. При больших смещениях и перекосах требуется перестановка опорных частей с подъемкой пролетного строения. Эти работы, как правило, выполняются по специальному проекту.

124. Втапливание нижних подушек и нижних концов стопорных планок в бетон подферменников препятствует свободному повороту и перемещению концов пролетных строений.

Этот дефект устраняют путем обрубки бетона подферменников до уровня, при котором концы пролетного строения и стопорных планок будут свободно перемещаться в своих гнездах.

125. Верхняя и нижняя опорные подушки опорных частей должны быть надежно прикреплены к опорным площадкам балок и подферменникам. Если это не сделано в процессе строительства, то во избежание смещения опорных подушек при эксплуатации следует приварить их к крепежным анкерам или арматурным стержням.

126. Железобетонные валки подвижных опорных частей, имеющие трещины, большие сколы, а также недопустимый наклон, подлежат замене или перестановке. При этом требуется подъем концов пролетных строений. Такие работы, как уже отмечалось выше, выполняют по специальному проекту.

127. Не следует допускать загрязнения и ржавления металлических опорных частей. Их необходимо периодически очищать и красить. Трущиеся части опорных частей надо не красить, а натирать графитной смазкой.

128. На мостах с резиновыми опорными частями должен быть обеспечен систематический эксплуатационный надзор, состоящий в предупреждении смачивания водой, загрязнения веществами, содержащими жир, масло и другие вредные примеси, воздействия прямых солнечных лучей. Это помогает избежать быстрого старения резины, потере упруго-пластических свойств и расслоения.

Резиновые опорные части не ремонтируют, а по мере износа и выхода из строя заменяют новыми.

Замена резиновых опорных частей требует подъемки концов пролетных строений. Обычно в мостах с резиновыми опорными частями проектом предусматривается устройство специальных ниш для установки домкратов и дается подробное описание организации работ по смене резиновых опорных частей.

5. Ремонт и содержание деформационных швов

129. Деформационные швы между концами пролетных строений и пролетными строениями и шкафной стенкой устоя должны быть очищены от строительного мусора, скопления грязи и остатков опалубочных досок.

В отдельных случаях деформационные швы приходится очищать с помощью механического долбления и выжигания, при этом необходимо предохранить конструкцию деформационного шва от повреждения.

130. При наличии трещин в покрытии над деформационными швами закрытого типа и признаков просачивания воды через деформационный шов, его следует вскрыть, отремонтировать компенсатор и заполнить шов эластичной битумной мастикой.

131. Деформационные швы открытого типа следует периодически очищать и ремонтировать лотки-компенсаторы. В лотках не должна скапливаться грязь, и они должны иметь уклон

для быстрой эвакуации за пределы моста попадающей в шов воды.

Поврежденные или отсутствующие металлические детали перекрытия деформационных швов должны быть исправлены или устроены вновь. Особое внимание следует уделять своевременному закреплению пришедших в расстройство конструкций швов путем подтяжки гаек болтов, приварки отставших элементов и т. п.

132. В тех случаях, когда текущие ремонтные мероприятия не приводят к существенному улучшению работы деформационных швов (просачивается вода, разрушается покрытие около швов, создаются динамические удары от прохода нагрузки через шов) его следует переустроить, применяя резиновые вкладыши или заполняя шов герметиком (рис. 20).

Детальные конструкции деформационных швов с резиновыми вкладышами и технология их устройства для различных типов конструкций железобетонных мостов разработаны ГПИ Союздорпроекта».

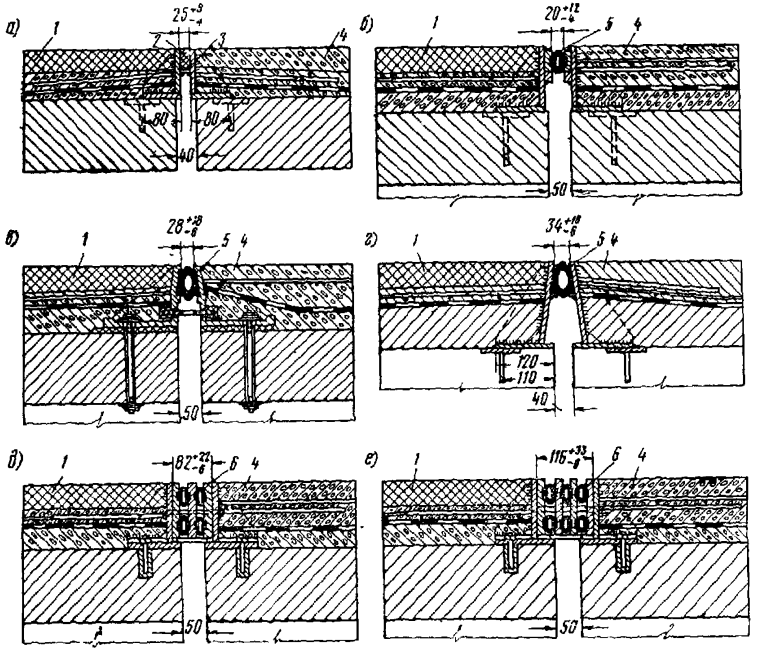


Рис. 20. Схемы деформационных швов с резиновыми, резино-металлическими вкладышами и герметиком для проезжей части с асфальто- и цементобетонным покрытиями:
а, б — для пролетов до 12 *м*; *в, г* — для пролетов до 18 *м*; *д, е* — для пролетов до 42 *м*;
1 — асфальтобетон; *2* — заполнение шва герметиком; *3* — картон; *4* — цементобетон; *5* — резиновые вкладыши; *6* — резино-металлические вкладыши

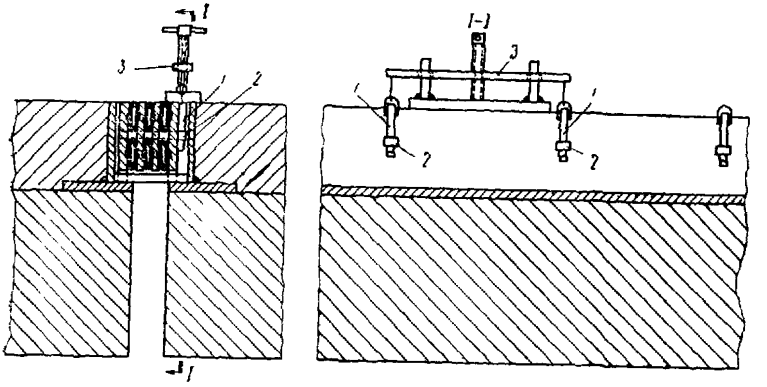


Рис. 21. Приспособление для замены резино-металлических компенсаторов шва:

1 — вертикальная чека; *2* — горизонтальный штырь; *3* — вытяжное устройство

133. Деформационные швы ремонтируют без перерыва движения по мосту с переводом его на время работы на одну полосу.

Ремонт производят в следующем порядке: разбирают покрытие проезжей части у шва до плиты на ширину, указанную в проекте; затем на плите закрепляют закладные части, на которые устанавливают стальное окаймление шва; далее заделывают проезжую часть (сточный треугольник, изоляция, защитный слой, покрытие) заподлицо со стальным окаймлением шва; образовавшийся канал заполняют герметиком или вводят в него резиновый вкладыш.

134. Резиновые детали швов после их износа заменяют новыми без разборки проезжей части, выжигая резиновые детали автогеном.

Новые резиновые вкладыши в шов вводят с помощью приспособления — сжима. Резиновый вкладыш предварительно сжимается и в таком состоянии вводится в гнездо, после чего сжимы снимаются, а вкладыш остается в гнезде, плотно прилегая к стенкам стального окаймления. Один из вариантов сжима для резино-металлических вкладышей, разработанный ГПИ Союздорпроекта, показан на рис. 21.

6. Ремонт и содержание гидроизоляции и покрытия проезжей части моста

135. Для ремонта изоляции проезжей части вскрывают покрытие и защитный слой. Пришедшую в негодность изоляцию удаляют. На обнаженной поверхности цементной смазки устраняют все имеющиеся дефекты (трещины, сколы, неровности), после чего наносят слой разжиженного битума (грунтовочный слой).

После просыхания грунтовочного слоя по всей поверхности тщательно наносят битумную мастику слоем в 2 *мм* при температуре 160—180° С и накладывают заплаты из изоляционного материала (гидроизол, рубероид, пергамин или ткань, пропитанная битумом) с перекрытием швов не менее чем на 10 *см*. По первому слою изоляции вновь наносят мастику и укладывают второй слой изоляции, поверх которой наносят последний, третий, слой мастики. Далее укладывают защитный слой из бетона марки не ниже 200, изготовленного на мелком щебне, и уплотняют легкими трамбовками.

136. Особенно тщательно ремонтируют изоляцию в местах расположения бордюров, водоотводных трубок и деформационных швов. Концы изоляции обязательно должны быть выведены вверх за бордюрные камни, в противном случае вода с проезжей части будет проникать в тротуарные короба и просачиваться вниз через плиту.

В водоотводные трубки новую изоляцию заводят следующим образом: над отверстием трубки в изоляционном материале прорезают сквозное отверстие диаметром 5 *см*, затем в радиальном направлении делают в пределах отверстия трубки разрезы на пять-восемь равных секторов. Разрезанную на секторы изоляцию заводят в раструб трубки, приклеивают к стенке и зажимают стаканом.

137. Изоляцию проезжей части моста можно ремонтировать только в летнее сухое время желательно при температуре в пределах 15—25° С.

При температуре ниже 5° С, а также в дождливые периоды года изоляцию ремонтировать не следует.

138. Одновременно с ремонтом изоляции ремонтируют водоотводные трубки. Неплотности между бетоном и трубкой должны быть тщательно заделаны цементным раствором. Все части водоотводных трубок, не соприкасающиеся с бетоном, после очистки их от ржавчины и грязи покрывают битумным лаком.

139. На мостах без оклеечной гидроизоляции следует особенно тщательно следить за исправным состоянием водоотвода и покрытия проезжей части моста. При ремонте покрытия должен быть сохранен проектный профиль моста. Водоотводные устройства и профиль покрытия должны обеспечивать быстрый отвод воды с проезжей части. На мостах без гидроизоляции недопустимы открытые трещины в покрытии. Появляющиеся трещины в асфальто- или цементобетонном покрытии заделывают в срочном порядке.

140. Покрытие мостов ремонтируют теми же методами, что и дорожные покрытия. При ремонте асфальто- и цементобетонных покрытий мостов следует руководствоваться указаниями, содержащимися в главах XI и XII Технических правил ВСН 22-63.

7. Ремонт и содержание подходов к мосту и регуляционных сооружений

141. Все устройства на подходах к мосту для отвода поверхностных вод должны исправно работать.

Бетонные лотки по откосам насыпи ремонтируют или переустраивают в тех случаях, когда они не обеспечивают отвода поверхностных вод при самых интенсивных ливнях. Мелкие повреждения исправляют обычным порядком. При переустройстве лотков прежде всего следует правильно выбрать место их расположения с учетом наиболее быстрого приема воды и сброса ее за пределы насыпи. Лотки должны иметь проектное очертание и достаточные размеры, а также обладать необходимой прочностью (марка бетона $\geqslant$200). Лотки собирают из сборных элементов, изготовленных заранее, или бетонируют на месте. Перед бетонированием лотка по откосу насыпи устраивают корыто по очертанию лотка, грунт уплотняют и укладывают песчаную или щебеночную подушку толщиной 5—10 *см*. Стенки корыта бетонируют, проверяя правильность очертания лотка по кондуктору, или в подготовленном корыте монтируют лоток из отдельных звеньев с заливкой швов цементным раствором. Работы по бетонированию или сборке лотка ведут снизу вверх. Нижние звенья надежно закрепляют в грунте против сползания лотка по откосу.

142. На подходах, имеющих большую протяженность и затяжные уклоны, часто устраивают продольные бортовые лотки для отвода воды в водоприемные вертикальные колодцы. Содержание водоприемных колодцев состоит в периодической очистке ствола, дна колодцев и водоотводных труб от заиливания и засорения посторонними предметами. В случаях подмыва колодцев, обрушения стенок или разрушения труб необходимо провести обычные ремонтно-восстановительные работы.

143. Местные просадки покрытия на подходах к мосту или над трубами, которые вызывают недопустимые толчки автомобилей (по условиям комфортабельности езды или сохранности груза), должны быть устранены. Способы ремонта зависят от размеров неровностей и причин, вызвавших их.

144. В случаях, когда насыпь подхода выполнена из доброкачественных и хорошо уплотненных грунтов и небольшие просадки насыпи являются следствие естественного дополнительного уплотнения грунтов, процесс которого прекратился, ремонт состоит в укладке дополнительного слоя покрытия (асфальто- и цементобетона и т. п.) для выправления профиля проезжей части. Такой ремонт возможен при просадках, не превышающих 10 *см*.

При больших просадках необходимо вскрыть покрытие и подсыпать грунт. Покрытие проезжей части вскрывают на всем деформированном участке насыпи, проводят планировку и засыпку грунта. Грунт должен быть однородным и водопроницае-

мым (дробленый шлак, крупнозернистый чистый песок). Грунт укладывают послойно с тщательным уплотнением при толщине уплотняемого слоя 10—15 *см*. Перед уплотнением грунт смачивают водой. После окончания подсыпки грунта укладывают покрытие проезжей части, соблюдая плавное сопряжение с конструкцией моста.

145. Если причиной просадки насыпи является переувлажнение грунта вследствие плохой работы дренирующих устройств, необходимо отремонтировать дренирующий слой, трубчатые дрены и другие устройства, способствующие осушению насыпи. Для этого вскрывают насыпь на глубину расположения дренирующего слоя или заложения трубчатых дрен и загрязненный дренирующий слой, не обеспечивающий фильтрации воды, удаляют. Трубчатые дрены (если они имеются) прочищают скребками и выправляют с таким расчетом, чтобы обеспечить поступление в них воды из дренирующего слоя и отвод ее за пределы насыпи. Разрушенные трубчатые дрены заменяют новыми. Грунт насыпи перед укладкой нового дренирующего слоя тщательно уплотняют и выравнивают с уклоном от оси к откосам 30—40‰. На подготовленную поверхность укладывают дренирующий слой (чистый, хорошо промытый песок, измельченный шлак, мелкий щебень) толщиной 20—25 *см*. Если дренирующий слой устраивают на всю ширину земляного полотна (при отсутствии трубчатых дрен), то по краям земляного полотна отсыпают валики из щебня или гравия, предотвращающие вымывание материала дренирующего слоя. При наличии трубчатых дрен их предохраняют от засорения щебеночными фильтрами, укладываемыми у входных отверстий дрен. Засыпают дренирующий слой доброкачественным хорошо дренирующим грунтом с тщательным уплотнением. Выходы дренажа защищают от промерзания, они не должны подтопляться поверхностными водами.

146. Как показали обследования, наибольшие просадки имеют насыпи при сопряжении их с устоями, имеющими сплошную стенку (массивные устои, устои-стенки, заборные стенки). Это объясняется тем, что стенки являются преградой для внутригрунтового потока в насыпи, имеющего направление в сторону перекрываемого мостом водотока, и тем самым способствуют накоплению влаги и размягчению насыпи.

При ремонте насыпи в местах сопряжения с устоями указанного типа необходимо предусмотреть вывод воды из тела насыпи за пределы стенки. Это может быть сделано или путем устройства вертикальных дрен с отводом воды трубчатыми поперечными дренами за пределы насыпи, или путем устройства отверстий в кладке опоры с обеспечением стока воды из насыпи в эти отверстия. Такие работы выполняют по проекту, разработке которого должны предшествовать тщательные натурные обследования.

147. В сопряжениях мостов с насыпями, выполненных из железобетонных переходных плит, наблюдаются просадки, смещения и разрушение переходных плит.

В таких случаях выправляют сместившиеся плиты в проектное положение или заменяют новыми. На участке расположения переходных плит вскрывают покрытие и засыпку плит, поднимают переходные плиты и заново готовят выравнивающий слой путем добавления щебня с тщательной трамбовкой. После подготовки выравнивающего слоя плиты укладывают вновь в проектное положение. В конструкциях, где плиты опираются на бетонные лежни, их поднимают, подсыпают щебень с тщательной трамбовкой и устанавливают в проектное положение. После установки плит на лежни под них следует подбить щебень, обеспечив плотное опирание по всей плоскости плиты. Разрушенные плиты заменяют новыми. Во всех случаях, когда это возможно по условиям прочности и устойчивости береговых опор, следует заменять старые короткие переходные плиты плитами большей длины. При высоте насыпи у моста более 3 *м* рекомендуется устраивать переходные плиты длиной не менее 4 *м*. Засыпать плиты следует новым доброкачественным хорошо дренирующим грунтом при тщательном уплотнении. Не допускается применять для засыпки плит старый, выбранный из насыпи при ремонте, грунт.

148. Конусы подходов к мосту должны иметь правильные геометрические размеры и должны быть надежно укреплены против сползания грунта и разрушения поверхностными водами. Часто причиной сползания конуса и как следствие этого просадки насыпи у моста является недостаточное заложение подошвы конуса. В таких случаях, если допустимо стеснение русла или уменьшение подмостовых габаритов крайних пролетов моста, следует произвести дополнительную отсыпку конуса, доведя уклон откосов до 1 : 1,5. Для отсыпки конуса следует применять чистый песок без примеси пылеватых частиц с тщательной послойной трамбовкой.

Если увеличить заложение конуса невозможно, то следует применить более мощное укрепление откосов конуса на всю высоту до верхней площадки.

149. Ремонт и содержание земляного полотна подходов к мосту и регуляционных сооружений (планировка, отделка, укрепление) следует проводить, руководствуясь указаниями, изложенными в главе IV Технических правил ВСН 22-63 и в главе II Инструкции по сооружению земляного полотна автомобильных дорог ВСН 97-63.

IV. ОХРАНА ТРУДА

150. Все работы по осмотру и ремонту конструкций железобетонных мостов выполняются с обязательным и полным соблю-

дением действующих правил и норм охраны труда по соответствующим видам работ (приложение 2).

151. При осмотре и ремонте железобетонных мостов, наряду с соблюдением общих указаний по охране труда, должны выполняться дополнительные требования, излагаемые в настоящем разделе.

152. Обеспечение требований охраны труда при работах по освидетельствованию и производству ремонтных работ железобетонных мостов возлагается на главных инженеров ДЭУ и ДСР, производящих соответствующие работы.

153. До начала работы по ремонту или освидетельствованию конструкций все участвующие в них должны быть проинструктированы по технике безопасности.

154. При производстве работ на воде и вблизи акваторий работники должны быть обеспечены спасательными средствами, а также находиться под контролем спасательной службы, умеющей оказать им первую помощь.

155. На мостах через реки шириной более 100 *м* (по урезу меженных вод) руководитель работ обязан до начала работ проверить наличие спасательных средств (спасательный круг, шары, веревки). На воде должна находиться дежурная лодка.

156. Осмотр конструкций мостов и ремонтные работы на действующей сети автомобильных дорог должны проводиться с обеспечением безопасности движения транспорта с установленными скоростями, а организация и выполнение их гарантировать полную безопасность работающим.

157. При работах на высоте свыше 1,5 *м* и отсутствии настилов и перильных ограждений необходимо пользоваться предохранительными поясами, испытываемыми на прочность один раз в шесть месяцев.

Пояса перед употреблением должны тщательно осматривать руководители работ и работающие, чтобы убедиться в их исправности и наличии отметок об испытании.

158. Работы по осмотру и ремонту мостов при наличии на них высоковольтных линий электропередач (в том числе контактной сети) должны быть согласованы с организацией, эксплуатирующей линию.

Запрещается приближаться или подносить какие-либо предметы на расстояние менее 2 *м* к находящимся под напряжением и неогражденным проводам или частям контактной сети. Особенно внимательно за этим необходимо следить при работах с длинными приспособлениями или предметами: штангами, рейками, прутами, обрезками проволоки.

159. К работе с переносными электроинструментами могут допускаться только лица, знакомые с правилами техники безопасности и умеющие оказать первую помощь при поражении электрическим током.

160. Одновременное ведение работ в двух и более ярусах по одной вертикали может быть разрешено только при наличии защитных устройств, прочных и плотных настилов между ярусами и других способов обеспечения безопасности работающих внизу.

161. Лебедки, домкраты и другие приспособления для ремонтных работ и осмотра конструкций устанавливают под руководством ответственных лиц, выделенных организацией, производящей указанные работы.

162. При работах по нагнетанию раствора в трещины, торкретированию поверхности кладки особое внимание должно быть обращено на предупреждение разрывов в сети, находящейся под давлением, а также выбрасывание инъекторов или шлангов из скважин в процессе работы.

Соединения и закрепления инъекторов и торкретных установок должны проверяться до начала работ и находиться под постоянным наблюдением. Рабочие у инъекторов и торкретных установок должны работать в защитных очках.

163. При работе с полимерными растворами, смолами, клеями требуется высокая аккуратность и строгое соблюдение правил безопасности. Необходимо следить за чистотой рук, полотенец, спецодежды, рабочих столов, инструментов и посуды.

164. Тщательное мытье рук должно проводиться не только во время перерывов (туалет, прием пищи) и после окончания работы, но и после случайного загрязнения рук раствором, смолой или клеем. После мытья руки следует осушить бумажным полотенцем, а затем смазать мягкой жирной мазью на основе ланолина, вазелина или касторового масла.

Лишь в случае значительного загрязнения рук смолой или отвердителем для их очистки разрешается использовать минимальное количество ацетона. Не допускается применять для этой цели бензол, толуол, четыреххлористый углерод и другие токсические растворители.

165. Для предупреждения контакта кожного покрова с материалами, содержащими эпоксидные смолы или латексы, все работающие должны быть обеспечены защитными перчатками на бязевой подкладке, защитной спецодеждой, состоящей из хлопчатобумажного халата, хлопчатобумажной шапочки или косынки, нарукавников и фартука.

166. При покраске поверхностей бетона растворами, содержащими поливинилацетатные эмульсии, латексы или разжиженные смолы, способом распыления рабочие дополнительно должны быть обеспечены противопылевыми респираторами и защитными очками.

167. Спецодежду нужно стирать механическим способом и отдельно от другого белья. Выдача спецодежды на дом для стирки запрещается.

168. Смена спецодежды должна проводиться не реже одного раза в неделю, а в случае сильного загрязнения ее материалами, содержащими эпоксидные смолы, отвердители, латексы,— немедленно.

169. Хранение и прием пищи, а также курение вблизи емкостей, содержащих растворы с эпоксидными смолами, латексами, эмульсиями, запрещается.

Приложение 1

ФОРМЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ПРАВИЛА ЕЕ ВЕДЕНИЯ

Форма А

ЖУРНАЛ №_____

постоянного надзора и ухода

Мост через _____ на _____ *км*

автомобильной дороги _____

_____

Начат _____

Окончен _____

Число, месяц и год	Перечень выполненных работ	Происшествия на мосту	Подпись ремонтера	Замечания и указания мостового мастера
				Дата _____ _____ _____ Подпись: _____

Форма Б

ЖУРНАЛ №_____

текущих и периодических осмотров

Мост через _____ на _____ *км*

автомобильной дороги _____

_____

Эксплуатирующая организация:

_____

_____

_____

Мостовой (дорожный) мастер: _____

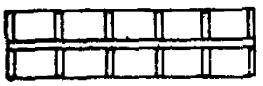
_____

(фамилия, имя и отчество)

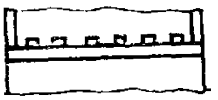
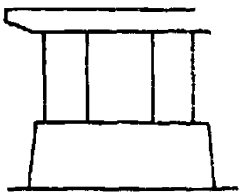
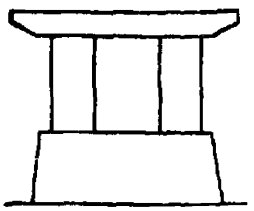
Начат _____

Окончен _____

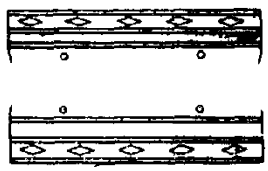
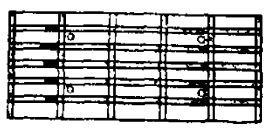
I. Осмотр пролетных строений

№ пролетного строения	№ балки	Развертка поверхности балки Диафрагма № 0 1 2 3 4 5	Вид условного обозначения на развертках	Дефекты, не отмеченные на развертках	Дата и подпись лица, производившего осмотр
1—2	1 2 3 4	 Левый берег Правый берег			

II. Осмотр опор

№ опоры	Схема опор	Вид условного обозначения на схеме	Дефекты, не отмеченные на схеме	Дата и подпись лица, производившего осмотр
1	Верховая сторона Вид от реки  Низовая сторона			
2	Вид с левого берега 			
	Вид с правого берега 			

III. Осмотр проезжей части, водоотвода и гидроизоляции

№ пролета	Схема пролета	Вид условного обозначения на схеме	Дефекты, не отмеченные на схеме	Дата и подпись лица, производившего осмотр
1—2	Вид сверху (перила развернуты)  ← Левый берег — Правый берег → Вид снизу 			

IV. Осмотр опорных частей

№ опоры	№ пролета	Вид опорных частей	№ балки	Обнаруженные дефекты	Фактический наклон валков подвижных опорных частей $Q_{изм}$	Дата осмотра и t° воздуха во время осмотра	Нормальный наклон валков $Q_{норм}$	Подпись лица, производившего осмотр
1	1—2		*1* *2* *3* *4* *5* *6*					

V. Осмотр деформационных швов

№ опоры	Обнаруженные дефекты	Дата и подпись лица, производившего осмотр

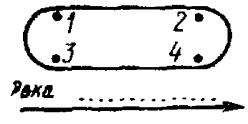
VI. Нивелировка пролетных строений по низу балок

№ пролета	№ балки	Отметки в сечениях			Дата и подпись лица, производившего съемку
		0	$l/_2$	l	
1—2	*1*				
	2				

VII. Нивелировка пролетных строений по бордюрам

№ пролета	Наименование балки	Отметки в сечениях			Дата и подпись лица, производившего съемку
		0	$l/_2$	l	
1—2	Верховая Низовая				
2—3	Верховая Низовая				

VIII. Нивелировка опор

№ опоры	Схема расположения точек	Отметки точек				Дата и подпись лица, производившего съемку
		1	2	3	4	
1						

Форма В

Результаты периодических осмотров

Дата	Замечания по предыдущим осмотрам и по ведению технической документации	Замечания по эффективности ремонтных работ	Дата и подпись лица, производившего осмотр

Форма ЭМ-3

Книга искусственного сооружения

Заполняется по форме ЭМ-3, содержащей следующие разделы:

1. Данные о грузоподъемности.
2. Ограничения движения (длительные).
3. Происшествия на мосту.
4. Текущие осмотры и ремонты мостового полотна.
5. Текущие осмотры и ремонты пролетных строений.
6. Текущие осмотры и ремонты опор.
7. Текущие осмотры и ремонты конусов, откосов, регуляционных сооружений и русла.
8. Капитальные работы, произведенные на мосту.
9. Специальные наблюдения за элементами моста.
10. Окраска металлических пролетных строений.
11. Окраска и антисептирование деревянных пролетных строений.
12. Наблюдение за режимом реки.
13. Профили промеров русла реки.
14. Замечания и распоряжения по надзору, содержанию и ремонту.

Основные правила ведения технической документации

1. Журналы постоянного надзора и ухода, текущих и периодических осмотров, текущих и средних ремонтов являются основными первичными документами и должны заполняться непосредственно на месте работ.

2. В разделах 4, 5, 6, 7 и 8 книги искусственного сооружения (см. форму ЭМ-3) указываются только даты осмотров или ремонтов со ссылкой на номер соответствующего журнала.

3. При заполнении документов следует соблюдать четкую нумерацию всех элементов мостов. Во избежание всяких недоразумений рекомендуется придерживаться следующего порядка счета элементов мостов:

опоры обозначать номерами, принятыми в техническом проекте, а при отсутствии проектных данных — по ходу километража;

пролеты и пролетные строения обозначать двумя цифрами — номерами ограничивающих их опор;

балки пролетных строений обозначать порядковыми номерами, начиная с верховой стороны реки (отдельно в каждом пролете);

диафрагмы пролетных строений обозначать отдельно в каждом пролете порядковыми номерами со стороны опоры, имеющей меньший номер, при этом опорную диафрагму считать за № 0.

4. Все записи и схемы в первичных журналах следует выполнять простыми и цветными карандашами. Использовать для этой цели чернила, тушь и химические карандаши не рекомендуется.

Приложение 2

ПЕРЕЧЕНЬ

действующих правил и норм охраны труда

1. СНиП III-А. 11-62. Техника безопасности в строительстве.
2. Правила по технике безопасности при изысканиях автомобильных дорог.
3. Правила техники безопасности при строительстве мостов и труб на автомобильных дорогах.
4. Правила техники безопасности при строительстве и ремонте городских дорог, мостов и набережных.
5. Единые правила охраны труда на водолазных работах.
6. Правила движения по улицам городов, населенных пунктов и дорогам СССР.
7. Справочник по технике безопасности и производственной санитарии. Тома 1, 2 и 3. Л., Судостроение, 1966.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

I. Общие положения

1. Задачи надзора, содержания и ремонта мостов 4
2. Техническая документация 4
3. Смотровые приспособления 5

II. Надзор за мостами

1. Постоянный надзор и уход 10
2. Текущие осмотры 11
3. Периодические осмотры 20

III. Ремонт и содержание железобетонных мостов

1. Общая часть 20
2. Ремонт и содержание пролетных строений 21
3. Ремонт и содержание опор железобетонных мостов 28
4. Ремонт и содержание опорных частей 32
5. Ремонт и содержание деформационных швов 33
6. Ремонт и содержание гидроизоляции и покрытия проезжей части моста 35
7. Ремонт и содержание подходов к мосту и регуляционных сооружений 37

IV. Охрана труда

Приложения 43
1. Формы эксплуатационной технической документации и правила ее ведения 43
2. Перечень действующих правил и норм охраны труда 47

Министерство строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР

ИНСТРУКЦИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ И РЕМОНТУ БАЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОСТОВ

Ответственный за выпуск *Л. А. Захаров*
Редактор изд-ва *В. С. Кононова*
Технический редактор *Т. А. Гусева*
Корректор *С. Н. Мясникова*

Сдано в набор 20/V—69 г. Подписано в печать 31/VII—69 г.
Бумага 60×90¹/₁₆ № 2 Печ. л. 3 Уч.-изд. л. 3,03
Т-08786 Тираж 16000 Цена 15 коп. Изд. № 3к-3-1/15 № 3336
Издательство «Транспорт», Москва, Б-174, Басманный туп., 6а

Московская типография № 19 Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР.
наб. Мориса Тореза, 34. Заказ 491

gost.e-ecolog.ru