

4. Проспект ЗАО «Парад».
5. Проспект ЗАО «Эмаком».

УДК 624.21.012

МЕТОДИКА ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТА ДОРОЖНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОСТОВ

**Леонович И.И., д-р техн. наук, проф.,
Зиневич С.И., канд. техн. наук, доц., Венцкович В.Б.,
Голубев И.А., канд. техн. наук, доц., Кончиц А.Е.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь**

Строительство любого инженерного сооружения, в том числе и дорожного моста, требует значительных затрат. Последующая эксплуатация сооружения также требует больших капиталовложений на его содержание и ремонт.

Затраты на эксплуатацию зависят от появляющихся в процессе службы моста дефектов и динамики их развития. Чем больше дефектов и чем они существенней, тем большие затраты эксплуатационных служб.

Помимо затрат организаций, эксплуатирующих данное инженерное сооружение, дефекты и динамика их развития влияют на затраты потребителя. Поскольку мост вместе с подходами к нему является участком дороги, то совершенно очевидно, что ухудшение состояния участка дороги неминуемо будет создавать предпосылки к дорожно-транспортным происшествиям, снижению скорости движения на этом участке и ограничению допустимой нагрузки на ось, т.е. к увеличению затрат потребителя.

В данной работе была поставлена цель изучить и классифицировать характерные дефекты железобетонных мостов и подходов к ним с точки зрения затрат потребителя и затрат эксплуатационных служб и на основании полученной информации разработать методику планирования ремонта мостов.

В процессе изучения все дефекты делили на две группы: дефекты, которые не влияют на затраты потребителя, а определяют только затраты эксплуатационных служб на их устранение и дефекты влияющие на затраты потребителей и соответственно на затраты эксплуатационных служб на их устранение.

В первую группу вошли дефекты с незначительным разрушением бетона, т.е. без оголения арматуры. Сюда же вошли все виды трещин (продольные, вертикальные и наклонные) с раскрытием до 0,3 мм. Также к первой группе относили все случаи замокания бетона водой, что является первым шагом к его разрушению. В эту же группу включали такие дефекты как разрушение водоотводных лотков на подходах, разрушение смотровых лестниц, а также наличие в зоне моста кустарника, деревьев и крупногабаритных посторонних предметов типа остатки строительных конструкций.

Во вторую группу вошли дефекты, способствующие возникновению ДТП, снижению скорости движения на участке мостового перехода, а также дефекты, определяющие уменьшение грузоподъемности моста.

К дефектам, способствующим ДТП относили следующие дефекты: отсутствие или несоответствие нормативным требованиям барьерного ограждения на мосту и подходах к нему; высота перильного ограждения ниже требуемой; отсутствие дорожной разметки и знаков на мостовом переходе.

К дефектам способствующим снижению скорости относили дефекты: габарит моста не соответствует категории дороги, т.е. меньше чем должен быть; наличие выбоин на проезжей части мостового перехода; местные понижения покрытия на сопряжении с сооружением (более 3 см); застои воды на ездовом полотне.

Что касается дефектов снижающих грузоподъемность моста, то к ним относили все дефекты с разрушением бетона и оголением арматуры, а следовательно, ее коррозии. При коррозии арматуры уменьшается ее площадь сечения, а значит увеличивает напряжение при одной и той же нагрузке.

К дефектам, снижающим грузоподъемность моста, относили также перегрузку моста дорожной одеждой (покрытием проез-

жей части), а также трещины на несущих элементах моста с раскрытием более 0,3 мм.

Предложенная классификация дефектов железобетонных мостов отображает их состояние как с точки зрения прочностных ресурсов моста, так и с точки зрения потребительских свойств мостового перехода, поэтому данная классификация дефектов была взята за основу для методики планирования ремонта железобетонных мостов.

Предлагаемая методика планирования ремонта железобетонных мостов, заключается в определении в общем количестве дефектов всех имеющихся на балансе мостов процента дефектов влияющих на потребительские свойства мостового перехода, и в этой части дефектов определение процента дефектов способствующих дорожно-транспортным происшествиям. Эти два полученных значения и являются критерием для назначения ремонта моста. Из них главным является процент дефектов, влияющих на затраты потребителя, а процент дефектов в этом количестве способствующих дорожно-транспортным происшествиям является дополнительным аргументом при решении вопроса о ремонте моста в этом году.

Предлагаемая методика планирования ремонта дорожных железобетонных мостов не противоречит существующей методике «Белмост», а напротив базируется на ней и дополняет ее в части определения очередности ремонта.

Выбор мостов для ремонта по предложенной методике продемонстрируем на примере двадцати мостов находящихся на балансе в «Гродноавтодор». Для двадцати мостов зафиксировано 1324 дефекта – это 100 %. В этом количестве 37 % дефектов влияют на затраты потребителя. Принимаем этот процент за критерий включения моста в ремонт. Поскольку 37 % – средневзвешенное значение по 20 мостам, то определяем процент дефектов, влияющих на затраты потребителей по каждому мосту и сравниваем с критическим значением 37 %. Все мосты с равным процентом или большим включаем в ремонт, соответственно мосты с меньшим процентом таких дефектов не войдут в список для ремонта.

Точно такие расчеты проводим относительно дефектов способствующих ДТП. Процент этих дефектов по всем мостам и по каждому мосту в отдельности определяем от количества дефектов, влияющих на затраты потребителей. Для 20 мостов этот процент составил «32». Соответственно каждый мост с таким и большим значением брался на заметку. Результаты расчетов сведены в табл. 3.

Таблица 3

№ п/п	Название моста	Кол-во дефектов, влияющ. на затраты потребит., %	Кол-во дефектов, влияющих на ДТП, %	Мосты с кол-вом дефектов, влияющих на затраты потребителя больше 37 %	Мосты с кол-вом дефектов, способствующих ДТП больше 32%	Очередность ре-монта моста
1	2	3	4	5	6	7
1	Мост через ручей	36,6	54,5		+	3
2	Мост через р. Дятловка	46,2	13,2	+		2
3	Мост через р. Подъяворка	39,6	38,1	+	+	1
4	Мост через р. Грицевко	58,3	100	+	+	1
5	Мост через р. Датарко	41,9	26,6	+		2
6	Мост через р. Вершанка	46	52,1	+	+	1
7	Мост через р. Хитрая	40,4	68,4	+	+	1
8	Мост через ручей	41,0	68,8	+	+	1
9	Мост через ручей	40,9	27,8	+		2
10	Мост через мелиор. канал	14,3	40,0		+	3
11	Мост через ручей	38,9	61,9	+	+	1
12	Мост через ручей	16,6	66,6		+	3

1	2	3	4	5	6	7
13	Мост через р. Ошмянка	27,1	15,2			4
14	Мост через р. Ошмянка	25,0	41,7		+	3
15	Мост через р. Гольшанка	37,8	10,7	+		2
16	Мост через р. Клева	24,2	75,0		+	3
17	Мост через р. Вилия	29,5	20,8			4
18	Мост через р. Сикупька	42,1	75,0	+	+	1
19	Мост через р. Ошмянка	21,5	26,1			4
20	Мост через р. Сяница	25,0	100		+	3

Из табл. 3 видно, что 7 мостов из двадцати подпадают под категорию ремонта и по количеству дефектов, влияющих на затраты потребителя и по количеству дефектов в этой группе по ДТП. Эти мосты должны быть включены в ремонт в обязательном порядке. Присвоим им очередность ремонта «1». Это мосты № 3; 4; 6; 7; 8; 9 и 10.

Еще 4 моста – это мосты № 2; 5; 9 и 15 подпадают под категорию ремонта только по основному показателю, т. е. проценту дефектов влияющему на затраты потребителя, но не попадают под ремонт по количеству дефектов способствующих ДТП. Этим мостам присвоим очередность ремонта «2» и при наличии финансирования их также необходимо включить в ремонт.

Мосты № 1; 10; 12; 14; 16 и 20 по основному показателю не попадают в список ремонта, вместе с тем у них высокий процент дефектов способствующих ДТП. Присвоим этим мостам очередность ремонта «3» и при наличии финансирования эти дефекты нужно ликвидировать. И, наконец, мостам № 13; 17 и 19 присвоим категорию «4». У них также есть дефекты, но их количество не превосходит критическое значение ни по основному показателю, ни по дополнительному. Эти мосты в этом

году можно оставить без внимания, либо при наличии возможности устранить хотя бы часть дефектов способствующих ДТП, например, установить барьерное ограждение, где его нет.

Таким образом, в соответствии с предложенной методикой планирования ремонта железобетонных дорожных мостов все мосты делятся на четыре категории ремонта. В зависимости от наличия финансирования в данном году включаются в ремонт первая категория или первая и вторая или первая, вторая и третья категория ремонта. При таком подходе к планированию ремонта в первую и вторую категорию ремонта попадают мосты с дефектами, влияющими на затраты потребителя и одновременном влиянии на долговечность моста, поскольку сюда относили дефекты на опорных частях и пролетных строениях моста с разрушением бетона до оголения арматуры.

При использовании предложенной методики, в ремонт будут включаться мосты с одновременно низкими техническими и транспортными качествами. В случае ежегодного финансирования ремонта первой и второй очередности при условии качества ремонта, затраты потребителей снизятся и продлится срок службы мостов, что в свою очередь приведет к снижению затрат эксплуатационников.

Литература

1. Программа «Дороги Беларуси» на 2006–2015 гг. – Минск, 2006.
2. Инструкция по диагностике мостовых сооружений. – Минск, 2002.
3. Бетонные и железобетонные конструкции: СНБ 5.03.01-02.
4. Мосты и трубы: СНиП 2.05.03-84.