

УДК 624.21/.8

***АНАЛИЗ РЕКОНСТРУКЦИИ МОСТОВ Г. КИРОВА******Новосельцева Е.Л.****старший преподаватель,  
Вятский государственный университет,  
Киров, Россия****Шалагинова Е.В.****старший преподаватель,  
Вятский государственный университет,  
Киров, Россия****Ковалёва А.В.****магистрант,  
Вятский государственный университет,  
Киров, Россия***Аннотация**

Задачей эксплуатации мостов является обеспечение удобного и безопасного по ним движения автотранспорта. Для этого необходимо производить на мостах повседневный уход, наблюдение за их состоянием и исправление возникающих дефектов и неисправностей. Мосты подвержены различным воздействиям: выщелачиванию бетона, образованию трещин и сколов бетона, коррозии металла, деформации и разрушению элементов от проходящего транспорта, которые постепенно снижают прочность и эксплуатационную надежность мостов. Происходит физический износ, ограничивающий срок их службы. Кроме физического износа, происходит моральное отставание мостов от возрастающих требований транспорта в связи с увеличением нормативных расчетных нагрузок и скоростей движения.

**Ключевые слова:** дефекты, воздействия, обследования, износ***ANALYSIS OF RECONSTRUCTION OF BRIDGES OF KIROV******Novoseltseva E.L.****Senior Lecturer,  
Vyatka State University,  
Kirov, Russia****Shalaginova E.V.****Senior Lecturer,  
Vyatka State University,*

*Kirov, Russia*  
**Kovaleva A.V.**  
*master student,*  
*Vyatka State University,*  
*Kirov, Russia*

### **Annotation**

The task of operating the bridges is to provide convenient and safe traffic motor transport. To do this, it is necessary to make daily care on bridges, monitor their condition and correct defects and malfunctions. Bridges are subject to various effects: leaching of concrete, the formation of cracks and chipping of concrete, metal corrosion, deformation and destruction of elements from passing vehicles, which gradually reduce the strength and operational reliability of bridges. Physical deterioration occurs, limiting their service life. In addition to physical deterioration, there is a moral backwardness of bridges from the increasing demands of transport due to an increase in regulatory design loads and speeds.

**Keywords:** defects, impacts, surveys, wear

Необходимость в усилении возникает вследствие недостаточной несущей способности конструкции моста по причине физического износа или несоответствия возросшим требованиям грузоподъемности. Усиление производят отдельных элементов или всего моста, сохраняя неизменными габарит и другие генеральные размеры моста.

В большинстве случаев для восстановления пропускной способности и грузоподъемности моста требуется заменить, добавить или усилить отдельные балки. Это можно сделать при реконструкции моста. При этом основная масса материалов опор и пролетных строений существующего моста сохраняется, при производстве работ ограничения движения транспортных средств минимальные. Реконструкция позволяет восстановить или повысить пропускную способность мостов и их грузоподъемность в короткие сроки при минимальных затратах. Поэтому в настоящее время удельный вес ассигнований на усиление и реконструкцию мостов в России резко увеличен. Реконструкция сооружения

направлена на приведение его технических и моральных характеристик в соответствии с современными требованиями [2, 4].

Реконструкция – это переустройство сооружения с изменением его главных характеристик-габаритов или грузоподъемности с обеспечением нормативных сроков службы. Все виды данных ремонтных работ выполняются по специальной проектно-сметной документации, с финансированием по специальным статьям.

Необходимость проведения ремонтных работ, обследований и испытаний происходит в соответствии правилами обследований и испытаний [5].

Рекомендации к организации обследований и испытаний прописаны в методических рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах [4].

Целью обследования мостов и труб является получение необходимых данных для установления их физического состояния и проверка соответствия установленным требованиям. В задачи обследования входят также анализ условий работы сооружения, выявление возможных причин появления имеющихся неисправностей и их влияние на грузоподъемность. Обследование производят перед испытанием сооружения, перед вводом его в эксплуатацию или периодически во время эксплуатации.

При обследовании железобетонных мостов в соответствии с инструкцией [1] должны выявляться все неисправности, в первую очередь, снижающие грузоподъемность или долговечность пролетного строения:

- 1) коррозия арматуры;
- 2) потеря сцепления с бетоном стержней рабочей арматуры, в том числе выключение стержней из работы;
- 3) значительные раковины или сколы бетона, а также участки с бетоном пониженной прочности;
- 4) трещины, независимо от их раскрытия, заходящие в расчетную сжатую зону бетона; наклонные трещины любого раскрытия в стенке балок, опор;

продольные трещины в месте сопряжения главной балки с плитой; трещины любого направления с раскрытием более 0,3 мм;

5) уменьшенная, по сравнению с проектной, площадь поперечного сечения стержней рабочей арматуры;

6) отклонения размеров расчетных поперечных сечений балок или плит от проектных, особенно в сторону уменьшения;

7) неправильности в расположении и недостаточная подвижность опорных частей;

8) другие повреждения, которые могут снизить грузоподъемность и долговечность пролетного строения и опор.

Результаты испытаний дают возможность оценить надежность принятых методов расчета и конструирования, а также правильность технологии изготовления и эксплуатации сооружения в целом. Цель испытаний – выявить характер действительной работы моста или отдельных его элементов при воздействии эксплуатационной нагрузки и определить его грузоподъемность.

Различают следующие виды реконструкции:

1) уширение пролетных строений, при котором существующие конструкции имеют достаточную несущую способность, и увеличение их количества в поперечном направлении не приводит к снижению их грузоподъемности;

2) уширение пролетных строений с усилением, при котором несущие элементы существующего моста имеют недостаточную грузоподъемность и уширение таких мостов необходимо производить с одновременным усилением старых конструкции;

3) усиление элементов моста без уширения проезжей части в связи с потерей ими несущей способности вследствие физического износа, необходимостью пропуска более тяжелых нагрузок или укладки дополнительных инженерных коммуникаций;

4) полная замена существующих пролетных строений моста;

5) полная перестройка моста: для увеличения отверстия моста (увеличивается количество пролетов или длины пролетов) и для увеличения высоты подмостового габарита (наращиваются существующие опоры).

Исходные данные для проектирования должны включать:

- 1) результаты обследования и испытания сооружения;
  - 2) исполнительные чертежи, акт приемки, акты на скрытые работы и материалы;
  - 3) данные о геологии и гидрологии объекта;
  - 4) климатические и географические условия;
  - 5) данные о движении в районе моста – интенсивность за прошлый год на момент обследования, состав движения, скорости на неснесенных участках дороги, данные о ДТП;
- б) данные о ремонтах и реконструкциях элементов моста.

В городе Кирове так же проводится реконструкция мостов и путепроводов.

Средства на реконструкцию выделяются из муниципального бюджета МО «Город Киров». За последние 10 лет произведена реконструкция 3 объектов:

1. Мост через р. Масленку по ул. П. Корчагина.

Мост запроектирован под нормативные временные нагрузки по схемам Н-13 и НГ-60. Длина моста 22,95м. Мост выполнен из сборных железобетонных конструкций и имеет два пролетных строения балочно-разрезной системы длиной 11,36 м каждый. Пролетные строения выполнены из сборных железобетонных балок с каркасной арматурой периодического профиля. В поперечном сечении пролетного строения расположено шесть балок с шагом 1,42 м. Высота балок 85см. Балки пролетного строения объединены между собой в стыках диафрагм стальными накладками. Промежуточная опора свайно-стоечная, однорядная, выполнена из сборно-монолитного железобетона. Поперек моста забито 5 свай-стоек сечением 30\*34см с шагом 1,55м. Длина свай 7,5-8 м. Береговые опоры выполнены аналогично промежуточной опоре.

Реконструкция моста была проведена в 2014 году.

Было произведены следующие работы: снятие лишних слоев покрытия; установка балок на опорные части (ремонт опорных узлов); усиление балок пролетных строений предварительно-напряженной арматурой; ремонт стыков диафрагм; усиление промежуточной опоры поясом из монолитного железобетона; установка переходных плит; устройство ограждений проезжей части моста высотой не менее 50см; укладка асфальтобетонного покрытия.

## 2. Мост через р. Вятка по ул. Профсоюзная.

Мост через реку Вятка одно из самых крупных сооружений города и имеет длину 535,18м. Мост консольно-подвесной конструкции коробчатого сечения из преднапряженного железобетона, подвесной пролет выполнен из сборных балок с каркасной арматурой. За время эксплуатации моста было проведено пять обследований и три испытания. В 1984 году был выполнен капитальный ремонт мостового полотна с переустройством ограждения проезжей части и восстановлением гидроизоляции.

В 2007 году была выполнена полная реконструкция моста, с частичным прекращением движения по мосту.

### А) На железобетонном коробчатом пролетном строении моста.

Разборка существующего покрытия проезжей части и тротуаров; частичная разборка железобетонных консолей верхней плиты; ремонт железобетонных поверхностей; инъектирование трещин; ремонт мест опирания подвесных пролетных строений и выправка опорных частей; усиление стен блоков путем наклейки базальтовых лент коробчатого пролетного строения и устройства бетонных рубашек; восстановление потерянного усилия в высокопрочной арматуре и одновременно усиление коробчатых пролетных строений путем устройства накладных анкеров по верхнему поясу и по нижнему поясу с натяжением высокопрочной арматуры.

### Б) На железобетонных пролетных строениях подвесных пролетов.

Разборка существующего покрытия проезжей части и тротуаров; ремонт железобетонных поверхностей; инъектирование трещин; выправка опорных

частей; наклейка композитного материала на нижнем поясе балок в каждом подвесном пролете; устройство нового уширенного покрытия проезжей части;

В) По опорам моста.

Ремонт железобетонных поверхностей и оголовков; усиление опор; частичная разборка и бетонирование уступов фундаментов и части облицовочных камней с восстановлением; инъектирование пустот за облицовкой и трещин в теле опор.

3. Путепровод через железнодорожные пути по Октябрьскому проспекту.

Путепровод сталежелезобетонный, однопролетный, балочно-разрезной конструкции. Путепровод индивидуального проектирования, косой и пересекает железнодорожный путь под углом 60 градусов. Сооружение было построено в 1948 году и запроектировано под нагрузки Н-13 и НГ-60.

Реконструкция была выполнена в 2012 году без закрытия движения по путепроводу и проводилась в 2 этапа.

1 этап: демонтаж части путепровода шириной 4,7м; устройство буронабивных столбов диаметром 1220 мм-11шт; устройство монолитных ростверков; устройство монолитных стенок опор; бетонирование монолитной рубашки существующей подпорной стенки; устройство монолитных насадок, шкафных стенок, подферменников; установка резиновых опорных частей; монтаж железобетонных преднапряженных балок длиной 21м; устройство мостового пролета; устройство гидроизоляции; устройство карнизных блоков; монтаж деформационных швов; засыпка пространства за опорами; монтаж блоков лежня, переходных плит.

2 этап: демонтаж оставшихся частей путепровода; устройство буронабивных столбов; устройство монолитных заборных стенок, подпорных стенок, ростверков; рекультивация.

Так же выполнялось переустройство инженерных сетей на 1 этапе.

Эстакада: переустройство контактной сети троллейбусов; переустройство линии электропередач; линий связи, переустройство канализационных напорных коллекторов.

В ближайшее время планируется реконструкция еще двух объектов. Технические задания уже отправлены в проектную организацию для подготовки проектов реконструкции:

1. Мост через р. Чумовица по ул. Советская.
2. Мост через р. Хлыновка по дороге в Вахрино.

На данный момент ситуация в городе Кирове по мостам и путепроводам неудовлетворительная (таблица 1).

Таблица 1 – Перечень объектов транспортной инфраструктуры (мосты и путепроводы) на территории муниципального образования «Город Киров»

№	Наименование объекта	Год постройки	Год обследования	Протяженность, м	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
1	Мост через протоку ул. П Корчагина	1960	1995	8,66	82,1
2	Мост через р. Хлыновка ул. Горбачева	2004	-	8,85	79
3	Мост через р. Плоская ул. П Корчагина	1960	1995	9,6	132,6
4	Мост через р. Люльченку по ул. Лепсе	1965	1995	11,36	85,2
5	Мост через р. Чумовица ул. Советская (Нововятский район)	-	2009	11,36	81,8
6	Мост через р. Люльченку по ул. Романа Ердякова	1960	1995	11,84	115,4
7	Мост через р. Мостовицу ул. Украинская	1969	1995	98,2	98,2
8	Мост через р. Плоская ул. Баумана	1983	1995	11,56	131,2
9	Мост через р. Люльченку ул. Народная	1981-1982	1995	15,45	160,3
10	Мост через р. Люльченку ул. Сельхоз проезд	1970	1995	16,4	123,0
11	Мост через р. Люльченку ул. Производственная	-	1995	19,6	347,6
12	Мост через р. Маслёнку ул. П Корчагина	2014 (Реконструкция)	2014	29,15	162,5
13	Мост через р. Хлыновку ул. Социалистическая	1986	1995	24,0	174,2
14	Мост через р. Хлыновка ул. Мельничная	1968	1995	28,29	236,0
15	Мост через р. Сандаловку в сл. Дымково	1979	1995	30,41	347,3

## Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
16	Мост через р. Никульченку в Субботихе	1970	1995	30,59	315,4
17	Мост через р. Никульченку в с. Порошино	1984	1995	32,83	363
18	Мост через протоку в Боровое	1960	1995	32,28	259,9
19	Мост через р. Сандаловка в пос. Макарье	1988	1995	36,65	410,5
20	Мост через р. Хлыновка по ул. Ленина	1964	2004	50,88	600,4
21	Мост через р. Люльченку ул. Воровского	1983	1995	57,5	972,9
22	Мост через р. Чахловица в селе Бахта	-	-	39,0	281
23	Мост через р. Вятка ул. Профсоюзная	1962 (Реконструкция 2007)	2009	536,18	8847,5
24	Мост через р. Вятка в районе Филейки	1997	-	546,0	12012,0
25	Мост через р. Чахловицу пос. Сосновый	-	-	36,8	414,6
26	Мост через р. Никульченка дорога в Сидоровку	-	-	30,6	292,2
27	Путепровод ул. Щорса	1960	2004	30,94	372,7
28	Путепровод ул. Московская	1961	2004	44,83	525,1
29	Путепровод ул. Окт. проспект	2012 (Реконструкция)	2012	42,63	724,7
30	Путепровод через ж/д по дороге Киров-Радужный	-	-	36,7	493,7
31	Путепровод по автодороге слоб. Куртеевы	1997	1997	53,0	13720,0
32	Путепровод через ж/д пути ул. Воровского	1983	1995	136,65	2311,2
33	Путепровод через ж/д пути ул. Производственная	1980	1995	174,03	3757,5
34	Путепровод через ж/д пути ул. Луганская	1960	2004	34,46	412,8

По вышеизложенным данным можно сделать вывод, что на данный момент город небольшими шагами движется к поочередной реконструкции мостов и путепроводов, так как проведение реконструкции необходимо городу Кирову по многим причинам.

Главная из них это то, что город расширяется и появляются новые микрорайоны, поток автотранспорта и пешеходов увеличивается с каждым годом многократно и поэтому реконструкция необходима для обеспечения безопасного проезда автотранспорта по городским дорогам и передвижения пешеходов. Так же, объездная дорога, проходящая за городом, отсутствует, и весь поток грузовых машин проезжает через город.

Не будем забывать и о том, что мост через реку Вятка по ул. Профсоюзная и мост через реку Вятка в районе Филейки являются стратегическими объектами, которые соединяют нас с соседними регионами.

### **Библиографический список:**

1. ВСН 4–81 «Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах» [Электронный ресурс] : утв. Минавтодором РСФСР 31.03.1981 (ред. от 24.04.1990). Доступ из норматив.-техн. системы «Техэксперт».

2. ВСН 51-88 «Инструкция по уширению автодорожных мостов и путепроводов» [Электронный ресурс] : утв. Минавтодором РСФСР 26.07.1988. Доступ из норматив.-техн. системы «Техэксперт».

3. ОДМ 218.4.001-2008 «Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах» [Электронный ресурс] : утв. Распоряжением Росавтодора от 11.06.2008 N 219-р. Доступ из норматив.-техн. системы «Техэксперт».

4. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы [Электронный ресурс]:. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84\*" утв. Приказом Минрегиона РФ от 28.12.2010 N 822 (ред. от 03.12.2016). Доступ из норматив.-техн. системы «Техэксперт»

5. СП 79.13330.2012 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний [Электронный ресурс] : Актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86" (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 273) (ред. от 26.12.2017). Доступ из норматив.-техн. системы «Техэксперт».

*Оригинальность 70%*