Общество с ограниченной ответственностью «ПромСтройЭксперт»

Утверждаю
Генеральный директор
ООО «ПромСтройЭксперт»

_____А.Р. Зубарев

« 25 » декабря 2013 г.

М.П.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по теме

ОБСЛЕДОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АВТОДОРОЖНОГО МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ ПРОТОКУ ТАРАКАНСКУЮ Р. ЕНИСЕЙ МИНУСИНСКОЙ ТЭЦ ОАО «ЕНИСЕЙСКАЯ ТГК (ТГК-13)»

ШИФР № 05-06-07/06-13

Технический директор
ООО «ПромСтройЭксперт» _____А.Н. Винник
подпись, дата

Начальник отдела ОиЭПБЗиС
ООО «ПромСтройЭксперт» _____М.Е. Куликов
подпись, дата

Красноярск 2013

РЕФЕРАТ

Отчет: 77 страниц, 6 рисунков, 3 таблицы, 35 источников, 9 приложений.

ОБСЛЕДОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АВТОДОРОЖНОГО МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ ПРОТОКУ ТАРАКАНСКУЮ РЕКИ ЕНИСЕЙ, ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ОЦЕНКОЙ ИХ ПРОЧНОСТИ, УСТОЙЧИВОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЁЖНОСТИ

Объектом обследования являются: несущие конструкции, мостовое полотно, подходы автодорожного железобетонного моста через протоку Тараканскую р. Енисей. Мост расположен в 30-ти километрах от г. Минусинск и находится на подъезде к водозабору на острове Жульминский.

Цель работы:

Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций мостового перехода и надводной части опор с оценкой их прочности, устойчивости и эксплуатационной надёжности.

В процессе работы выполнены: обмеры сооружения, освидетельствование, инструментальные исследования и оценка технического состояния сооружения.

По результатам анализа данных натурного обследования и инструментальных исследований установлено фактическое техническое состояние автодорожного моста. Разработаны рекомендации по восстановлению его эксплуатационной надежности.

Заказчику предложено: разработать проектную документацию на капитальный ремонт моста и выполнить ремонтные работы по восстановлению эксплуатационных качеств сооружения.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель	подпись, дата	М.Е. Куликов (руководство темой)
Исполнители темы	подпись, дата	А.А. Мироевский (обследование, поверочный расчёт, написание отчёта)
	подпись, дата	И.Н. Труханенкова (обследование, графическое оформление, написание отчёта)
	подпись, дата	С.П. Донецкий (обследование сооружения)
Нормоконтроль	подпись, дата	А.Н. Винник

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА..... 5

1.1 Характеристика района строительства..... 5

1.2 Конструктивное решение сооружения 5

1.2.1 Общие данные 5

1.2.2 Мостовое полотно 6

1.2.3 Железобетонные пролётные строения №№ /1÷4/, /5÷8/, /9÷12/..... 6

1.2.4 Опоры № 1 и № 13 6

1.2.5 Опоры №№ 2 ÷ 4, 6 ÷ 8, 10 ÷ 11..... 7

1.2.6 Опоры № 5 и № 9 7

1.2.7 Подходы 7

1.2.8 Русло реки 8

1.2.9 Коммуникации..... 8

1.3 Особенности эксплуатации сооружения..... 8

1.4. Нормы года проектирования..... 8

2 СОСТАВ РАБОТ 10

3 ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРИНЯТЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ..... 10

4 МАТЕРИАЛЫ КОНСТРУКЦИЙ..... 11

5 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ..... 11

5.1 Инструментальная съёмка мостового полотна и подходов 11

5.2 Строительный подъем балок пролетных строений..... 12

5.3 Определение прочности бетона 12

5.4 Определение степени карбонизации бетона несущих элементов..... 13

6 РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРОЧНЫХ РАСЧЁТОВ 14

7 ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБСЛЕДОВАНИЯ..... 14

7.1 Результаты обследования технического состояния конструкций сооружения 14

7.1.1 Мостовое полотно 15

7.1.2 Пролётные строения 15

7.1.3 Опоры 15

7.1.4 Подходы..... 16

7.2 Основные выводы 16

8 ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕЙ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СООРУЖЕНИЯ 17

9 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ..... 17

ПРИМЕЧАНИЯ..... 17

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... 18

ПРИЛОЖЕНИЯ 20

Приложение А Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства..... 21

Приложение Б Техническое задание и программа работ..... 24

Приложение В Конструктивное решение сооружения 28

В.1 Общий вид моста через протоку Тараканскую р.Енисей..... 29

В.2 Однокатковая опорная часть под водовод..... 30

В.3 Балка для опирания сальникового компенсатора..... 31

Приложение Г Результаты инструментальных измерений..... 32

Г.1 Продольные профили 33

Г.2 Поперечные профили 34

Г.3 Профили низа балок пролетных строений №1 и №2..... 36

Г.4 Журнал определения прочности бетона 37

Приложение Д Результаты поверочных расчётов 41

Приложение Е Схемы и ведомости дефектов и повреждений..... 49

Приложение Ж Фотофиксация дефектов и повреждений..... 71

Приложение И Свидетельства о поверке приборов..... 74

Приложение К Рекомендуемый план мероприятий 76

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа выполнена согласно договору № 05-06-07/06-13 от 29 ноября 2013 г. между ОАО «СибИАЦ» и ООО «ПромСтройЭксперт» г. Красноярск, действующего на основании и в соответствии со свидетельством о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства № П-854-2013-2463074525-9, выданного 21 ноября 2013 года на основании решения Правления НПСРпроект, протокол № 1 от 18.09.2009 г. и приказа Директора НПСРпроекта № 2 от 25.01.2013 г., некоммерческим партнёрством по содействию регламентации проектной деятельности (Приложение А), и в соответствии с Техническим заданием и Программой работ (Приложение Б).

Целью работы является:

Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций автодорожного мостового перехода, определение его грузоподъёмности и разработка рекомендаций по его дальнейшей эксплуатации.

В соответствии с Программой работ в ноябре 2013 г. сотрудниками ООО «ПромСтройЭксперт» выполнены следующие работы:

- проведен общий осмотр сооружения;
- проведено натурное визуально-инструментальное обследование;
- выполнены необходимые геодезические измерения;
- определена прочность бетона;
- выполнены поверочные расчеты.

По результатам визуально-инструментального обследования и проведённых поверочных расчётов сделано заключение о грузоподъёмности и общем техническом состоянии моста.

Согласно требованиям Технического задания (Приложение Б), обследование и оценка технического состояния строительных конструкций железобетонного моста через протоку Тараканскую реки Енисей выполнялись в соответствии со стандартами: ОАО РАО «ЕЭС России» СТО 17230282.27.010.001-2007 «Здания и сооружения объектов энергетики. Методика оценки технического состояния» [1], ИП «ИНВЭЛ» СТО 70238424.27.100.003-2008 «Здания и сооружения ТЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования» [2] (взамен утратившего силу РД 34.21.304 «Правила организации обследований и испытаний мостов» [3]), с учётом требований СП 79.13330.212 «Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. Актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86» [4].

Обозначения и нумерация элементов сооружения приняты в отчёте в соответствии с Техническим заданием и «Инструкцией по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах» [7]:

- начало моста – со стороны острова Жульминский;
- номера опор – начиная с № 1 от начала моста;
- номера пролётов – начиная с № 1 от начала моста;
- номера балок в пролёте и номера стоек опор – начиная с № 1 слева направо при взгляде по ходу движения от начала к концу моста;
- перила – левые, правые при взгляде по ходу движения от начала к концу моста.

За продольную ось моста принята продольная ось пролётных строений.

В отчёте приняты следующие обозначения и сокращения:

НМ, КМ – начало моста, конец моста;

Л, П – левая, правая сторона;

ПС – пролётное строение;

ОП – опора;

ДШ – деформационный шов;

Б – балка пролётного строения;

К – консоль (балки, ригеля).

Прямые скобки «/…./» обозначают температурно-неразрезные плети.

Фигурные скобки «{….}» обозначают расстояние по осям между рядами свай.

Знаки «/», «\» обозначают направление уклонов от НМ к КМ или от Л к П.

В графическом материале настоящего отчёта приняты также следующие обозначения:

t – раскрытие трещин, мм;

D – шаг регулярных трещин, м;

L – длина трещин или длина повреждённого участка, м;

A – площадь поражённой части носителя дефекта, $м^2$;

h – высота элемента или глубина поражения (перпендикулярно к поражённой поверхности), мм;

N – число элементов, имеющих данный дефект, шт.;

1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

1.1 Характеристика района строительства

Обследуемое сооружение находится вблизи г. Минусинск Красноярского края, который по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология», актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [8], характеризуется следующими природно-климатическими данными:

1. Среднегодовая температура воздуха	+ 0,3 ºС
2. Абсолютная максимальная температура	+ 39 ºС
3. Средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца	+ 26,6 ºС
4. Абсолютная минимальная температура воздуха	- 52 ºС
5. Температура наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98	- 46 ºС
6. Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92	- 40 ºС
7. Средняя температура наиболее холодного периода	- 13,1 ºС
8. Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0 ºС	168 сут
9. Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже +8 ºС	225 сут
10. Средняя месячная влажность воздуха наиболее холодного месяца	77 %
11. Средняя месячная влажность воздуха наиболее жаркого месяца	68 %
12. Количество осадков за год	351 мм
13. Суточный максимум	54 мм
14. Преобладающее направление ветров	ЮЗ

По совокупности всех метеорологических данных климат района строительства характеризуется как резко континентальный, с жарким летом, суровой зимой и резким перепадом суточных температур.

Район по воздействию климата на технические изделия и материалы относится к группе II_4 по ГОСТ 16350-80 [9].

Климатический район для строительства IВ по СП 131.13330.2012 [8].

Сейсмичность района по СП 14.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП II-7-81*) [10] – 7, 7, 8 баллов.

1.2 Конструктивное решение сооружения

Автодорожный мостовой переход через протоку Тараканскую реки Енисей расположен в 30 километрах от г. Минусинск на подъездной дороге к водозаборным сооружениям Минусинской ТЭЦ, находящихся на острове Жульминский. Ниже приведены технические данные о сооружении.

1.2.1 Общие данные

- Длина моста (по материалам обмерных работ) – 149,98 м.
- Продольная схема по оси моста – /11,4+11,26+11,4×2/+/11,4×2+11,26+11,4/+/11,4×2+ +10,98+11,4/ м.
- Габарит по ширине – Г 4,0 м (тротуаров нет).
- Год ввода в эксплуатацию – 1998.

Мост построен в 1997 г. на готовой части опор, фундаменты построены в 1989 г. данные о глубине забивки свай отсутствуют.

- Препятствие – протока Тараканская реки Енисей.
- Подмостовой габарит – 5,19 м.
- Проектные нагрузки – согласно документации 1986 г.: загружение №1 – КамАЗ-5511 (самосвал) грузоподъемностью 10 т, полной массой 18,92 т; загружение №2 – КамАЗ-5410 (тягач) с полуприцепом ОдАЗ-9370 грузоподъемностью 14,2 т, полной массой 26,145 т, скорость движения транспортного средства с грузом и без груза не должно превышать 5 км/час; согласно документации 1998 г.: одиночные автомобили, движущиеся со скоростью не более 10 км/час.
- Расположение в плане – на прямой вставке между кривыми.
- Категория автомобильной дороги – V.
- Число полос на автодороге – 1.
- Количество балок в поперечном сечении ПС – 3 шт.
- Перила – металлические, совмещенные с железобетонным парапетным ограждением, h=1,2м, стойки и поручень - L60×4.
- Укрепление конусов – каменная наброска.
- Наличие переходных плит – есть.
- Подходы к мосту выполнены в насыпях.
- Проектная организация – предприятие п/я А-1779 МГРП (1986 г.), ТОО «Вант» г. Абакан (1996 г.)
- Строительная организация – СУ-23 треста Минусинскпромстрой (1989 г.), Абаканский филиал АООТ «СИБМОСТ» (1997 г.).
- Эксплуатирующая организация – Минусинская ТЭЦ.
- Дорожные знаки – 3.11 Ограничение массы 10 т, 3.24 Ограничение максимальной скорости 10 км/ч.
- Наличие коммуникаций – водоводы Ø720 мм на кронштейнах на насадках опор 2÷12 Л и П; электрокабель в металлической трубе 60×3 вдоль парапета (Л), прикреплен к перилам; электрокабели 5 шт. (П).

- Охрана моста – военизированная.

Общий вид моста представлен на рисунке 1.

1.2.2 Мостовое полотно

- Покрытие проезжей части – цементобетон.
- Толщина одежды ездового полотна – 0,15 м.
- Тип водоотвода – сброс воды поперек моста через водоотводные окна в ограждении и зазоры между блоками ограждения.
- Деформационные швы – заполненного типа, зазор с мастичным заполнением со стальным окаймлением (над ОП 1, 5, 9, 13).
- Ограждения безопасности на мосту – парапетные высотой 0,5 м.

Общий вид мостового полотна представлен на рисунке 2.

1.2.3 Железобетонные пролетные строения №№ /1÷4/, /5÷8/, /9÷12/

- Тип пролетного строения – статическая система: балочная температурно-неразрезная, тип главной несущей конструкции: ребристые балки без диафрагм.
- Тип конструкции проезжей части – железобетонная плита в составе главных балок.
- Материал главной части пролётного строения – железобетон.
- Расчетный пролет – 11,4 м.
- Полная длина – 11,58÷12,3 м. В каждом пролёте установлены балки разной длины, это вызвано тем, что мост построен на готовой части опор.
- Номер типового проекта – применительно к серии 3.503.1-73 вып. 1.
- Опорные части – резино-металлические (РОЧ).
- Способ поперечного объединения – по плите.
- Поперечная схема – К0,85 + 1,7×2 + К0,85 м.
- Толщина плиты проезжей части – 0,15 м.
- Высота главной балки – 0,9 м.
- Толщина ребра балки понизу – 0,16 м.

Объединение в температурно-неразрезные плети выполнено по швам омоноличивания балок.

1.2.4 Опоры № 1 и № 13

- Тип опоры, фундаментов – массивный устой с обратными стенками на свайном основании.

Рисунок 1 – Общий вид моста с низовой стороны (Л)

Рисунок 2 – Общий вид мостового полотна со стороны НМ

- Материал – железобетон.

- Высоты опор – 5,2; 5,7 м.

- Глубины заложения фундаментов (свай) – нет сведений.

- Номер типового проекта – индивидуальный.

- Размеры массивной части опоры – 1,05÷1,08 м (вдоль моста), 8,0÷8,08 м (поперек моста).

- Сечение ригеля: ширина – 0,75÷0,78 м, высота – 0,43÷0,45 м, длина – 4,73÷4,76 м.

- Шкафная стенка – сборная, крылья устоев – монолитные.

На конструкциях устоев с левой и правой стороны устроены опоры под напорные водоводы.

1.2.5 Опоры №№ 2 ÷ 4, 6 ÷ 8, 10 ÷ 12

- Тип опоры, фундамента – стоечная опора, на высоком свайном ростверке из буронабивных свай в металлической оболочке Ø 0,53 м. Ростверки укреплены скальной отсыпкой.

- Материал – железобетон.

- Высоты опор (от обреза фундаментов) – 1,8 м.

- Глубины заложения фундаментов (свай) – нет сведений.

- Номер типового проекта – индивидуальный.

- Число стоек – 2 шт.

- Максимальное расстояние между смежными осями стоек – 3,8 м.

- Схема опор – К1,3 + 3,8 + К1,3 м.

- Сечение стойки – 0,7 × 1,0 м.

- Сечение ригеля: ширина – 1,4 м, высота – 0,4 м, длина – 6,4 м.

- Схема ростверка – К0,85+1,5+2,3+1,5+К0,85 м.

- Сечение ростверка – ширина – 0,7÷0,87 м, высота – 0,6÷0,66 м, длина – 7,0 м.

- Число свай в ростверке – 4.

На консольной части насадок опор слева и справа расположены водоводы Ø 720 мм.

1.2.6 Опоры № 5 и № 9

- Тип опоры, фундамента – стоечная опора, на высоком свайном двухрядном ростверке из буронабивных свай в металлической оболочке Ø 0,53 м. Ростверки укреплены скальной отсыпкой.

- Материал – железобетон.

- Высоты опор (от обреза фундаментов) – 1,8 м.

- Глубины заложения фундаментов (свай) – нет сведений.

- Номер типового проекта – индивидуальный.

- Число стоек – 2 шт.

- Максимальное расстояние между смежными осями стоек – 3,8 м.

- Схема опор – К1,3 + 3,8 + К1,3 м.

- Сечение стойки – 0,7 × 1,0 м.

- Сечение ригеля: ширина – 1,4 м, высота – 0,4 м, длина – 6,4 м.

- Схема ростверка – {1,25}(К1,7+3,6+К1,7) м.

- Сечение ростверка – ширина – 1,95 м, 1,88 м, высота – 0,65 м, длина – 7,0 м.

- Число свай в ростверке – 4.

На консольной части насадок опор слева и справа расположены водоводы Ø 720 мм.

1.2.7 Подходы

Основные характеристики подходов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и характеристики	Подход со стороны НМ	Подход со стороны КМ
1	*2*	*3*
1 Длина обследуемого участка от НМ (КМ), м	30	30
2 Вид в плане	криволинейный	прямолинейный
3 Высота насыпи, м	2,0 (П); 5,0 (Л)	1,8 (П); 1,75 (Л)
4 Количество полос движения на подходе	1	1
5 Ширина земляного полотна, м	8,0 ÷ 9,5	6,8 ÷15,0
6 Ширина проезжей части, м	3,3 ÷ 4,0	3,8 ÷ 5,0
7 Ширина обочин, м	1,7 ÷ 3,8	0,9 ÷ 5,0
8 Продольный уклон, ‰ и его направление	34 «/»	40 «\»
9 Тип покрытия проезжей части	ГПС	ГПС
10 Тип покрытия обочин	ГПС	ГПС
11 Крутизна откосов насыпи	1:1,2 (П) 1:1,2 ÷ 1:2,7 (Л)	1:1,7 (П) 1:1,4 (Л)
12 Тип укрепления откосов насыпи	травяной покров (Л), нет (П)	травяной покров (Л, П)
13 Ограждения	нет	нет
14 Наличие лестничных сходов	нет	нет
15 Наличие кустарника и деревьев	есть	есть
16 Имеющиеся дорожные знаки	3.11 (10 т); 3.24 (10 км/ч)	3.11 (10 т); 3.24 (10 км/ч)

1.2.8 Русло реки

Продольная ось проезжей части сооружения пересекает русло реки под прямым углом. Направление течения относительно элементов моста – справа налево. Характеристика протоки (по оси моста) на момент обследования: ширина – 102 м, глубина – 0,3÷0,95 м, скорость течения – 0,05 м/с. Водомерная рейка расположена на опорах № 2 и № 12.

Русло протоки в плане – извилистое. Состояние русла выше и ниже сооружения – устойчивое. Грунты, образующие ложе русла – гравелистые. С низовой стороны моста в русле имеются 2 острова.

Состояние русла протоки выше и ниже сооружения представлено на рисунках 3, 4.

Рисунок 3 – Состояние русла выше моста

Рисунок 4 – Состояние русла ниже моста

Берега левый и правый выше и ниже сооружения устойчивы, имеют устойчивый дерновый покров. Левый берег зарос деревьями, правый – отдельно стоящими деревьями и кустарниками высотой до 10 м.

Правобережная пойма шириной от 0 до 100 м представляет собой заливной луг с устойчивым дерновым покровом. Левобережная пойма шириной 100 м поросла кустарником и деревьями.

Результаты промера глубин русла представлены на рисунке 5.

1.2.9 Коммуникации

С правой и левой стороны моста по консолям опор проложены водоводы диаметром 0,72 м. Водоводы опираются на насадки промежуточных опор через однокатковые опорные части. В пролете № 6 с правой и левой стороны моста на насадках опор установлены балки для опирания сальникового компенсатора. Металлические конструкции крепления водоводов не окрашены, наблюдается коррозия металла.

С левой стороны моста вдоль парапета проложен электрический кабель в металлической трубе диаметром 60 мм. Труба проволокой прикреплена к стойкам перил. С правой стороны моста электрические кабели 5 шт.

1.3 Особенности эксплуатации сооружения

Согласно данным технической документации ростверки опор были возведены в 1989 г., надстройка опор и пролетные строения – в 1997 г. (историю вопроса подробнее см. Приложение Д.2). Мост был введён в эксплуатацию в 1998 году. Таким образом, данное сооружение используется по прямому назначению и находится в эксплуатации: ростверки опор – 24 года, надстройка опор и пролетные строения – 15 лет. Конструкции моста постоянно подвергаются воздействиям подвижных нагрузок и климатическим воздействиям. Предыдущее обследование проводилось в 2008 г.

1.4 Нормы года проектирования

Проектирование моста (наращивание опор и пролетные строения) осуществлено в 1996 году в соответствии с действующими на тот момент нормативными документами:

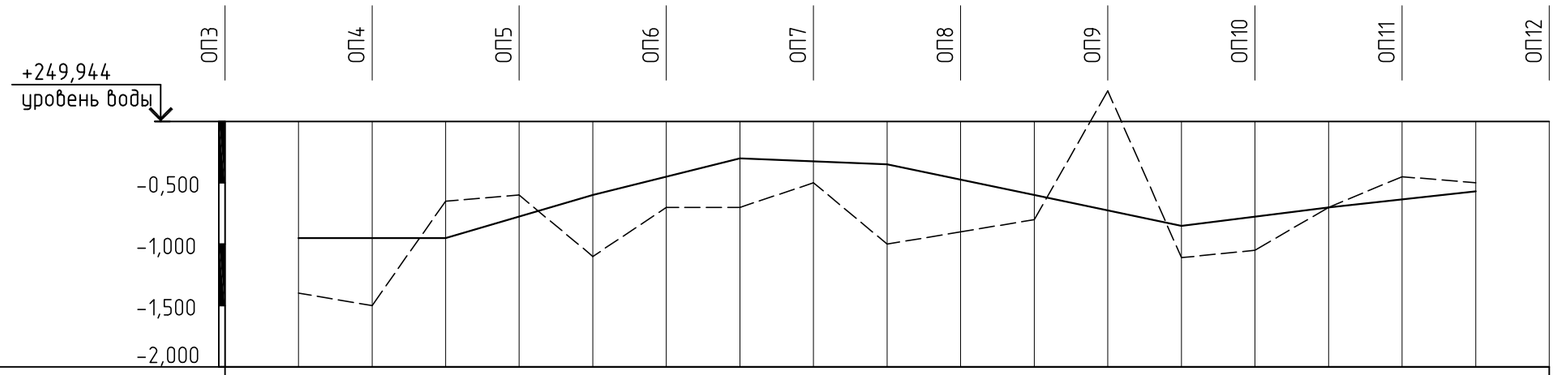
– СНиП 2.05.03-84. Мосты и трубы.

– СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги.

– СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений.

– СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты.

Расчетная минимальная температура для бетонных, железобетонных и стальных конструкций до -40°С.



Глубина по оси моста, м		0,95	0,95	0,60	0,30	0,35	0,60	0,85	0,70	0,57								
Глубина с низовой стороны в 15 м от моста, м	остров	1,40	1,50	0,65	0,60	1,10	0,70	0,70	0,50	1,00	0,90	0,80	остров	1,11	1,05	0,70	0,45	0,50
Горизонтальные расстояния, м	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0

Условные обозначения:

——— – профиль русла по оси моста

– – – – – – – профиль русла с низовой стороны в 15 м от моста

Масштаб: вертикальный 1:50
горизонтальный 1:500

Рисунок 5 – Поперечный профиль русла

При проектировании сооружения в соответствии с действующими на то время нормативными документами приняты:

– нормативные временные вертикальные нагрузки от колонн автомобилей, а также от других транспортных единиц – в виде нагрузок А-8 и НГ-60.

Современные нормы проектирования, в соответствии с [6], устанавливают следующие требования:

– нормативные временные вертикальные нагрузки от подвижного состава на автомобильных дорогах общего пользования – АК, НК, при классе нагрузок К=14, для реконструируемых сооружений – не ниже К=11;

– нормативные временные вертикальные нагрузки от подвижного состава на автомобильных дорогах промышленных предприятий – АБ (АБ-51, АБ-74, АБ-151).

2 СОСТАВ РАБОТ

При подготовке настоящего отчета выполнены следующие работы:

2.1 Подготовительные работы:

– получение и анализ технического задания;

– составление рабочей программы обследования;

– подготовка обмерных карт.

2.2 Натурное обследование конструкций:

– определение общей конструктивной схемы, проверка соответствия конструкций требованиям современных норм;

– составление схем фактического расположения конструкций по результатам обследования;

– определение фактических размеров сечений конструкций и соединений;

– выявление дефектов и повреждений элементов и узлов конструкций, оформление схем и ведомостей дефектов и повреждений;

– определение марки и класса бетона в железобетонных конструкциях;

– обследование подходов;

– выполнение геодезической съемки положения мостового полотна и подходов;

– поверочный расчёт с оценкой грузоподъёмности сооружения;

– оценка качества примененных материалов;

– оценка технического состояния строительных конструкций моста и подходов на момент обследования.

2.3 При обследовании использовались следующие приборы:

– комплект для визуального и измерительного контроля (штангенциркуль ШЦ-I-130-0,05 зав.№08092222, щупы набор № 4 зав.№ 11, лупа измерительная ЛИ-3-10* зав.№11);

– лазерный дальномер Leica DISTO A3 (заводской № 2072020072);

– склерометр ОМШ-1, (заводской № 719);

– нивелир AT-24D (заводской № 053732);

– рейка нивелирная телескопическая VEGA TS5M (заводской № 5791);

– цифровые фотоаппараты.

Свидетельства о поверке приборов приведены в Приложении И.

2.4 По результатам обследования сделаны выводы о техническом состоянии строительных конструкций железобетонного моста через протоку Тараканскую реки Енисей с приложением необходимых документов, отражающих объективную оценку технического состояния обследуемого сооружения, разработаны Заключение и рекомендации по его дальнейшей безопасной эксплуатации.

3 ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРИНЯТЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

3.1 Для обеспечения объективной оценки надежности объекта необходим полный комплект технической документации, а именно: исходная проектная документация; материалы, отражающие особенности выполнения строительно-монтажных работ в процессе возведения и документы по содержанию сооружения, в которых фиксируются текущие вопросы по эксплуатации, проводимые ремонты, усиления и т.п

3.2 **Заказчиком была предоставлена следующая техническая документация:**

3.2.1. Проектная документация:

- 585-1-0-ИЯ. Минусинский электрокомплекс. Внеплощадочное водоснабжение и канализация. Раздел I. Материалы изысканий. Том I. Отчет по инженерно-геологическим и гидрологическим изысканиям (пояснительная записка и чертежи). 1979 г. Изготовитель: Восточно-Сибирское отделение Государственного Проектного Института Ленинградский Водоканалпроект г. Красноярск;

- 526-1-КЖ. Мостовой переход через протоку Тараканскую. 1986 г. Изготовитель: предприятие п/я А-1779 МГРП (отдельные листы);

- А.007-ИС. Автодорожный мост через протоку Тараканскую р.Енисей. Надстройка опор. Пролётные строения (рабочие чертежи, пояснительная записка). 1996 г. Изготовитель: ТОО «Вант» г. Абакан;

- 3687-ИС. Проект на ремонт опор моста через пр.Тараканскую р.Енисей Минусинской ТЭЦ. 2010 г. Изготовитель: ООО «Красиндорпроект» г. Красноярск;

3.2.2. Исполнительная документация:

- Паспорт технических скважин под сваи на объекте «Мост через протоку Тараканскую». Изготовитель: Абаканский участок Красноярского специализированного управления треста Востокбурвод.

- Исполнительные разрезы по берегоукреплению о.Жульминский. 1986 г. Изготовитель: УКС ПОМЭПК.

- Акт на скрытые работы по устройству дамбы для забивки свай. 1987 г.

- Исполнительная схема засыпки дамб между островами Жульминский и Березовый, берегоукрепления. 1986 г. Изготовитель: УКС ПОМЭПК.

- Исполнительная схема свайного основания мостовых устоев. 1987 г. Изготовитель: ССУ-6.

- Акт геодезической разбивки осей свай. Изготовитель: СУ-23.

- Исполнительная съемка по сваям и дамбе. Изготовитель: СУ-23.

- Исполнительная съемка (отметки верха ростверков). 1989 г. Изготовитель: СУ-23.

- Акты освидетельствования скрытых работ на армирование ростверков. 1989 г. Изготовитель: СУ-23 треста Минусинскпромстрой.

- Исполнительная схема буронабивных свай Ø 530 мм (привязка к опорам моста). 1993 г.

- Исполнительная схема по закладным на опорах. 1993 г.

- Комплект исполнительной документации на а.д. мост через протоку Тараканскую р.Енисей. 1997 г. Изготовитель: Абаканский филиал АО «Сибмост».

3.2.3. Эксплуатационная документация:

- 3-МТЭЦ-ОС-08. Технический отчет. Обследование и оценка технического состояния мостового перехода через протоку Тараканскую реки Енисей Минусинской ТЭЦ. 2008 г. Изготовитель: Сибирский филиал ФГУП «РОСДОРНИИ» г. Красноярск.

3.3 Учитывая отсутствие технической документации по обследуемому сооружению, оценка технического состояния железнодорожного путепровода на настоящий момент может быть выполнена только по результатам натурного визуально-инструментального обследования и анализа признаков его поврежденности.

Визуально-инструментальное обследование железобетонного автодорожного моста показало, что проектные решения в части общей компоновки конструкций сооружения, выбора материалов и изделий, в основном, отвечают современным нормативным требованиям.

4 МАТЕРИАЛЫ КОНСТРУКЦИЙ

К материалам конструкций предъявляют ряд определенных требований, от выполнения которых в значительной степени зависит надежность и долговечность конструкций в целом. Согласно этим требованиям материалы конструкций должны обладать устойчивыми прочностными характеристиками, способностью воспринимать в течение длительного времени переменные нагрузки.

При разработке проекта приняты следующие материалы:

– бетон тяжелый В25 с маркой по морозостойкости F300 по ГОСТ 26663-85;

– арматура гладкого профиля класса А-I марки Ст.3 по ГОСТ 380-88;

– арматура периодического профиля класса А-III марки 25Г2С по ГОСТ 5781-82;

– закладные детали – сталь марки 16Д по ГОСТ 6713-75.

5 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

5.1 Инструментальная съёмка мостового полотна и подходов

При обследовании сооружения, с целью получения всех характерных изменений профиля проезжей части, степени обеспеченности водоотвода, оценки плавности сопряжения моста с насыпью было проведено нивелирование проезжей части моста и подходов. По данным нивелирования построены продольные и поперечные профили, представленные в Приложении Г.1 и Г.2.

Нивелирование в поперечных сечениях осуществлялось по следующим точкам:

- на подходах – по оси и краям проезжей части, по бровкам земляного полотна;

- на мосту – по оси и краям ездового полотна, по наружным краям блоков ограждения.

В продольном направлении:

- на подходах – в сечениях в 10-ти, 20-ти и 30-ти метрах от начала и конца моста;

- на мосту – в начале, конце моста, над опорами и посередине пролетных строений.

Построенные по данным нивелирования продольные и поперечные профили дают возможность судить о действительном пространственном положении точек проезжей части.

Изучение профилей показывает, что в продольном направлении мостовое сооружение расположено на выпуклой кривой, средние уклоны по оси проезжей части составляют: «/» 34‰ – на подходе перед мостом, 2‰ «/\» 1‰ – на мосту и «\» 40‰ – на подходе за мостом;

Величины продольных уклонов проезжей части по оси моста изменяются от 0‰ до 44‰, по оси проезжей части подхода со стороны начала моста – от 27‰ до 37‰, по оси проезжей части подхода со стороны конца моста – от 36‰ до 45‰. В сечениях ДШ1 (над

ОП1) и ДШ4 (над ОП13) по оси моста наблюдаются переломы профиля 44‰ и 25‰ соответственно.

В поперечном направлении уклоны проезжей части моста изменяются от 2‰ до 56‰, на подходах – от 10‰ до 32‰. Профили на мосту, в основном, двухскатные со средними значениями уклонов 16‰ /\ 13‰. Профили на подходах в основном односкатные с преобладающим направлением в левую сторону.

Выводы по результатам инструментальной съёмки мостового полотна и подходов:

1 Направление и величины поперечных уклонов проезжей части моста создают условия для отвода воды.

2 Наличие переломов продольного профиля ездового полотна в начале и конце моста создают условия для повышения динамического воздействия временными нагрузками на несущие элементы, а также для разрушения деформационных швов.

5.2 Строительный подъем балок пролетных строений

Ввиду сложности доступа к пролетным строениям инструментальное измерение величин строительного подъёма балок ПС произведено выборочно в пролетах № 1 и № 2. Съёмка величин строительного подъёма осуществлялась путём нивелирования по низу рёбер балок в точках расположенных на возможно близком расстоянии к опорному сечению и в середине пролетов.

Полученные таким образом продольные профили балок изображены в Приложении Г.3. Изучение профилей показывает, что все измеренные балки пролётных строений имеют выгиб (строительный подъём) от 7 мм до 26,5 мм. В ходе обследования визуально установлено отсутствие провисания балок в пролетах №№ 3÷12.

5.3 Определение прочности бетона

Определение поверхностной прочности бетона осуществлялось неразрушающим методом с использованием склерометра ОМШ-1. Исследования проведены в соответствии с инструкцией к названному прибору и в соответствии с методикой представленной в Руководстве по определению грузоподъёмности железобетонных пролётных строений железнодорожных мостов [35], а также ГОСТ 22690-88 [13].

Прибор основан на принципе определения упругого отскока в зависимости от поверхностной твёрдости материала. Перед проведением исследований склерометр проходит обязательную тарировку на специальной наковальне.

При исследованиях с помощью склерометра на обследуемом участке подготавливали поверхность, а затем по ней наносилось не менее 10 ударов с замерами величин отскока. При анализе результатов измерений прочности бетона при помощи склерометра следует учитывать тот факт, что склерометр определяет поверхностную прочность бетона, на значение которой может оказывать определённое влияние взаимодействие бетона с окружающей средой, и вызываемые данным процессом частичные изменения свойств бетонных поверхностей. К таким изменениям в частности приводит процесс карбонизации бетона.

Результаты испытаний на 28-ми участках сооружения представлены в Приложении Г.4.

Результаты определения прочности бетона показывают:

- поверхностная прочность бетона железобетонных **балок пролетных строений** находится в интервале 34÷36 МПа, что соответствует классу бетона **В25÷В35** и марке бетона М350÷М450 (по проекту **В25**);

- поверхностная прочность бетона **швов омоноличивания балок** пролётных строений находится в интервале 14÷22 МПа, что соответствует классу бетона **В10÷В15** и марке бетона М150÷М200 (по проекту **В25**; минимально допустимое значение согласно нормам года проектирования [11] – **В22,5**);

- поверхностная прочность бетона **железобетонных насадок устоев** 1 и 13 (нижняя часть) составила 16 МПа, что соответствует классу бетона В10, и марке **М150** (по проекту **М200**; минимально допустимое значение согласно нормам года проектирования [34] – **М200**);

- поверхностная прочность бетона **железобетонной надстроенной части устоя** 1 составила 21 МПа, что соответствует классу бетона **В15**, марки М200 (по проекту **В25**; минимально допустимое значение согласно нормам года проектирования [11] – **В22,5**);

- поверхностная прочность бетона железобетонных **насадок промежуточных опор** находится в интервале 29÷49 МПа, что соответствует классу бетона **В22,5÷В35** и марке бетона М300÷М450 (по проекту **В25**; минимально допустимое значение согласно нормам года проектирования [11] – **В22,5**);

- поверхностная прочность бетона железобетонных **стоек промежуточных опор** находится в интервале 20÷36 МПа, что соответствует классу бетона **В15÷В27,5** и марке бетона М200÷М350 (по проекту **В25**; минимально допустимое значение согласно нормам года проектирования [11] – **В22,5**);

- поверхностная прочность бетона железобетонных **свайных ростверков промежуточных опор** находится в интервале 12÷27 МПа, что соответствует классу бетона В7,5÷В20 и марке бетона **М100÷М250** (по проекту **М200**; минимально допустимое значение согласно норм года проектирования [34] – **М200**);

- замеренная прочность бетона **свай промежуточных опор** 2 и 3 составила 19 и 20 МПа, что соответствует классам бетона В12,5 и В15 и маркам бетона **М150** и **М200** (по проекту **М200**; минимально допустимое значение согласно нормам года проектирования [34] – **М200**).

На основании выше изложенного можно сделать следующие выводы:

– Фактические класс и марка бетона по прочности на сжатие железобетонных конструкций, *в основном*, не соответствуют проектам и нормам года проектирования. В *целом,* удовлетворяют прочностным требованиям только несущие конструкции балок пролётных строений и насадок промежуточных опор.

– Наиболее низкие значения прочностных характеристик получены при испытании конструкций свайных ростверков промежуточных опор и швов омоноличивания балок пролётных строений моста.

– Данные, полученные при определении поверхностной прочности железобетонных конструкций в ходе настоящего обследования, в целом, согласуются с аналогичными данными, полученными в ходе обследования, проведённого Сибирским филиалом ФГУП «РОСДОРНИИ» в 2008 г. [32] .

5.4 Определение степени карбонизации бетона несущих элементов

Для большинства железобетонных конструкций, соприкасающихся с воздухом, карбонизация является характерным процессом, который ослабляет защитные свойства бетона. Карбонизацию бетона вызывают углекислый газ, имеющийся в воздухе, и другие кислые газы, содержащиеся в промышленной атмосфере. При карбонизации бетона защитного слоя создаются условия для коррозии арматуры. На начальной стадии карбонизации поверхностный слой бетона уплотняется вследствие выпадения в осадок карбоната кальция $CaCO_3$ в порах бетона. При увеличении количества углекислоты образуется легкорастворимый бикарбонат кальция $Ca(HCO_3)_2$, который легко вымывается водой, при этом возрастает пористость цементного камня.

В целях оценки сохранности арматурной стали следует определять глубину карбонизации бетона. Определение глубины карбонизации производят по изменению величины водородного показателя pH. На свежий скол бетона наносится 1 % -й раствор фенолфталеина в этиловом спирте. При этом в карбонизированной зоне бетон имеет серый цвет, а в некарбонизированной зоне – приобретает ярко-малиновую окраску. При помощи линейки или другого измерительного инструмента измеряется расстояние от поверхности бетона до границы слоя, окрашенного фенолфталеином в ярко-малиновый цвет. Полученная величина равна толщине нейтрализованного слоя бетона, и чем она больше, тем меньше плотность бетона.

Определение глубины карбонизации бетона несущих конструкций обследуемого моста производилось по свежим сколам бетона Б2 ПС 12, стойки 1 ОП8 и ростверка ОП8.

В результате выполненных исследований установлено, что глубина карбонизации защитного слоя бетона балок пролётных строений, насадок и стоек опор близка к 0. Однако, обработка раствором фенолфталеина свежих сколов бетона ростверков промежуточных опор выявила наличие ярко выраженной пятнистой малиновой окраски (см. рисунок 6). На характер глубинной карбонизации бетона ростверков могло повлиять наличие трещин, разрушение поверхностного слоя бетона в результате низкого качества его изготовления и постоянного воздействия влаги. Исходя из приведенного можно сделать следующие выводы:

- защитные свойства бетона свайных ростверков промежуточных опор по отношению к армированию существенно ослаблены ввиду наличия глубинной карбонизации бетона;

- защитные свойства бетона балок пролётных строений, насадок и стоек опор не подвержены ослаблению в результате воздействия карбонизации защитного слоя бетона.

Рисунок 6 – Определение глубины карбонизации бетона ростверка ОП 4

6 РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРОЧНЫХ РАСЧЕТОВ

Поверочные расчёты по определению грузоподъёмности конструкций железобетонного моста через протоку Тараканскую р. Енисей проведены с целью определения условий пропуска по нему транспортных средств, включая тяжеловесные.

Расчёты произведены в соответствии со следующими нормативными документами:

- СП 79.13330.2012 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. Актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86 [4];
- ВСН 32-89. Инструкция по определению грузоподъёмности железобетонных балочных пролётных строений эксплуатируемых автодорожных мостов [15];
- ГОСТ Р 52748-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчётные схемы нагружения и габариты приближения [17];
- СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* [5];
- СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы [11];
- СН 365-67. Указания по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб [34];
- СН 200-62. Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб [18];
- Инструкция по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах [7].

Настоящий расчёт даёт возможность определения влияния конструктивных изменений, возникших за время эксплуатации сооружения, по отношению к его исходному состоянию, служит одним из факторов оценки состояния сооружения и подтверждает результаты обследования. Расчёт производится по грузоподъёмности наиболее слабых несущих элементов конструкций пролётных строений и опор на следующие временные и прочие нагрузки:

- *А8* (по СНиП 2.05.03-84* [11]);
- *НГ-60* (по СНиП 2.05.03-84* [11]);
- *Н8* (по СП 35.13330.2011 [5]);
- *Н-22* (эталонная автомобильная нагрузка по ВСН 32-89 [15]);
- Горизонтальные поперечные удары подвижного состава;
- Горизонтальная временная продольная нагрузка от торможения или силы тяги;
- Ветровая нагрузка;
- Сейсмические нагрузки.

Расчёт грузоподъёмности выполнен с использованием программы SCAD (лицензия № 8030м) с учётом требований [15]. Загружения рассчитываемых конструкций производились сочетаниями постоянных, временных и прочих нагрузок в соответствии с [5].

В результате проведенных расчётов определены следующие **условия пропуска временных нагрузок по мосту:**

1. Пропуск нагрузок, эквивалентных нормативным А8 и Н8 (в соответствии с СП 35.13330.2011 [5]), возможен при условии ограничения скорости движения до 10 км/ч.
2. Движение нагрузок, включая автомобильную, осуществлять в одиночном порядке.
3. Грузоподъемность сооружения составила [7]:

- при пропуске в одиночном порядке эталонной автомобильной нагрузки (по схеме Н-30 [18]), со скоростью не более 10 км/ч – до 22 т (216 кН), при максимальной нагрузке на ось 8,8 т (86 кН);
- при пропуске одиночной гусеничной нагрузки (по схеме НГ-60) в контролируемом режиме и при скорости не более 10 км/ч – до 58,2 т (571 кН);
- при пропуске одиночной колёсной нагрузки (по схеме НК) в контролируемом режиме и при скорости не более 10 км/ч – до 58,7 т (576 кН).

Более подробные данные о настоящем поверочном расчёте представлены в Приложении Д.

7 ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБСЛЕДОВАНИЯ

В ноябре 2013 г. сотрудниками ООО «ПромСтройЭксперт» было выполнено визуально-инструментальное обследование строительных конструкций автодорожного мостового перехода через протоку Тараканскую реки Енисей с целью оценки технического состояния данного сооружения.

7.1 Результаты обследования технического состояния конструкций сооружения

В соответствии с требованиями Технического задания (Приложение Б), обследование строительных конструкций сооружения проводилось в соответствии с СТО 17230282.27.010.001-2007 [1] и СТО 70238424.27.100.003-2008 [2] с учётом требований СП 79.13330.212 [4].

Параметры оценки *категорий технического состояния конструкций сооружения* и его элементов, согласно [1], приведены в таблице 2. Параметры оценки *категорий опасности дефектов и повреждений*, согласно [1], приведены в таблице 3.

Таблица 2

Категория технического состояния конструкций сооружения и его элементов по СТО 17230282.27.010.001-2007	Характеристика
1	*2*
Нормативный уровень технического состояния	Количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений соответствуют требованиям нормативных документов.
Исправное состояние	Конструкции соответствуют всем требованиям нормативно-технической и проектной документации
Работоспособное состояние	Удовлетворяются требования обеспечения производственного процесса и дальнейшей безопасной эксплуатации, но имеются незначительные отступления от действующих нормативных документов и проекта
Ограниченно работоспособное состояние	Возможна дальнейшая эксплуатация при определённых ограничениях и разработке мероприятий по контролю за состоянием конструкций, параметрами технологического процесса, нагрузками и воздействиями, а также при разработке мероприятий по устранению выявленных дефектов и повреждений в установленные сроки
Неработоспособное (предельное, аварийное) состояние	Возможна потеря несущей способности основных элементов или сооружения в целом, исключающая дальнейшую эксплуатацию.

Таблица 3

Категория опасности дефектов и повреждений по СТО 17230282.27.010.001-2007	Характеристика
А	Дефекты и повреждения основных несущих конструкций, представляющие непосредственную опасность их разрушения
Б	Дефекты и повреждения не представляющие при их обнаружении непосредственную опасность разрушения их несущих конструкций, но способны в дальнейшем вызвать повреждения других элементов и узлов или при развитии повреждения перейти в категорию «А»
В	Дефекты и повреждения локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияния на основные несущие конструкции сооружения

В соответствии с [4], обнаруженные при обследовании дефекты и повреждения конструкций следует оценивать по следующим основным показателям:

- грузоподъёмность в виде классов расчётных нагрузок по действующим нормам;
- долговечность эксплуатируемых сооружений;
- безопасность и комфортность движения транспортной нагрузки и пешеходов с учётом состояния мостового полотна.

7.1.1 Мостовое полотно

На момент обследования обнаружены следующие дефекты и повреждения элементов мостового полотна (Приложение Е.2):

- разрушение заполнения деформационных швов (категория опасности дефектов и повреждений по СТО 17230282.27.010.001-2007 [1] – В);
- растрескивание цементобетонного покрытия (категория опасности дефектов и повреждений по [1] – В);
- разрушение верхнего слоя покрытия по оси моста глубиной до 15 мм (категория опасности дефектов и повреждений по [1] – В);
- водоотводные окна в ограждении на 10-35 мм выше поверхности покрытия (категория опасности дефектов и повреждений по [1] – В).
- наличие перелома в профиле проезжей части в зоне переходных плит (категория опасности по [1] – В).

7.1.2 Пролётные строения

На момент обследования обнаружены следующие дефекты и повреждения элементов пролётных строений (Приложение Е.3÷Е.14):

- регулярные поперечные трещины на боковых гранях ребер балок ПС1÷12 раскрытием до 0,3 мм (категория опасности дефектов и повреждений по СТО 17230282.27.010.001-2007 [1] – В);
- крупнопористый бетон по швам омоноличивания балок ПС4: раковины (сквозные у ОП4) с оголением арматуры категория опасности дефектов и повреждений по [1] – В);
- сколы бетона низа ребер балок ПС1 глубиной 20 мм с оголением каркасной арматуры (категория опасности по [1] – В);
- сколы бетона полок балок ПС1,2,11 глубиной 40 мм с оголением рабочей арматуры, стержни рабочей арматуры обрезаны (категория опасности по [1] – В);
- выщелачивание по элементам балок ПС1÷12 (категория опасности по [1] – В);
- Поперечные трещины с выщелачиванием в полке балки № 3 ПС10 раскрытием 0,5 мм (категория опасности по [1] – В).

7.1.3 Опоры

На момент обследования обнаружены следующие дефекты и повреждения элементов опор (Приложение Е.15÷Е.20):

- деструкция металлических труб свай ОП2÷7 от размораживания (категория опасности дефектов и повреждений по СТО 17230282.27.010.001-2007 [1] – В);
- нарушена целостность металлических оболочек (труб) свай ОП4÷12 (категория опасности по [1] – В);
- вырез в металлической трубе сваи ОП 2,5 (категория опасности по [1] – В);
- отсутствует металлическая труба свай ОП3 (категория опасности по [1] – В);

- сквозная трещина в металлической оболочке сваи №4 ОП 3 раскрытием 12 мм (категория опасности по [1] – В);

- разрушение защитного слоя ростверков с оголением и коррозией арматуры (категория опасности по [1] – В);

- выщелачивание по элементам опор (категория опасности по [1] – В);

- трещина по сварному шву стыка металлической трубы сваи №3 ОП6 раскрытием 1 мм (категория опасности по [1] – В);

7.1.4 Подходы

На момент обследования обнаружены следующие дефекты и повреждения подходов (Приложение Е.21):

- отсутствует ограждение на подходах при въезде на мост (категория опасности дефектов и повреждений по СТО 17230282.27.010.001-2007 [1] – В);

- обочины не уплотнены и не спланированы (категория опасности по [1] – В);

- откосы насыпи не спланированы (категория опасности по [1] – В);

- нижняя часть откоса насыпи НМ Л на высоте 3 м длине 30 м подвержена размыву (категория опасности по [1] – В);

7.2 Основные выводы

7.2.1 Проектные решения в части общей компоновки конструкций сооружения, выбора материалов и изделий, в основном, отвечают современным нормативным требованиям. Современным нормативным требованиям сооружение не отвечает в части показателей по грузоподъёмности, пропускной способности и безопасности движения пешеходов.

7.2.2 Фактические класс и марка бетона по прочности на сжатие железобетонных конструкций, в основном, **не соответствуют** проектам и нормам года проектирования. Наиболее низкие значения прочностных характеристик получены при испытании **свайных ростверков** промежуточных опор и **швов омоноличивания** балок пролётных строений моста.

7.2.3 Защитные свойства бетона **свайных ростверков** промежуточных опор, по отношению к армированию, существенно ослаблены ввиду наличия глубинной карбонизации бетона;

7.2.4 Отсутствие исполнительной документации в части строительства **свайных оснований опор** моста существенно затрудняет работу по оценке технического состояния сооружения.

7.2.5 На основании проведённого поверочного расчёта установлено, что **грузоподъёмность моста и его пропускная способность не соответствует действующим нормам** [5] т.к. сооружение было запроектировано по нормам [11] и имеет ряд дефектов, влияющих на данные показатели:

- превышение величины расчётного пролёта одной из балок пролётного строения по сравнению с принятой в типовой серии;

- низкое качество бетона швов омоноличивания главных балок пролётных строений;

- отсутствие ряда необходимых исходных данных, содержащихся в технической документации на мост (см. п.7.2.4).

7.2.6 Растрескивание и разрушение цементобетонного покрытия способствуют разрушению гидроизоляции вследствие попадания воды через трещины. Дальнейшая фильтрация воды ведет к замачиванию бетона балок ПС, его размораживанию, интенсивной коррозии арматуры и как следствие снижению долговечности и грузоподъемности ПС.

7.2.7 Переломы продольного профиля ездового полотна в начале и конце моста создают условия для повышения динамического воздействия движущимся транспортом на несущие элементы, а также для разрушения деформационных швов.

7.2.8 Разрушение заполнения деформационных швов ведет к разрушению гидроизоляции швов. По швам омоноличивания балок ПС 4,5 у ДШ 2 (над ОП5) наблюдаются выщелачивание, что свидетельствует о разрушении гидроизоляции данного шва.

7.2.9 Крупнопористый бетон швов омоноличивания балок с обнажением арматуры и низкая прочность бетона в ШО балок. Дефект строительства (плохое омоноличивание конструкций). Снижение прочности бетона, его размораживание, разрушение бетона, обнажение и интенсивная коррозия арматуры. Нарушение поперечной жёсткости ПС. Снижение долговечности и грузоподъёмности ПС.

7.2.10 Разрушение защитного слоя ростверков опор с обнажением и коррозией арматуры свидетельствует о низкой прочности бетона, что подтверждают результаты инструментальных измерений (см. п. 5.3). Дальнейшее развитие может привести к разрушению ростверков.

7.2.11 В процессе эксплуатации сооружения, под воздействием силовых и атмосферных факторов, бетон основных несущих железобетонных конструкций частично потерял свои защитные свойства по отношению к арматуре. Об этом свидетельствует наличие регулярных поперечных трещин на боковых гранях рёбер раскрытием 0,3 мм. По сравнению с 2008 г. наблюдается развитие дефекта.

7.2.12 Внешних признаков активного коррозионного процесса арматуры железобетонных несущих конструкций на момент обследования не обнаружено.

7.2.13 Все конструкции с выявленными дефектами и повреждениями являются ремонтопригодными.

8 ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕЙ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СООРУЖЕНИЯ

На основании результатов проведенного обследования строительных конструкций автодорожного мостового перехода через протоку Тараканскую р. Енисей Минусинской ТЭЦ ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)», ООО «ПромСтройЭксперт» заключает следующее:

8.1 В соответствии с требованиями СТО 17230282.27.010.001-2007 [1] и СТО 70238424.27.100.003-2008 [2], мост находится ***в ограниченно работоспособном техническом состоянии*** по причинам, изложенном в разделе 7 настоящего отчёта.

8.2 Для приведения сооружения в *работоспособное* техническое состояние рекомендуем выполнить следующие мероприятия:

8.2.1 Выполнить *капитальный ремонт* сооружения, включающий в себя следующие виды работ:

- усиление балки 3 ПС 6;
- ремонт промежуточных опор с целью обеспечения долговечности, вертикальной и продольной устойчивости конструкций свайных оснований;
- ремонт поверхностей железобетонных конструкций пролётных строений и опор с очисткой от продуктов выщелачивания, коррозии и слабого бетона с заделкой трещин, раковин и сколов, с последующей окраской специальными составами в соответствии с СП 28.13330.2012 [20] и СТО-ГК «Трансстрой»-017-2007 [21] .

8.2.2 Работы по капитальному ремонту моста необходимо выполнять по специально разработанной проектной документации.

8.2.3 До начала выполнения работ по капитальному ремонту установить на мосту следующий режим движения автотранспорта:

- скорость движения – не более 10 км/ч;
- пропуск всех видов нагрузок осуществлять в одиночном порядке;
- общий вес пропускаемых автомобилей (по схеме Н-30) – не более 22 т (216 кН), при максимальной нагрузке на ось – не более 8,8 т (86 кН);
- общий вес одиночных гусеничных нагрузок (по схеме НГ-60), пропускаемых в контролируемом режиме – не более 58,2 т (571 кН);
- общий вес одиночных колёсных нагрузок (по схеме НК), пропускаемых в контролируемом режиме – не более 58,7 т (576 кН).

8.2.4 Организовать производственный (технический) контроль за состоянием сооружения в соответствии с требованиями СТО 70238424.27.100.003-2008 [2].

8.3 В случае возникновения необходимости приведения данного сооружения в *исправное* состояние (в соответствии с [1]), – необходима его полная реконструкция.

8.4 В соответствии с СТО 70238424.27.100.003-2008 [2] следующее обследование моста провести сразу после окончания капитального ремонта (в любом случае, учитывая состояние сооружения – не позднее 2018 года).

8.5 Все сведения, представленные в настоящей работе, являются исходным материалом для разработки проектной документации на ремонт и ***не являются рабочей документацией на выполнение работ***.

9 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

9.1 Разработку проектной документации и выполнение работ по ремонту сооружения поручить специализированным организациям.

9.2 Строительно-монтажной организацией должен быть разработан проект производства работ, обеспечивающий их безопасное выполнение.

9.3 Работы по ремонту, а также приёмку отремонтированных конструкций рекомендуем выполнять при авторском надзоре разработчиков проекта.

9.4 Службе зданий и сооружений рекомендуем при выполнении надзора за состоянием сооружения использовать в работе Стандарты организации СТО 17230282.27.010.001-2007 [1] и СТО 70238424.27.100.003-2008 [2], а также – СП 79.13330.2012 «Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний» [4], ВСН 4-81 «Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах» [6], ВСН 24-88 «Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог» [22], «Методические рекомендации по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования» [23].

ПРИМЕЧАНИЯ

1 Конструкции, не отмеченные в настоящем отчете в части дефектов, повреждений или отклонений от исходного положения находятся в работоспособном техническом состоянии.

2 По вопросам, касающимся данного отчета, обращаться в ООО «ПромСтройЭксперт», г. Красноярск.

Генеральный директор – Зубарев Александр Ревович.

Технический директор – Винник Анатолий Николаевич.

Телефон/факс 8(391) 206-77-01, 206-77-02, 206-77-03.

Почтовый адрес: 660130, г. Красноярск, ул. Новомлинская, 5

E-mail: promstroyexpert@mail.ru

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 СТО 17230282.27.010.001-2007. Стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС РОССИИ». Здания и сооружения объектов энергетики. Методика оценки технического состояния. – М., 2007. – 179 с.

2 СТО 70238424.27.100.003-2008. Стандарт организации НП «ИНВЭЛ». Здания и сооружения ТЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования. – М., 2008. – 101 с.

3 РД 34.21.304. Правила организации обследований и испытаний мостов (ПР 34-70-012-86) / Министерство энергетики и электрификации СССР – М., 1987.

4 СП 79.13330.2012. Свод правил. Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. Актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86 – М.: Минрегион России, 2012. – 34 с.

5 СП 35.12220.2011. Свод правил. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*. – М.: Минрегион России, 2011. – 340 с.

6 ВСН 4-81. Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах / Минавтодор РСФСР – М., 1990. – 36 с.

7 Инструкция по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах / ФДС Минтранса России. – М., 1996. – 150 с.

8 СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – М.: Минрегион России, 2012. – 116 с.

9 ГОСТ 16350-80. Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.

10 СП 14.13330.2011. Свод правил. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – М.: Минрегион России, 2011. – 83 с.

11 СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы / Минстрой России.– М.: ГП ЦПП, 1996. –214 с.

12 СНиП II-Д.7-62. Мосты и трубы. Нормы проектирования. – М.: Государственный Комитет Совета Министров СССР по делам строительства, 1963. – 64 с.

13 ГОСТ 22690-88. Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.

14 СП 13-102-2003. Свод правил по проектированию и строительству. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, – 26 с.

15 ВСН 32-89. Инструкция по определению грузоподъёмности железобетонных балочных пролётных строений эксплуатируемых автодорожных мостов / Минавтодор РСФСР – М., 1991. – 167 с.

16 ОДН 218.0.032-2003. Временное руководство по определению грузоподъёмности мостовых сооружений на автомобильных дорогах / РОСАВТОДОР, – М., 2003.

17 ГОСТ Р 52748-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчётные схемы нагружения и габариты приближения.

18 СН 200-62. Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб. – Государственный Комитет Совета Министров СССР по делам строительства, 1962. – 328 с.

19 ГОСТ Р 52607-2006. Технические средства организации дорожного движения. Ограждения дорожные удерживающие боковые для автомобилей. Общие технические требования.

20 СП 28.13330.2012. Свод правил. Защита строительных конструкций от коррозии . Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. – М.: Минрегион России, 2012. – 94 с.

21 СТО-ГК «Трансстрой»-017-2007. Стандарт организации. Бетонные и железобетонные конструкции транспортных сооружений. Защита от коррозии / Группа компаний «Трансстрой».– М., 2007.

22 ВСН 24-88. Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог / Минавтодор РСФСР – М., 2006. – 238 с.

23 Методические рекомендации по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования / Росавтодор – 2004.

24 ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.

25 СП 22.13330.2011. Свод правил. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – М.: Минрегион России, 2011. – 161 с.

26 ГОСТ Р 54257-2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования.

27 ГОСТ 26433.2-94. Схема обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

28 Классификатор основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов / Госстрой России. – М.: ЦИТП Госстроя России, 1993. – 32 с.

29 Проект 526-1-КЖ. «Минусинский электрокомплекс. 2-я очередь. Мостовой переход через протоку Тараканскую» . Предприятие п/я А-1779 МГРП, 1986 (отдельные листы).

30 Проект 585-1-0-ИЯ. «Минусинский электрокомплекс. Отчёт по инженерно-геологическим и гидрологическим работам. Пояснительная записка и чертежи». – Красноярск: Восточно-Сибирское отделение Ленинградского Водоканалпроекта, 1979.

31 Рабочий проект А.007-ИС. «Автодорожный мост через протоку Тараканскую р. Енисей». – Абакан: ТОО «ВАНТ», 1996.

32 Технический отчёт 3-МТЭЦ-ОС-08. «Обследование и оценка технического состояния мостового перехода через протоку Тараканскую реки Енисей Минусинской ТЭЦ». – Красноярск: Сибирский филиал ФГУП «РОСДОРНИИ», 2008.

33 Проект 3687-ИС. «Проект на ремонт опор моста через пр.Тараканскую р. Енисей Минусинской ТЭЦ». – Красноярск, ООО «КРАСИНДОРПРОЕКТ», 2010.

34 СН 365-67. Указания по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб / Госстрой СССР.– М., Стройиздат. 1967.– 145 с.

35 Руководство по определению грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов / МПС СССР.– М., Транспорт. 1989.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации
Некоммерческое партнерство по содействию регламентации проектной деятельности

Саморегулируемая организация
НПСР ПРОЕКТ
некоммерческое партнерство по содействию регламентации проектной деятельности

Россия, 660012, г. Красноярск, ул. Гладкова, 8, этаж 6, www.sro-krasproekt.ru
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-П-018-19082009

г. Красноярск 21 ноября 2013г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

№ П-854-2013-2463074525-9

Выдано члену саморегулируемой организации -

Общество с ограниченной ответственностью «ПромСтройЭксперт»

ОГРН 1052463076764, ИНН 2463074525,
660041, Россия, г. Красноярск, ул. Новомлинская, д. 5.

Основание выдачи Свидетельства:

решение Правления НПСРпроект, протокол № 1 от 18.09.2009г.

решение Правления НПСРпроект, протокол № 16 от 21.11.2013г.

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с 18.09.2009г.

Свидетельство без приложения не действительно.
Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного от 25.01.13 г. № П-804-2013-2463074525-9

Председатель Правления НПСРпроект _____ (подпись) В.И. Поволоцкий (инициалы, фамилия)

Директор НПСРпроект _____ (подпись) А.И. Камина (инициалы, фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

от 21 ноября 2013 г. № П-854-2013-2463074525-9

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность:

- объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства по содействию регламентации проектной деятельности ***Общество с ограниченной ответственностью «ПромСтройЭксперт»*** имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1	3.Работы по подготовке конструктивных решений
2	12. Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений
3	13. Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)

Общество с ограниченной ответственностью «ПромСтройЭксперт» вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации для объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору не превышает (составляет) 25 000 000 (двадцать пять миллионов) рублей.

Председатель Правления НПСРпроект _____ (подпись) В.И. Поволоцкий (инициалы, фамилия)

Директор НПСРпроект _____ (подпись) А.И. Камина (инициалы, фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

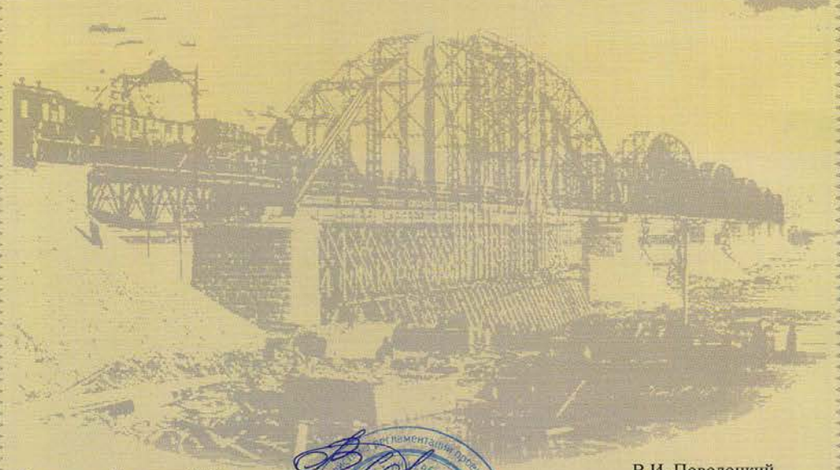
к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

от 21 ноября 2013 г. № П-854-2013-2463074525-9

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность:

- объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства по содействию регламентации проектной деятельности ***Общество с ограниченной ответственностью «ПромСтройЭксперт»*** имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
4	2.Работы по подготовке архитектурных решений
5	7.2.Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
6	7.3.Разработка декларации по промышленной безопасности опасных производственных объектов



Председатель Правления НПСРпроект _____ (подпись) В.И. Поволоцкий (инициалы, фамилия)

Директор НПСРпроект _____ (подпись) А.И. Камина (инициалы, фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Техническое задание и программа работ

Приложение №2
к договору № 05-06-07/06-13 от « 29 » ноября 2013г.

Техническое задание
на обследование строительных конструкций автодорожного мостового перехода через протоку Тараканскую р. Енисей Минусинской ТЭЦ ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)».

1. **Основание для оказания услуг: –** раздел 2.2. Правил технической эксплуатации Электрических станций и Сетей Российской Федерации.
2. **Срок эксплуатации объекта:**
Дата ввода объекта в эксплуатацию – 1998 г.
Обследование строительных конструкций автодорожного мостового перехода через пр.Тараканскую р.Енисей Минусинской ТЭЦ ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» проводилось в 2008г. Сибирским филиалом ФГУП «РОСДОРНИИ».
3. **Условия эксплуатации:**
Мостовой переход находится вне населенного пункта, на расстоянии около 30км от Минусинска. По мосту осуществляется проезд автотранспорта с обслуживающим персоналом на водозаборные сооружения Минусинской ТЭЦ. Сейсмичность – 7 баллов.
4. **Наличие технической документации:**
Проектно-техническая документация: проект разработан ТОО «Вант» г.Абакан, шифр А.007 - ИС; исполнительная документация выполнена Абаканским филиалом АООТ «СИБМОСТ»; оценка технического состояния строительных конструкций выполнена в 2008г ФГУП «РОСДОРНИИ», технический отчет № 3687 о предпроектном обследовании опор моста через пр. Тараканскую р.Енисей Минусинской ТЭЦ выполнен ООО «КРАСИНДОРПРОЕКТ» в 2010г., проект на ремонт опор моста выполнен ООО «КРАСИНДОПРОЕКТ» в 2010г., шифр 3687-ВР, необходимая для выполнения услуг документация находится в техническом архиве Минусинской ТЭЦ.
5. **Вид услуг:**
   - оказать услуги по обследованию и оценке технического состояния строительных конструкций мостового перехода и надводной части опор с оценкой их прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности;
6. **Условия при составлении сметы на оказание услуг по обследованию:**
   - При расчете сметной стоимости руководствоваться «Справочником базовых цен на проектные и обследовательские работы для капитального ремонта и реконструкции инженерных сооружений железнодорожного транспорта» М.Транспорт, 2003г., СБЦ31.
   При расчетах использовать:
   - инфляционный индекс на 2012г – 25,81, с инфляцией на 2013 год 6,8% согласно письма ОАО «Енисейской ТГК (ТГК-13)» от 24 апреля 2012 г. №248/24-772 (районный коэффициент не вводить);
   - техническое освидетельствование выполнять без прекращения производственного процесса;
   - при расчете учесть сейсмичность района 7 баллов.
7. **Характеристика конструкций:**
   - Двенадцатипролетный мост длиной 149,98 м.; длина балок пролетных строений разной длины (11,4+11,26+11,4x2+11,4x2+11,26+11,4+11,4x2+10,98+11,4); габарит проезда моста – 4,0 м. без тротуаров; высота от минимального уровня воды до проезжей части – 5,75м. Пролетные строения 1-4; 5-8; 9-12 объеденены в температурно-неразрезные плети. В поперечном сечении установлены 3 балки высотой 0,9м и полной длиной 11,58м-12,3м;
   - пролетные строения - железобетонные балки таврового сечения;
   - опоры № 1, №13– железобетонные массивные береговые устои на свайном фундаменте с обратными стенками;
   - опоры №№ 2-12– сборные железобетонные, стоечные на высоком свайном ростверке, укрепленном каменной наброской;

   - надстройки промежуточных опор состоят из двух стоек сечением 0,7*1,0м высотой 1,4м, объединенных насадкой;
   - высокий свайный ростверк однорядный состоит из 4-х буронабивных свай в металлической оболочке диам.0,53м.: в оп. 5,9 свайные ростверки двухрядные с расстоянием между рядами свай по осям 1,06-1,34м.; размеры ростверков: вдоль моста – 0,7-0,85 Оп. 2-4,6-8,9-12), 1,87-1,89 (Оп. 5,9); поперек моста – 6,21-7,08м.; высота растверков 0,62-0,67м.
   - подходы к мосту выполнены в насыпях;
   - регуляционные сооружения представлены конусами;
   - по опорам моста с обеих сторон проложены водоводы;
   - покрытие проезжей части – цементобетонное;
   - парапетное ограждение – железобетонное совмещено с металлическими перилами.
8. **Особые условия:**
   - Разработать и предоставить смету на выполнение работ по обследованию и оценке технического состояния строительных конструкций;
   - Предоставить программу на проведение обследования и оценки технического состояния строительных конструкций.
9. Установить влияние выявленных дефектов, повреждений, отклонений на возможность дальнейшей эксплуатации строительных конструкций.
10. По результатам обследования выдать отчет о техническом состоянии строительных конструкций, план мероприятий, рекомендации по их дальнейшей безопасной эксплуатации до разработки проекта усиления и проведения ремонтных работ (в случае необходимости).
11. Технический отчет должен содержать подробную дефектную ведомость с указанием точного расположения дефектов (оси, ряды, высотные отметки) с описанием характера дефекта, причиной его возникновения и с указанием физических параметров (длина, ширина, глубина, площадь).
12. Обследование выполнять согласно и в соответствии с требованиями:
   - СНиП 3.06.07-86 «Мосты и трубы. Правила обследования и испытания»;
   - «Инструкции по содержанию искусственных сооружений» ЦП-628
   - « Временное руководство по определению грузоподъемности мостовых сооружений на автомобильных дорогах» № ОС-154-р от 14.03.2003г.
   - Стандарта ОАО РАО «ЕЭС России» 172300282.27.010.001-2007 «Здания и сооружения объектов энергетики. Методика оценки технического состояния»;
   - «Правилами обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» СП 13-102-2003;
   - «Здания и сооружения объектов энергетики. Методика оценки технического состояния» РАО «ЕЭС России»;
   - «Методическими указаниями по обследованию строительных конструкций производственных зданий и сооружений тепловых электрических станций. Часть 1. Железобетонные и бетонные конструкции» РД 153-34.1-21.326 -2001;
   - ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», а также в соответствии с перечнем обязательных к применению национальных стандартов и сводов правил, утвержденному распоряжением Правительства РФ от 21 июня 2010г. № 1047-Р".
13. К техническому заданию прилагается план моста с разрезами.

ИСПОЛНИТЕЛЬ:	**СОИСПОЛНИТЕЛЬ:**
Исполнительный директор	Генеральный директор
ОАО «СибИАЦ»	ООО «ПромСтройЭксперт»
Первый заместитель исполнительного директора - главный инженер Пилюгин В.М. Доверенность № 4 от 26.01.13г.	
_____ А.А.Мокрицкий	_____ А.Р.Зубарев
« » 2013г.	« » 2013г.
	М.П.

СОГЛАСОВАНО:

_____

«____» _____2013 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «ПромСтройЭксперт»
_____ А.Р. Зубарев
«____»_____2013 г.

ПРОГРАММА РАБОТ
на обследование строительных конструкций автодорожного мостового перехода через протоку Тараканскую р. Енисей Минусинской ТЭЦ ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»

1 Цель работ

Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций железобетонного автодорожного моста, определение его грузоподъёмности и разработка рекомендаций по его дальнейшей эксплуатации.

2 Состав работ

2.1 Подбор и анализ имеющейся технической документации (в случае наличия)

2.1.1 В случае наличия у Заказчика проектной документации по возможности установить: проектную организацию, авторов проекта, годы разработки, конструктивную схему сооружения, сведения о примененных в проекте конструкциях, монтажные схемы сборных элементов, время их изготовления и строительства сооружения, геометрические параметры элементов и конструкций, армирование, расчетные схемы, проектные нагрузки, характеристики материалов использованных при строительстве и т.д.

2.1.2 В случае наличия исполнительной документации по возможности установить: строительные организации, осуществляющие строительство сооружения; поставщиков материалов и конструкций: данные об имевшихся изменениях и отступлениях от проекта. Подобрать и проанализировать сертификаты и паспорта изделий и материалов.

2.1.3 Изучить данные о ранее проведённых обследованиях, реконструкциях, авариях.

2.2 Проверка состояния конструкций

2.2.1 Выполнить сплошное предварительное визуальное обследование, при котором выявить и зафиксировать видимые дефекты и повреждения. По результатам этого обследования сделать предварительную оценку технического состояния конструкций, которое определяется по степени повреждения и характерным дефектам строительных конструкций. При обнаружении характерных трещин, просадок и деформаций, свидетельствующих о неудовлетворительном состоянии грунтового массива, сделать соответствующее заключение.

2.2.2 Обмерные работы выполнить с детальным обмером основных несущих конструкций сооружений и прилегающих участков подходов. Определить фактические размеры основных конструктивных элементов: длины пролетов, расстояния между осями балок, фактические размеры поперечных сечений балок пролётов, определить толщину конструкций ездового полотна, размеры других элементов мостового полотна, размеры по высоте и т.п. (в зависимости от данных технической документации, конструкций сооружения и их фактического технического состояния).

2.2.3 Сопоставить проектные и фактические размеры и решения основных узлов несущих конструкций.

2.2.4 Проверить фактическую геометрическую неизменяемость конструкции.

2.2.5 Проанализировать влияние выявленных нарушений на надежность и долговечность сооружения.

2.2.6 Произвести детальное визуально-инструментальное обследование с фотофиксацией наиболее характерных дефектов и повреждений. Выявить дефекты и повреждения опор, пролётных строений, опорных частей, мостового полотна, конусов, насыпей подходов и подмостового пространства – трещины, сколы, погнутости и выпучивания, расстройства в стыко-вых соединениях и прикреплениях элементов, коррозионные повреждения, разрешения отко-сов конусов , повреждения водоотвода, гидроизоляции, элементов мостового полотны, деформации русла водотока и пр.

2.2.7 По результатам визуального обследования составить ведомости дефектов и повреждений с указанием их точного места расположения, описанием характера, причин возникновения и указанием количественных параметров (длинна, высота, глубина, площадь, объём) дефектов и повреждений.

2.2.8 С помощью инструментальных измерений определить продольный и поперечные профили ездового полотна и участков его сопряжения с насыпями подходов. Определить фактические физико-механические свойства материалов конструкций неразрушающими методами контроля (метод упругого отскока – склерометр ОМШ-1).

2.2.9 Выполнить проверочные расчёты по определению грузоподъёмности пролётных строений или, в случае необходимости, других конструкций сооружения. Расчетные схемы выбирать с учётом выявленных при обследовании отклонений, дефектов и повреждений. Учесть фактические физико-механические характеристики материалов, полученные в результате инструментальных исследований.

2.2.10 При обнаружении в процессе обследования аварийного состояния конструкций, немедленно поставить в известность Заказчика и администрацию предприятия с целью оперативного принятия мер по безопасному пропуску подвижных нагрузок на мосту.

2.2.11 Выполнить анализ и оценку технического состояния элементов и сооружения в целом.

2.2.12 Разработать рекомендации по обеспечению дальнейшей безопасной эксплуатации сооружения.

2.3 Оформление материалов обследования и оценки технического состояния конструкций

Материалы обследования в виде технического отчёта.

В отчёте привести:

- характеристики объекта;
- состав выполненных работ;
- данные изучения исходной технической документации и оценку качества принятых проектных решений;
- данные по материалам и конструкциям;
- результаты обследования в виде ведомостей дефектов и повреждений с фотофиксацией дефектов;
- результаты проверочных расчетов;
- выводы по состоянию отдельных элементов и сооружения в целом;
- заключение о режимах пропуска подвижных нагрузок по мосту;
- рекомендации по дальнейшей безопасной эксплуатации до разработки (в случае необходимости) проекта усиления и проведения ремонтных работ;
- рекомендации по восстановлению эксплуатационных качеств сооружения;
- план мероприятий по итогам обследования;
- другие материалы по усмотрению исполнителя работ.

2.4 При обследовании и оценке технического состояния сооружения руководствоваться следующими федеральными законами и нормативно-техническими документами:

- «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Федеральный закон;
- СТО 1730282.27.010.001-2007 «Здания и сооружения объектов энергетики. Методика оценки состояния»;
- СТО 70238424.27.100.003-2008 «Здания и сооружения ТЭС. Организация эксплуатации технического обследования. Нормы и требования»;

- СП 79.13330.2012 «Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. Актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86»;
- СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*»;
- ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»;
- ВСН 4-81 «Инструкция по определению грузоподъёмности железобетонных балочных пролётных строений эксплуатируемых автодорожных мостов»;
- ВСН 32-89 «Инструкция по определению грузоподъемности железобетонных балочных пролетных строений эксплуатируемых автодорожных мостов»;
- «Инструкция по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах».

3 Порядок и условия работы

3.1 Порядок работ на объекте определяется Руководителем работ. Работы выполняются в дневную смену без остановки движения автотранспорта по мосту.

3.2 Обеспечение доступа к конструкциям, согласование времени работы и предоставление сопровождающих лиц осуществляется Заказчиком с соблюдением правил и условий, принятых на объектах Заказчика для внешних Подрядчиков.

3.4 Специалисты, проводящие обследование, используют необходимые защитные приспособления и спецодежду (каски, защитные очки, защитные костюмы, сигнальные жилеты, монтажные пояса).

3.5 Специалисты, проводящие обследование, обязаны соблюдать требования СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

4 Перечень инструментов для проведения инструментального обследования

- Линейка измерительная металлическая 0-300 мм;
- Щупы 0,05-1 мм;
- Штангенциркуль, 0-120 мм, ц.д. 0.1 мм;
- Рулетки измерительные;
- Ручной лазерный дальномер DISTO-classic;
- Склерометр ОМШ-1;
- Фотоаппарат цифровой;
- Нивелир AT-24D;
- Рейка нивелирная телескопическая VEGA TS5M;
- Отвес строительный;
- Щётка металлическая;
- Молоток.

5 Сроки выполнения работы:

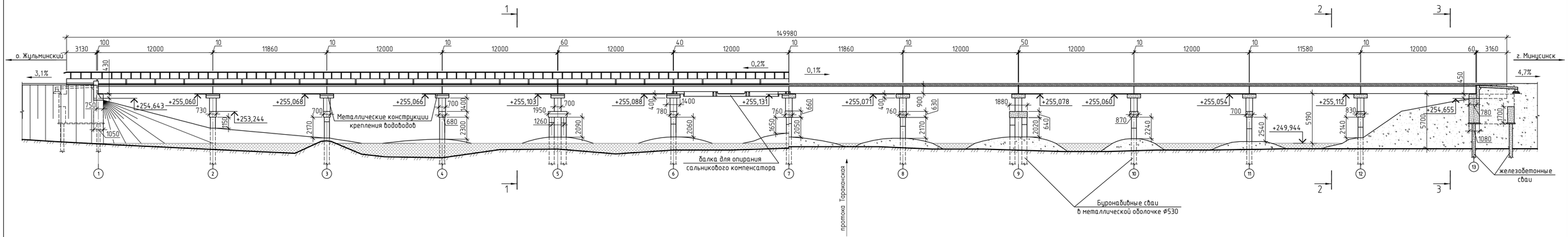
начало работ –
окончание работ –

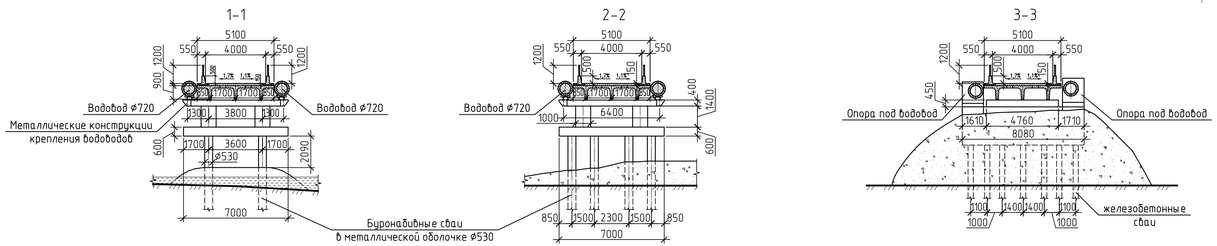
Составил: Мироевский А. А.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Конструктивное решение сооружения

Общий вид моста через протоку Тараканскую реки Енисей

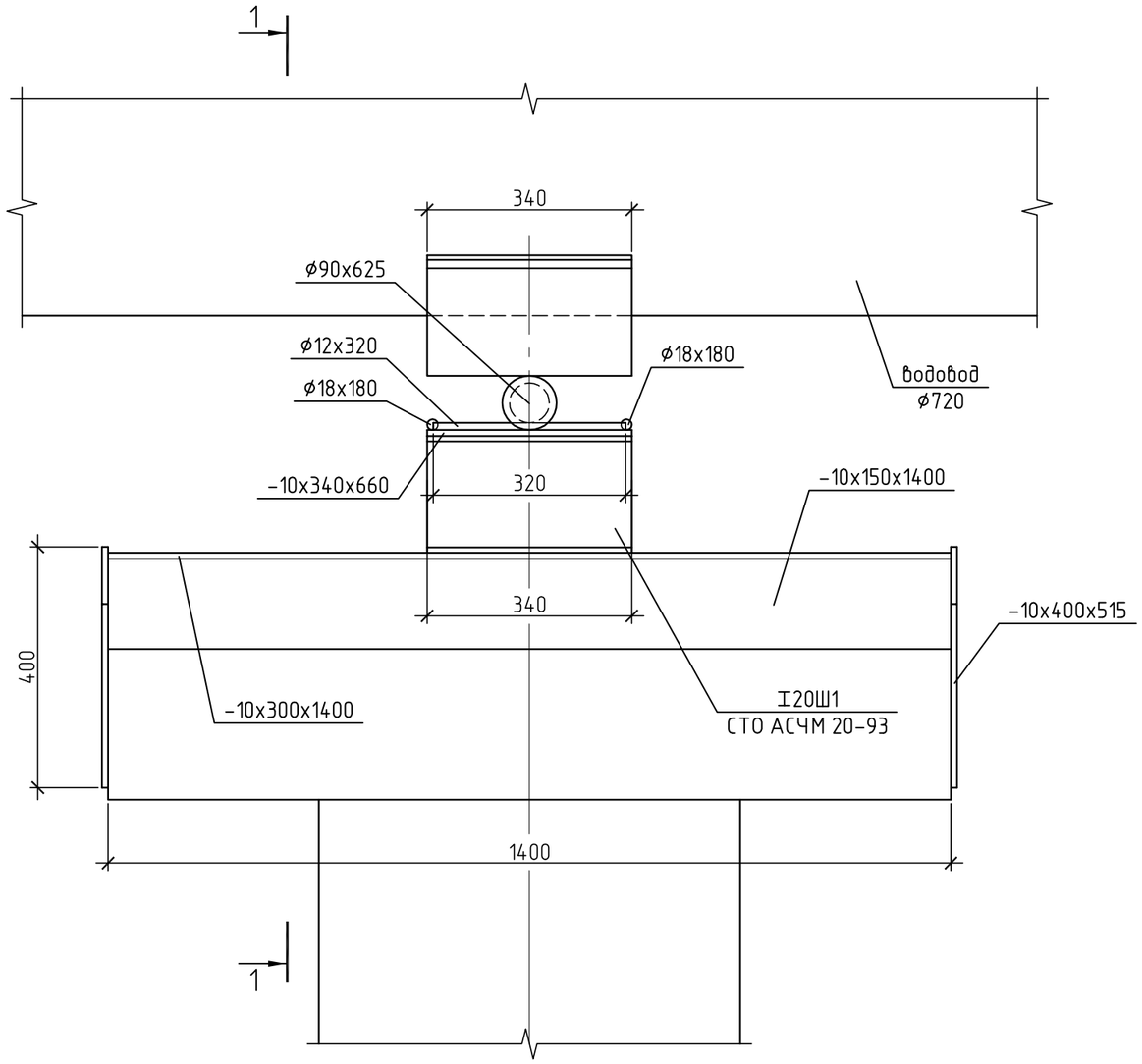




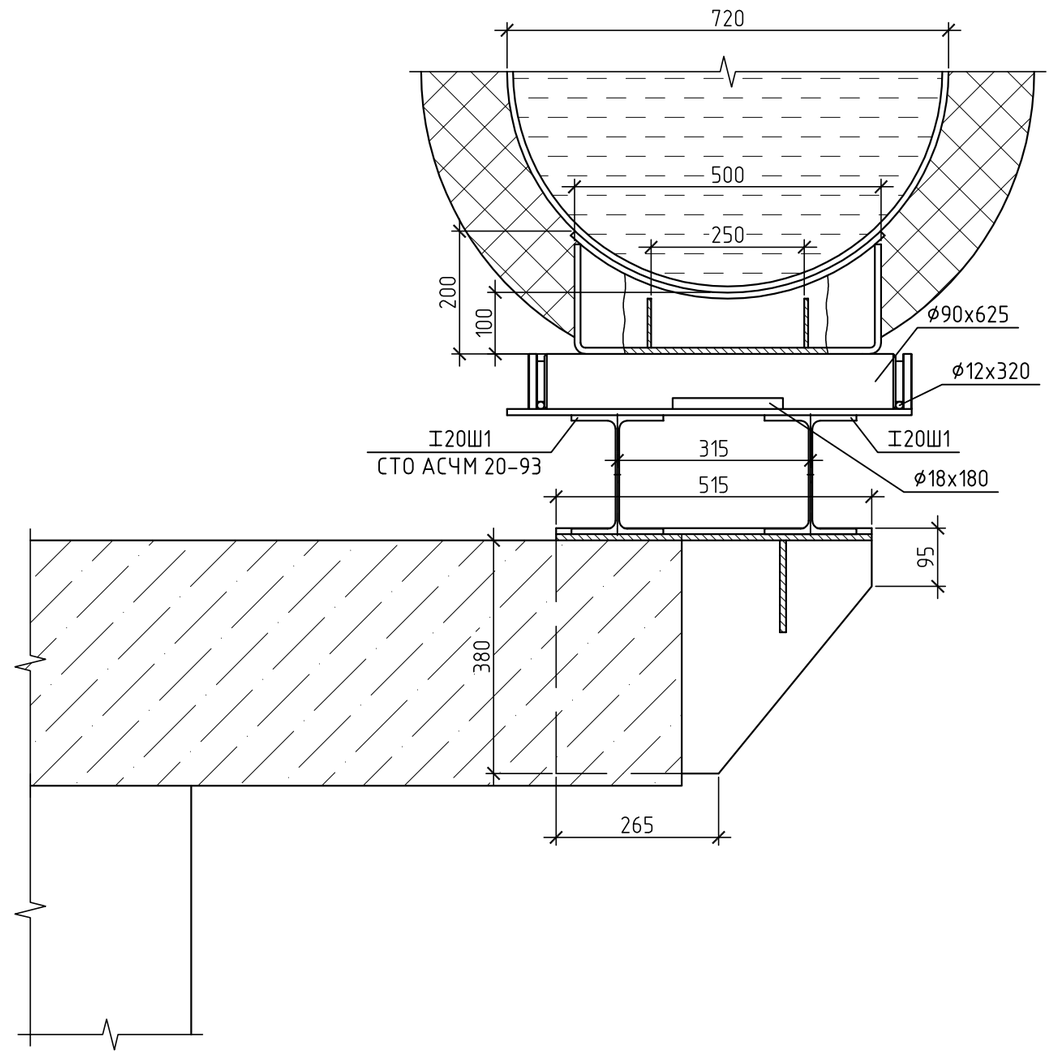
1. Масштаб 1:200
2. На общем виде водоводы условно не показаны

ООО "ПромСтройЭксперт"	Автодорожный мостовой переход через протоку Тараканскую р. Енисей	Шифр № 05-06-07/06-13 стр. 29

В.2 Однокатковая опорная часть под водовод

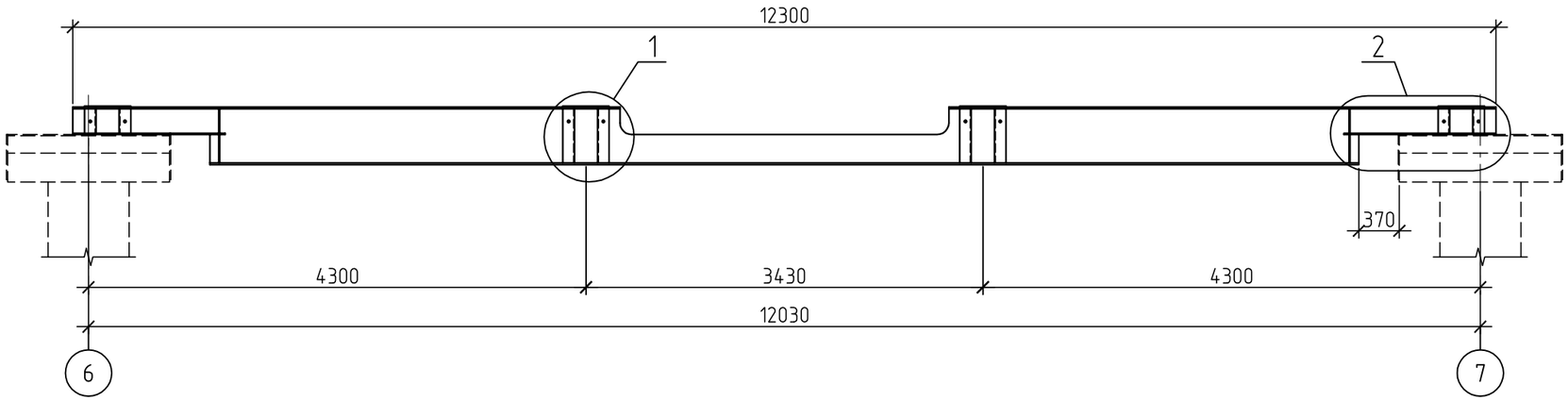


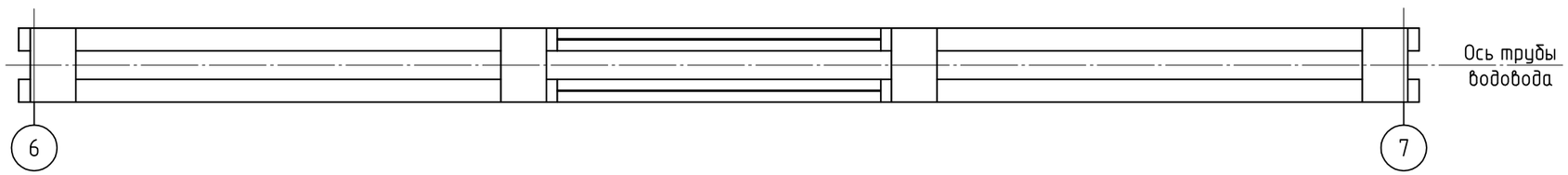
1-1



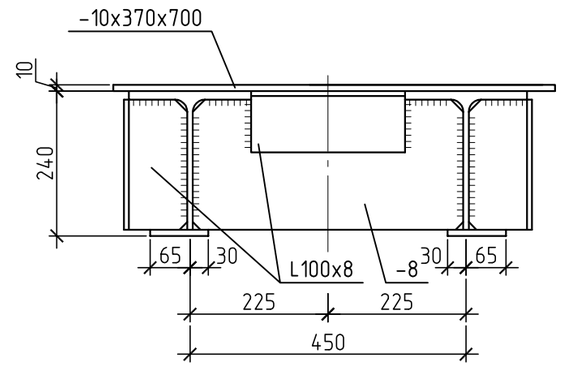
ООО "ПромСтройЭксперт"	Автодорожный мостовой переход через протоку Тараканскую р. Енисей	Шифр № 05-06-07/06-13 стр. 30

В.3 Балка для опирания сальникового компенсатора

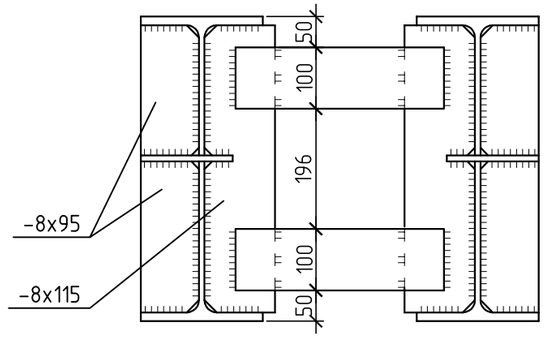




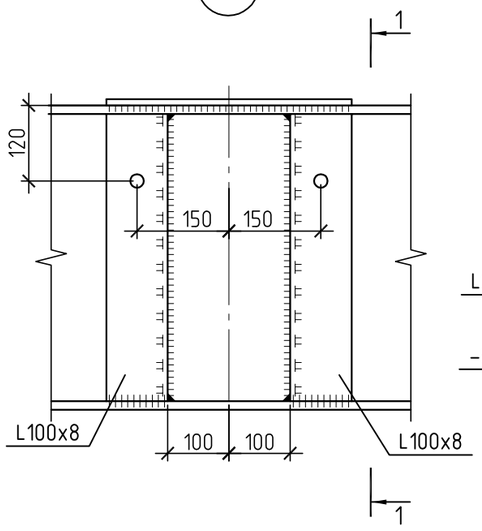
2-2



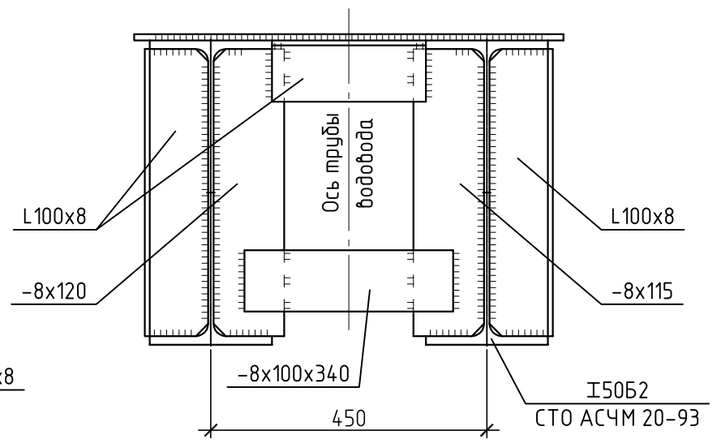
3-3



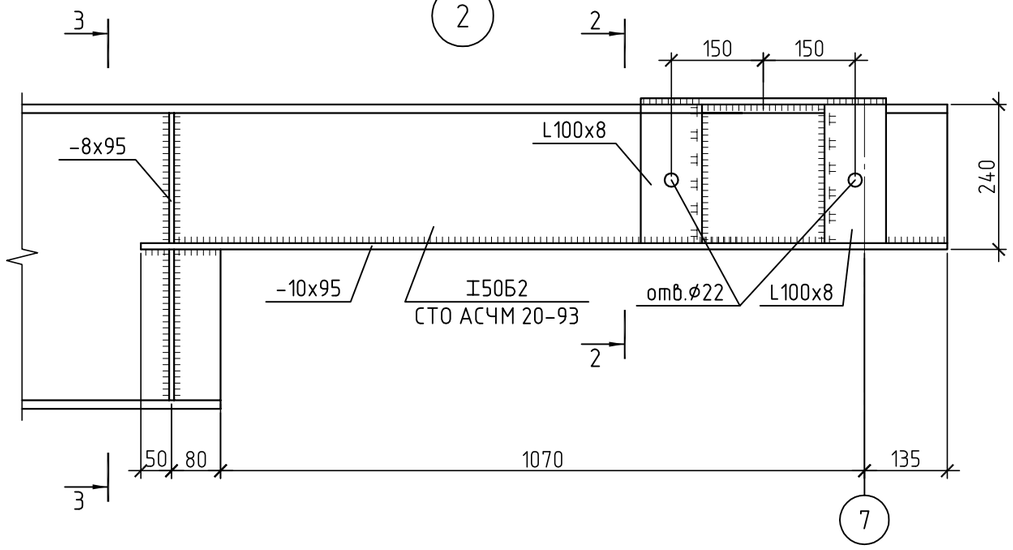
1



1-1



2

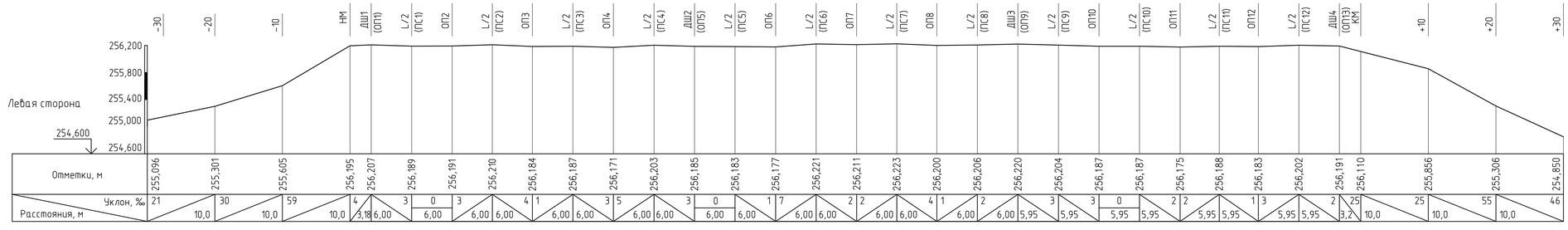


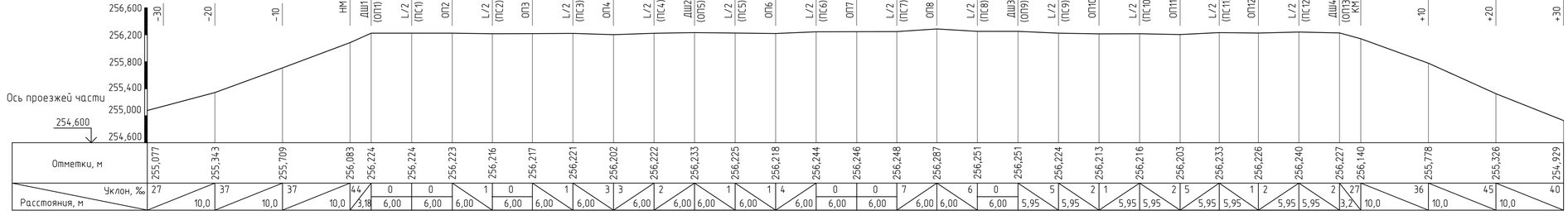
ООО "ПромСтройЭксперт"	Автодорожный мостовой переход через протоку Тараканскую р. Енисей	Шифр № 05-06-07/06-13 стр. 31

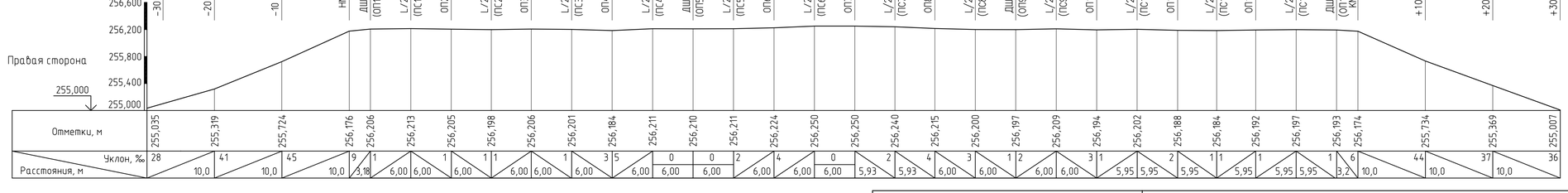
ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Результаты инструментальных измерений

Г.1 Продольные профили

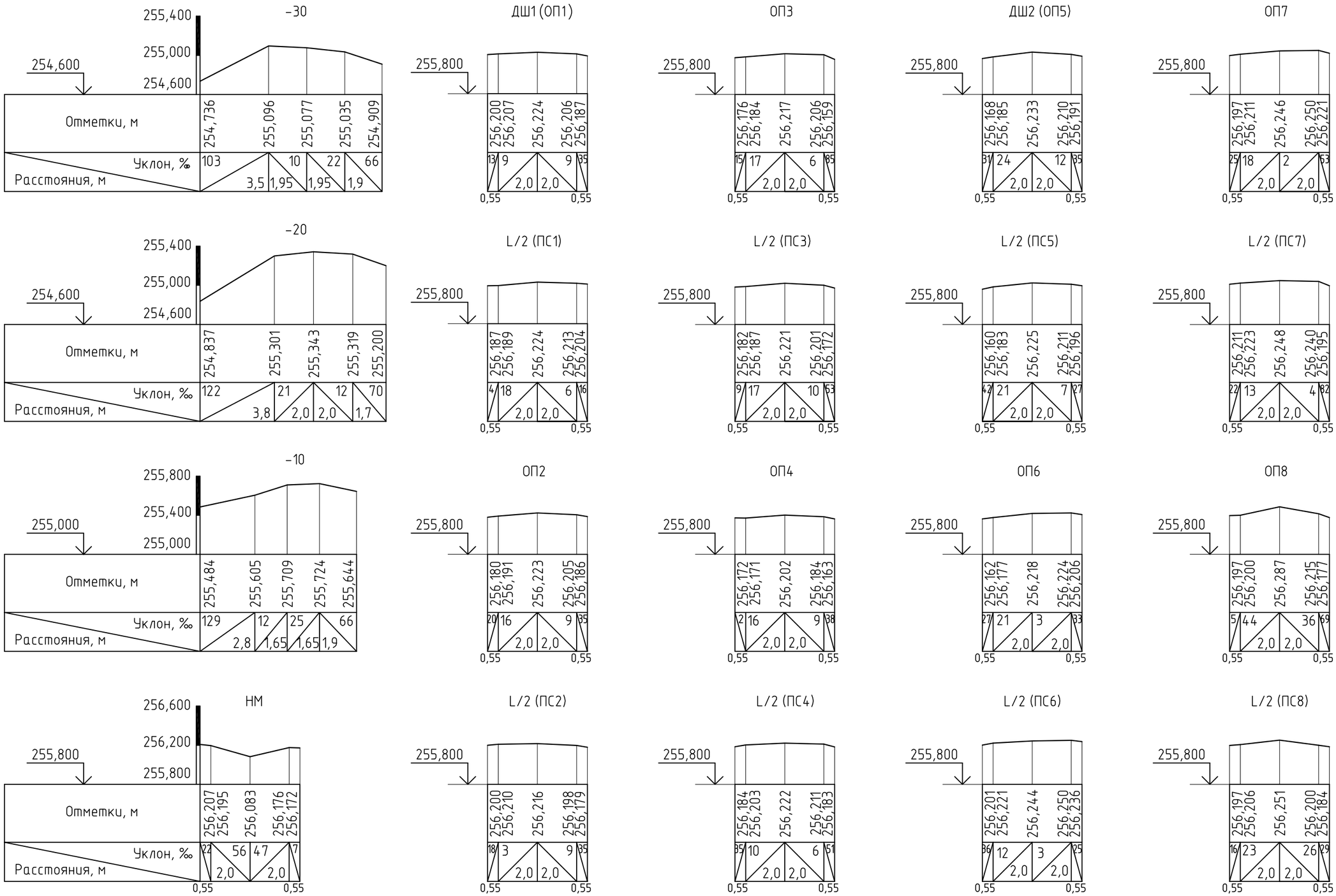






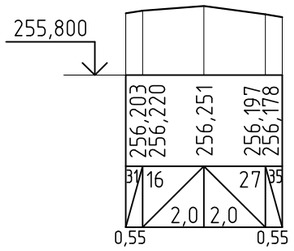
1. Нивелирование проводилось нивелиром АТ-24D в облачную погоду при температуре воздуха +4 С,° скорости ветра 1-2 м/с от репера с отметкой 256,482м.
2. Масштаб: вертикальный 1:40
   горизонтальный 1:400
3. Сокращения: НМ, КМ – начало, конец моста;
   ДШ – деформационный шов;
   L/2 – середина пролетного строения;
   ПС – пролетное строение;
   ОП – опора.

Г.2 Поперечные профили (начало)

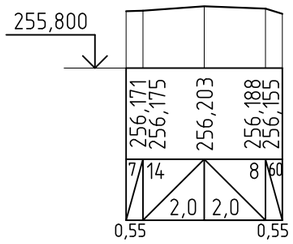


Г.2 Поперечные профили (окончание)

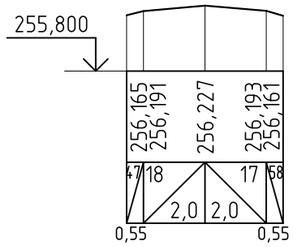
ДШ3 (ОП9)



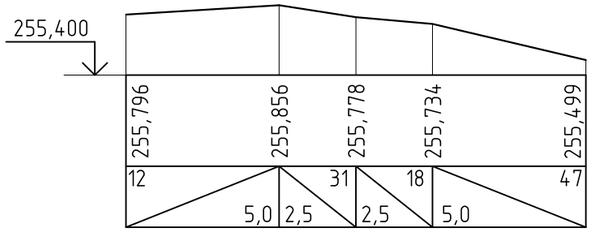
ОП11



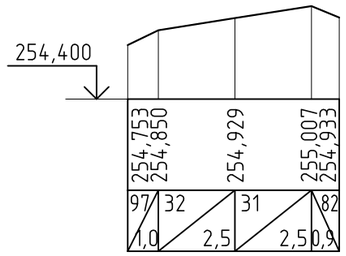
ДШ4 (ОП13)



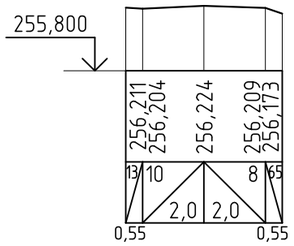
+10



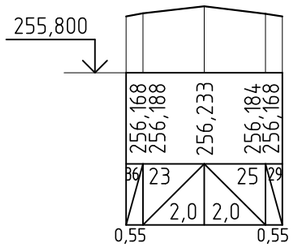
+30



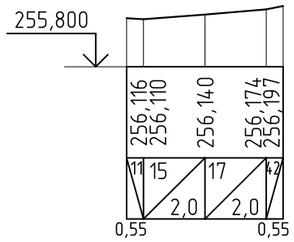
L/2 (ПС9)



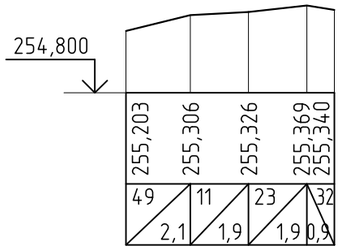
L/2 (ПС11)



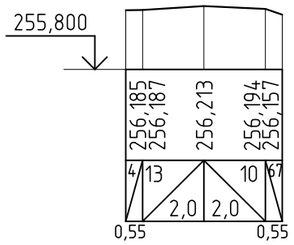
КМ



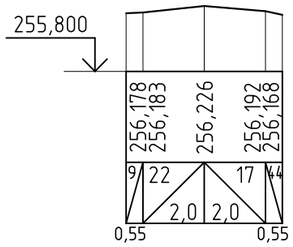
+20



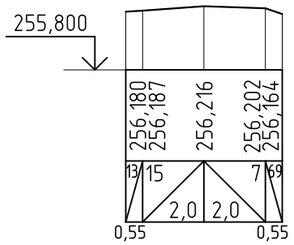
ОП10



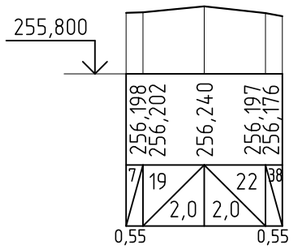
ОП12



L/2 (ПС10)

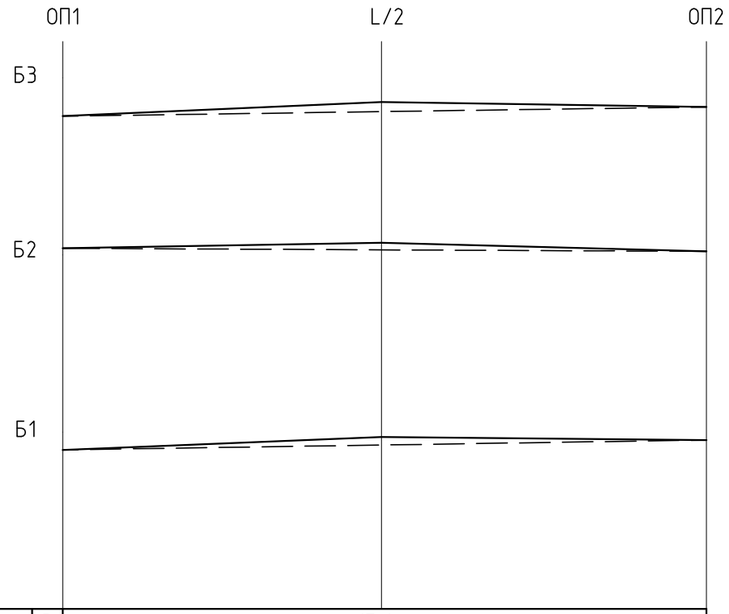


L/2 (ПС12)

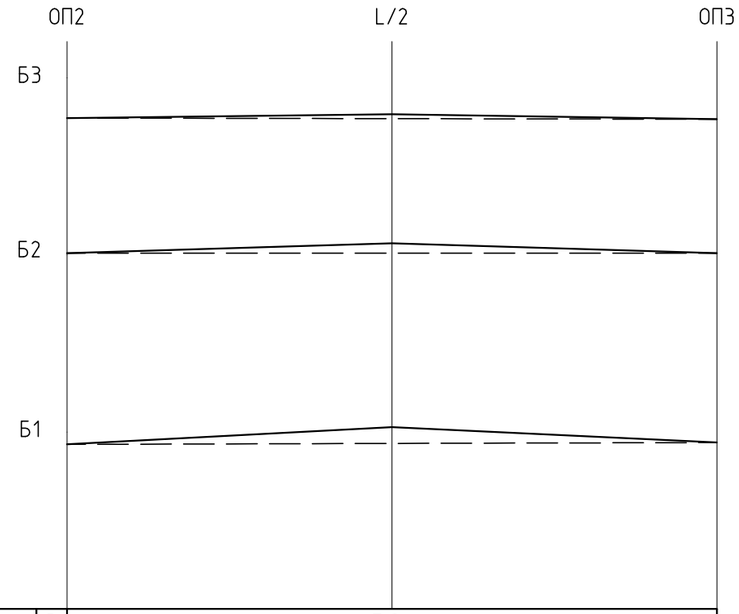


1. Нивелирование проводилось нивелиром AT-24D в облачную погоду при температуре воздуха +4 С,°скорости ветра 1-2 м/с от репера с отметкой 256,482м.
2. Масштаб: вертикальный 1:40
   горизонтальный 1:200
3. Сокращения: НМ, КМ – начало, конец моста;
   ДШ – деформационный шов;
   L/2 – середина пролетного строения;
   ПС – пролетное строение;
   ОП – опора.

Г.3 Профили низа балок пролетных строений №1 и №2



Строительный подъем, мм	3	15,6		
	2	11,5		
	1	13,1		
Отсчеты по рейке, мм	3	0793	0816	0808
	2	0804	0813	0799
	1	0775	0796	0791
Расстояние, м		5,2	5,3	



Строительный подъем, мм	3	7,0		
	2	16,0		
	1	26,5		
Отметка нижней грани ребра балки, м	3	2666	2672	2664
	2	2661	2677	2661
	1	2649	2677	2652
Расстояние, м		5,3	5,3	

Г.4 Журнал определения прочности бетона

№ пролёта, элемента	Наименование конструктивного элемента	Номер участка испытаний	Величина косвенной характеристики прочности бетона: Отскок Ri	Средние значения для участка, $R_{ср}$	Исправленные значения $R_{ср}$ с учетом результатов тарировки на наковальне	Прочность бетона МПа марка класс (проектная марка или класс)	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8
Балки пролётных строений							
ПС1, Б1	Ребро, Л	1	42 41 37 42 38 39 42 40 42 42 41 40	41	46	37 М350 В27,5 (В25)	α = 0°
ПС12, Б1	Ребро, П	2	38 36 39 40 38 37 40 42 38 38	39	44	34 М350 В25 (В25)	α = 0°
ПС12, Б1	Полка, П	3	44 40 46 40 48 44 43 43 46 43	44	49	37 М350 В27,5 (В25)	α = 90°
ПС12, Б2	Ребро, Л	4	40 39 40 41 43 43 40 42	41	46	37 М350 В27,5 (В25)	α = 0°

Продолжение журнала

1	2	3	4	5	6	7	8
			40 40				
ПС12, Б2	Полка, Л	5	45 46 44 45 44 45 44 46 42 46 45	45	51	40 М400 В30 (В25)	α = 90°
ПС12, Б3	Ребро, Л	6	44 48 50 47 46 46 43 47 44 40 40	45	51	46 М450 В35 (В25)	α = 0°
Швы омоноличивания балок пролётных строений							
ПС1, Б1-2	ШО	7	26 34 36 26 32 36 28 28 31 30 33	31	35	22 М200 В15 (В25)	α = 90°
ПС12, Б1-2	ШО	8	26 25 23 24 20 24 23 20 25 26	24	27	13 М150 В10 (В25)	α = 90°

Продолжение журнала

1	2	3	4	5	6	7	8
ПС12, Б2-3	ШО	9	26 26 30 24 23 23 24 23 25 23	25	28	14 М150 В10 (В25)	α = 90°
Насадки устоев							
ОП1	Насадка, верхняя часть	10	35 34 36 27 24 22 28 30 30 28	29	33	21 М200 В15 (В25)	α = 0°
ОП1	Насадка, нижняя часть	11	24 22 27 18 28 27 22 27 26 28	25	27	16 М150 В10 (М200)	α = 0°
ОП13	Насадка	12	26 23 20 27 23 22 22 27 24 21	24	27	16 М150 В10 (М200)	α = 0°
Насадки промежуточных опор							
ОП2	Насадка	13	31 33 34 40 36 34 35 36 37	35	40	29 М300 В22,5 (В25)	α = 0°

Продолжение журнала

1	2	3	4	5	6	7	8
			34 40				
ОП8	Насадка	14	51 52 46 46 51 48 46 51 47 47 51	49	55	49 М450 В35 (В25)	α = 90°
ОП12	Насадка	15	48 47 49 51 49 50 53 47 50 47	49	55	49 М450 В35 (В25)	α = 90°
Стойки промежуточных опор							
ОП2	Стойка 2	16	34 35 37 29 24 22 32 34 24 26 33 30 31 26	30	34	22 М200 В15 (В25)	α = 0°
ОП8	Стойка 1	17	42 40 43 41 34 41 38 41 40 39	40	45	36 М350 В27,5 (В25)	α = 0°
ОП12	Стойка 1	18	24 33 30 28	28	32	20 М200 В15 (В25)	α = 0°

Продолжение журнала

1	2	3	4	5	6	7	8
			26 28 31 29 27 28				
Свайные ростверки промежуточных опор							
ОП2	Ростверк, верхняя грань	19	28 30 31 29 30 29 29 26 27 29 27 27	29	32	23 М200 В15 (М200)	α = -90°
ОП3	Ростверк, нижняя грань	20	42 37 40 36 34 34 40 38 34 37	37	42	27 М250 В20 (М200)	α = 90°
ОП8	Ростверк, верхняя грань	21	28 27 26 30 28 27 26 33 27 29	28	32	23 М200 В15 (М200)	α = -90°
ОП9	Ростверк, нижняя грань	22	37 31 32 29 34 32 36 35 32 30 32	33	37	20 М200 В15 (М200)	α = 90°

Продолжение журнала

1	2	3	4	5	6	7	8
ОП10	Ростверк, нижняя грань	23	26 31 27 33 31 34 33 30 26 27 26 30	30	33	17 М150 В12,5 (М200)	α = 90°
ОП11	Ростверк, нижняя грань, участок 1	24	24 25 23 23 24 23 24 22 22 22 21	23	26	12 М100 В7,5 (М200)	α = 90°
ОП11	Ростверк, нижняя грань, участок 2	25	28 26 24 28 28 25 25 23 27 26 26	26	29	14 М150 В10 (М200)	α = 90°
ОП12	Ростверк, верхняя грань	26	14 13 18 20 16 12 16 16 17 17 18	16	18	13 М150 В10 (М200)	α = -90°

Окончание журнала

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
Сваи промежуточных опор							
ОП2	Свая 2	27	29 28 28 31 24 30 25 29 28 24 24	27	31	19 М150 В12,5 (М200)	α = 0°
ОП3	Свая 3	28	24 28 26 26 24 28 32 32 34 28 30	28	32	20 М200 В15 (М200)	α = 0°

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Результаты поверочных расчётов

Д.1 Общие данные

Поверочные расчёты по определению грузоподъёмности конструкций железобетонного моста через протоку Тараканскую р. Енисей проведены с целью определения условий пропуска по нему транспортных средств, включая тяжеловесные.

Расчёты произведены в соответствии со следующими нормативными документами:

- СП 79.13330.2012 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. Актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86 [4];
- ВСН 32-89. Инструкция по определению грузоподъёмности железобетонных балочных пролётных строений эксплуатируемых автодорожных мостов [15];
- ГОСТ Р 52748-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчётные схемы нагружения и габариты приближения [17];
- СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* [5];
- СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы [11];
- СН 365-67. Указания по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб [34];
- СН 200-62. Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб [18];
- Инструкция по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах [7].

Настоящий расчёт даёт возможность определения влияния конструктивных изменений, возникших за время эксплуатации сооружения, по отношению к его исходному состоянию, служит одним из факторов оценки состояния сооружения и подтверждает результаты обследования. Расчёт производится по грузоподъёмности наиболее слабых несущих элементов конструкций пролётных строений и опор.

В ходе разработки настоящего приложения были использованы данные, приведённые в технической документации:

- Проект 526-1-КЖ [29].
- Отчёт по инженерно-геологическим и гидрологическим работам 585-1-0-ИЯ [30].
- Рабочий проект А.007-ИС [31].
- Технический отчёт 3-МТЭЦ-ОС-08 [32].
- Проект на ремонт опор моста через пр. Тараканскую р. Енисей Минусинской ТЭЦ (3687-ИС). ООО «КРАСИНДОРПРОЕКТ», – Красноярск, 2010 [33].

Д.2 История вопроса

Первый проект моста 526-1-КЖ [29], с отметкой уровня проезжей части +254,9 м и отметкой верха насадок опор +253,4 м, разработан в 1986 году. В качестве подвижной нагрузки приняты автомобили:

- КамАЗ 5511 (самосвал), полная масса **18,9** т;
- КамАЗ-5410 (тягач) с полуприцепом, полная масса **26,1** т.

Режим движения по мосту был установлен следующий – *движение в одиночном порядке со скоростью **не более 5 км/ч.***

Строительство моста осуществлялось в 1989 году. Согласно данным [31], были возведены опоры на которые установили трубы водоводов и инвентарный ход. Движение автотранспорта на остров Жульминский осуществлялось по отсыпанной скальным грунтом насыпи.

По причине возникновения в зимний период 1995-1996 г. критической ситуации от подъема воды в протоке до отметки +253,77 м, было принято решение о переустройстве существующих опор.

В 1996 г. был разработан проект А.007-ИС [31], предусматривающий наращивание существующих опор до отметки +255,2 м и устройство пролетных строений с отметкой уровня проезжей части +256,25 м. Привязка проекта произведена к готовой части опор.

Существующие опоры с буронабивными сваями, объединёнными железобетонными насадками были использованы в качестве готовых свайных ростверков, на которых были возведены по две стойки прямоугольного поперечного сечения из монолитного железобетона, объединённые насадкой из сборного железобетона. Железобетонные пролётные строения выполнены применительно к серии 3.503.1-73 выпуск 1. В поперечном сечении по 3 балки. Привязка проекта произведена к готовой части опор, поэтому в каждом пролёте установлены балки разной длины от 11,58 м до 12,3 м.

Согласно [31], мостовой переход запроектирован под нагрузки А8 и НГ-60 по СНиП 2.05.03-84* [11]. Хотя проект не охватывает конструкцию фундаментов опор и расположенных на мосту водоводов, в соответствии с данными пояснительной записки [31], были произведены поверочные расчёты ранее построенных опор. Проектом также было предусмотрено устройство площадок из скального грунта вокруг промежуточных опор с отметками верха +251,0 м с целью предотвращения возможного размыва. Мотивация следующая – в связи с тем, что забивка свай произведена со сверхнормативными погрешностями, размывы у опор недопустимы.

Режим движения по мосту, в соответствии с [31], был установлен следующий – *движение в одиночном порядке со скоростью **не более 10 км/ч**.*

Строительство моста, согласно проекту [31], было произведено в 1998 г.

Согласно данным Технического отчёта 3-МТЭЦ-ОС-08 [32], в период между 1998 и 2008 г.г. сотрудниками Минусинской ТЭЦ был составлен Технический паспорт мостового перехода через протоку Тараканскую. В соответствии с паспортом по мосту возможен пропуск нагрузок по схемам А8 и НГ-60 и автомобилей общим весом до **26** т.

Грузоподъёмность сооружения согласно [32] (2008 г.), определена следующая:

- возможен пропуск автомобилей одиночным порядком общим весом до **25** т с нагрузкой на ось не более 12 т;

- *ограничить скорость движения по мосту **до 10 км/ч**.*

В отчёте [32] также отмечено, что фактическую грузоподъёмность опор определить невозможно ввиду отсутствия данных о грунтовых условиях и глубине погружения свай.

В 2010 г., на основе рекомендаций Технического отчёта [32] был разработан Проект на ремонт опор моста 3687-ИС [33]. Согласно данным Проекта [33], расчётом установлено, что *несущая способность ростверков промежуточных опор не соответствует нагрузке А8 и НГ-60*, поэтому необходимо выполнить железобетонные монолитные «рубашки» и установить дополнительную рабочую арматуру. На настоящий момент Проект [33] не реализован.

Д.3 Общая расчётная схема

Общая расчётная схема представлена пространственным блоком надземной части сооружения, состоящим из трёх однорядных промежуточных опор и двух пролётных строений, загружаемых различными комбинациями нагрузок (Рисунок Д.1). Предметом расчёта являлась средняя из трёх опор и левое пролётное строение. Расчётные схемы пролётных строений представлены в виде балочных ростверков, в жесткостные характеристики элементов которого были заложены данные о рабочей арматуре и фактические прочностные характеристики бетона. Расчётные схемы опор – в виде бетонных объёмных элементов, без учёта армирования. Загружения расчётного блока производились сочетаниями постоянных, временных и прочих нагрузок в соответствии с [5]. В расчёте также были использованы временные нагрузки от подвижного состава в соответствии со схемами, представленными в [11] и [15].

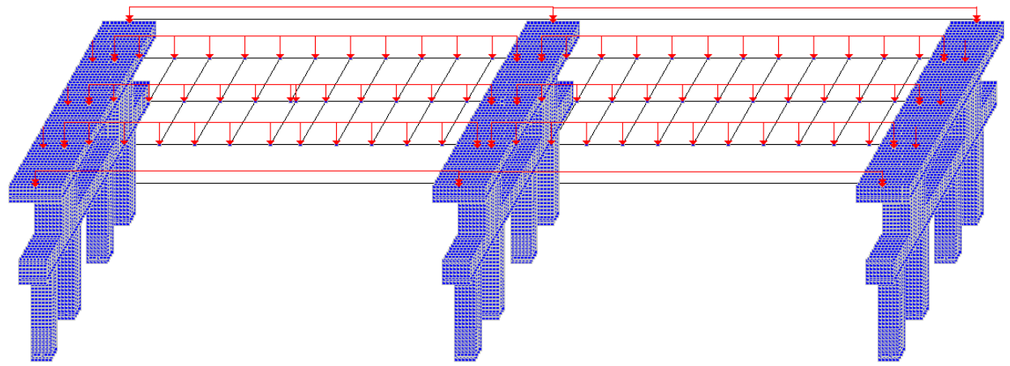


Рисунок Д.1 – Общая расчётная схема сооружения

Д.4 Расчёт грузоподъёмности главных балок пролётного строения

Исходные данные, принятые при расчёте:

1 Количество балок в поперечном сечении – 3.

2 Среднее расстояние между осями балок – 1,7 м.

3 Габарит проезжей части – 4,0 м

4 Тротуары – отсутствуют

5 Балки – железобетонные, бездиафрагменные, типовой проект – применительно к серии 3.503.1-73 выпуск 1.

6 Расчётный пролёт:

- балки 1 и 2 – 11,4 м;

- балка 3 – 11,7 м (взята по факту – ПС 6).

7 Нормативные нагрузки – А8, НГ-60 (в соответствии с СНиП 2.05.03-84* [11])

8 За величины предельных усилий приняты величины предельного момента ($M_{пред}$) в сечении главной балки в $L_р/2$ (где $L_р$ – расчётный пролёт балки) и величина предельной поперечной силы ($Q_{пред}$) в приопорном сечении главной балки, в соответствии с серией 3.503.1-73 выпуск 1 для балок $L_р$= 11,4 м:

- $M_{пред}$ = *1019,5 кН·м;*

- $Q_{пред}$ = *431,6 кН.*

9 Расчёт грузоподъёмности произведён на временные нагрузки АК и НК в соответствии с ГОСТ Р 52748-2007 [17] и СП 35.13330.2011 [5], дополнительно – на НГ-60 и, в соответствии с ВСН 32-89 [15], на эталонную автомобильную нагрузку весом 22 т (по схеме Н-30 [18]), применительно к [5]. При расчёте учтена сейсмичность района – 7 баллов.

Расчёт грузоподъёмности выполнен с использованием программы SCAD (лицензия № 8030м) с учётом требований [15].

Расчёт усилий в главных балках пролётного строения моста произведён с учётом его фактического состояния – в расчёте учтена постоянная нагрузка от цементобетонного покрытия. Класс бетона балок по прочности на сжатие принят В25, класс бетона швов омоноличивания балок принят В10. Класс временных нормативных нагрузок для расчёта грузоподъёмности принят равным 8, т.к. настоящее сооружение было запроектировано на нагрузки А8, НГ-60.

Значения фактических расчётных величин постоянных нагрузок:

- собственный вес балок 1, 3 (с учётом участков омоноличивания балок между собой)	– 10,37 кН/м (1,057 тс/м)
- собственный вес балки 2 (с учётом участков омоноличивания)	– 10,38 кН/м (1,058 тс/м)
- вес конструкций ограждающих блоков и перил приходящихся на балки 1, 3	– 3,95 кН/м (0,403 тс/м)
- вес дорожного покрытия из цементобетона	– 1,72 кПа (0,175 тс/м^2)
- вес слоёв дорожной одежды, без учёта покрытия	– 2,32 кПа (0,236 тс/м^2)
- вес слоёв дорожной одежды и подливки, расположенных под ограждающими блоками	– 2,12 кПа (0,216 тс/м^2)
ИТОГО, с учётом γ_f по [5], кроме γ_f =1,2 для покрытия ездового полотна по [15]: на балки 1, 3	– 32,45 кН/м (3,308 тс/м)
на балку 2	– 20,04 кН/м (2,043 тс/м)

Значения расчётных величин временных нагрузок на пролётное строение.

- ***А8 (2-й случай загружения)*** – с учётом $(1+\mu)_{тел.}$ = 1,3; $(1+\mu)_{расп.}$ = 1,0; $\gamma_{тел.}$= 1,5; $\gamma_{расп.}$= 1,15; s_1= 1,0 , величина нагрузки для расчёта изгибающего момента в $L_р/2$ от $А8_{расп.}$ составит – 9,03 кН/м (0,92 тс/м), от $А8_{тел.}$ – 153,04 кН (15,6 тс) на ось. Величины нагрузок А8 приняты по СНиП 2.05.03-84* [11];

- ***НГ-60*** – с учётом (1+ μ) = 1,0; γ = 1,1, величина эквивалентной нагрузки для расчёта изгибающего момента и поперечной силы (с учётом разных расчётных пролётов балок) в соответствии с [11] составит – 88,09 кН/м (8,98 тс/м).

- ***Н8*** (в соответствии с СП 35.13330.2011 [5]) – с учётом (1+ μ) = 1,0; γ = 1,1, величина нагрузки на ось для расчёта изгибающего момента и поперечной силы составит – 158,4 кН (14,68 тс).

- ***Н-22*** (эталонная автомобильная нагрузка в соответствии с ВСН 32-89 [15]). – аналогично тележке А8, величина нагрузки для расчёта изгибающего момента и поперечной силы от передней оси составит– 47,48 кН (4,84 тс), от двух задних осей – по 94,96 кН (9,68 тс) от каждой.

- Горизонтальные поперечные удары подвижного состава – с учётом γ = 1,0, величина сосредоточенной нагрузки в уровне проезжей части моста составит – 47,2 кН (4,81 тс).

Значения расчётных величин прочих нагрузок:

- Ветровая нагрузка – на пролётные строения – 0,84 кПа (0,09 тс/м^2);
- Сейсмические нагрузки – из учёта сейсмичности площадки – 7 баллов.

Согласно расчёту грузоподъёмности [15]:

$$[M]_{вр}^{расч} = M_{пред} - M_{пост}^{факт}$$

$$[Q]_{вр}^{расч} = Q_{пред} - Q_{пост}^{факт}, \quad \text{где}$$

$M_{пост}^{факт}$, $Q_{пост}^{факт}$ – момент и поперечная сила от постоянной фактической нагрузки.

Величины $M_{пост}^{факт}$, полученные при расчёте, составили:

Для балки 1 – 476,08 кН·м (48,53 тс·м)

Для балки 2 – 435,37 кН·м (44,38 тс·м)

Для балки 3 – 495,11 кН·м (50,47 тс·м)

Величины $Q_{пост}^{факт}$, полученные при расчёте, составили:

Для балки 1 – 174,23 кН (17,76 тс)

Для балки 2 – 138,12 кН (14,08 тс)

Для балки 3 – 176,97 кН (18,04 тс)

Значения $[M]_{вр}^{расч}$, $[Q]_{вр}^{расч}$ и значения усилий от временных нагрузок, полученные в результате расчётов по действующим нормам [6] $M_{вр.факт}$ и $Q_{вр.факт}$ приведены в таблице Д.1 и на рисунке Д.1

Таблица Д.1

Показатели		Балка 1	Балка 2	Балка 3
$[M]_{вр}^{расч}$ (тс м)		55,39	59,54	***53,45***
$[Q]_{вр}^{расч}$ (тс)		**26,24**	29,92	**25,96**
$M_{вр.факт}$ (тс м)	А8	17,93	33,79	**41,75**
	НГ-60	47,45	46,33	***55,09***
	Н8	51,06	44,29	**52,17**
	Н-22	15,89	30,56	**37,65**
$Q_{вр.факт}$ (тс)	А8	5,19	14,07	**15,42**
	НГ-60	17,19	14,72	**19,85**
	Н8	**21,46**	12,89	20,91
	Н-22	5,23	13,97	**15,32**

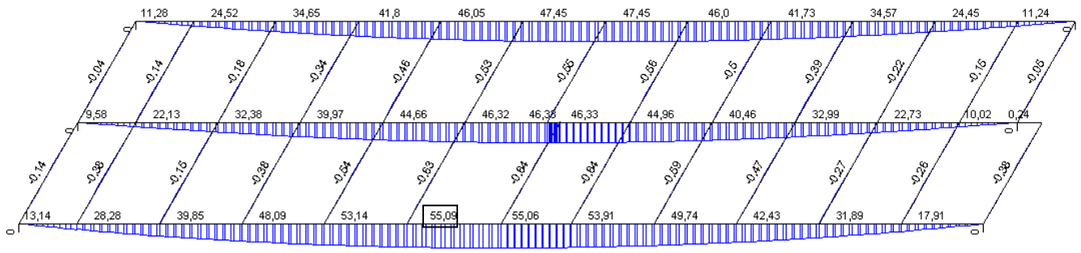


Рисунок Д.2 – Эпюры изгибающих моментов главных балок ПС 6 (L_p : 11,4; 11,4; 11,7 м) при загружении временной расчётной эквивалентной нагрузкой НГ-60.

Выполненные расчёты позволяют установить значения экспертных коэффициентов грузоподъёмности главных балок пролётных строений:

$$k_m = [M]_{вр}^{расч} / M_{вр.факт},$$

$$k_q = [Q]_{вр}^{расч} / Q_{вр.факт}$$

$k_{гб.m}^{А8}$ = 53,45 / 41,75 > 1,0;

$k_{гб.m}^{НГ\text{-}60}$ = 53,45 / 55,09 = **0,97**;

$k_{гб.m}^{Н8}$ = 53,45 / 52,17 > 1,0;

$k_{гб.m}^{Н\text{-}22}$ = 53,45 / 37,65 > 1,0.

$k_{гб.q}^{А8}$ = 25,96 / 15,42 > 1,0;

$k_{гб.q}^{НГ\text{-}60}$ = 25,96 / 19,85 > 1,0;

$k_{гб.q}^{Н8}$ = 26,24 / 21,46 > 1,0;

$k_{гб.q}^{Н\text{-}22}$ = 25,96 / 15,32 > 1,0.

Д.5 Расчёт грузоподъёмности промежуточной опоры

Исходные данные, принятые при расчёте:

1 Геометрические параметры рассчитываемой опоры представлены на рисунке Д.3

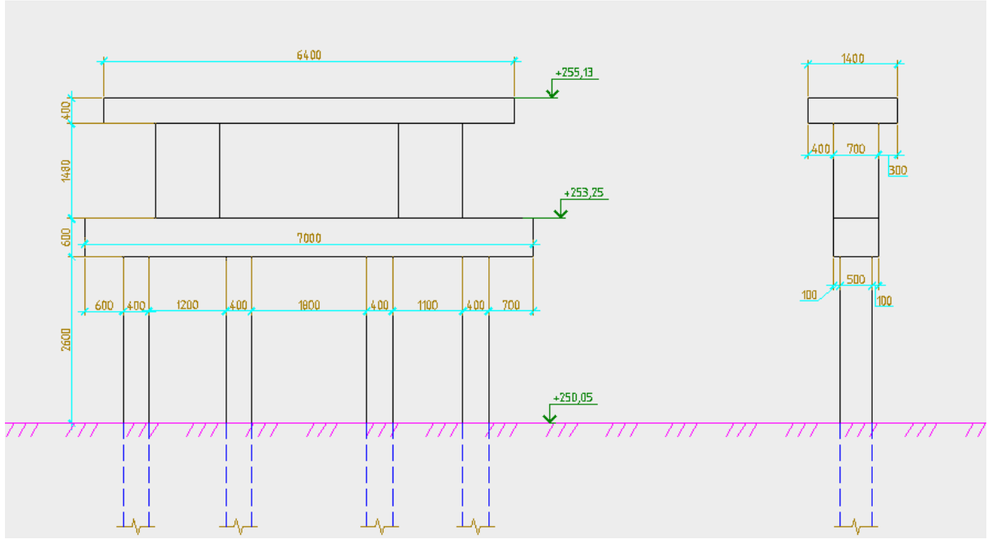


Рисунок Д.3 – Геометрические параметры расчётной схемы промежуточной опоры

2 Прочностные характеристики элементов опоры (класс бетона):

- насадка (ригель) – В22,5;
- стойки – В15;
- ростверк – В10;
- сваи – В12,5.

3 Условные допущения, принятые в расчёте:

- конструкции свай жёстко защемлены на расчётном уровне земли (рисунок Д.3);
- поперечное сечение свай – прямоугольное 400×500 (фактически – круг Ø530);
- в целях учёта отклонений свай и ростверка от проекта в плане – ось свай, ростверка и стоек сдвинута относительно насадки на 50 мм;
- расстояния между сваями и их расположение относительно оси моста приняты усреднено с учетом расстояний на других промежуточных опорах;

- несущая способность существующего свайного основания опор достаточна для пропуска по мосту нагрузок по схемам А8 и НГ-60 (основание – проект А.007-ИС [31], отчёт 585-1-0-ИЯ [30]);

- значения расчётных усилий от постоянных и временных нагрузок принимались по наиболее загруженным сечениям элементов опоры с учётом отсечения данных в местах концентраторов напряжений (речь идёт, например, о напряжениях в углах прямоугольных поперечных сечений свай, поскольку в реальной свае круглого сечения данные концентраторы отсутствуют и имеется армирование, воспринимающее на себя экстремальные усилия, суммарная величина которых превышает предельные значения, но не является величиной, определяющей напряжённое состояние сечения в целом – см. рисунок Д.2).

4 Предельные усилия по прочности бетона на сжатие, принятые в расчёте:

- насадка $R_{пред} = R_b^{B\text{-}22.5}$ = 11,75 МПа (1198 тс/м^2) [5];
- стойки $R_{пред} = R_b^{B\text{-}15}$ = 7,06 МПа (720 тс/м^2) [34];
- ростверк $R_{пред} = R_b^{B\text{-}10} \cdot m_{b8}$ = 5,396 · 0,9 = 4,86 МПа (495 тс/м^2) [34], [5];
- сваи $R_{пред} = R_b^{B\text{-}12,5} \cdot m_{b8}$ = 5,396 · 0,9 = 4,86 МПа (495 тс/м^2) [34], [5].

5 Прочие исходные данные – см. п. Д.4

<u>Расчёт величин постоянных нагрузок на опору:</u>

- собственный вес опоры – 24,5 кН/м^3 (2,5 т/м^3)
- собственный вес пролётных строений – см. п. Д.4
- вес элементов водоводов с содержимым трубопроводов, приходящийся на опору – 131,2кН (13,37 тс)

<u>Значения расчётных величин временных и прочих нагрузок, не указанных в исходных данных п. Д.4:</u>

- Горизонтальная временная продольная нагрузка от торможения или силы тяги – с учётом γ = 1,0, величина суммарной нагрузки в уровне опорных частей составит – 62,4 кН (6,36 тс).
- Ветровая нагрузка на опоры – 1,04 кПа (0,11 тс/м^2).

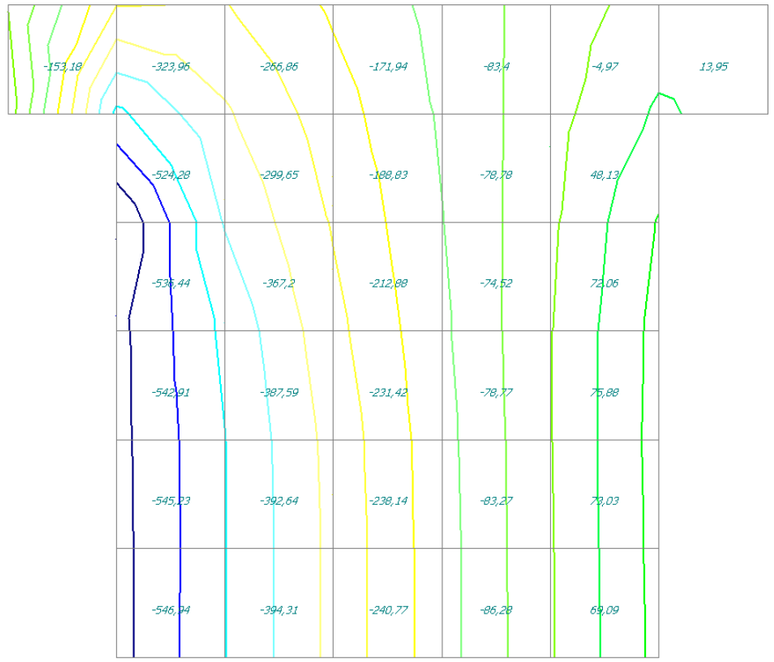


Рисунок Д.2 – Изолинии напряжений (NZ) в т/м^2 по сечению узла сопряжения сваи 1 рассчитываемой опоры с ростверком под нагрузкой Н8

Значения $[R]_{вр}^{расч}$ определяем аналогично расчёту, приведённому в п.Д.4

Значения $R_{пост}^{факт}$ – приведены, по результатам расчёта в таблице Д.2.

Значения $[R]_{вр}^{расч}$ и значения $R_{вр.факт}$, полученные в результате расчётов, также приведены в таблице Д.2.

Выполненные расчёты позволяют установить значения экспертных коэффициентов грузоподъёмности опоры (таблица Д.2):

$$k_{оп} = [R]_{вр}^{расч} / R_{вр.факт},$$

Значения экспертных коэффициентов грузоподъёмности опор принимаем следующие:

$k_{оп}^{А8} > 1,0$;

$k_{оп}^{НГ\text{-}60} > 1,0$;

$k_{оп}^{Н8} > 1,0$;

$k_{оп}^{Н\text{-}22} > 1,0$.

Таблица Д.2

Наименование параметров	*Стойки опоры*	*Ростверк*	*Сваи*
1	*2*	*3*	*4*
1.Предельные усилия – $R_{пред}$, т/м^2	720	495	495
2. Усилия от постоянной фактической нагрузки – $R_{пост}^{факт}$, т/м^2			
- А8	153,12 (в узле сопряжения стойки 1 с ростверком)	142,54 (узел сопряжения ростверка со сваей 4)	232,8 (оголовок сваи 4)
- НГ-60		145,79 (узел сопряжения ростверка со сваей 1)	242,31 (оголовок сваи 1)
- Н8		132,5 (узел сопряжения со стойкой 1)	242,31 (оголовок сваи 1)
- Эталонная Н-22		140,45 (узел сопряжения ростверка со сваей 4)	232,8 (оголовок сваи 4)
3. Допускаемые значения расчётных усилий от временной нагрузки – $[R]_{вр}^{расч}$, т/м^2			
- А8	566,88	352,46	262,2
- НГ-60		349,21	252,69
- Н8		362,5	252,69
- Эталонная Н-22		354,55	262,2
4.Расчётные усилия от временных нагрузок $R_{вр.факт}$,			
- А8	76,44	99,6	167,43
- НГ-60	140,58	116,92	173,89
- Н-8	153,55	101,33	191,73
- Эталонная Н-22	76,12	87,82	166,79
5.Экспертные коэффициенты грузоподъёмности опоры: - $k_{оп}^{А8}$	> 1,0	> 1,0	> 1,0
- $k_{оп}^{НГ-60}$	> 1,0	> 1,0	> 1,0
- $k_{оп}^{Н8}$	> 1,0	> 1,0	> 1,0
- $k_{оп}^{Н-22}$	> 1,0	> 1,0	> 1,0

Д.6 Выводы по результатам поверочных расчётов

Выполненные расчёты позволили установить следующие итоговые экспертные коэффициенты [7]:

- для автомобилей в потоке (А8) – Kg = 1,0;
- одиночным порядком (НГ-60) – Ks = 0,97;
- одиночным порядком (Н8) – Ks = 1,0;
- на ось (А8) – Kp = 1,0;
- для эталонной автомобильной нагрузки (Н-22), согласно [15], – Kg = Kp =1,0.

Таким образом, по результатам проведённых поверочных расчётов можно сделать следующие **выводы:**

Д.6.1 В соответствии с СП 35.13330.2011 [5] и с приведёнными расчётами, *класс временных нагрузок от подвижного состава*, пропуск которых возможен по рассматриваемому сооружению на настоящий момент принимается равным:

- для автотранспортных средств АК – 8;
- для тяжёлых одиночных нагрузок НК – 8.

Общий вес эталонной автомобильной нагрузки Н-22 [15] (по схеме Н-30), в соответствии с действующими нормами [5], принимается равным – 22 т (216 кН), нагрузка на ось – 8,8 т (86 кН).

Д.6.2 Грузоподъёмность главных балок пролётных строений и опор не соответствует требованиям современных норм по классу нагрузок (14 и 11) [5], т.к. элементы настоящего сооружения рассчитывались по нормам [11] на нагрузки А8 и НГ-60.

Д.6.3 В соответствии с СНиП 2.05.03-84* [11], по мосту возможен пропуск нагрузок, эквивалентных нормативным:

- для автотранспортных средств – А8;
- для тяжёлых одиночных нагрузок – гусеничная нагрузка общим весом 58,2 т (571 кН) по схеме НГ- 60.

Д.6.4 Грузоподъёмность главных балок рассчитываемого пролётного строения не соответствует нагрузке НГ-60 по следующим причинам:

- расчётный пролет одной из крайних балок (Б3, ПС6) на 0,3 м превышает значение принятое в типовой серии;
- поперечная жёсткость пролётного строения в расчётной схеме снижена, по сравнению с проектной, по причине низкого качества швов омоноличивания главных балок.

Д.6.5 В ходе проведённого расчёта опор выявлено, что наиболее напряженными элементами опор являются узлы сопряжения ростверка со сваями, что, в целом, подтверждает данные проекта 3687-ИС [33].

Д.6.6 В соответствии с расчётами, проведенными авторами проекта А.007-ИС [31], грузоподъёмность свайного основания опор моста – А8 и НГ-60. В проекте также были предусмотрены дополнительные мероприятия по предотвращению возможного размыва промежуточных опор в связи с наличием сверхнормативных отступлений при строительстве. Кроме того, был установлен режим движения автотранспорта – в одиночном порядке, со скоростью не более 10 км/ч. Вероятно, данные предупреждающие меры имели под собой

определённые основания, возможно связанные с наличием данных о недостаточной глубине погружения отдельных свай, либо наоборот, с отсутствием достаточных данных.

Отсутствие регулярного автотранспортного движения по настоящему мосту, а также отсутствие необходимых данных для расчёта свайного основания опор, по нашему мнению, являются достаточным основанием для сохранения на настоящий момент ограничений по режиму пропуска автотранспорта по сооружению.

Д.6.7 Проверочные расчёты пролётных строений и опор, согласно принятой общей расчётной схеме сооружения, на нормативные сочетания, в соответствии с [5], с включением нагрузки на горизонтальные поперечные удары подвижного состава, на горизонтальную продольную нагрузку от торможения или силы тяги, на ветровую нагрузку, а также на **сейсмическую нагрузку**, показали что получаемые основными элементами сооружения силовые воздействия не превышают значений от воздействия тяжёлых одиночных нагрузок.

Д.7 Заключение о грузоподъёмности

1 Мост не соответствует современным требованиям норм [5] по грузоподъемности.

2 Пропуск нагрузок, эквивалентных нормативным А8 и Н8 (в соответствии с СП 35.13330.2011 [6]), возможен при условии ограничения скорости движения до 10 км/ч.

3 Движение нагрузок, включая автомобильную, осуществлять в одиночном порядке.

4 Грузоподъемность сооружения составила [7]:

- при пропуске в одиночном порядке эталонной автомобильной нагрузки (по схеме Н-30) со скоростью не более 10 км/ч – до 22 т (216 кН), при максимальной нагрузке на ось 8,8 т (86 кН);

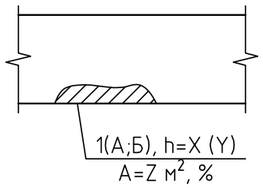
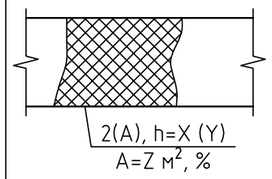
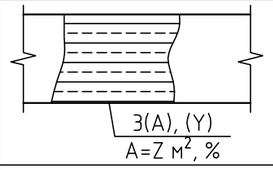
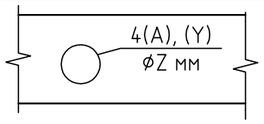
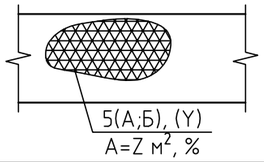
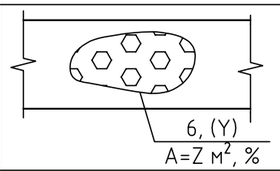
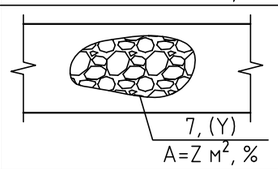
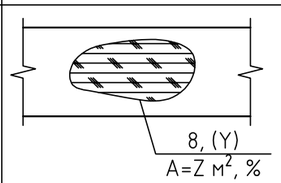
- при пропуске одиночной гусеничной нагрузки (по схеме НГ-60) в контролируемом режиме и при скорости не более 10 км/ч – до 58,2 т (571 кН) ;

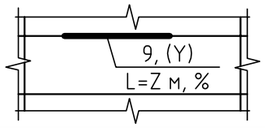
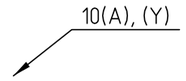
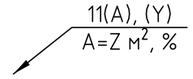
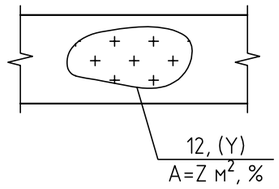
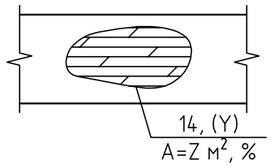
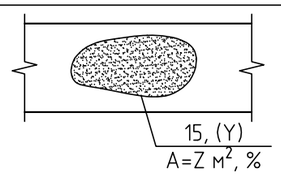
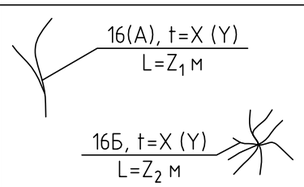
- при пропуске одиночной колёсной нагрузки (по схеме НК) в контролируемом режиме и при скорости не более 10 км/ч – до 58,7 т (576 кН).

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

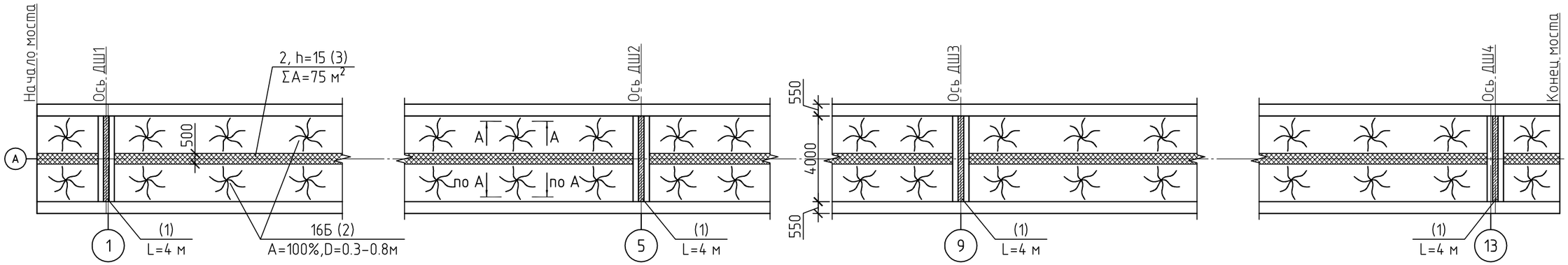
Ведомости и схемы дефектов и повреждений

Е.1 Условные обозначения на картах дефектов железобетонных и каменных конструкций

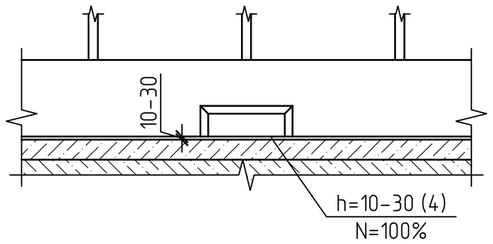
№	Условное обозначение	Описание
1	2	3
1		1 – скол бетона; 1А – скол бетона с оголением и коррозией арматуры; 1Б – скол бетона с разрывом арматуры; X – глубина скола, мм; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – площадь скола, $м^2$ или % от площади поверхности элемента.
2		2 – деструкция бетона (кирпичной кладки); 2А – деструкция с оголением и коррозией арматуры; X – глубина деструкции, мм; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – площадь дефекта, $м^2$ или % от площади поверхности элемента.
3		3 – малая толщина защитного слоя бетона; 3А – малая толщина защитного слоя с оголением и коррозией арматуры; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – площадь дефекта, $м^2$ или % от площади поверхности элемента.
4		4 – отверстие без обрамления; 4А – отверстие без обрамления с разрывом арматуры; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – диаметр отверстия, мм.
5		5 – замачивание элементов водой; 5А – замачивание со следами выщелачивания; 5Б – куржак (изморозь) на поверхности элемента; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – площадь дефекта, $м^2$ или % от площади поверхности элемента.
6		6 – Участки нарушенного отделочного покрытия; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – площадь дефекта, $м^2$ или % от площади поверхности элемента.
7		7 – крупнопористый бетон, недостаточно провибрированный в процессе строительства; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – площадь дефекта, $м^2$ или % от площади поверхности элемента.
8		8 – Участки низкой прочности бетона, наличие отслоения заполнителя от цементного камня; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – площадь дефекта, $м^2$ или % от площади поверхности элемента.

№	Условное обозначение	Описание
1	2	3
9		9 – разрушение межпанельных швов; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – длинна разрушенного участка, м или % от общей длины шва.
10		10 – дефект опирания, отсутствует крепление закладных деталей; 10А – дефект опирания, разрушение опорной зоны элемента; Y – порядковый номер в ведомости дефектов;
11		11 – нарушение защитного покрытия закладных деталей; 11А – нарушение защитного покрытия и коррозия закладных деталей; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – площадь дефекта, $м^2$ или % от площади поверхности элемента.
12		12 – участки нарушенного изоляционного покрытия; 12А – гидроизоляция; 12Б – футеровка; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – площадь дефекта, $м^2$ или % от площади поверхности элемента.
13		13 – дефект примыкания гидроизоляционного ковра; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – длина дефекта, м или % от общей длины.
14		14 – Разрушение швов кирпичной кладки; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – площадь дефекта, $м^2$.
15		15 – Навален мусор, производственные отходы; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z – площадь, $м^2$.
16		16 – трещина; 16А – сквозная трещина; 16Б – сетка трещин; X – ширина раскрытия трещины, мм; Y – порядковый номер в ведомости дефектов; Z_1 – длина трещины, м; Z_2 – площадь трещиноватой поверхности, $м^2$.
17	ПФ; ПР	ПФ – место пробы бетона на фенолфталеин; ПР – место пробы бетона на прочность.

Е.2 Схема дефектов и повреждений элементов мостового полотна



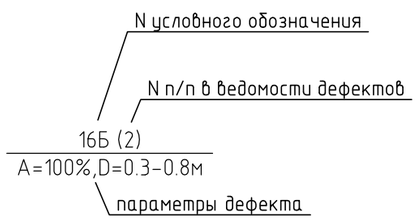
А-А



Ведомость дефектов и повреждений элементов мостового полотна

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001-2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Разрушение заполнения деформационного шва, по краям шва грязь, растет трава	ΣL=16 м	В	Рис. Ж.1
2	Растрескивание цементобетонного покрытия: сеть трещин большого раскрытия с шагом 0.3-0.8 м	D=0.3-0.8 м A=100%	В	Рис. Ж.1
3	Разрушение верхнего слоя цементобетонного покрытия по оси моста на ширине 0.5 м глубиной 15 мм	h=15 мм ΣA=75 м²	В	Рис. Ж.1
4	Водоотводные окна в ограждении на 10-30 мм выше поверхности покрытия по всей длине моста	h=10-30 мм N=100%	В	

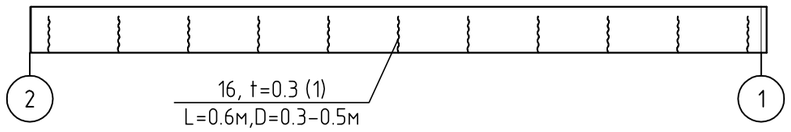
Условные обозначения:



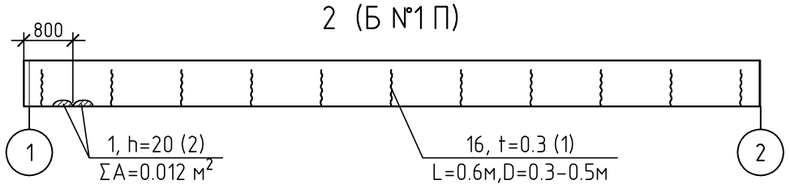
Работать совместно со стр. 50

Е.3 Схема дефектов и повреждений элементов пролетного строения №1

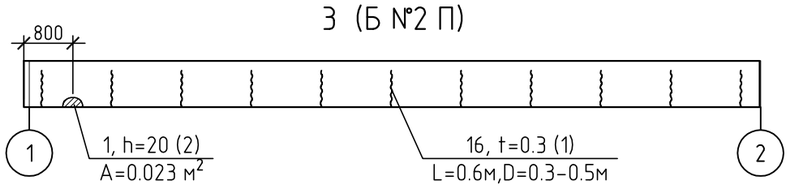
1 (Б №1, 2 Л)



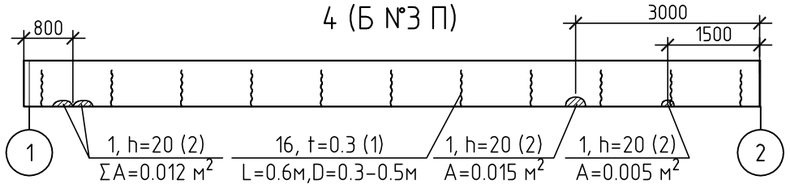
2 (Б №1 П)



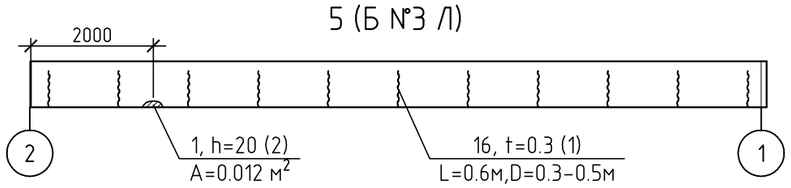
3 (Б №2 П)



4 (Б №3 П)

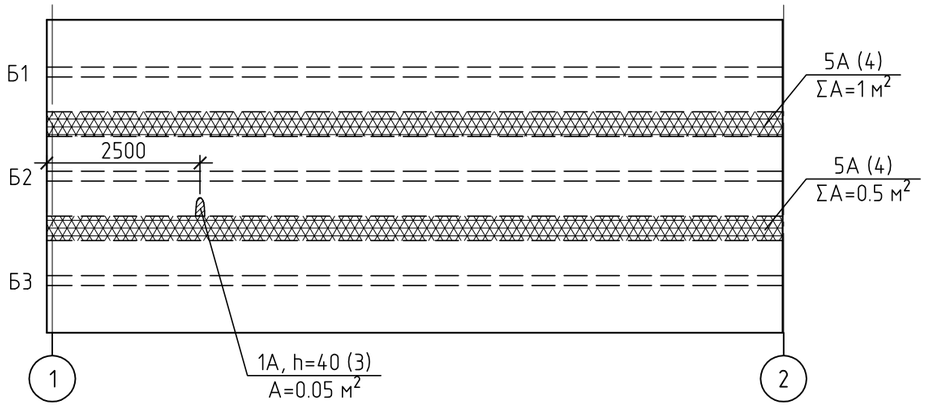


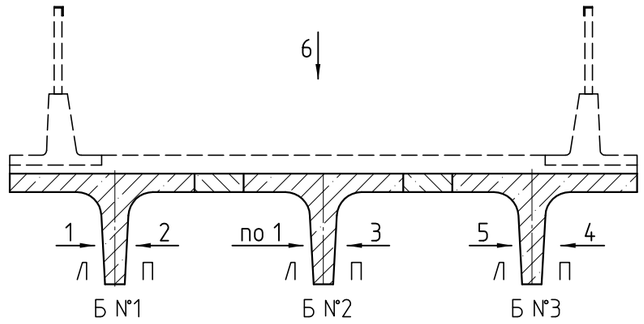
5 (Б №3 Л)



6

(Вид в плане на дефекты и повреждения, расположенные снизу ПС)

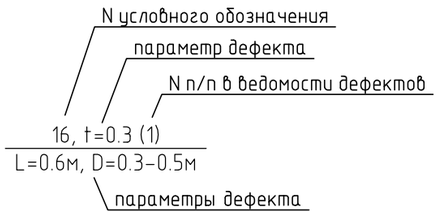




Ведомость дефектов и повреждений элементов ПС1

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001 -2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Регулярные поперечные трещины на боковых гранях ребер балок раскрытием до 0.3 мм шагом 0.3-0.5 м	t=0.3 мм L=0.6 м D=0.3-0.5 м	В	
2	Скол бетона низа ребер балок глубиной 20 мм с оголением каркасной арматуры.	h=20 мм ΣA=0.124 м²	В	
3	Скол бетона полки балки глубиной 40 мм с оголением рабочей арматуры. Обрезаны 2 стержня рабочей арматуры.	h=40 мм A=0.05 м²	В	Рис. Ж.2
4	Выщелачивание по швам омоноличивания балок	ΣA=1.5 м²	В	

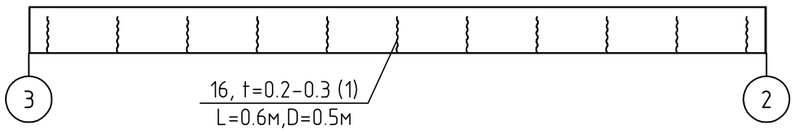
Условные обозначения:



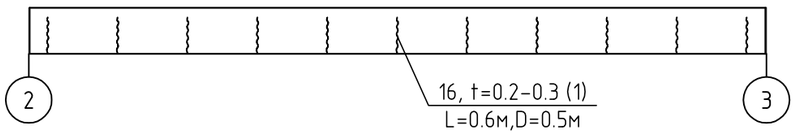
Работать совместно со стр. 50

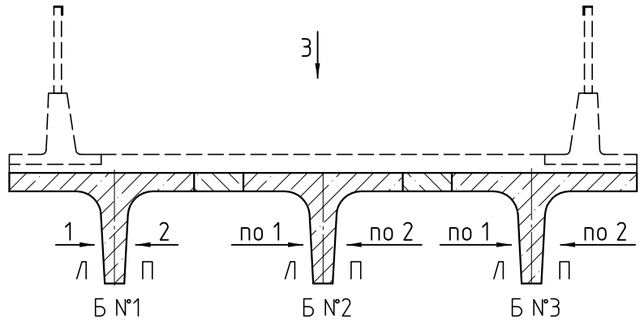
Е.4 Схема дефектов и повреждений элементов пролетного строения №2

1 (Б №1, 2, 3 Л)



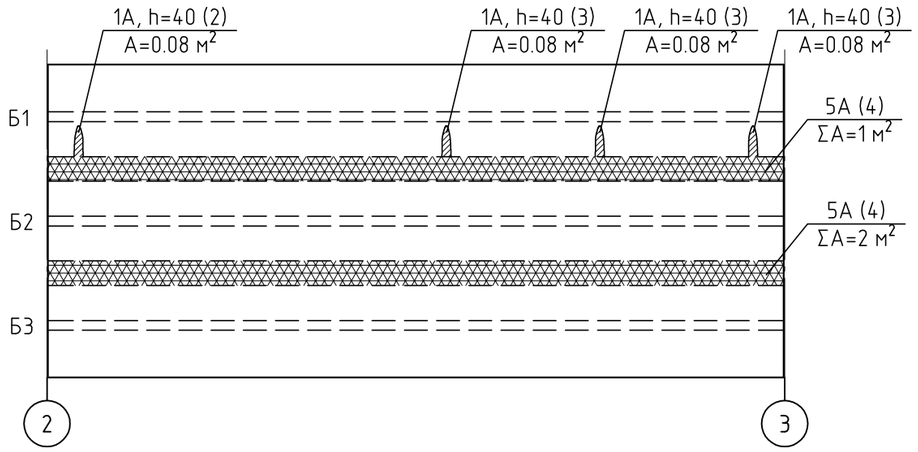
2 (Б №1, 2, 3 П)





3

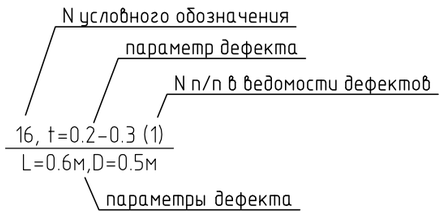
(Вид в плане на дефекты и повреждения, расположенные снизу ПС)



Ведомость дефектов и повреждений элементов ПС2

N п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001-2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Регулярные поперечные трещины на боковых гранях ребер балок раскрытием 0.2-0.3 мм шагом 0.5 м	t=0.2-0.3 мм L=0.6 м D=0.5 м	В	
2	Скол бетона полки балки глубиной 40 мм с оголением рабочей арматуры. Обрезан 1 стержень рабочей арматуры.	h=40 мм A=0.08 м²	В	
3	Скол бетона полки балки глубиной 40 мм с оголением рабочей арматуры.	h=40 мм ΣA=0.24 м²	В	
4	Выщелачивание по швам омоноличивания балок	ΣA=3 м²	В	

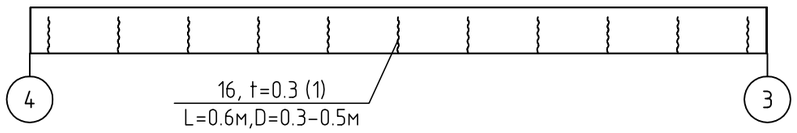
Условные обозначения:



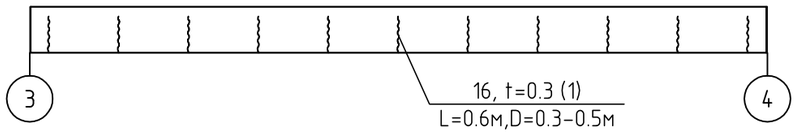
Работать совместно со стр. 50

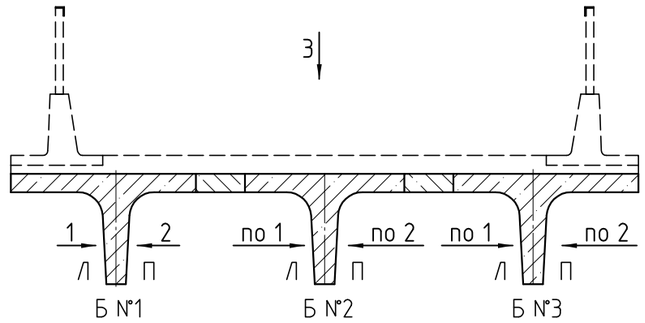
Е.5 Схема дефектов и повреждений элементов пролетного строения №3

1 (Б №1, 2, 3 Л)



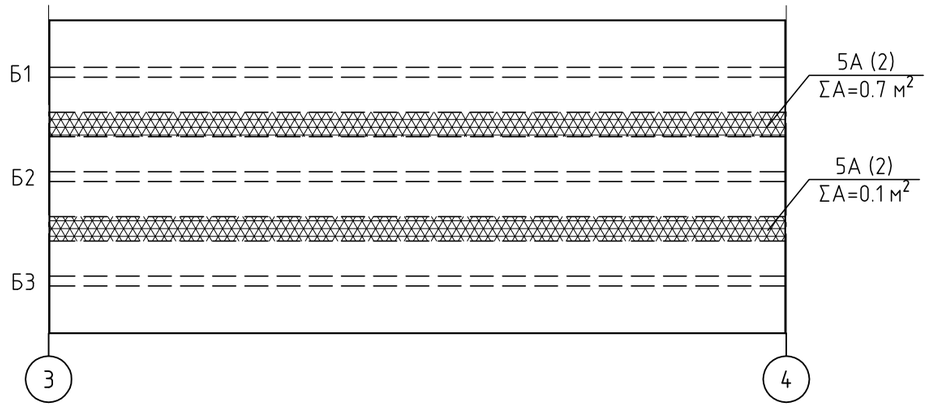
2 (Б №1, 2, 3 П)





3

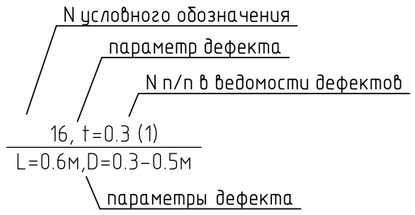
(Вид в плане на дефекты и повреждения, расположенные снизу ПС)



Ведомость дефектов и повреждений элементов ПС3

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001 -2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Регулярные поперечные трещины на боковых гранях ребер балок раскрытием до 0.3 мм шагом 0.3-0.5 м	t=0.3 мм L=0.6 м D=0.3-0.5 м	В	
2	Выщелачивание по швам омоноличивания балок	ΣА=0.8 м²	В	

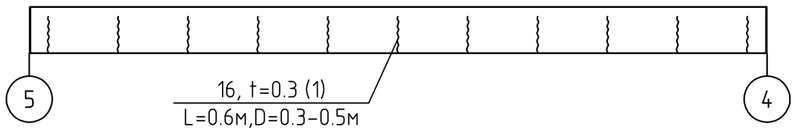
Условные обозначения:



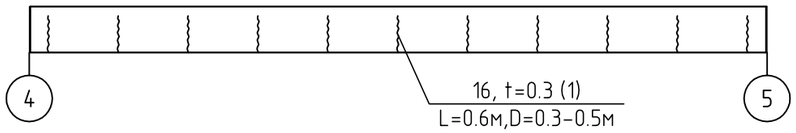
Работать совместно со стр. 50

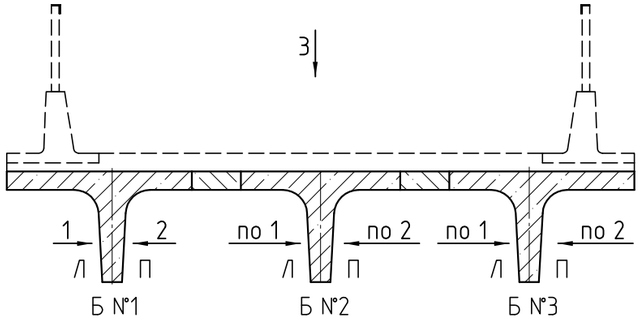
Е.6 Схема дефектов и повреждений элементов пролетного строения №4

1 (Б №1, 2, 3 Л)



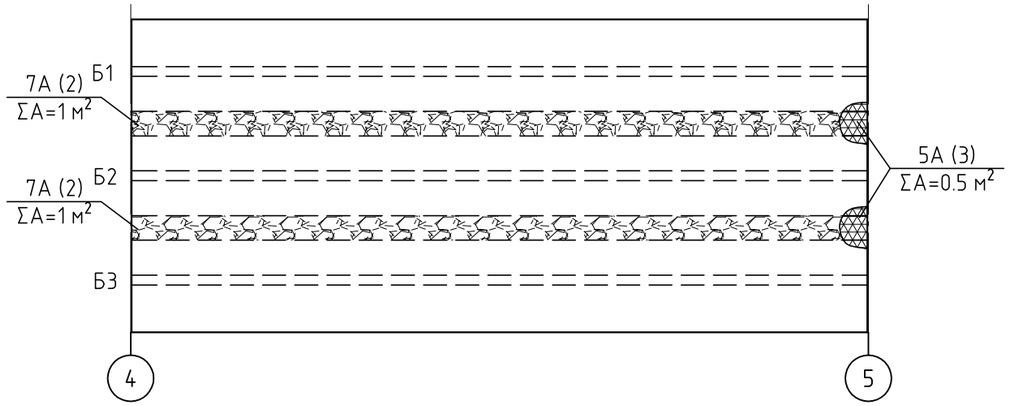
2 (Б №1, 2, 3 П)





3

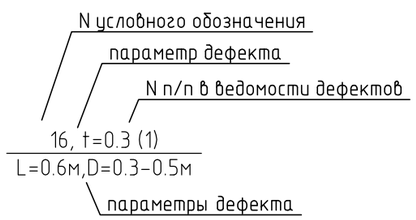
(Вид в плане на дефекты и повреждения, расположенные снизу ПС)



Ведомость дефектов и повреждений элементов ПС4

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001-2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Регулярные поперечные трещины на боковых гранях ребер балок раскрытием до 0.3 мм шагом 0.3-0.5 м	t=0.3 мм L=0.6 м D=0.3-0.5 м	В	
2	Крупнопористый бетон швов омоноличивания балок: раковины (сквозные у ОП4) с оголением рабочей арматуры	ΣА=2 м²	В	Рис. Ж.3
3	Выщелачивание по швам омоноличивания балок у деформационного шва	ΣА=0.5 м²	В	

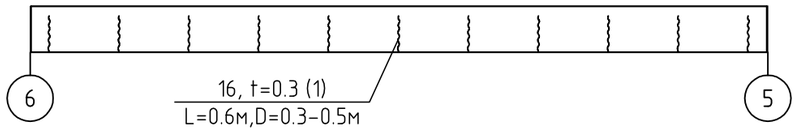
Условные обозначения:



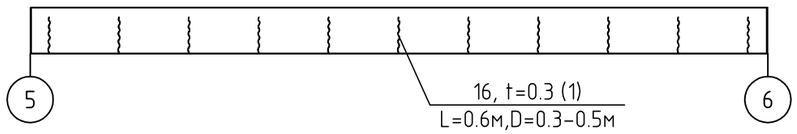
Работать совместно со стр. 50

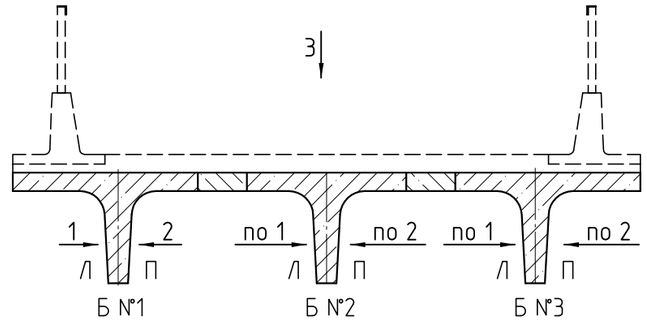
Е.7 Схема дефектов и повреждений элементов пролетного строения №5

1 (Б №1, 2, 3 Л)



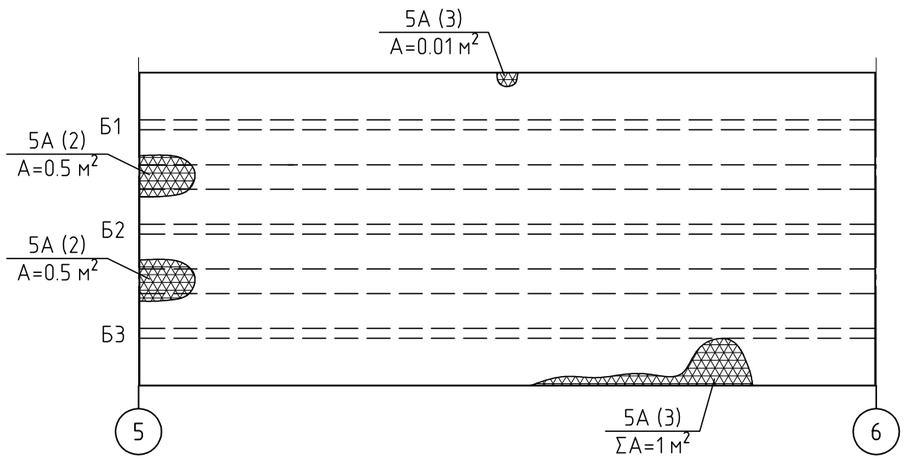
2 (Б №1, 2, 3 П)





3

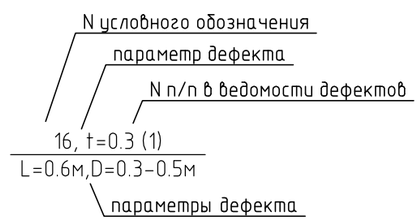
(Вид в плане на дефекты и повреждения, расположенные снизу ПС)



Ведомость дефектов и повреждений элементов ПС5

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001-2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Регулярные поперечные трещины на боковых гранях ребер балок раскрытием до 0.3 мм шагом 0.3-0.5 м	t=0.3 мм L=0.6 м D=0.3-0.5 м	В	
2	Выщелачивание по швам омоноличивания балок у деформационного шва	ΣА=1 м²	В	
3	Выщелачивание по консолям крайних балок	ΣА=1.01 м²	В	

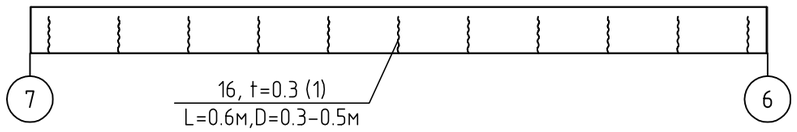
Условные обозначения:



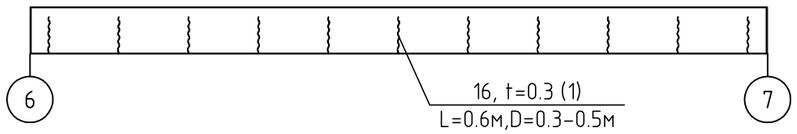
Работать совместно со стр. 50

Е.8 Схема дефектов и повреждений элементов пролетного строения №6

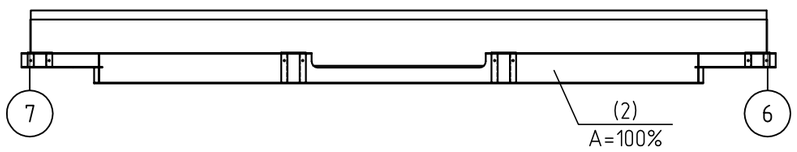
1 (Б №1, 2, 3 Л)



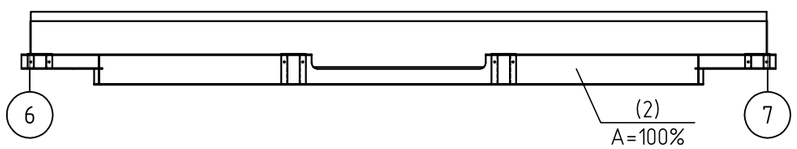
2 (Б №1, 2, 3 П)

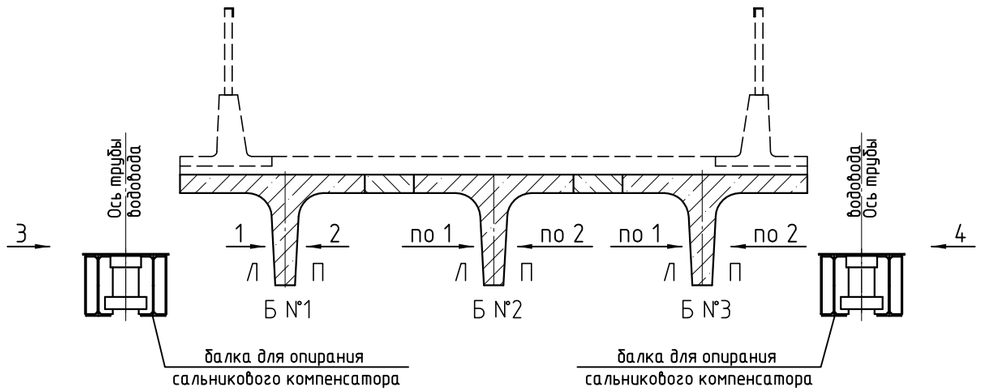


3 (Б №1 Л)



4 (Б №3 П)

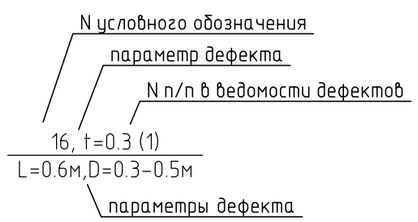




Ведомость дефектов и повреждений элементов ПС6

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001-2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Регулярные поперечные трещины на боковых гранях ребер балок раскрытием до 0.3 мм шагом 0.3-0.5 м	t=0.3 мм L=0.6 м D=0.3-0.5 м	В	
2	Балки для опирания сальникового компенсатора не окрашены, поверхностная коррозия металла.	A=100%	В	

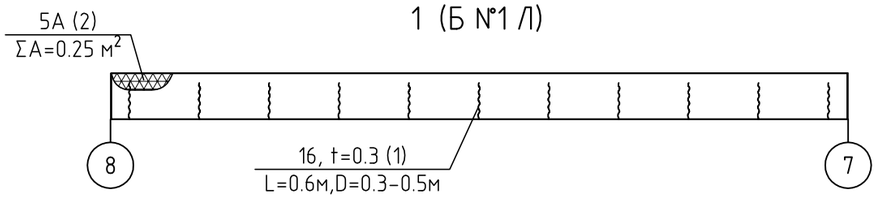
Условные обозначения:



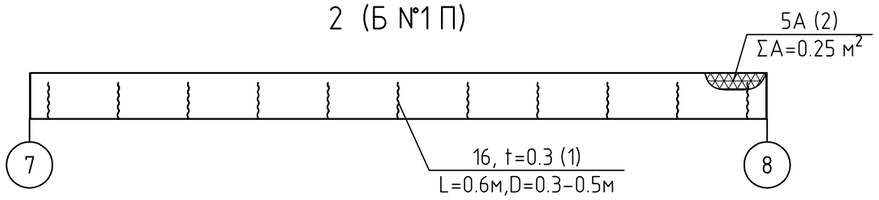
Работать совместно со стр. 50

Е.9 Схема дефектов и повреждений элементов пролетного строения №7

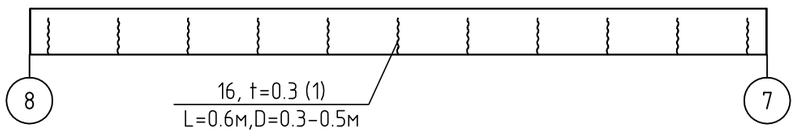
1 (Б №1 Л)



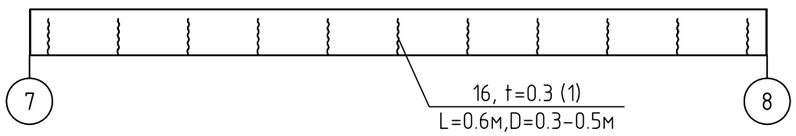
2 (Б №1 П)



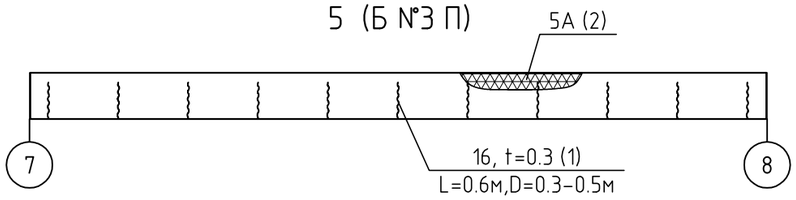
3 (Б №2, 3 Л)



4 (Б №2 П)

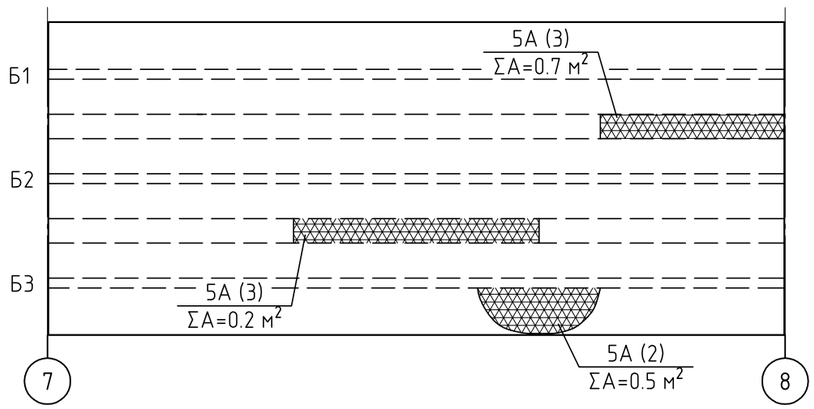


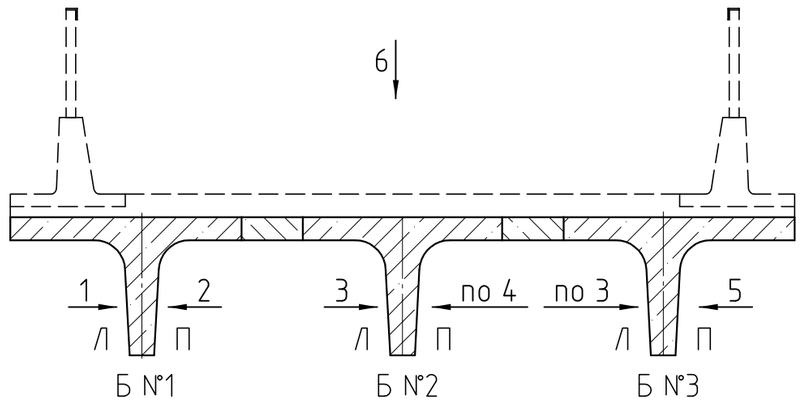
5 (Б №3 П)



6

(Вид в плане на дефекты и повреждения, расположенные снизу ПС)

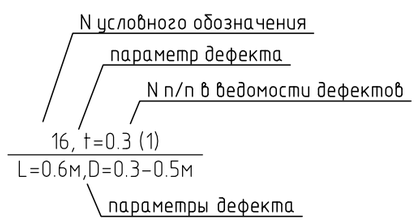




Ведомость дефектов и повреждений элементов ПС7

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001 -2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Регулярные поперечные трещины на боковых гранях ребер балок раскрытием до 0.3 мм шагом 0.3-0.5 м	t=0.3 мм L=0.6 м D=0.3-0.5 м	В	
2	Выщелачивание по сопряжению полки и ребра и по полке	ΣА=1 м²	В	
3	Выщелачивание по швам омоноличивания балок	ΣА=0.9 м²	В	

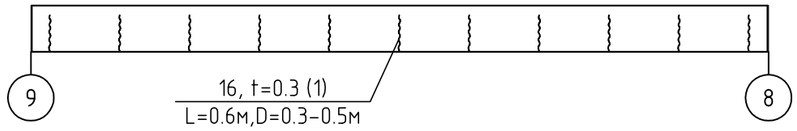
Условные обозначения:



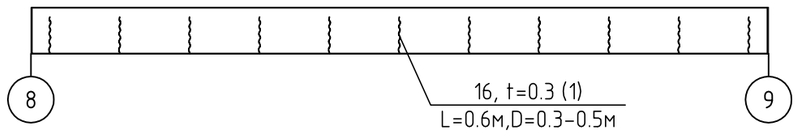
Работать совместно со стр. 50

Е.10 Схема дефектов и повреждений элементов пролетного строения №8

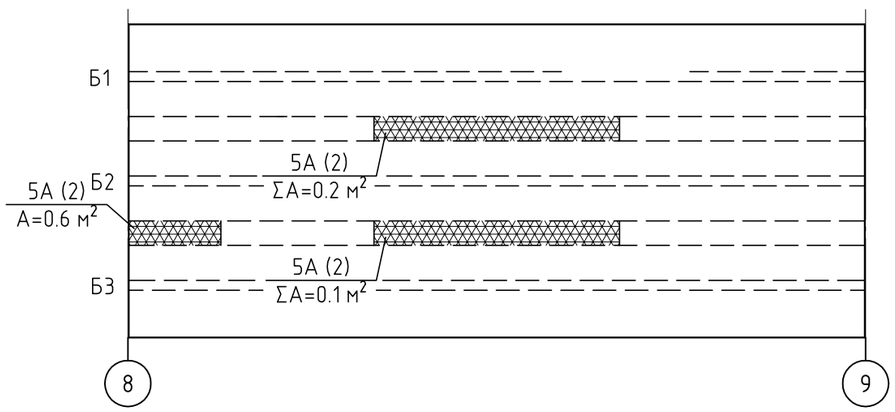
1 (Б №1, 2, 3 Л)

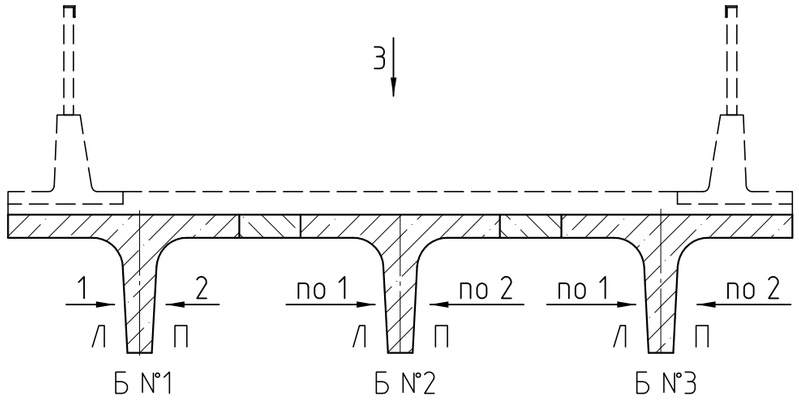


2 (Б №1, 2, 3 П)



3
(Вид в плане на дефекты и повреждения, расположенные снизу ПС)

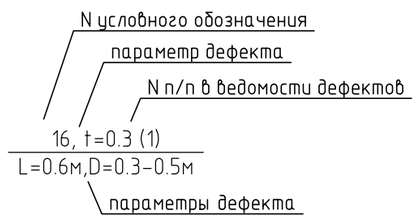




Ведомость дефектов и повреждений элементов ПС8

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001-2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Регулярные поперечные трещины на боковых гранях ребер балок раскрытием до 0.3 мм шагом 0.3-0.5 м	t=0.3 мм L=0.6 м D=0.3-0.5 м	В	
2	Выщелачивание по швам омоноличивания балок	ΣА=0.9 м²	В	

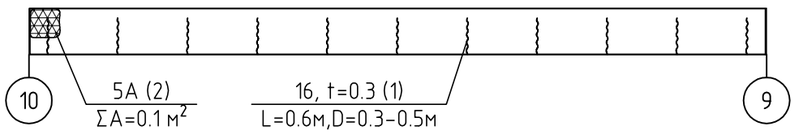
Условные обозначения:



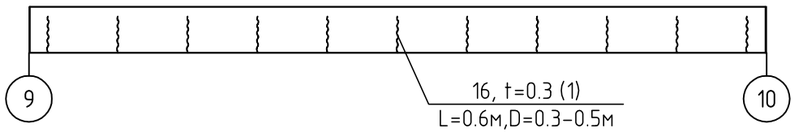
Работать совместно со стр. 50

Е.11 Схема дефектов и повреждений элементов пролетного строения №9

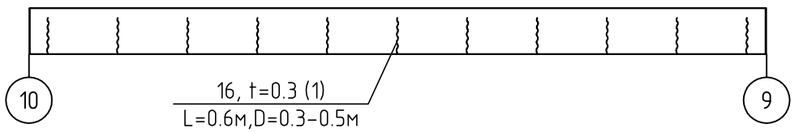
1 (Б №1 Л)



2 (Б №1, 2, 3 П)

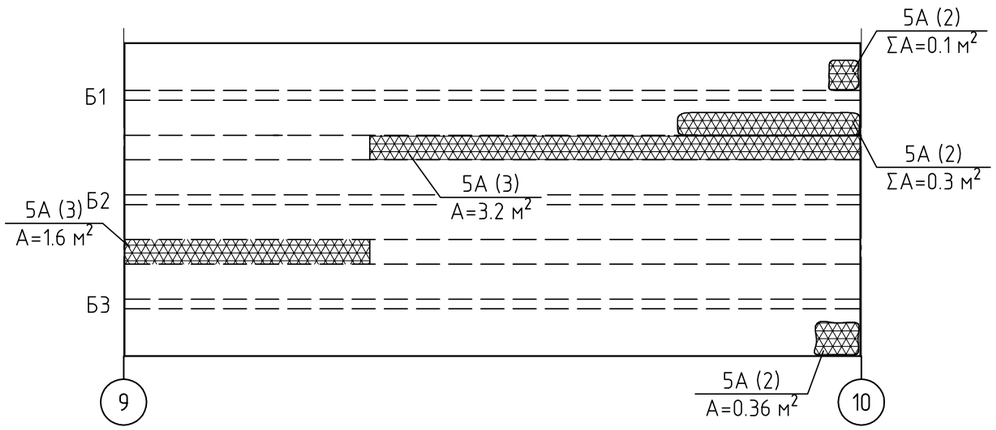


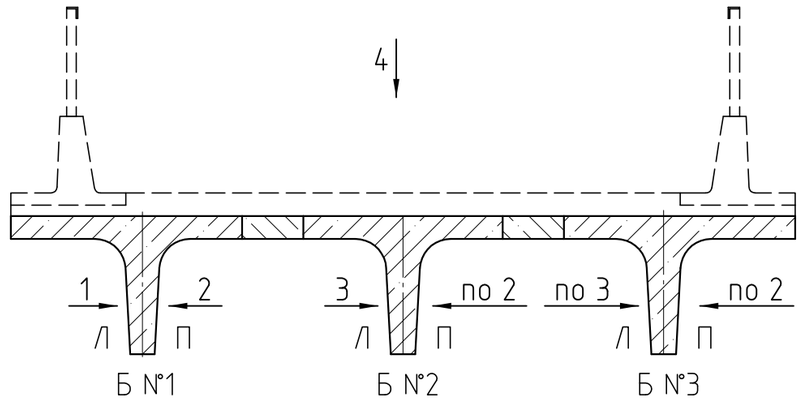
3 (Б №2, 3 Л)



4

(Вид в плане на дефекты и повреждения, расположенные снизу ПС)

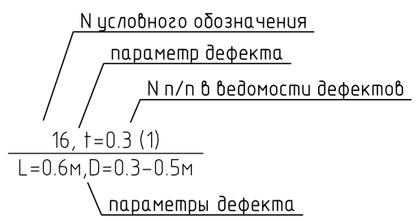




Ведомость дефектов и повреждений элементов ПС9

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001 -2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Регулярные поперечные трещины на боковых гранях ребер балок раскрытием до 0.3 мм шагом 0.3-0.5 м	t=0.3 мм L=0.6 м D=0.3-0.5 м	В	
2	Выщелачивание по сопряжению полки и ребра, по полке и ребру	ΣА=0.56 м²	В	
3	Выщелачивание по швам омоноличивания балок	ΣА=4.8 м²	В	

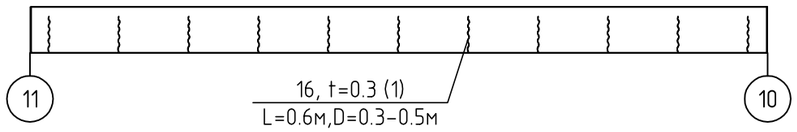
Условные обозначения:



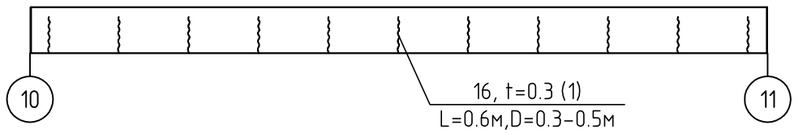
Работать совместно со стр. 50

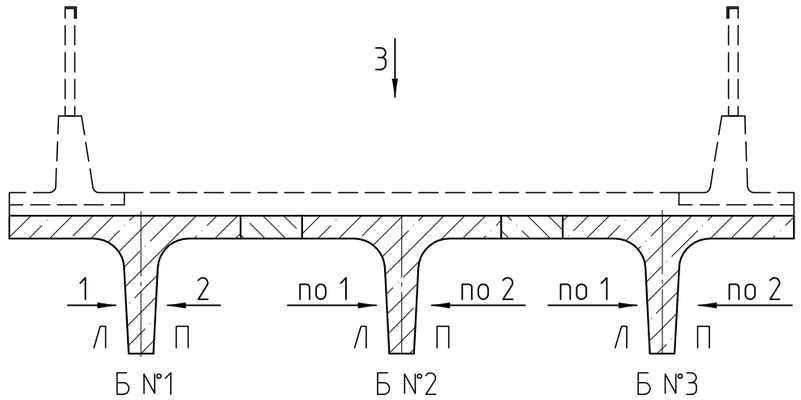
Е.12 Схема дефектов и повреждений элементов пролетного строения №10

1 (Б №1, 2, 3 Л)

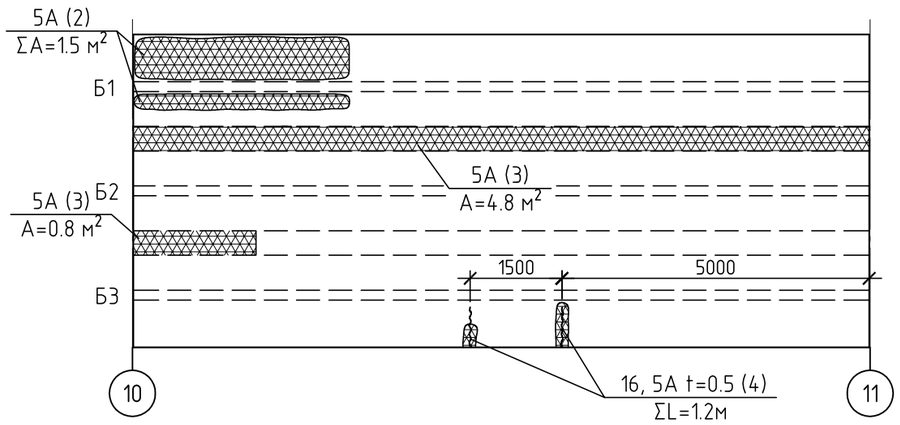


2 (Б №1, 2, 3 П)





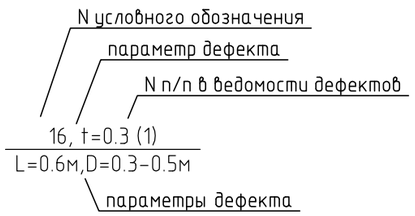
З
(Вид в плане на дефекты и повреждения, расположенные снизу ПС)



Ведомость дефектов и повреждений элементов ПС10

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001 -2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Регулярные поперечные трещины на боковых гранях ребер балок раскрытием до 0.3 мм шагом 0.3-0.5 м	t=0.3 мм L=0.6 м D=0.3-0.5 м	В	
2	Выщелачивание по полке и по сопряжению полки и ребра	ΣА=1.5 м²	В	
3	Выщелачивание по швам омоноличивания балок	ΣА=5.6 м²	В	
4	Поперечные трещины с выщелачиванием в полке балки раскрытием 0.5 мм	t=0.5 мм ΣL=1.2 м	В	Рис. Ж.4

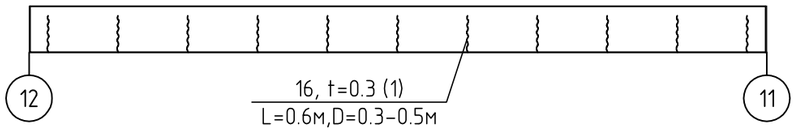
Условные обозначения:



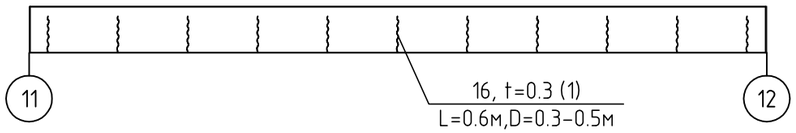
Работать совместно со стр. 50

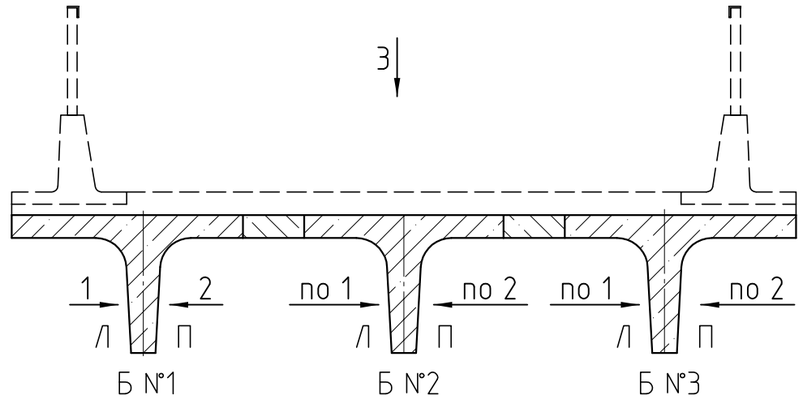
Е.13 Схема дефектов и повреждений элементов пролетного строения №11

1 (Б №1, 2, 3 Л)

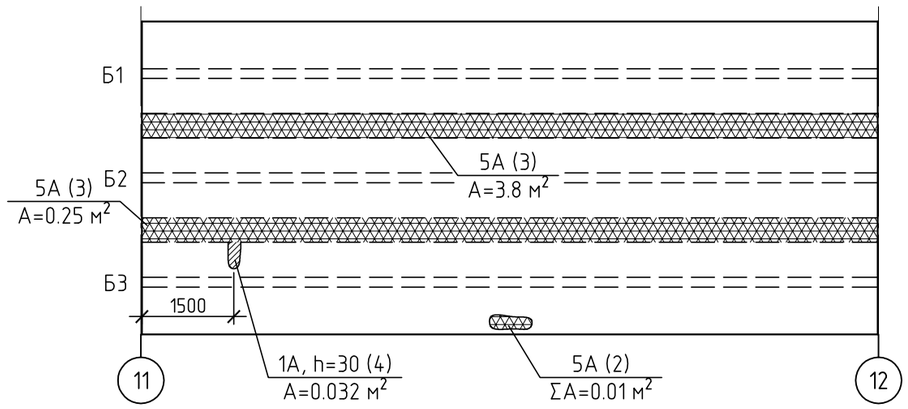


2 (Б №1, 2, 3 П)





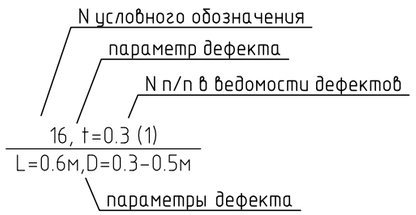
З
(Вид в плане на дефекты и повреждения, расположенные снизу ПС)



Ведомость дефектов и повреждений элементов ПС11

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001-2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Регулярные поперечные трещины на боковых гранях ребер балок раскрытием до 0.3 мм шагом 0.3-0.5 м	t=0.3 мм L=0.6 м D=0.3-0.5 м	В	
2	Выщелачивание по полке балки	ΣА=0.01 м²	В	
3	Выщелачивание по швам омоноличивания балок	ΣА=4.05 м²	В	
4	Скол бетона полки балки глубиной 30 мм с оголением рабочей арматуры. Обрезан 1 стержень рабочей арматуры	h=30 мм А=0.032 м²	В	

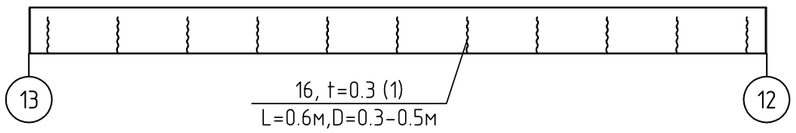
Условные обозначения:



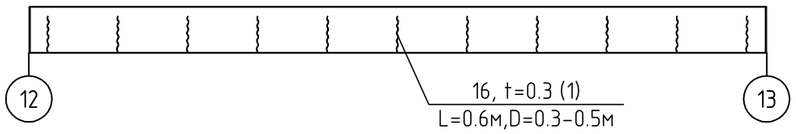
Работать совместно со стр. 50

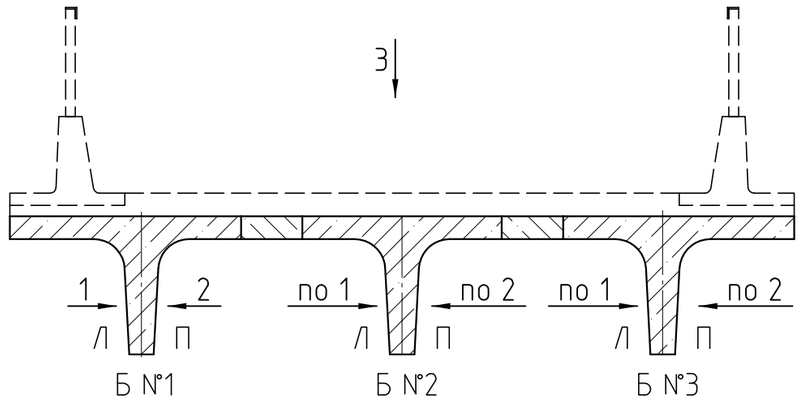
Е.14 Схема дефектов и повреждений элементов пролетного строения №12

1 (Б №1, 2, 3 Л)



2 (Б №1, 2, 3 П)



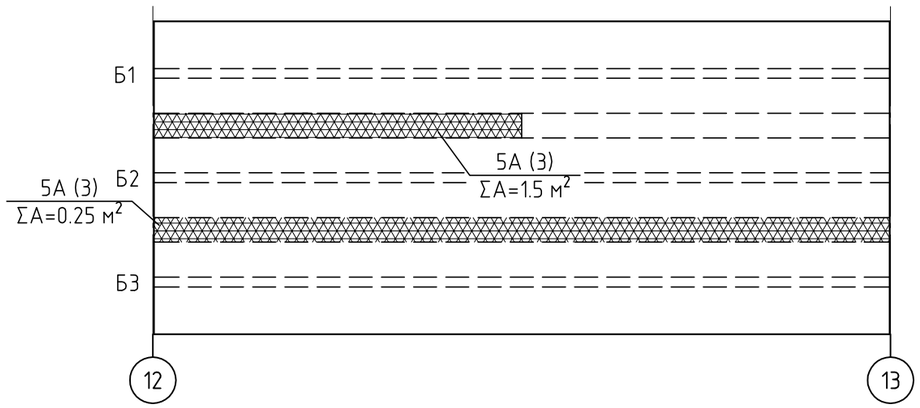


Ведомость дефектов и повреждений элементов ПС12

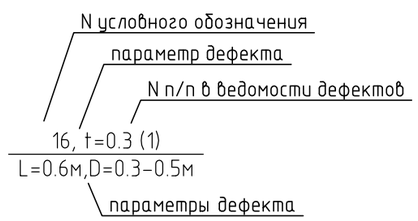
№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001-2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Регулярные поперечные трещины на боковых гранях ребер балок раскрытием до 0.3 мм шагом 0.3-0.5 м	t=0.3 мм L=0.6 м D=0.3-0.5 м	В	
2	Выщелачивание по швам омоноличивания балок	$\Sigma A=1.75$ м^2	В	

З

(Вид в плане на дефекты и повреждения, расположенные снизу ПС)



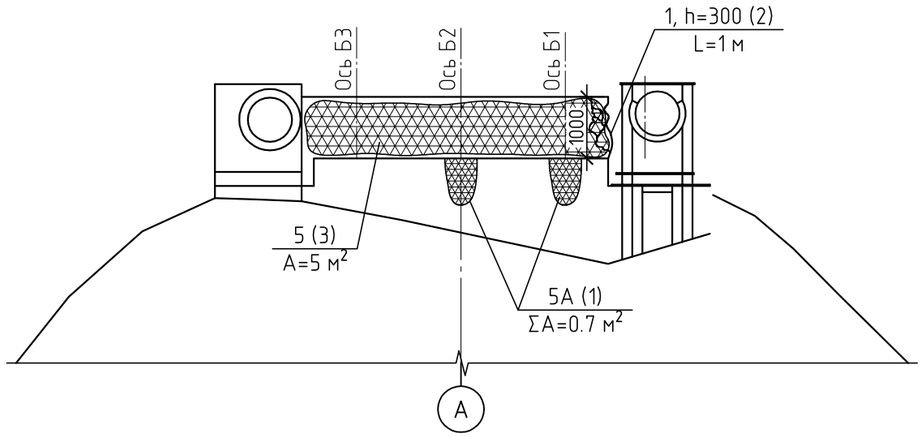
Условные обозначения:



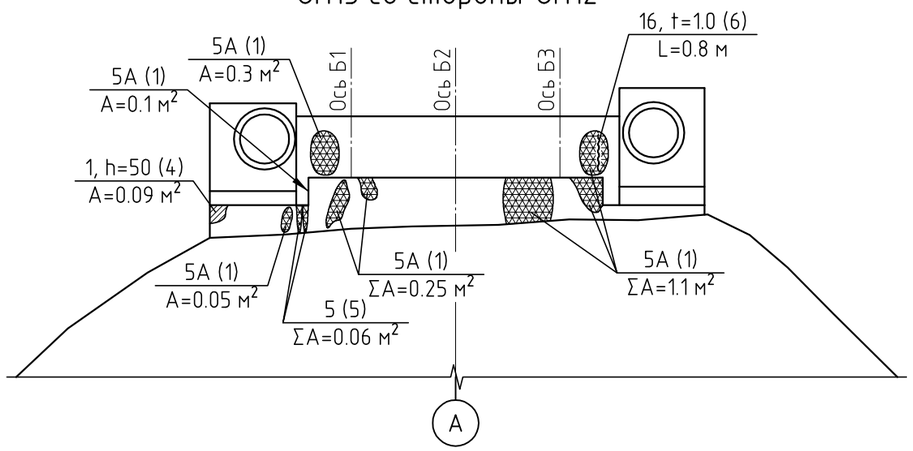
Работать совместно со стр. 50

Е.15 Схема дефектов и повреждений элементов опор №1 и №13

ОП1 со стороны ОП2



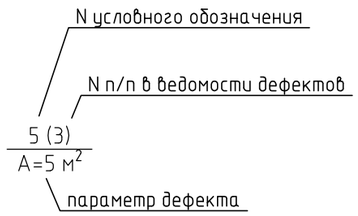
ОП13 со стороны ОП12



Ведомость дефектов и повреждений элементов опор №1 и №13

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001 -2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Выщелачивание по элементам опор	ΣA=2.5 м²	В	
2	Обломана шкафная стенка	h=300 мм L=1 м	В	
3	Грязевые потеки по шкафной стенке	ΣA=5 м²	В	
4	Скол бетона	h=50 мм A=0.09 м²	В	
5	Следы замачивания водой	ΣA=0.06 м²	В	
6	Трещина в шкафной стенке раскрытием 1.0 мм	t=1.0 мм L=0.8 м	В	

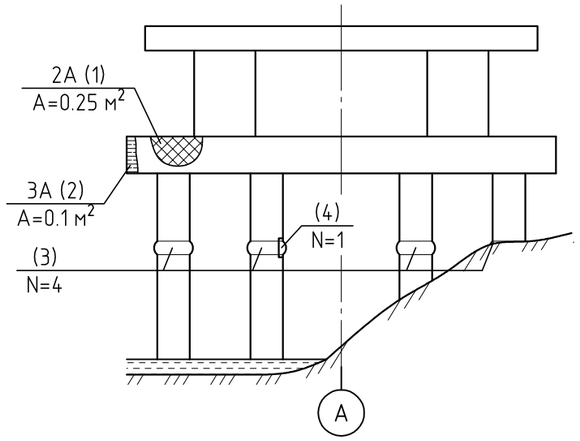
Условные обозначения:



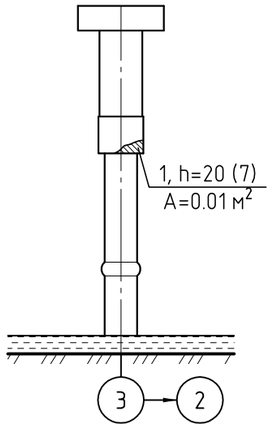
Работать совместно со стр. 50

Е.16 Схема дефектов и повреждений элементов опор №№ 2, 3, 4

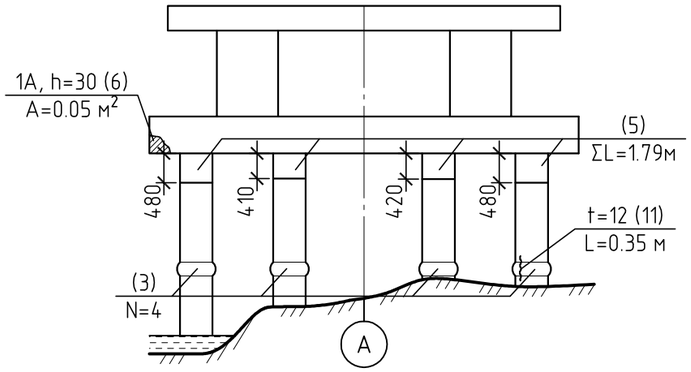
ОП2 со стороны ОП1



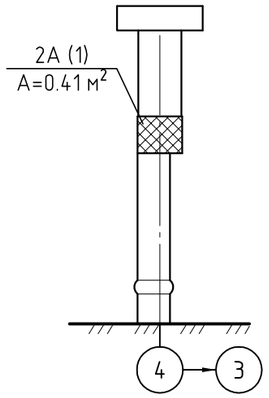
Фасад ОП3, Л



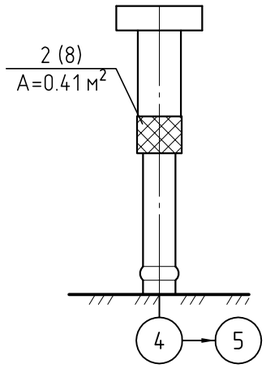
ОП3 со стороны ОП2



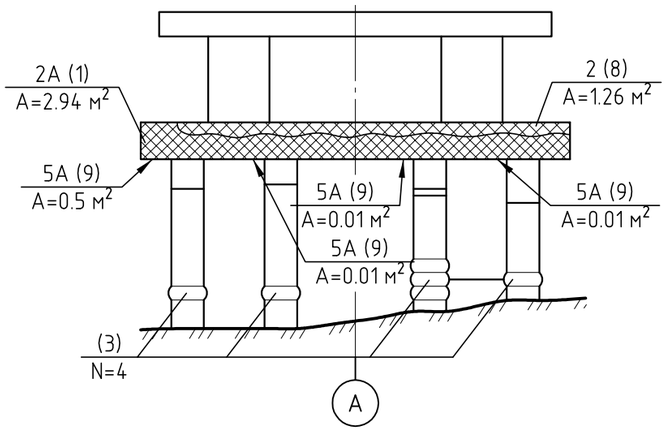
Фасад ОП4, Л



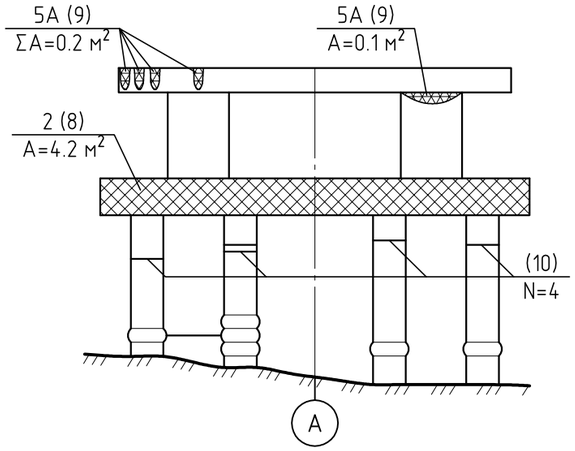
Фасад ОП4, П



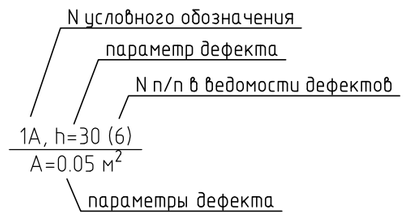
ОП4 со стороны ОП3



ОП4 со стороны ОП5



Условные обозначения:



Ведомость дефектов и повреждений элементов опор №№ 2, 3, 4

Начало

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001 -2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Разрушение защитного слоя с оголением и коррозией арматуры	ΣА=3.6 м²	В	
2	Малая толщина защитного слоя с оголением и коррозией арматуры	А=0.1 м²	В	
3	Деструкция металлической трубы сваи от размораживания бетона	N=12	В	
4	Вырез в металлической трубе сваи	N=1	В	
5	Отсутствует металлическая труба сваи	ΣL=1.79 м N=4	В	

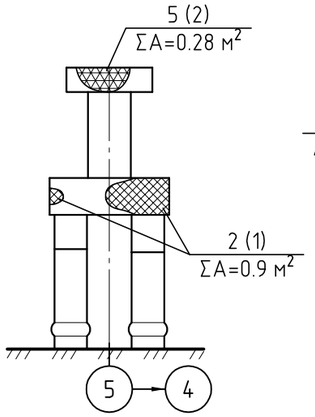
Окончание

1	2	3	4	5
6	Скол бетона ростверка глубиной 30 мм с оголением и коррозией арматуры	h=30 мм А=0.05 м²	В	
7	Скол бетона ростверка глубиной 20 мм	h=20 мм А=0.01 м²	В	
8	Деструкция защитного слоя бетона	ΣА=5.87 м²	В	
9	Выщелачивание по элементам опоры	ΣА=0.83 м²	В	
10	Нарушена целостность металлической оболочки сваи	N=4	В	Рис. Ж.5
11	Сквозная трещина в металлической оболочке сваи раскрытием 12 мм	t=12 мм L=0.35 м	В	Рис. Ж.6

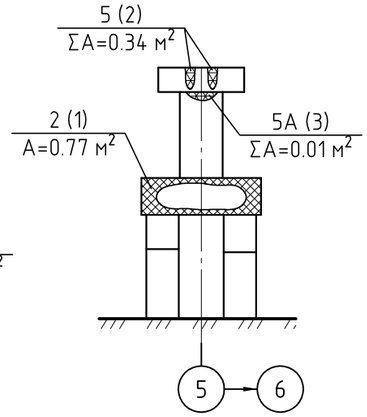
Работать совместно со стр. 50

Е.17 Схема дефектов и повреждений элементов опор №5 и №6

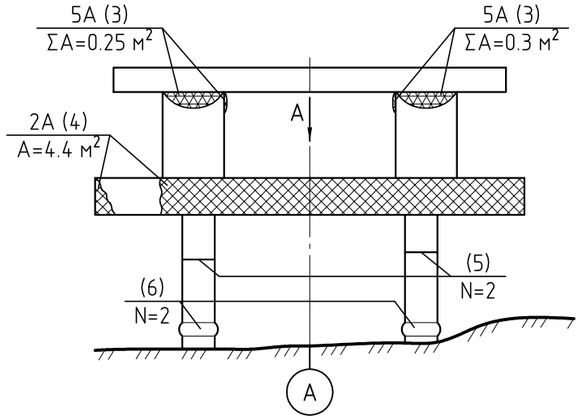
Фасад ОП5, Л



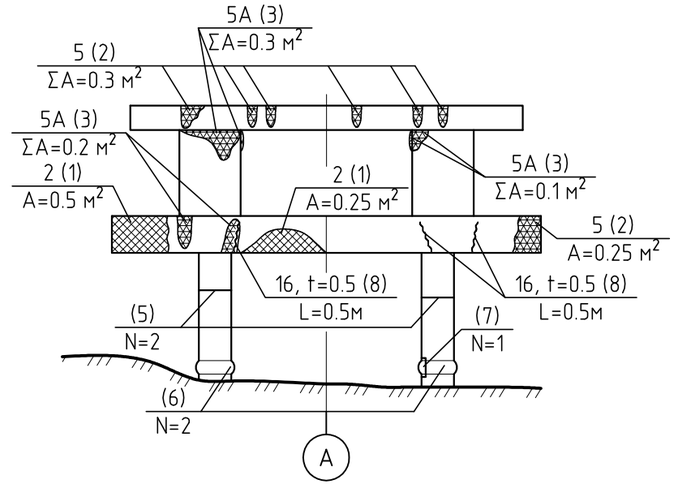
Фасад ОП5, П



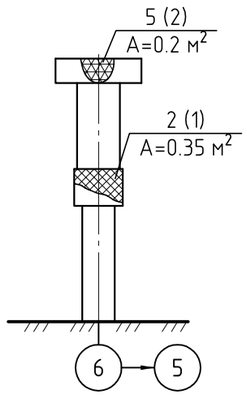
ОП5 со стороны ОП4



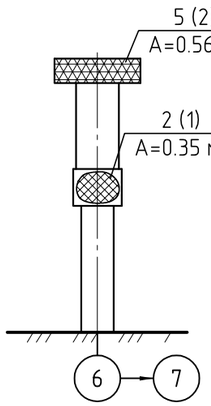
ОП5 со стороны ОП6



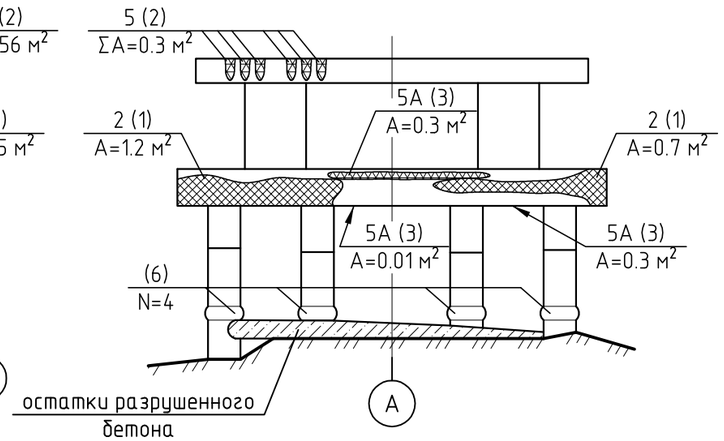
Фасад ОП6, Л



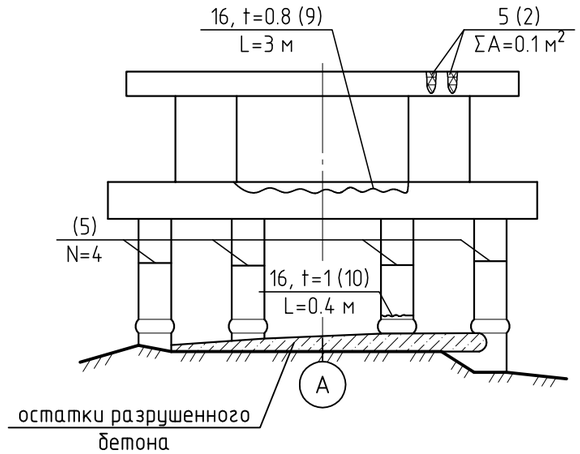
Фасад ОП6, П



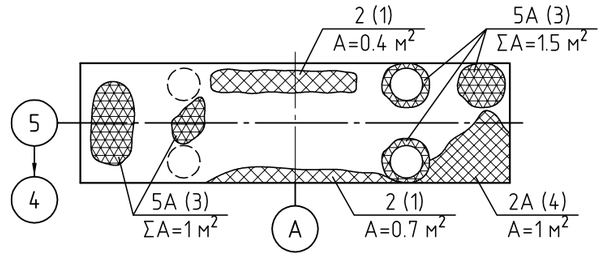
ОП6 со стороны ОП5



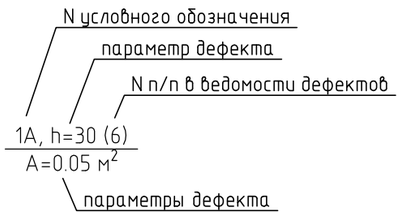
ОП6 со стороны ОП7



A



Условные обозначения:



Ведомость дефектов и повреждений элементов опор №5 и №6

Начало

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001-2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Деструкция защитного слоя бетона	ΣA=6.12 м²	В	
2	Следы замачивание элементов опор водой	ΣA=2.33 м²	В	
3	Выщелачивание по элементам опор	ΣA=4.27 м²	В	
4	Разрушение защитного слоя с оголением и коррозией арматуры	ΣA=5.4 м²	В	
5	Нарушена целостность металлической оболочки сваи	N=8	В	

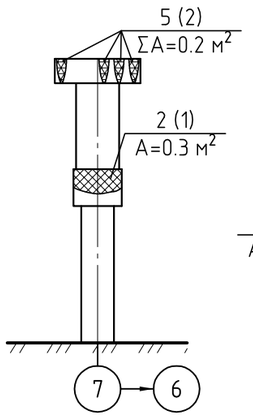
Окончание

1	2	3	4	5
6	Деструкция металлической трубы сваи от размораживания бетона	N=8	В	
7	Вырез в металлической трубе сваи	N=1	В	
8	Трещины в ростверке раскрытием 0.5 мм	t=0.5 мм ΣL=1.5 м	В	
9	Отслоение защитного слоя: трещина раскрытием до 0.8 мм	t=0.8 мм L=3 м	В	
10	Трещина раскрытием 1 мм по сварному шву стыка металлической трубы сваи	t=1 мм L=0.4 м	В	Рис. Ж.7

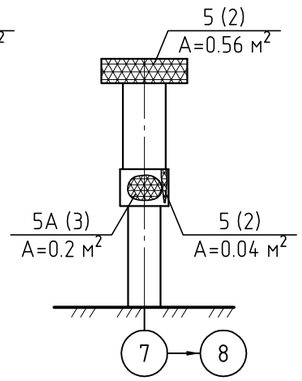
Работать совместно со стр. 50

Е.18 Схема дефектов и повреждений элементов опор №7 и №8

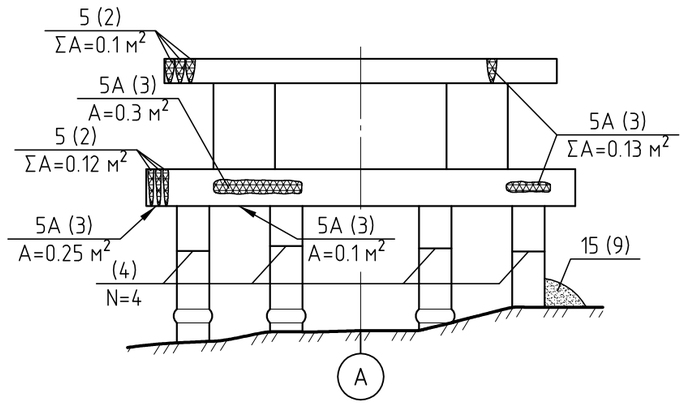
Фасад ОП7, Л



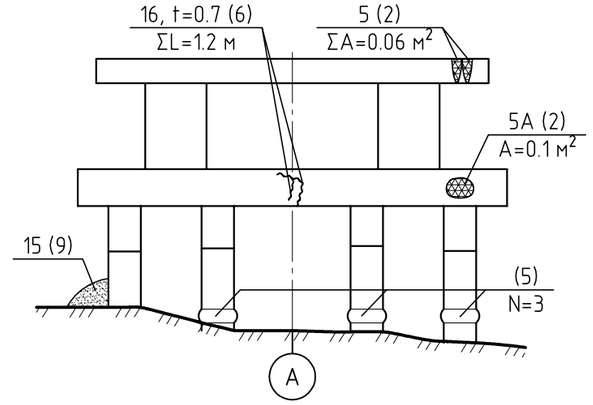
Фасад ОП7, П



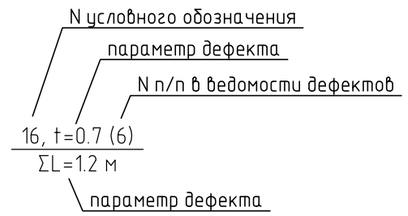
ОП7 со стороны ОП6



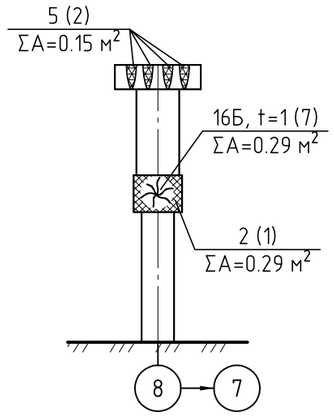
ОП7 со стороны ОП8



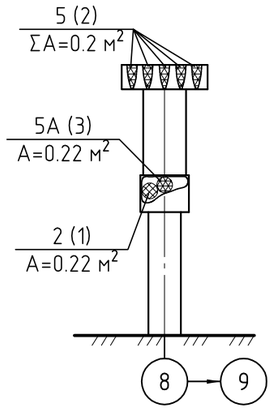
Условные обозначения:



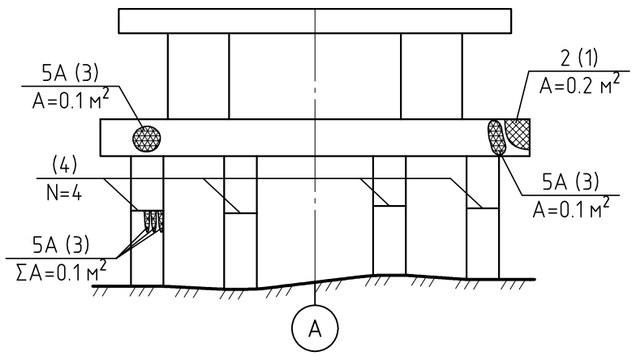
Фасад ОП8, Л



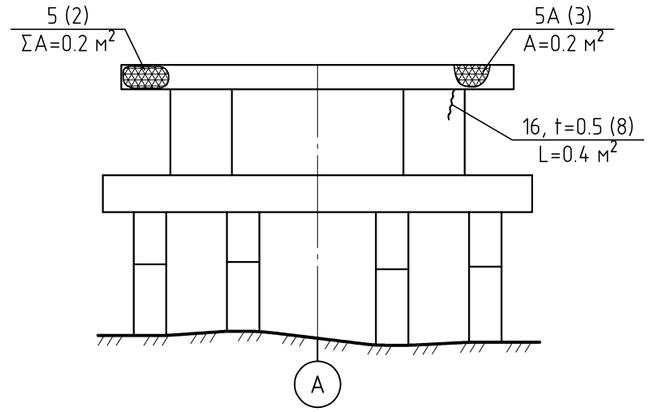
Фасад ОП8, П



ОП8 со стороны ОП7



ОП8 со стороны ОП9



Ведомость дефектов и повреждений элементов опор №7 и №8

Начало

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001-2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Деструкция защитного слоя бетона	ΣA=1.01 м²	В	
2	Следы замачивания элементов опор водой	ΣA=1.63 м²	В	
3	Выщелачивание по элементам опоры	ΣA=1.8 м²	В	
4	Нарушена целостность металлической оболочки сваи	N=8	В	

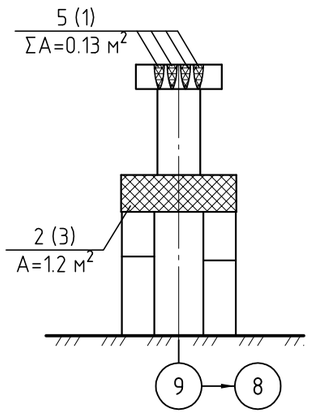
Окончание

1	2	3	4	5
5	Деструкция металлической трубы сваи от размораживания бетона	N=3	В	
6	Трещины в ростверке раскрытием до 0.7 мм	t=0.7 мм ΣL=1.2 м	В	
7	Сетка трещин в ростверке раскрытием до 1 мм	t=1 мм ΣA=0.29 м²	В	
8	Трещина с выщелачиванием в стойке опоры раскрытием 0.5 мм	t=0.5 мм L=0.4 м	В	
9	Скопление корчей у опоры	-	В	

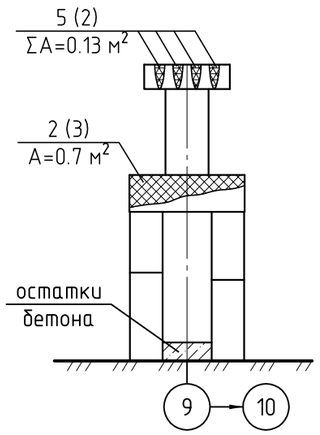
Работать совместно со стр. 50

Е.19 Схема дефектов и повреждений элементов опор №9 и №10

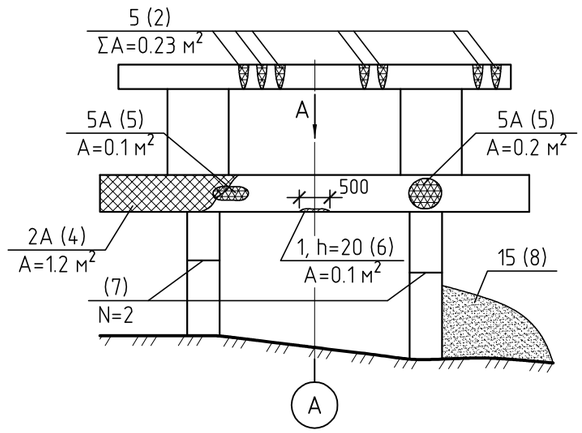
Фасад ОП9, Л



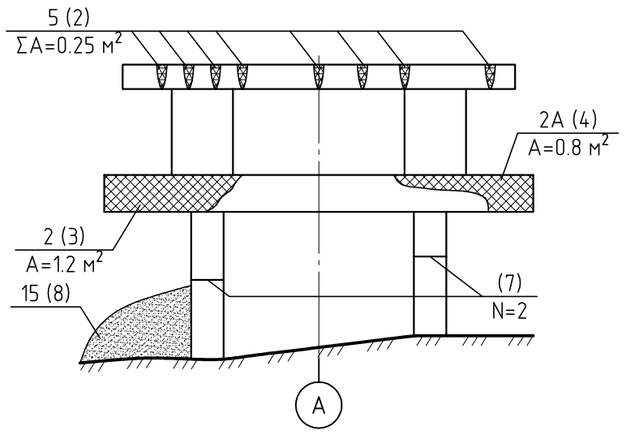
Фасад ОП9, П

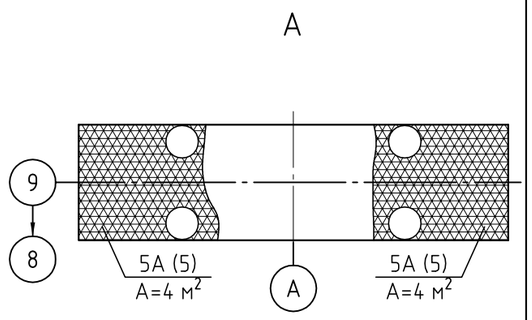


ОП9 со стороны ОП8

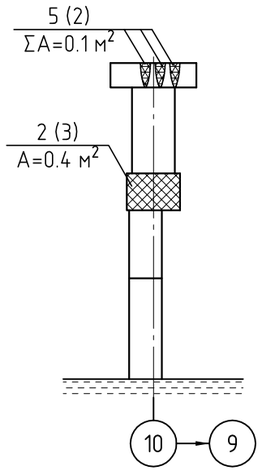


ОП9 со стороны ОП10

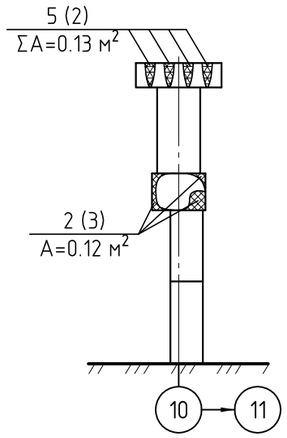




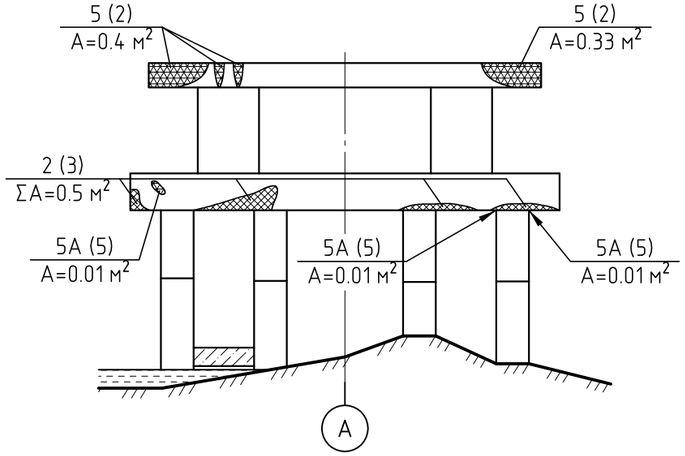
Фасад ОП10, Л



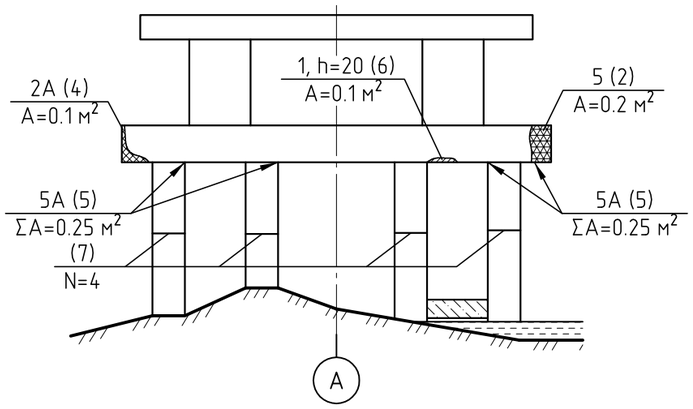
Фасад ОП10, П



ОП10 со стороны ОП9



ОП10 со стороны ОП11



Условные обозначения:

N условного обозначения
параметр дефекта
N п/п в ведомости дефектов

1, h=20 (6)
A=0.1 м²

параметр дефекта

Ведомость дефектов и повреждений элементов опор №9 и №10

Начало

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001 -2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Ржавые потеки	ΣA=0.13 м²	В	
2	Следы замачивания элементов опор водой	ΣA=1.78 м²	В	
3	Деструкция защитного слоя бетона	ΣA=4.12 м²	В	
4	Разрушение защитного слоя с оголением и коррозией арматуры	ΣA=2.1 м²	В	

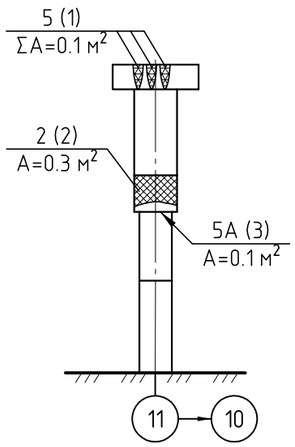
Окончание

1	2	3	4	5
5	Выщелачивание по элементам опоры	ΣA=8.83 м²	В	
6	Скол бетона ростверка	h=20 мм ΣA=0.2 м²	В	
7	Нарушена целостность металлической оболочки сваи	N=8	В	
8	Скопление корчей у опоры	–	В	

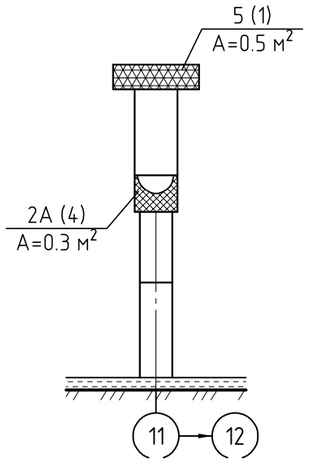
Работать совместно со стр. 50

Е.20 Схема дефектов и повреждений элементов опор №11 и №12

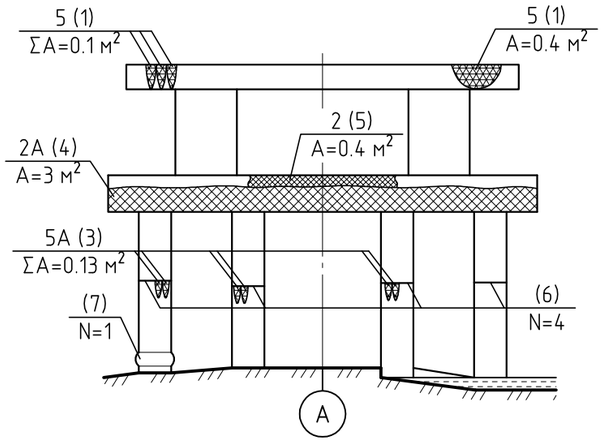
Фасад ОП11, Л



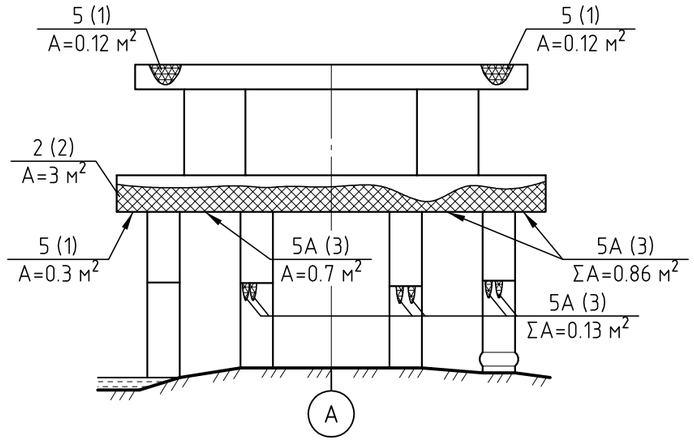
Фасад ОП11, П



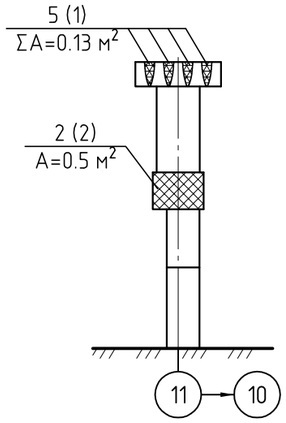
ОП11 со стороны ОП10



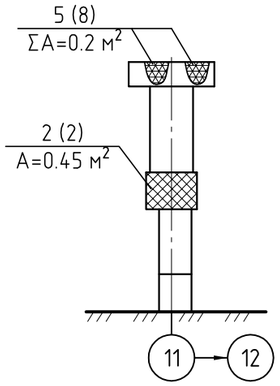
ОП11 со стороны ОП12



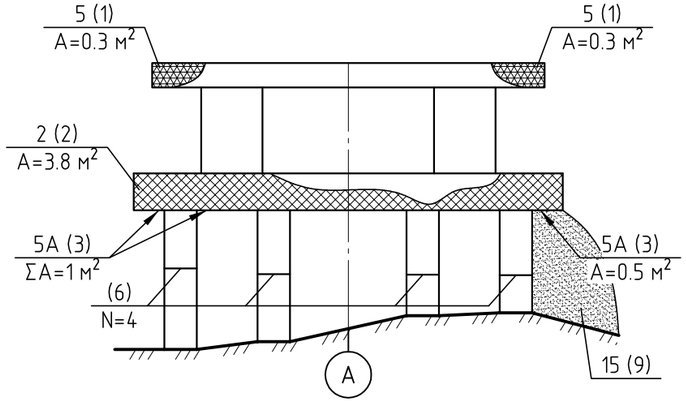
Фасад ОП12, Л



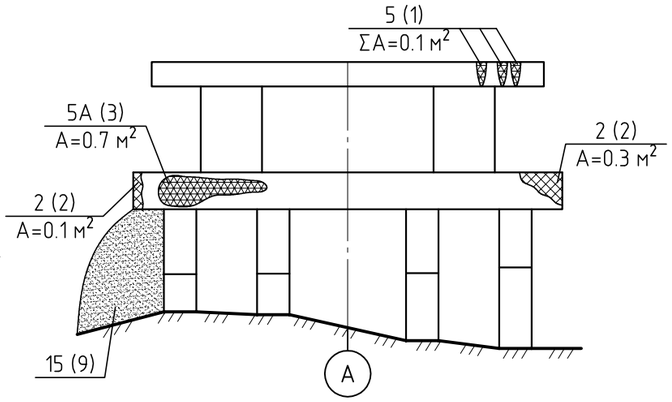
Фасад ОП12, П



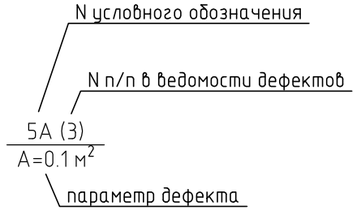
ОП12 со стороны ОП11



ОП12 со стороны ОП13



Условные обозначения:



Ведомость дефектов и повреждений элементов опор №11 и №12

Начало

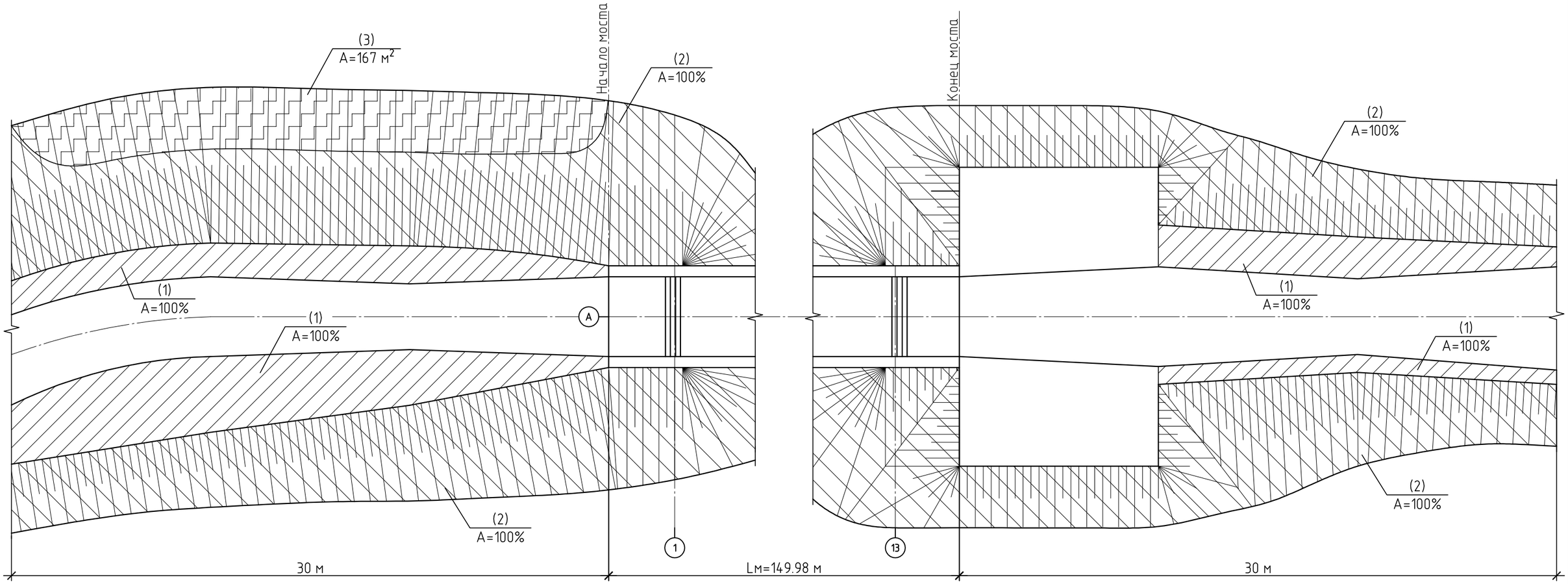
№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001-2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Следы замачивания элементов опор водой	ΣA=2.47 м²	В	
2	Деструкция защитного слоя бетона	ΣA=8.45 м²	В	
3	Выщелачивание по элементам опоры	ΣA=4.12 м²	В	
4	Разрушение защитного слоя с оголением и коррозией арматуры	ΣA=3.3 м²	В	Рис. Ж.8

Окончание

1	2	3	4	5
5	Отслоение защитного слоя	A=0.4 м²	В	
6	Нарушена целостность металлической оболочки сваи	N=8	В	
7	Деструкция металлической трубы сваи от размораживания бетона	N=1	В	
8	Ржавые потеки	ΣA=0.2 м²	В	
9	Скопление корчей у опоры	–	В	

Работать совместно со стр. xx

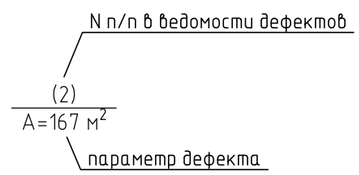
Е.21 Схема дефектов и повреждений подходов к мосту



Ведомость дефектов и повреждений подходов к мосту

№ п/п	Тип и описание дефектов и повреждений	Параметры и их значения	Категория опасности по СТО 17230282.27.010.001 -2007	Примечание
1	2	3	4	5
1	Обочина не уплотнена и не сланирована	A=100%	В	2621-22
2	Откос насыпи не спланирован	A=100%	В	2636
3	Нижняя часть откоса на высоте 3 м подвержена размыву	A=167 м²	В	
4	Отсутствует ограждение на подходах	L=100%	В	2636

Условные обозначения:



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Фотофиксация дефектов и повреждений

Рисунок Ж.1 – Разрушение заполнения ДШ3 (над Оп9). Разрушение, растрескивание цементобетонного покрытия

Рисунок Ж.2 – ПС 1, Б2, П. Скол бетона полки балки с оголением рабочей арматуры. Стержни рабочей арматуры обрезаны.

Рисунок Ж.3 – ПС4, ШО Б1-2, 2-3 у ОП4. Крупнопористый бетон швов омоноличивания балок: сквозные раковины с оголением рабочей арматуры.

Рисунок Ж.4 – ПС10, Б3, П. Поперечные трещины с выщелачиванием в полке балки раскрытием 0,5 мм.

Рисунок Ж.5 – ОП4, свая №3. Нарушена целостность металлической оболочки сваи

Рисунок Ж.6 – ОП 3, свая №4. Деструкция металлической трубы сваи от размораживания. Трещина в металлической оболочке сваи раскрытием 12 мм.

Рисунок Ж.7 – ОП 6, свая №2. Трещина по сварному шву стыка металлической трубы сваи раскрытием 1 мм.

Рисунок Ж.8 – ОП11 со стороны ОП 10. Разрушение защитного слоя бетона ростверка с оголением и коррозией арматуры.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Свидетельства о поверке приборов

176803

РОССТАНДАРТ
Федеральное бюджетное учреждение
"Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Красноярском крае"

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № 0508124

Действительно до "13" июня 2014 г.

Средство измерений: Дальномер лазерный
наименование, тип
Leica DISTO A3

серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)

заводской номер: 2072020072

принадлежащее: ООО "ПромСтройЭксперт", ИНН:2463074525
наименование юридического (физического) лица, ИНН

поверено в соответствии с: МИ 2798-03
наименование и номер документа на методику поверки

при следующих значениях влияющих факторов: тем-ра окруж.
приводят перечень влияющих
воздуха 22 °С; отн. влаж. 42 %; атм. давление 740 мм рт.ст.
факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано пригодным к применению.

ГМС 068813420
068813420

Поверительное клеймо АШ 1 L 3 II G

Начальник отдела — О. И. Горбатюк
должность руководителя подразделения — подпись — инициалы, фамилия

Поверитель — А. А. Пимченко
подпись — инициалы, фамилия

"13" июня 2013 г.

176701

РОССТАНДАРТ
Федеральное бюджетное учреждение
"Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Красноярском крае"

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № 0508074

Действительно до "13" июня 2014 г.

Средство измерений: Рейка нивелирная телескопическая
наименование, тип
VEGA TS5M

серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)

заводской номер: 5791

принадлежащее: ООО "ПромСтройЭксперт", ИНН:2463074525
наименование юридического (физического) лица, ИНН

поверено в соответствии с: Раздел ЭД
наименование и номер документа на методику поверки

при следующих значениях влияющих факторов: тем-ра окруж.
приводят перечень влияющих
воздуха 22 °С; отн. влаж. 42 %; атм. давление 740 мм рт.ст.
факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано пригодным к применению.

ГМС 068813322
068813322

Поверительное клеймо АШ 1 L 3 II G

Начальник отдела — О. И. Горбатюк
должность руководителя подразделения — подпись — инициалы, фамилия

Поверитель — А. А. Пимченко
подпись — инициалы, фамилия

"13" июня 2013 г.

176817

РОССТАНДАРТ
Федеральное бюджетное учреждение
"Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Красноярском крае"

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № 0508162

Действительно до "14" июня 2014 г.

Средство измерений: Нивелир с компенсатором
наименование, тип
AT-24D

серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)

заводской номер: 053732

принадлежащее: ООО "ПромСтройЭксперт", ИНН:2463074525
наименование юридического (физического) лица, ИНН

поверено в соответствии с: МИ БГЕИ 07-90
наименование и номер документа на методику поверки
"Нивелиры. Методика Поверки"

при следующих значениях влияющих факторов: тем-ра окруж.
приводят перечень влияющих
воздуха 22 °С; отн. влаж. 41 %; атм. давление 742 мм рт.ст.
факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано пригодным к применению.

ГМС 068813434
068813434

Поверительное клеймо АШ 1 L 3 II G

Начальник отдела — О. И. Горбатюк
должность руководителя подразделения — подпись — инициалы, фамилия

Поверитель — А. А. Пимченко
подпись — инициалы, фамилия

"14" июня 2013 г.

011626

РОССТАНДАРТ
Федеральное бюджетное учреждение
"Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Красноярском крае"

СЕРТИФИКАТ О КАЛИБРОВКЕ № 0206625

Средство измерений: Склерометр
наименование, тип
ОМШ - 1

заводской номер: 719

принадлежащее: ООО "ПромСтройЭксперт", ИНН:2463074525
наименование юридического (физического) лица, ИНН

в соответствии с: МК РСК 003 - 004 - 97
наименование и номер документа на методику калибровки
Раздел 9 ВК 15.00.000 ПС

при следующих значениях влияющих факторов: тем-ра окруж.
приводят перечень влияющих
воздуха 22 °С; отн. влаж. 49 %; атм. давление 749 мм рт.ст.
факторов, нормированных в документе на методику калибровки, с указанием их значений

Начальник отдела — Г. Ф. Масарновская
должность руководителя подразделения — подпись — инициалы, фамилия

Инженер по метрологии — А. Е. Козлов
должность лица, проводившего калибровку — подпись — инициалы, фамилия

Место клейма КЯ 1 Б 3 2 К — "31" мая 2013 г.

Примечание. Заполнение оборотной стороны сертификата о калибровке обязательно.

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Рекомендуемый план мероприятий

Согласовано:
Генеральный директор
ООО «ПромСтройЭксперт»
_____ А.Р. Зубарев
«___»_____ 2013 г.

Утверждаю:
_____
«___»_____ 2013 г.

Рекомендуемый план мероприятий
по приведению строительных конструкций автодорожного мостового перехода через протоку Тараканскую р. Енисей в работоспособное техническое состояние

№ п/п	Дефекты и повреждения	Наименование мероприятий	Срок выполнения	Исполнитель	Ответственный
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Дефекты пролетных строений, опор, подходов и мостового полотна, отмеченные в п.7	Разработка проектной документации на капитальный ремонт моста	Май 2014 г. – Апрель 2015 г.	Подрядная организация	
2	См. п.1	Выполнить ремонтные работы по восстановлению эксплуатационных качеств сооружения в соответствии с разработанной проектной документацией	Май-октябрь 2015 г.	Подрядная организация	

Разработано:
Специалист отдела Обследования и экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений ООО «ПромСтройЭксперт» А.А. Мироевский