

**ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ**

---



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КОМПЛЕКТА  
СРЕДНЕГО АВТОДОРОЖНОГО РАЗБОРНОГО МОСТА (САРМ)  
НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ В ХОДЕ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА И  
РЕКОНСТРУКЦИИ КАПИТАЛЬНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ**

---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
(РОСАВТОДОР)**

**Москва 2013**

## **Предисловие**

1 РАЗРАБОТАН закрытым акционерным обществом «Научно-исследовательский и проектный институт территориального развития и транспортной инфраструктуры» (ЗАО «НИПИ ТРТИ»).

2 ВНЕСЕН Управлением эксплуатации и сохранности автомобильных дорог.

3 ИЗДАН на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 31.05.2013 № 732-р.

4 ИМЕЕТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

## Содержание

1	Область применения .....	1
2	Нормативные ссылки .....	1
3	Термины, определения и сокращения .....	2
4	Общие положения .....	2
4.1	Конструкция САРМ .....	3
4.2	Анализ соответствия применения САРМ в качестве временных мостов основным положениям современных нормативных документов .....	6
5	Конструктивно-технические решения временных мостов из комплекта САРМ для автомобильных дорог общего пользования .....	9
6	Технологические решения по сборке временных мостов из комплекта САРМ .....	12
6.1	Общие рекомендации .....	12
6.2	Особенности монтажа (установки) пролетных строений САРМ .....	12
6.3	Организация строительства моста .....	13
6.4	Организация хранения конструкций моста .....	20
7	Организация диагностики, освидетельствования и оценки несущей способности конструкций САРМ .....	21
7.1	Изучение технической документации .....	21
7.2	Проведение обследования и диагностики конструкций САРМ .....	22
7.3	Проведение испытаний конструкций САРМ .....	24
8	Приемка временных мостов из комплекта САРМ в эксплуатацию .....	25
8.1	Общие рекомендации .....	25
8.2	Организация проведения обследования и испытаний временных мостов из комплекта САРМ .....	25
9	Организация эксплуатации временных мостов из комплекта САРМ .....	26
9.1	Особенности эксплуатации .....	26
9.2	Защита моста при пропуске ледохода и высоких вод .....	27
10	Меры безопасности при возведении и эксплуатации временных мостов из комплекта САРМ .....	30
10.1	Меры безопасности при устройстве свайных оснований и сборке металлической надстройки опор .....	30
10.2	Меры безопасности при сборке пролетных строений .....	33
10.3	Меры безопасности при работах по надвижке пролетных строений .....	33
10.4	Меры безопасности при эксплуатации моста .....	34
	Приложение А – Характеристики материальной части комплекта САРМ .....	35
	Приложение Б – Типовые схемы мостов из комплекта САРМ .....	38
	Приложение В – Таблицы к назначению величины пролетов временных мостов .....	39
	Приложение Г – Рекомендуемые схемы мостов из комплекта САРМ .....	40
	Приложение Д – Рекомендуемые технологические схемы сборки мостов из комплекта САРМ .....	50
	Приложение Е – Ориентировочные нормы времени на строительство мостов из комплекта САРМ .....	53
	Библиография .....	56



# ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

---

## Методические рекомендации по использованию комплекта среднего автодорожного разборного моста (САРМ) на автомобильных дорогах в ходе капитального ремонта и реконструкции капитальных искусственных сооружений

---

### 1 Область применения

1.1 Отраслевой дорожный методический документ «Методические рекомендации по использованию комплекта среднего автодорожного разборного моста (САРМ) на автомобильных дорогах в ходе капитального ремонта и реконструкции капитальных искусственных сооружений» разработан в соответствии с п.3 статьи 4 Федерального закона от 27 декабря 2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»[1] и является актом рекомендательного характера в дорожном хозяйстве.

1.2 Настоящий методический документ распространяется на проектирование и постройку временных мостов, путепроводов, эстакад (далее по тексту мостов) из комплекта САРМ на автомобильных дорогах общего пользования для различных дорожно-климатических зон.

### 2 Нормативные ссылки

В настоящем методическом документе использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 26804-86 Ограждения дорожные металлические барьерного типа. Технические условия

ГОСТ 6713-91 Прокат низколегированный конструкционный для мостостроения. Технические условия

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

ГОСТ Р 53627-2009 Покрытие полимерное тонкослойное проезжей части мостов. Технические условия

СНиП 2.05.03-84\* Мосты и трубы

СНиП 3.06.07-86 Мосты и трубы. Правила обследования и испытаний

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство

СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84\*

СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004

### 3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем методическом документе применены термины и определения по ГОСТ Р 52748-2007, СП 35.13330.2011, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **автодорожный разборный мост**: Специальное мостовое имущество многократного использования, предназначенное для строительства и восстановления искусственных сооружений на военно-автомобильных дорогах.

3.1.2 **временный мост**: Мост, предназначенный для ограниченного срока службы (до 5 лет).

3.2 В настоящем ОДМ применены следующие сокращения:

**АРМ**: Автодорожный разборный мост.

**ВС РФ**: Вооруженные Силы Российской Федерации.

**ДТС**: Дорожно-технические средства.

**МО РФ**: Министерство обороны Российской Федерации.

**САРМ**: Средний автодорожный разборный мост.

**ТУВАМ**: Технические условия проектирования военных автодорожных мостов и переправ.

### 4 Общие положения

Принятие Федерального закона от 08 ноября 2007 г. № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»[2], ряда нормативных актов и отраслевых методических документов Минтранса и Росавтодора, требований Правительства РФ о повышении безопасности движения и снижения стоимости содержания и реконструкции автомобильных дорог вызвало необходимость научно обосновать и нормативно регламентировать порядок применения временных мостов при капитальном ремонте и реконструкции постоянных мостов на федеральных автомобильных дорогах.

Наиболее универсальным в применении, а соответственно и востребованным, стал САРМ. В условиях высвобождения имущества из МО РФ в экономический комплекс страны универсальность САРМ позволяет использовать его как мостовые конструкции двойного назначения – в качестве временных искусственных сооружений на автомобильных дорогах общего пользования.

Закономерность этой тенденции определена рядом существенных факторов, основными из которых являются:

- наличие большого количества таких мостов на базах мобилизационного резерва и покупка их подрядными организациями при обновлении запасов;
- низкая стоимость СМР (строительно-монтажных работ) и короткие сроки монтажа (2-5 суток) при использовании комплектов САРМ в качестве временных мостов;
- простота сборки и многократная оборачиваемость конструкций САРМ.

Вместе с тем, САРМ изначально разрабатывался как временный мост для использования на военно-автомобильных дорогах, поэтому его применение в качестве временного моста при капитальном ремонте и реконструкции постоянных мостов на

федеральных автомобильных дорогах требует разработки методических документов, в которых необходимо определить конструктивные, технические (грузоподъемность, габариты и др.), технологические и организационные рекомендации по его использованию для таких условий.

Применительно к данному положению в документе рекомендованы конструктивные схемы подобных сооружений, рассмотрены особенности технологии их сборки.

#### **4.1 Конструкция САРМ**

##### ***Общая характеристика конструкции САРМ***

Конструктивно штатный комплект САРМ позволяет собирать мосты для пропуска автомобилей массой до 13 т (Н-13) и гусеничных транспортных средств массой до 60 т (НГ-60), с пролетами от 18,6 до 32,6 м (шаг изменения длины пролета 7,0 м) и габаритом проезжей части 4,2 и 7,2 м.

Комплект САРМ состоит из трех пролетных строений с ездой поверху расчетным пролетом 32,6 м и габаритом проезда 7,2 м, двух промежуточных опор высотой 8,84 м, монтажного оборудования и приспособлений для транспортирования. Из комплекта может быть собрано шесть пролетных строений расчетным пролетом 32,6 м и габаритом проезда 4,2 м. Техническая характеристика мостов, возводимых из одного комплекта САРМ, приведена в таблице А.1.

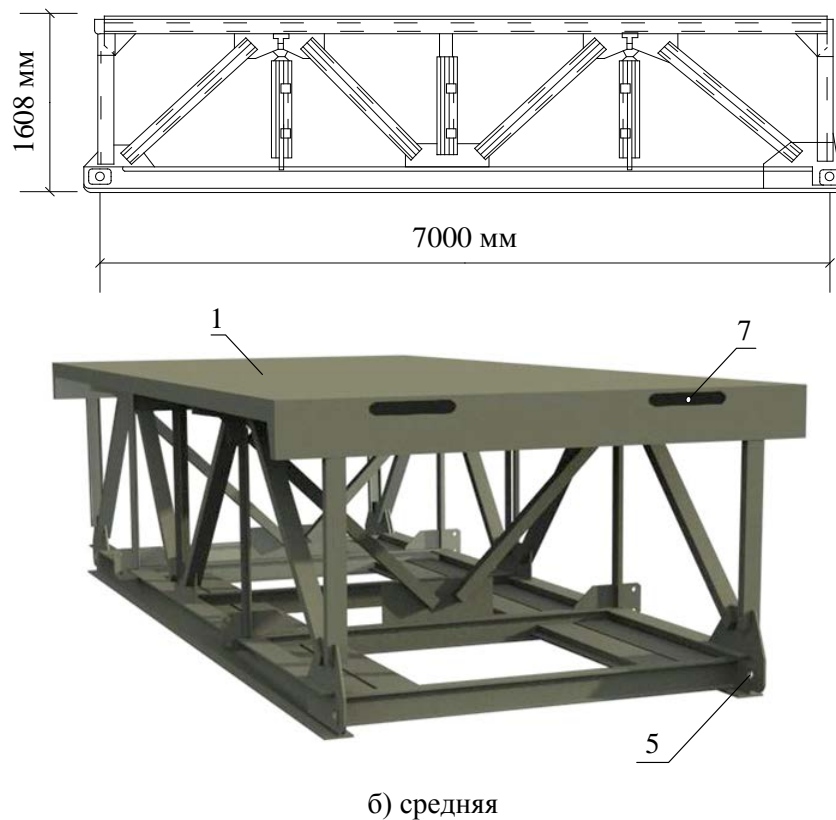
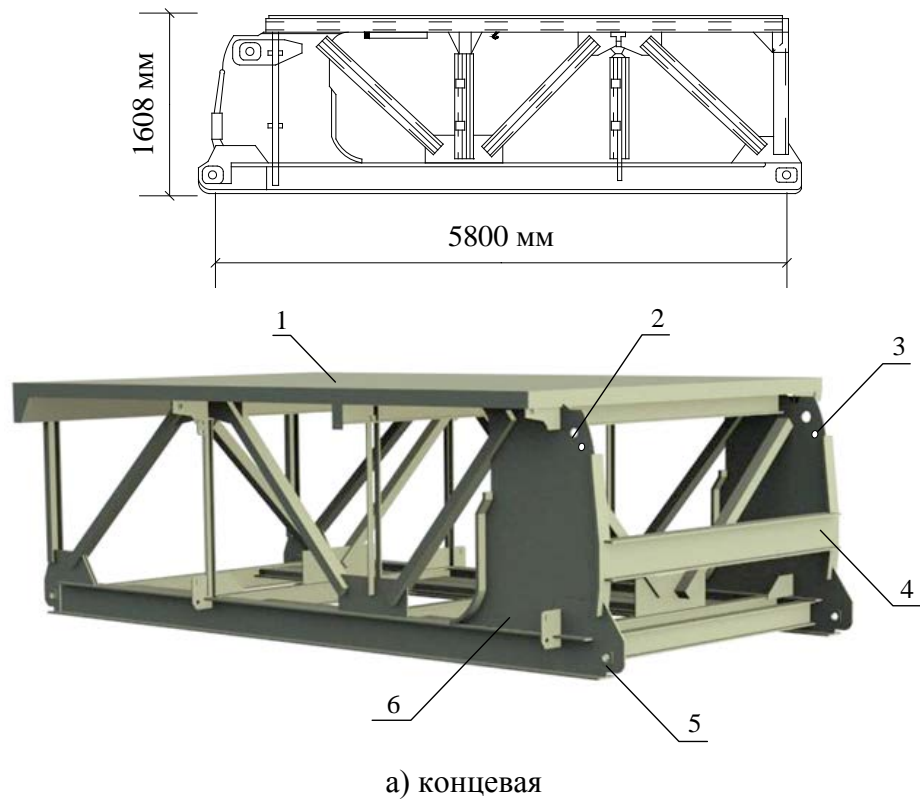
Вся материальная часть моста включает: группы пролетных строений, опор, монтажного оборудования, приспособлений для транспортирования. Перечень основных элементов материальной части моста, входящих в состав групп, с указанием массы и габарита приведен в таблице А.2.

Из материальной части САРМ возводят однопролетные и многопролетные мосты как разрезной, так и неразрезной систем, под однопутное и двухпутное движение, с промежуточными опорами, устанавливаемыми на основания, которые сооружаются из местных материалов.

Варианты типовых схем временных мостов из имущества САРМ представлены в приложении Б, таблицы к назначению величины пролетов временных мостов – в приложении В.

##### ***Конструкция пролетного строения***

Пролетные строения двухпутного высоководного моста из комплекта САРМ в поперечном сечении моста состоят из двух лент блоков установленных вплотную одна к другой и объединенных поперечными связями, горизонтальными и диагональными винтовыми стяжками. Каждая лента пролетного строения длиной 32,6 м состоит из двух концевых и трех средних секций, которые соединяются между собой штырями по проушинам нижнего пояса и отверстиям тяг верхнего пояса. Концевая секция отличается от средней меньшими размерами по длине и оформлением опорного конца (рисунок 1).



1 – ортотропная плита проезжей части; 2 – отверстия для крепления монтажных тяг;  
3 – отверстия для крепления подкосов аванбека; 4 – домкратная балка; 5 – проушины  
нижнего пояса; 6 – сплошной вертикальный лист; 7 – овалный вырез для тяги верхнего пояса

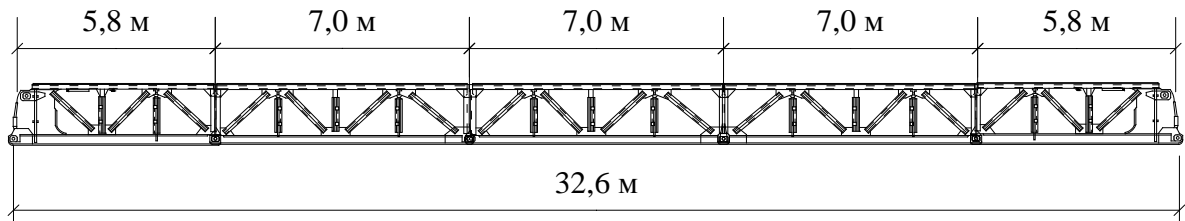
Рисунок 1 – Секции пролетного строения



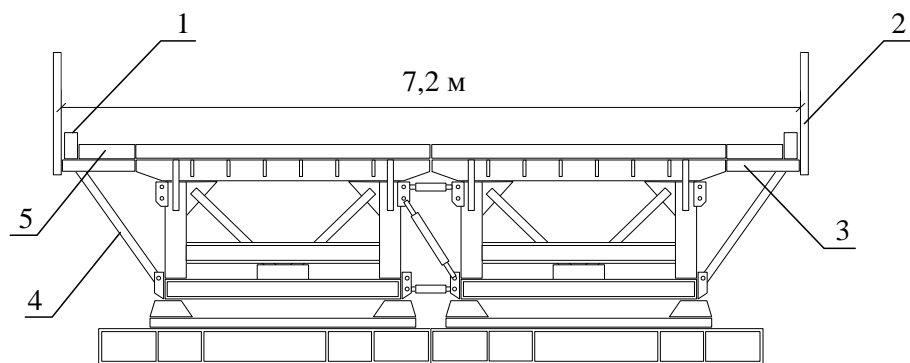
Опорный конец секции выполнен в виде сплошных вертикальных листов с отверстиями для крепления монтажных тяг и подкосов аванбека. К вертикальным листам прикреплена домкратная балка.

Пролетные строения устанавливаются на шпальные клетки береговых опор и опорные тележки промежуточных опор.

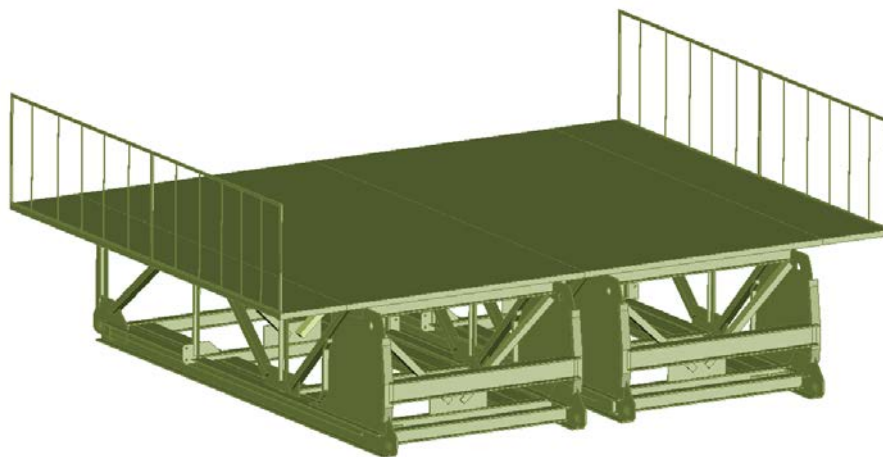
Ортотропная плита проезжей части является одновременно верхним поясом секций. К верхнему поясу через фасонки штырями крепятся консоли, которые в свою очередь закреплены с помощью штырей и подкосов. Сверху на консоли укладываются щиты проезжей части, тем самым образуя проезжую часть общей шириной 7,2 м (рисунок 2).



а) продольная схема



б) поперечное сечение



в) вид со стороны концевых секций

1 – колесоотбой; 2 – секция перил; 3 – консоль секции; 4 – подкос консоли; 5 – щит настила

Рисунок 2 – Двухпутное пролетное строение длиной 32,6 м

### ***Конструкции промежуточных и береговых опор, ледорезов***

Промежуточные опоры представляют собой конструкцию башенного типа, собранную для запроектированного габарита – 4,2 или 7,2 м, на свайном (или на естественном основании) фундаменте. Сваи забиваются до отказа от расчетной нагрузки на голову сваи, но на глубину не менее 4,0 м от линии наибольшего размыва, возможного на период эксплуатации моста.

Нижний ригель является основанием опоры. Надстройка собирается из плоских, двухстоечных рам, высотой 2,0 м, на связях которых устроены монтажные лестницы. Сверху на надстройку монтируется верхний ригель. Все одноименные элементы взаимозаменяемые, соединение их между собой осуществляется с помощью болтов. Максимальная высота металлической надстройки из комплекта САРМ (с учетом нижнего и верхнего ригелей) – 8,84 м.

Береговая опора включает: собственно опору – несущую часть, на которую опирается пролетное строение, и конструкции, предназначенные для сопряжения моста с берегом.

Конструктивно возможно применение промежуточных и береговых опор индивидуального проектирования (в том числе под отличные от типовых габариты моста) с использованием различных местных строительных материалов (бетона, железобетона, металла и т.д.).

Для защиты опор моста от ледохода как правило применяют ледорезы на свайном основании. Верх конструкции располагается выше горизонта наивысшего уровня ледохода на 1,0 м. Сваи забиваются на глубину не менее 4,0 м от линии наибольшего размыва, возможного на период эксплуатации моста.

#### **4.2 Анализ соответствия применения САРМ в качестве временных мостов основным положениям современных нормативных документов**

Проектирование новых и реконструируемых постоянных мостовых сооружений в настоящее время осуществляется на основании действующей нормативной документации – СНиП 2.05.03-84\*, СП 35.13330.2011 и ГОСТ Р 52748-2007. Указанные стандарты распространяются на проектирование сооружений на автомобильных дорогах общего пользования и устанавливают для них нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближений.

Данные нормы не распространяются на проектирование временных искусственных сооружений (сооружаемые на срок службы менее 5 лет). Характеристики указанных сооружений при их проектировании назначаются индивидуально исходя из ряда требований (по габариту и расчетной нагрузке, по условиям безопасного пропуска автотранспорта и пешеходов, по необходимости организации регулярного автобусного движения, по лимиту материальных ресурсов и др.) в соответствии с техническим заданием заказчика и по согласованию с органами ГИБДД, эксплуатирующими и другими заинтересованными организациями.

Мост САРМ запроектирован в соответствии с ТУВАМ[3], основные положения которых существенно отличны от требований стандартов, вышеуказанных в настоящем разделе. Ввиду возможности многократного повторного использования конструкций САРМ в качестве временных искусственных сооружений на автомобильных дорогах

общего пользования рекомендуется вопросы их применения в указанных целях регламентировать руководствуясь требованиями современных нормативных документов к проектированию постоянных мостовых сооружений. Применительно к данному положению в документе рассмотрены возможности пропуска по таким сооружениям современных нагрузок.

Анализ конструктивно-технологических показателей САРМ, норм проектирования военных автодорожных разборных мостов позволяет сделать следующие выводы о соответствии конструкций САРМ требованиям современных нормативных документов:

- пролетные строения не обеспечивают пропуск современных нагрузок, предусмотренных СП 35.13330.2011 для автодорожных мостов;
- пролетные строения имеют недостаточный габарит для обеспечения безопасного пропуска двух полос движения;
- пролетные строения при отсутствии постоянной службы эксплуатации могут быть приведены в аварийное состояние несанкционированным удалением штырей, обеспечивающих их быструю сборку и демонтаж;
- металлическая проезжая часть на стыках пролетных строений не обеспечивает плавность движения транспортных средств;
- защитные и перильные ограждения на пролетных строениях не удовлетворяют требованиям СП 35.13330.2011 по безопасности движения транспортных средств и пешеходов;
- узлы соединения пролетных строений над береговыми и промежуточными опорами не защищают нижерасположенные элементы пролетных строений и опор от попадания воды и грязи;
- конструкция промежуточных опор (без дополнительных защитных мер) не позволяет воспринимать ледовую нагрузку в период ледохода;

Анализ сравнения конструктивно-технологических показателей и возможности применения САРМ в качестве временных искусственных сооружений на автомобильных дорогах общего пользования приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Характеристики	Типовая конструкция САРМ		Нетиповая конструкция САРМ		Требования СП (СНиП), ГОСТ
		однопутный	двухпутный	три секции в поперечном сечении	четыре секции в поперечном сечении	
1	Предназначение моста	временный	временный	временный	временный	временный на период строительства или реконструкции постоянного моста
2	Длина моста, м	до 200 м из 1 комплекта	до 100 м из 1 комплекта	индивидуальные проекты в зависимости от наличия конструкций		не определяется
3	Габарит моста, м	Г-4,2	Г-7,2	до Г-8,0	до Г-10,0	в зависимости от категории дороги
4	Тротуары	отсутствуют		устраиваются от 0,75 до 1,0 м дополнительными решениями		в зависимости от габарита
5	Расчетная нагрузка	Н13, НГ-40	Н13, НГ-60	определяется дополнительным расчетным обоснованием	определяется дополнительным расчетным обоснованием	А11, НК-80
6	Проезжая часть	типовая, с элементами противоскольжения, без дополнительного усиления и гидроизоляции		мелкозернистый асфальтобетон на гидроизоляции либо индивидуальные решения с использованием современных полимерных материалов		гидроизоляция, защитный слой и мелкозернистый асфальтобетон
7	Колесоотбой или барьерное ограждение	типовой колесоотбой высотой 250 мм		типовой колесоотбой с надставленным по высоте колесоотбоем индивидуального изготовления или металлическое барьерное ограждение типа 11М01 (УТ)		барьерное ограждение (ГОСТ 26804-86)
8	Водоотвод	не организован, осуществляется сбросом воды в зазоры между секциями		организуется отдельными конструктивными решениями в зависимости от особенностей устройства проезжей части, продольным уклоном пролетного строения и поперечным уклоном проезжей части, водоотводными лотками		организуется
9	Освещение	не устраивается		устраивается индивидуальными решениями		устраивается
10	Способ установки пролетного строения	надвижка, крановая сборка		надвижка, крановая сборка		не определяется
11	Опоры	типовые с шагом изменения надстройки 2,0 м		индивидуальные проекты		не определяется

Выполненный анализ соответствия временных искусственных сооружений из комплекта САРМ требованиям нормативных документов по возможности пропуска по таким сооружениям современных нагрузок показал, что для возможного использования САРМ на автомобильных дорогах общего пользования необходимо разработать ряд технических решений, выполнить их конструктивную проработку и расчетное обоснование.

## **5 Конструктивно-технические решения временных мостов из комплекта САРМ для автомобильных дорог общего пользования**

В настоящем разделе ОДМ рекомендовано три варианта технических решений, которые устраняют недостатки существующего комплекта САРМ по грузоподъемности, габаритам, долговечности, обеспечению безопасности и плавности движения и позволяют использовать его в качестве временных мостов на автомобильных дорогах общего пользования.

Мост из комплекта САРМ по первому предлагаемому варианту (рис. Г.1 – Г.4) представляет собой балочный мост с несколькими пролетами разрезной или неразрезной системы с максимально возможным пролетом 25,6 м; габарит – Г – 8,0+2х1,0 м. Расчетные нагрузки А11, НК-80. В соответствии с «Требованиями к автомобильным дорогам с регулярным автобусным сообщением»[4] допускает организацию движения автобусов (ширина проезжей части не менее 6,0 м).

Поперечное сечение пролетного строения содержит три стандартных секции из комплекта элементов разборного моста САРМ, два удлиненных (до 1,0 м) консольных блока; имеет перильные и барьерные ограждения требуемой высоты, покрытие проезжей части и водоотводные лотки, подвешенные по концам консольных блоков. Крайние секции и консольные блоки установлены с поперечным уклоном относительно горизонтали под углом 1°. Все блоки в продольном и поперечном направлениях объединены штырями (марки 3 и 8, см. таблицу А.2).

Мост из комплекта САРМ по второму предлагаемому варианту (рис. Г.5 – Г.6) представляет собой балочный мост с несколькими пролетами разрезной или неразрезной системы с максимально возможным пролетом 25,6 м; габарит – Г – 4,5+2х1,0 м. Расчетные нагрузки А11, НК-80. Продольная схема моста и конструкция нетиповых узлов аналогичны первому варианту.

Поперечное сечение пролетного строения содержит две стандартных секции из комплекта элементов разборного моста САРМ, два типовых консольных блока; имеет перильные и барьерные ограждения требуемой высоты, покрытие проезжей части и водоотводные лотки, подвешенные по концам консольных блоков. Секции пролетного строения и консольные блоки установлены с поперечным уклоном относительно горизонтали под углом 1°. Все блоки в продольном и поперечном направлениях объединены штырями (марки 3 и 8, см. таблицу А.2).

Мост из комплекта САРМ по третьему предлагаемому варианту (рис. Г.7 – Г.12) представляет собой балочный мост с несколькими пролетами разрезной или неразрезной системы с максимально возможным пролетом 25,6 м; габарит – Г – 4,2+2х0,75 м. Расчетные нагрузки А8, НГ-40. Данный вариант реализуем в случае его согласования с органами ГИБДД, т.к. не соответствует требованиям ГОСТ Р 52748-2007 по минимально

допустимому габариту (не менее 4,5 м). Мост необходимо размещать только на прямых участках в плане, при этом ширина полос безопасности уменьшается с 0,5 до 0,35 м, а ширина полосы движения составляет 3,5 м (что соответствует пятой технической категории). Имеет место при ограничениях в наличии конструктивных элементов САРМ и других материальных ресурсов.

Поперечное сечение пролетного строения содержит одну стандартную секцию из комплекта элементов разборного моста САРМ, четыре стандартных консольных блока; два индивидуальных подкоса, имеет перильные и барьерные ограждения требуемой высоты. Все элементы в продольном и поперечном направлениях объединены штырями (марки 3 и 8, см. таблицу А.2).

При проектировании временных искусственных сооружений за рабочий уровень воды (ледостава) рекомендуется принимать наивысший возможный в период производства работ сезонный уровень воды (ледостава), соответствующий расчетному расходу (уровню ледостава) вероятностью превышения 5%.

При интенсивном движении для предохранения проезжей части от значительного износа, а также для борьбы со скользкостью ортотропной металлической плиты (особенно при выпадении осадков) для всех предлагаемых вариантов целесообразно укладывать по верху проезжей части САРМ настил из досок толщиной 20 мм. Как вариант рассматривается:

укладка слоя мелкозернистого (литого) асфальтобетона толщиной 50 мм по слою гидроизоляции (типа «Поликров Р200», «Тэпсан» и др.);

нанесение полимерного износостойкого покрытия (например: типа «Полимаст»).

«Поликров Р200» – рулонная композиция для устройства защитно-сцепляющего слоя на проезжей части с металлической ортотропной плитой. Обладает высокими физическими и эксплуатационными характеристиками, в том числе сцепления с любым асфальтом. Наклеивается холодным способом при любой температуре, на огрунтованную и неогрунтованную поверхность, не требует длительной и тщательной подготовки поверхности в виде пескоструйной очистки. Самый надежный способ защитить ортотропную плиту – сочетать цинконаполненную грунтовку, нанесенную в заводских условиях и Поликров Р200, в этом случае на стройплощадке сокращается время и стоимость монтажа. Рекомендованы Минтрансом РФ (ОДМД № ИС-643-р, от 31.07.2002).

Дорожная одежда, в том числе асфальт любой марки вплоть до «литого», может укладываться непосредственно на изоляцию. «Поликров Р200» выдерживает температуру укладываемой смеси до 230°C.

Композиция «Полимаст» применяется в соответствии с ГОСТ Р-53627-2009, в качестве эксплуатируемого универсального тонкослойного покрытия толщиной 5-20 мм, предназначенного для гидроизоляции и защиты при эксплуатации САРМ. Толщина покрытия определяется интенсивностью нагрузки. «Полимаст» может наноситься как на заводе-изготовителе металлоконструкций, так и на стройплощадке. Упруго-эластичные свойства тонкослойного полимерного покрытия «Полимаст» препятствуют образованию наледи, тем самым повышая безопасность дорожного движения и удешевляя эксплуатацию покрытия в зимнее время года. «Полимаст» обладает стойкостью к деформациям настильного листа ортотропной плиты от действия подвижных динамических и вибрационных нагрузок и, в то же время, имеет высокие показатели

прочности и износостойкости при коэффициенте сцепления с шинами, обеспечивающем безопасное движение автотранспорта по мостовым сооружениям.

Выбор того или иного способа зависит от необходимости защиты конструкций от попадания атмосферных осадков, экологических требований и ряда других факторов.

Использование предлагаемых вариантов технических решений позволяет строить временные мосты на автомобильных дорогах общего пользования из комплектов САРМ, высвобождаемых МО РФ и базами хранения мобилизационного резерва, с обеспечением установленных СП 35.13330.2011 грузоподъемности пролетных строений и габарита проезжей части с тротуарами, безопасности проезда транспортных средств и безопасного прохода пешеходов, условий для плавного проезда транспортных средств, защиты опор от проникновения на них атмосферных осадков.

#### ***Расчет грузоподъемности предлагаемых конструкций***

Расчет грузоподъемности предлагаемых конструктивных схем автодорожных мостовых сооружений с использованием комплекта САРМ выполнен с учетом положений нормативных источников с введением в расчет предлагаемых геометрических параметров конструкций, фактической прочности строительных материалов, действующих постоянных нагрузок, уточненной расчетной схемы. Требования СП 35.13330.2011 использованы в части учета значений расчетных коэффициентов: полосности, надежности по нагрузке, динамического.

В расчетах приняты следующие коэффициенты:

а) надежности по нагрузке:

- для тележки АК – 1,5;
- для равномерно распределенной нагрузки АК – 1,15;
- для нагрузки НК – 1,10;
- для ветровой нагрузки – 1,4;
- для нагрузки от собственного веса – 1,05;

б) динамические коэффициенты:

- для тележки АК – 1,4;
- для равномерно распределенной нагрузки АК – 1,0;
- для нагрузки НК – 1,0.

В качестве главного усилия выбран изгибающий момент в наиболее нагруженных сечениях.

Выполненные расчетные обоснования подтверждают принятые классы нагрузки для предлагаемых вариантов временных мостов из комплекта САРМ. Пролетные строения, имеющие в поперечном сечении две (три) секции, с расчетным пролетом не более 25,6 м рекомендуется использовать в мостовых сооружениях, где класс требуемой нагрузки равен 11 и менее. Сооружения с одной секцией в поперечном сечении и расчетным пролетом не более 25,6 м рекомендуются, если класс требуемой нагрузки не более 8.

Анализ расчетов показывает, что пролетное строение моста из комплекта САРМ длиной 32,6 м не обеспечивает его несущей способности при нормативных нагрузках А11 и НК-80 ни по прочности, ни по прогибам и тем более не удовлетворяет требованиям современных нормативных документов при классе нагрузки  $K = 14$ .

## **6 Технологические решения по сборке временных мостов из комплекта САРМ**

### **6.1 Общие рекомендации**

Изложенные в настоящем разделе рекомендации предназначены для разработки проектов организации строительства (ПОС) и производства работ (ППР), разрабатываемых в соответствии с проектом временного моста.

Высокие темпы сборки САРМ достигаются за счет заблаговременной заготовки элементов фундаментов из местных материалов, своевременного и организованного вывоза, сосредоточения табельных мостовых конструкций в район строительства моста, а также посредством организации строительно-монтажных работ широким фронтом с использованием средств комплексной механизации при совмещении по времени различных мостостроительных операций.

Рассматривая вопрос применимости САРМ на автомобильных дорогах общего пользования в ходе капитального ремонта и реконструкции капитальных искусственных сооружений, необходимо разграничить возможности его применения в зависимости от ряда факторов:

- технической оснащенности мостостроительной организации;
- возможности применения комплекта отдельными элементами;
- строго фиксированной длины изменения пролетного строения на величину средних секций (7,0 м);
- опирания пролетных строений только концевыми секциями;
- достаточно большой строительной высоты конструкций пролетного строения;
- характера преодолеваемой преграды;
- типа промежуточных опор и конструкции узлов опирания пролетных строений;
- своевременного и организованного вывоза мостовых конструкций в район строительства моста;
- достаточной площади для складирования элементов конструкций и развертывания строительной (сборочной) площадки.

В соответствии с этим, влияние указанных факторов и определяет способ ведения работ по строительству временного моста.

### **6.2 Особенности монтажа (установки) пролетных строений САРМ**

Монтаж (установка) пролетных строений САРМ на опоры осуществляется различными способами:

- надвигка в пролет (лебедками, тягачами) с противоположного берега;
- выдвигка в пролет (лебедками, толкачами) с исходного берега;
- сборка стреловыми кранами (кран сверху, снизу, на плавсредстве);
- подача в пролет с помощью плавучих опор (плавсредств) с последующим опусканием;
- подача в пролет с помощью плавучих опор (плавсредств) с последующим поперечным перемещением;
- использование различного кранового оборудования (консольно-шлюзовые, деррик-краны и прочие).



В соответствии с таблицей 2 рекомендуется использовать следующие технологические решения:

- типовая надвижка (одна-две секции САРМ в поперечном сечении моста) (рисунок Д.1);
- нетиповая надвижка (три секции САРМ в поперечном сечении моста) (рисунок Д.2);
- установка стреловым краном большой грузоподъемности на достаточном вылете (рисунок Д.3).

Наиболее рациональным способом для САРМ является продольная надвижка, как наименее трудоемкая, технологически достаточно простая, многократно опробованная и в полной степени отвечающая всем предъявляемым требованиям.

Устройство промежуточных и береговых опор осуществляется в соответствии с проектом и может быть как типовое (фундаменты на забивных сваях или на естественном основании) с применением штатных надстроек опор, так и конструктивно индивидуальным, поэтому технологические особенности их сооружения в данном документе не рассматриваются.

Таблица 2 – Предлагаемые технологические решения по монтажу (установке) пролетных строений САРМ на опоры

№ п/п	Конструкция	Расчетный пролет, м	Особенности сборки
1	Одна-две секции САРМ в поперечном сечении моста ( $\Gamma=4,2+2 \times 0,75$ м или $\Gamma=4,5+2 \times 1,0$ м)	18,6	Типовая надвижка. Установка стреловым краном большой грузоподъемности на достаточном вылете
2	Одна-две секции САРМ в поперечном сечении моста ( $\Gamma=4,2+2 \times 0,75$ м или $\Gamma=4,5+2 \times 1,0$ м)	25,6	Типовая надвижка. Установка стреловым краном большой грузоподъемности на достаточном вылете
3	Три секции САРМ в поперечном сечении моста ( $\Gamma=8,0+2 \times 1,0$ м)	18,6	Нетиповая надвижка. Установка стреловым краном большой грузоподъемности на достаточном вылете по одной ленте
4	Три секции САРМ в поперечном сечении моста ( $\Gamma=8,0+2 \times 1,0$ м)	25,6	Нетиповая надвижка. Установка стреловым краном большой грузоподъемности на достаточном вылете по одной ленте

### 6.3 Организация строительства моста

В настоящем разделе рассмотрена рекомендуемая технология сборки временного моста из комплекта САРМ способом продольной надвижки.

#### *Организация строительной площадки*

Площадка планируется размером 45x20 м.

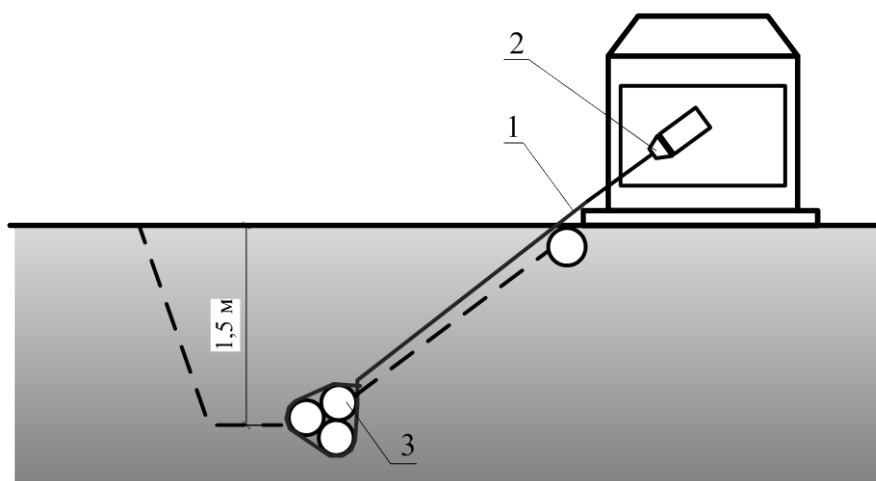
В первую очередь выбирают места для площадок по сборке и складированию наиболее тяжелых и громоздких элементов и конструкций.

Складирование на площадках материалов, элементов и конструкций производится в порядке технологии их сборки и монтажа при наименьших затратах на погрузо-разгрузочные работы.

Необходимо создать запас монтажных элементов не менее чем на один-два дня работы по сборке временного моста.

Тяговые и тормозные лебедки устанавливаются по оси накаточного пути, а расчалочные – под углом к оси моста 25 - 30°. Тяговые лебедки располагают на противоположном берегу в 35 - 40 м за береговой опорой, тормозные лебедки – в 15 - 20 м от конца сборочной площадки на исходном берегу, а расчалочные – в районе береговых опор.

Лебедки устанавливаются на подкладки из брусьев или из бревен и закрепляются к анкерам, как показано на рисунке 3.



1 – строп анкерный; 2 – крюк анкерный; 3 – бревна анкера

Рисунок 3 – Закрепление лебедок к земляным анкерам

В качестве анкера используются бревна диаметром 22 - 30 см и длиной 2 - 2,5 м, врытые в землю в зависимости от плотности грунта на глубину 1,5 - 2 м. Лебедки крепятся к анкерам с помощью анкерного стропа, который петлей охватывает бревна, а коушами надевается на анкерные крюки лебедок.

Тяговые и тормозные лебедки необходимо устанавливать в одном уровне с нижними поясами пролетных строений либо с небольшим превышением.

Вместе с установкой тормозной и тяговой лебедок устанавливаются и полиспастные блоки. При возведении двухпутных мостов полиспастные блоки закрепляются к анкеру, устанавливаемому по оси моста между лебедками.

Оси установки сборочных тележек разбиваются согласно схеме (рисунок 4).

Верх катков тележек располагают в одной плоскости, а в высотном отношении увязывают с отметками верха катков опорных тележек.

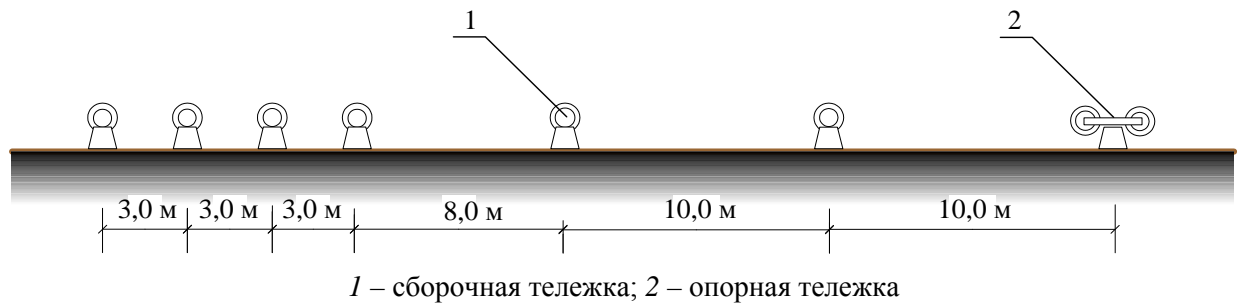


Рисунок 4 – Схема установки сборочных тележек

### ***Возведение опор и ледорезов***

Работы по устройству оснований и фундаментов выполняют в соответствии с проектом организации строительства и проектом производства работ, составленных с учетом местных условий и требований СП 48.13330.2011.

Промежуточные опоры под пролетные строения САРМ возводятся с использованием имеющейся в комплекте разборной металлической надстройки, устанавливаемой на свайное основание.

Работы по забивке свай выполняются согласно требованиям, изложенным в соответствующих инструкциях и технических правилах.

Сваи забивают согласно схеме расположения свай в опоре и в ледорезе после установки и закрепления парама в линию моста.

Укрупнение элементов металлической надстройки опор производится на берегу на специально отведенной для этой цели площадке.

При укрупнении элементов производят:

- сборку блоков опор;
- установку верхних ригелей;
- установку монтажных площадок;
- крепление консолей к нижнему ригелю при возведении опор под однопутный мост;
- установку блоков на нижний ригель.

Укрупненные элементы опор с площадки подаются автомобилями к пристани, перегружаются на перевозной паром и отбуксировываются к основанию опоры. Установка металлической надстройки опор выполняется до начала надвигки пролетных строений или опережает надвигку на один-два пролета. Монтажная схема надстройки промежуточной опоры высотой 8,84 м под двухпутный мост приведена на рисунке 5.

Опора монтируется из нескольких рядов стоек. После установки блока с верхним ригелем подается краном опорная тележка. Опорная тележка устанавливается по размеченным на ней и верхнем ригеле осям.

По окончании монтажа надстроек промежуточных опор производятся проверка и подтяжка всех болтов, выполняют работы по запасовке и креплению расчалочных тросов и производят подъем тяговых тросов на верх опор.

Верх опор для обеспечения их устойчивости при надвигке пролетных строений расчаливается с помощью тросов и лебедок, установленных на берегах. Расчалочные тросы крепятся к верхним ригелям опор сжимами, для чего в настиле верхнего ригеля по углам имеется по четыре отверстия.

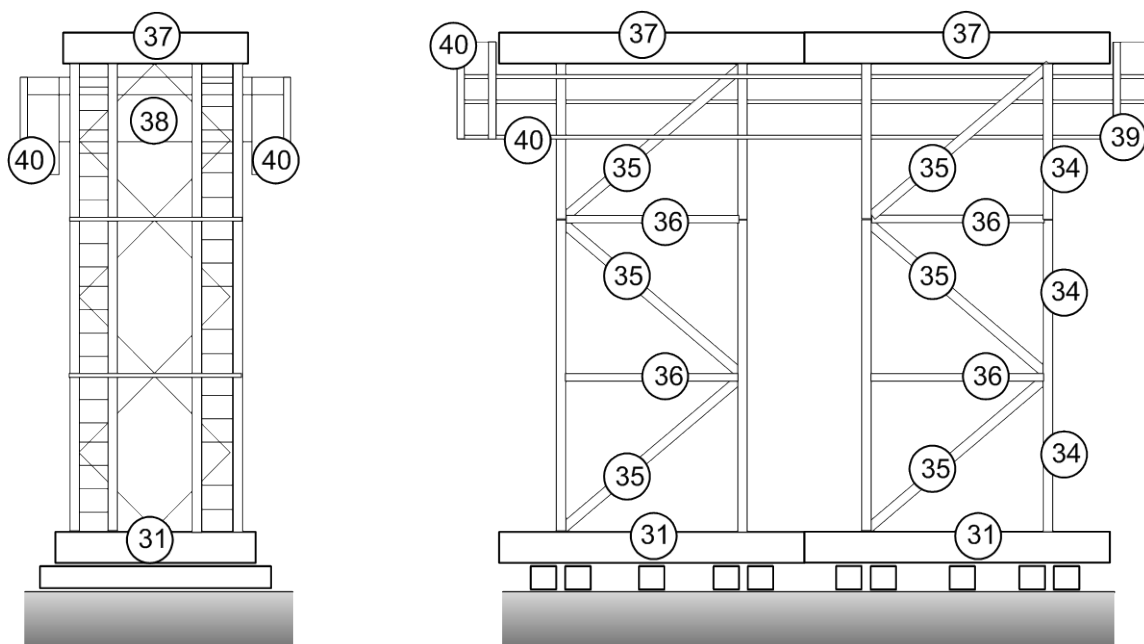
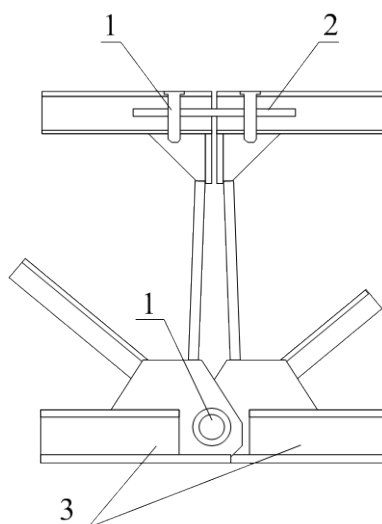


Рисунок 5 – Монтажная схема надстройки промежуточной опоры (цифры 31, 34-40 указывают марки элементов, см. таблицу А.2)

#### ***Установка пролетных строений на опоры***

Сборка пролетных строений производится на сборочной площадке исходного берега на установленные ранее сборочные тележки. Сборка осуществляется автомобильными кранами. Краны устанавливаются неподвижно под каждую ленту пролетного строения. Монтажные элементы подаются на сборочную площадку для сборки непосредственно на автомобилях, транспортирующих комплект. В процессе сборки пролетные строения периодически выдвигаются в сторону препятствия. Выдвигание производится после установки каждой секции. Соединение секций между собой показано на рисунке 6.



1 – штыри главных ферм; 2 – тяга верхнего пояса; 3 – соединяемые секции

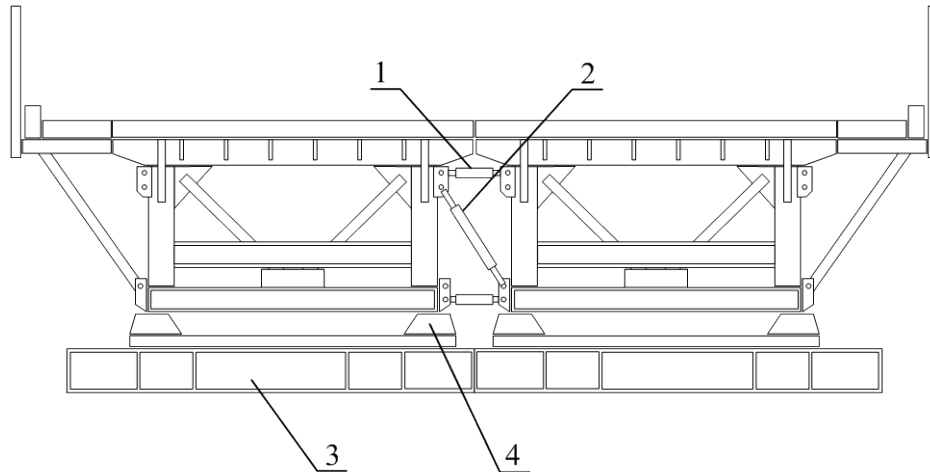
Рисунок 6 - Соединение секций пролетных строений между собой

Порядок сборки пролетного строения:

- установка концевой секции, крепление к ней аванбека;

- выдвигание на длину секции; установка средней секции и выдвигание;
- установка консолей и подкосов на концевой секции и монтаж следующей секции;
- затем сборка пролетных строений производится полным потоком, устанавливаются секции, крепятся консоли и подкосы, устанавливаются колесоотбой, щиты настила и секции перил. При сборке двухпутного моста сборка второй ленты пролетного строения производится с отставанием на одну-две секции.

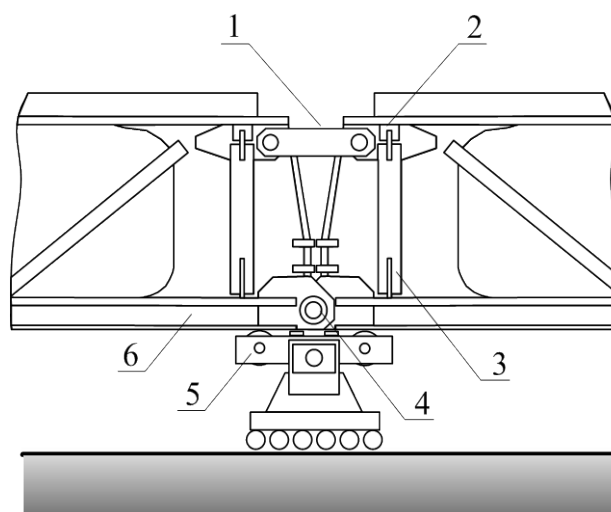
Сборка двухпутного моста производится двумя кранами, работающими самостоятельно. Порядок сборки аналогичен однопутному, дополнительно выполняют работы по соединению пролетных строений в двухпутный мост с помощью горизонтальных и диагональных стяжек (рисунок 7).



1 – стяжка горизонтальная; 2 – стяжка диагональная; 3 – верхний ригель; 4 – опорная тележка

Рисунок 7 - Поперечный разрез двухпутного моста

Соединение пролетных строений между собой по нижнему поясу осуществляется аналогично описанному выше, а по верхнему поясу – с помощью монтажных тяг (рисунок 8). Монтажные тяги марки 21 устанавливаются между первым и вторым пролетом только на время надвигки.



1 – монтажная тяга; 2 – консоль концевой секции; 3 – подкос консоли; 4 – штырь главных ферм;  
5 – опорная тележка; 6 – концевая секция

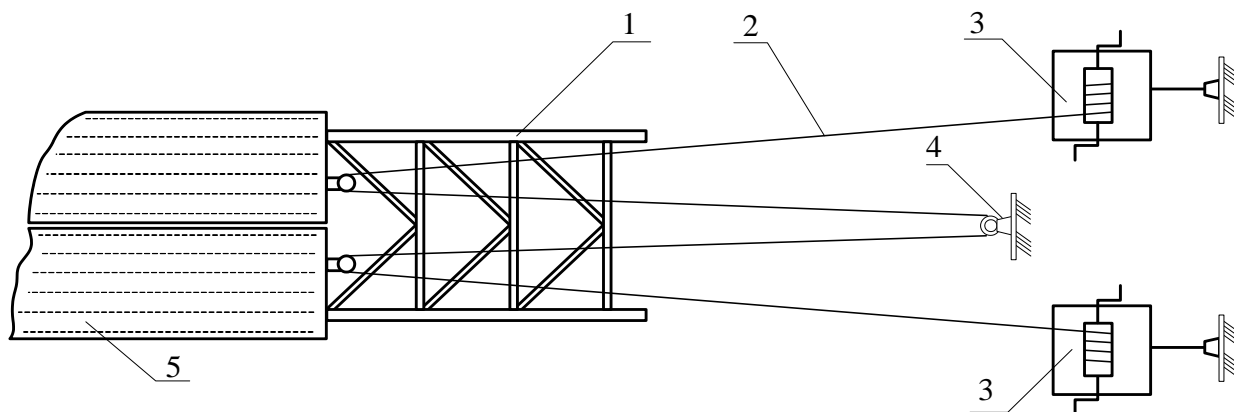
Рисунок 8 - Соединение пролетных строений

Продольная надвигка пролетных строений осуществляется тяговыми и тормозными лебедками (ручными и электрическими), с помощью лебедки автомобиля.

Надвигка пролетных строений на опоры производится в следующем порядке:

- собираются пролетные строения;
- к петлям концевых секций пролетного строения и к анкерам на берегах закрепляются полиспастные блоки и через них перепускаются тросы тяговой и тормозной лебедок (при горизонтальной сборочной площадке тросы тяговой и тормозной лебедок перепускаются через однорольные блоки; при уклоне «в гору» трос тяговых лебедок перепускается через двухрольный блок в три или четыре нити, при уклоне «под гору» в полиспасть запасовывается трос тормозных лебедок);
- выбираются тросы тяговых и тормозных лебедок, выбиваются клинья из-под катков сборочных тележек, производится надвигка пролетных строений в пролет путем выбора тросов тяговых лебедок и травления тросов тормозных лебедок;
- надвигка производится до совмещения осей опорных узлов пролетных строений с осями береговых опор, после, чего заклиниваются катки опорных тележек и убираются тросы тяговых и тормозных лебедок;
- производится поддомкрачивание концов пролетных строений, замена монтажных тяг, опускание и установка пролетных строений на опорные брусья только на береговых опорах;
- убираются сборочные тележки;
- устраиваются сопряжения моста с берегами и укладываются щиты настила на первом пролете.

Запасовка тросов производится согласно схеме, приведенной на рисунке 9.



1 – аванбек; 2 – тяговый трос; 3 – лебедка; 4 – анкер с блоком; 5 – концевая секция первого пролета

Рисунок 9 - Схемы запасовки тросов

Схема запасовки тяговых и тормозных тросов в каждом случае принимается в зависимости от конкретных условий. Закрепление концов тросов производится четырьмя сжимами, устанавливаемыми через 20—25 см друг от друга либо у пролетного строения, либо у анкеров на берегу в зависимости от принятой схемы запасовки.

Подача тягового троса с противоположного берега производится с помощью буксирного катера с последующим подъемом его на верх промежуточных опор.

При приемке пролетных строений на опоры следят за тем, чтобы аванбек своими поясами точно проходил по каткам опорной тележки и опирался на катки полностью после прохода его поясов на длину одного метра от оси опорной тележки. В том случае, если аванбек при достижении этого положения не будет опираться на катки, надвигка останавливается и производится регулировка аванбека. Регулировка осуществляется с помощью подкосов аванбека.

При контроле над проходом пролетных строений на опорах обращается внимание на то, чтобы не было заедания катков опорных тележек и смещения поясов пролетного строения в сторону направляющих роликов, которое вызывало бы сдвиг опорной тележки или подъем направляющих (противоугольных) роликов со своих гнезд.

По окончании надвигки производится поддомкрачивание концов пролетных строений.

В первую очередь поддомкрачивание и установка пролетных строений на опорные брусья производятся на береговой опоре исходного берега. Затем поднимаются пролетные строения для замены монтажных тяг и установки опорных брусьев на береговой опоре противоположного берега. Подъем конца пролетного строения при замене монтажных тяг производится на высоту 70—75 см.

Подъем конца пролетного строения двухпутного моста производится двумя 30-т гидравлическими домкратами. Работы по подъему береговых концов пролетного строения ведутся в такой последовательности:

- по оси секции заглубляются в грунт два бруса сечением 140x200, длиной 1500 мм;
- на уложенные брусья под домкратную балку концевой секции устанавливается домкрат и осуществляется подъем пролетного строения домкратами на полную величину хода поршня, производится частичная укладка первого ряда брусьев сечением 140x200мм, длиной 3000 мм;
- под пролетное строение укладываются два бруса с расстоянием между ними 200мм, при этом один брус укладывается по оси опорного узла и на него устанавливаются подкладки (16x200x400 мм) по две штуки в местах опирания нижних поясов;
- опускается пролетное строение, убирается домкрат и производится окончательная укладка брусьев первого ряда, укладываются еще два бруса вплотную друг к другу и на них устанавливается домкрат;
- пролетное строение повторно поднимается, снимаются подкладки, укладываются брусья длиной 1500 мм под нижние пояса и на них по две подкладки;
- опускается пролетное строение, убирается домкрат, производится окончательная укладка второго ряда брусьев.

Процесс последовательно повторяется до тех пор, пока пролетное строение не будет поднято на требуемую высоту. Опускание пролетных строений производится в обратном порядке.

После замены монтажных тяг выполняют работы по установке переходных щитов и колесоотбойных вставок.

Для правильного распределения и использования сил и средств по времени разрабатываются график организации работ по строительству моста и схема монтажа моста.

График составляют с учетом ориентировочных норм на постройку мостов и времени на выполнение основных видов работ (см. приложение Е).

Схема монтажа моста составляется на основании принятой продольной схемы, наличия оборудования, принятых способов установки в пролет пролетных строений и возведения опор, и является основным документом, по которому осуществляется строительство временного моста.

На схеме монтажа кроме общепринятых положений обязательно показывают:

- места установки шпальных клеток под сборочные тележки на площадке и их отметки, увязанные с отметками верха опор моста;
- места установки тяговой и тормозной лебедок;
- отметки низа пролетных строений или отметки катков опорных тележек на опорах;
- места установки сборочных тележек.

Демонтаж конструкций временного моста из комплекта САРМ производится в обратном порядке (путем сдвижки и разборки пролетных строений).

#### **6.4 Организация хранения конструкций моста**

До повторного использования хранение конструктивных элементов комплекта САРМ организуется в штабелях на открытых площадках в соответствии с положениями, приведенными в главе 6 Инструкции по САРМ[5].

Для хранения одного комплекта подготавливается площадка размером примерно 20×30 м.

Характеристики площадки хранения:

- уклон местности – 2%;
- удаление грунтовых вод от поверхности – не менее 0,5 м;
- несущая способность грунта – не менее 2 кг/см<sup>2</sup>.

При поступлении конструкций моста после эксплуатации необходимо выполнить следующие мероприятия:

- проверить комплектность моста;
- проверить техническое состояние всех конструкций моста и исправность монтажного оборудования и механизмов, дефектные конструкции и неисправные механизмы изъять и отправить в ремонт;
- конструкции очистить от ржавчины и старой краски, загрунтовать и покрасить;
- восстановить маркировку конструкций и деталей;
- законсервировать болты, штыри и другие неокрашенные детали, уложить в ящики;
- законсервировать монтажное оборудование;
- тросы лебедок размотать на всю длину, протереть, покрыть тонким слоем канатной мази, плотно намотать на барабаны лебедок и обернуть рубероидом;
- уложить имущество моста в штабеля на подготовленную площадку;
- подготовить документы о постановке комплекта моста на хранение и произвести соответствующие записи в паспорте моста.

Ориентировочные нормы расхода материалов на содержание комплекта моста САРМ при годовом техническом содержании (расход на 1 тонну конструкций моста) составляют:

- нитроэмаль – 2,3 кг;
- грунт ГФ-020 – 0,7 кг;
- грунт-преобразователь ржавчины – 0,6 кг;



– растворитель – 0,6 кг.

Ориентировочные нормы времени (трудозатраты) на содержание комплекта моста САРМ при этом составляют 3,5 чел.-ч на 1 тонну конструкций моста.

По необходимости выполняется текущий или капитальный ремонт САРМ. Текущий ремонт проводится силами мостовых организаций в полевых условиях, капитальный – на специализированных предприятиях по ремонту мостовых конструкций.

Текущий ремонт заключается в устранении неисправностей, выявленных в процессе эксплуатации или технического обслуживания. При текущем ремонте производится замена деталей из числа имеющихся в запасе комплекта САРМ (штыри, болты, шайбы, шпильки), изготовление и замена неотчетливых элементов. В ходе текущего ремонта устраняют погнутости отдельных элементов, подваривают трещины листа проезжей части. Текущий ремонт при износе листа проезжей части ведут наваркой листовой стали толщиной 5 - 6 мм. Категорически запрещается постановка самодельных штырей главных ферм САРМ. В ходе текущего ремонта производится также замена тросов лебедок, ремонт их электрооборудования. По окончании ремонта необходимо восстановить окрасочное покрытие.

В ходе капитального ремонта производят ремонт или замену несущих элементов пролетного строения или опор (поясов, раскосов, стоек, подвесок, узловых фасонки, проушин стыковых узлов и т. д.) и проезжей части; изготавливают штыри; заменяют или изготавливают неисправное монтажное оборудование и приспособления; производят контрольную сборку моста, восстановление полной окраски и другие необходимые работы.

## **7 Организация диагностики, освидетельствования и оценки несущей способности конструкций САРМ**

ДТС (в частности комплекты САРМ), поступающие для реализации в экономический комплекс нашей страны, имеют, как правило, сверхустановленные сроки хранения либо ранее уже использовались в качестве временных мостов, собирались в ходе отработки вопросов боевой подготовки в войсках и спецформированиях. В связи с чем, особую актуальность приобретают вопросы диагностики и освидетельствования конструкций САРМ еще на этапе приемки заказчиком (строительной организацией) на предмет их пригодности для дальнейшего использования по назначению.

### **7.1 Изучение технической документации**

При выполнении обследований степень подробности рассмотрения технической документации применительно к конкретным объектам определяется руководителем работ исходя из задач, поставленных в программе работ. Основным документом, подлежащим изучению, является паспорт САРМ, в результате работы с которым устанавливаются:

- предприятие-изготовитель;
- заводской №;
- год изготовления;
- результаты приемки воинской частью (базой хранения) с указанием комплектности;

- даты постановки на хранение (первичного и после использования по назначению);
- даты снятия с хранения (для проведения учений с войсками, спецформированиями, использования в качестве временных мостов и др.);
- даты проведения и объемы технического обслуживания, ремонта и др.

## **7.2 Проведение обследования и диагностики конструкций САРМ**

Работы по обследованию и диагностике комплекта САРМ выполняются в соответствии с требованиями СНиП 3.06.07-86.

При обследовании комплекта САРМ наряду с выполнением общих требований следует установить:

- комплектность конструкций пролетного строения и надстроек опор (по маркам и количеству элементов). В комплектах штыревых соединений проверяют наличие приспособлений, предупреждающих их извлечение при прохождении нагрузки (запорных булавок);

- геометрические размеры характерных поперечных сечений несущих элементов и их соответствие данным, приведенным в Инструкции по САРМ[5] и настоящем ОДМ (см. таблицу А.2);

- общее техническое состояние конструктивных элементов моста (в том числе перечень стандартов на материалы, использованные в элементах моста; сведения о замене элементов, повреждениях, усилениях и др.);

- марки и физико-механические характеристики стали основных несущих элементов (минимальное значение предела текучести и временного сопротивления разрыву, относительное удлинение, ударную вязкость при температуре минус 20°С - для конструкций из углеродистой стали и температуре минус 40°С - для сварных конструкций из низколегированных сталей и т. п.);

- данные по авариям, связанным с повреждением несущих элементов, данные по усилениям этих элементов;

- дефекты, влияющие на грузоподъемность (таблица 3) с представлением их в виде ведомости со схемами и фотографиями;

- данные по актам испытания материалов, заключения специализированных организаций по качеству сварных швов (при необходимости) и т.д.

При обследовании металлических конструкций комплекта САРМ внешним осмотром выявляют наличие коррозии металла, а также дефекты и повреждения элементов, стыков и креплений (погнутости, вмятины, местные ослабления, трещины, разрывы, неплотности и др.). Внутренние дефекты сварных швов выявляют с помощью неразрушающих методов обследования (ультразвуковая дефектоскопия, радиографические и акустические методы).

При наличии коррозии металла непосредственными замерами устанавливают степень ослабления сечения элементов. По ослаблениям определяют также скорость протекания процессов коррозии.

Выявляют конструктивные недостатки, способствующие интенсивной коррозии из-за застоя влаги и плохого проветривания («мешки»; недостатки водоотвода; пазухи и щели, коррозия в которых приводит к распучиванию элементов, и др.).

Таблица 3 – Дефекты, влияющие на грузоподъемность временного моста из комплекта САРМ

№ п.п.	Дефекты пролетного строения	Способ учета при определении грузоподъемности, ограничения в режиме эксплуатации
1	Искажение контура поперечного сечения элемента на длине, превышающей наибольший размер сечения	Расчет действующих напряжений с учетом изменения геометрических характеристик сечения и дополнительных эксцентриситетов
2	Местные вмятины и пробоины стенок, погнутости продольных и поперечных балок	Расчет несущей способности сечения с учетом ослабления
3	Поражение коррозией несущего элемента или соединения	Расчет несущей способности с учетом ослаблений от коррозии основного металла, штырей, болтов
4	Ослабление и повреждение сварных швов в соединениях	Расчет несущей способности соединений с учетом ослабления
5	Относительное удлинение и ударная вязкость стали при температуре ниже $-20^{\circ}\text{C}$ не удовлетворяют требованиям ГОСТ 6713-91	При отрицательных температурах на объекте вводится контролируемый режим эксплуатации с обеспечением нормативной ровности покрытия и тщательной очисткой ото льда и снега, а при температуре наружного воздуха ниже $-25^{\circ}\text{C}$ – кроме того, со снижением скорости движения до 10 км/час.

Во всех конструкциях проверяют состояние их окраски; при этом выявляют количество и качество слоев краски, сцепление краски с металлом и состояние металла под краской. Отмечают дефекты в окраске металла (недостатки грунтовки, различные механические повреждения, трещины, пузыри, отлупы, шелушение, размягчение, потеки, пропуски и т.п.).

Трещины в конструкциях (особенно в сварных, для которых развитие трещин не ограничивается отдельными элементами сечения) представляют значительную опасность для сооружения. Поэтому при обследовании обращают особое внимание на обнаружение трещин, в случае их выявления выясняют причины их образования, оценивают их опасность для несущей способности, а также дают указания по срочной нейтрализации трещин (сверление отверстий по концам, перекрытие трещин накладками на высокопрочных болтах и т.п.).

Причинами образования трещин могут быть:

- концентрация напряжений;
- остаточные напряжения от сварки;
- усталостные явления;
- повышенная хладноломкость металла.

Эти причины могут сказываться самостоятельно, однако обычно имеет место влияние нескольких факторов.

Наиболее часто образование трещин происходит в местах концентрации напряжений. Поэтому при обследовании на такие места обращают особое внимание.

Концентраторами в первую очередь являются места с резким изменением сечения элементов (обрывы; неплавное изменение толщины и ширины; места примыкания накладок, ребер и др.). Кроме того, концентрации напряжений могут способствовать необработанные концы сварных швов и различные их дефекты: непровары, несплавления по кромкам, подрезы кромок, наплывы, шлаковые включения, поры, прожоги, неразделанные кратеры.

Большое влияние на образование трещин оказывают остаточные напряжения сварки, которые в околошовной зоне могут достигать предела текучести стали. В связи с этим большое внимание уделяют местам, насыщенным сваркой (обваренным по контуру накладкам, узлам элементов и т.п.).

Для выявления усталостных трещин тщательно осматривают элементы, воспринимающие наибольшее количество циклов нагружения:

- места прикрепления знакопеременных раскосов и стоек к нижнему поясу главных ферм и к пространственному блоку проезжей части;
- места прикрепления распорок и полураспорок поперечных связей к нижним поясам главных ферм;
- стенки продольных балок и узлы прикрепления их к поперечным балкам, концевые поперечные связи;
- ортотропная плита проезжей части.

### **7.3 Проведение испытаний конструкций САРМ**

Испытаниям подвергаются комплекты, ранее бывшие в эксплуатации, а также при наличии в конструктивных элементах САРМ неисправностей. Испытания конструкций моста допускается проводить только после выполнения обследований и с учетом полученных по ним данных (см. пп. 1.1, 3.1 СНиП 3.06.07-86) по Программе обследования и испытаний, согласованной заказчиком.

Объектом проведения испытаний являются несущие конструкции моста из комплекта САРМ до их установки. Для проведения испытаний выбираются элементы, имеющие значимые с точки зрения снижения грузоподъемности дефекты, выявленные на этапе обследования.

Цель проведения испытаний конструкций моста состоит в проверке и оценке возможности их эксплуатации под расчетными нагрузками.

По результатам обследования при необходимости Программа обследования и испытаний может быть откорректирована при согласовании со всеми заинтересованными сторонами.

В Программе конкретизируются:

- вид и величина испытательной нагрузки, расположение её при статических испытаниях;
- измеряемые параметры;
- расположение приборов и оборудования.

Статические испытания конструкций моста проводятся в объеме:

- определение фибровых напряжений в середине пролета;
- определение прогибов в середине пролета.

## **8 Приемка временных мостов из комплекта САРМ в эксплуатацию**

### **8.1 Общие рекомендации**

Приемка построенного моста в эксплуатацию заключается в осмотре и испытании его (при необходимости) в целях проверки качества выполненных работ, а также соответствия построенного временного моста проекту.

Приемка моста в эксплуатацию производится комиссией, в составе председателя и двух - четырех членов. В состав комиссии назначаются представители организации, принимающей мост в эксплуатацию, представители организации, строившей мост, а также представители органов ГИБДД, проектной и других заинтересованных организаций (по местным условиям).

Испытаниям при приемке в эксплуатацию подвергаются мосты из комплекта САРМ после их усиления; в случаях уточнения расчетной грузоподъемности; оценки эффективности мер, предусматриваемых для обеспечения безопасного пропуска отдельных тяжелых нагрузок, а также в других обоснованных случаях. Испытания проводятся по решениям приемочных комиссий, по требованиям проектных и эксплуатационных организаций.

### **8.2 Организация проведения обследования и испытаний временных мостов из комплекта САРМ**

Объектом проведения обследования и приемочных испытаний являются несущие конструкции моста из комплекта САРМ, предназначенного под автомобильное движение.

Цель проведения обследования и приемочных испытаний моста состоит в проверке соответствия конструкций проекту и оценке возможности их эксплуатации под эксплуатационными нагрузками.

Для достижения указанной цели решаются следующие задачи:

- обследование несущих конструкций моста;
- проведение приемочных статических и динамических испытаний.

Работы производятся в соответствии со СНиП 3.06.07-86, а также ОДМ 218.4.001-2008[6].

Работы выполняются специализированной организацией. При выполнении договора заказчик предоставляет исполнителю необходимую техническую документацию, обеспечивает необходимый безопасный доступ к конструкциям моста при обследовании и испытаниях в соответствии с пунктом 1.11 СНиП 3.06.07-86.

## **9 Организация эксплуатации временных мостов из комплекта САРМ**

### **9.1 Особенности эксплуатации**

Эксплуатация временного моста предусматривает его технически правильное использование и содержание, а также проведение мероприятий, направленных на удлинение срока службы и поддержание сооружения в постоянной готовности к пропуску движения.

Перед вводом в эксплуатацию мост тщательно осматривается. Осмотру подлежат все штыревые и болтовые соединения пролетных строений и опор. При этом проверяется правильность сопряжений, наличие и правильность постановки штырей, болтов, шайб, запорных булавок и достаточность затяжки болтов.

У подходов к мосту выставляют указатели грузоподъемности моста и допускаемой скорости движения, дистанции между машинами (при необходимости).

При эксплуатации временного моста организуют постоянный надзор, текущие и периодические осмотры. Состав и характер работ по каждому виду осмотров назначают в соответствии с действующими нормативно-техническими документами. Постоянный надзор и текущие осмотры проводят мостовые мастера, а периодические осмотры - комиссии, организуемые в установленном порядке. Комиссии организуются по приказу при дорожных управлениях, в состав которых включают представителей управления дорожной организации и эксплуатирующего подразделения, а также специалистов-мостовиков.

При проведении постоянного надзора основное внимание уделяется контролю за исправным состоянием несущих элементов. При наличии в элементах пробоин, трещин, погнутостей, разрывов и т. п., вызывающих значительные ослабления конструкции, производится выправление и усиление поврежденных частей. В соединениях наблюдают за плотностью соединений элементов, за наличием запорных булавок, своевременно производят подтяжку талрепов горизонтальных и диагональных стяжек. Особое внимание обращается на дотяжку гаек стяжных болтов крепления нижних ригелей.

Постоянный надзор организуется, как правило, ежедневно.

При текущих и периодических осмотрах устанавливают общее состояние сооружения и выявляют требующие устранения дефекты. В необходимых случаях выполняют контрольно-инструментальные измерения. Результаты текущего и периодического осмотров являются основанием для планирования ремонтных работ, назначения мероприятий по подготовке сооружений к пропуску ледохода и паводка, организации длительных наблюдений за развитием отдельных дефектов, временного ограничения движения и определения необходимости проведения специальных осмотров (обследований).

Текущие осмотры временного моста из комплекта САРМ выполняются в следующие сроки:

- при положительных температурах – 1 раз в полугодие;
- при отрицательных до  $-20^{\circ}\text{C}$  – 1 раз в месяц;
- то же ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  – ежедневно.

Периодические осмотры проводятся, как правило, после прохода паводковых вод, и других стихийных бедствий. Такие осмотры выполняют также после ремонта конструкций.

Сооружения, у которых выявлены в результате осмотров неисправности, не допускающие дальнейшую их эксплуатацию (т.е. требующие, исходя из условий безопасности, полного запрещения движения транспортных средств или массового прохода пешеходов), следует считать аварийными. Неисправности, которые могут быть устранены в кратчайшие сроки (в течение одной или двух недель), не служат основанием для признания сооружения аварийным. Выявленные при осмотре повреждения, деформации и дефекты, угрожающие безопасности движения или снижающие прочность и грузоподъемность моста, устраняются немедленно.

## 9.2 Защита моста при пропуске ледохода и высоких вод

Положения настоящего раздела рекомендованы для временных мостов, где промежуточные опоры запроектированы на свайных фундаментах ( типовые или индивидуальные решения) и с использованием штатной металлической надстройки комплекта САРМ.

Для определения мероприятий по защите мостов при пропуске ледохода и высоких вод, расчета потребных сил и средств до начала ледохода проводится обследование местности, прилегающей к мостовому переходу.

При обследовании устанавливаются:

- техническое состояние моста и всех элементов мостового перехода;
- наличие гидротехнических сооружений и мостов, расположенных вверх и вниз по течению;
- места возможного образования заторов;
- наличие вмержших в лед или оставленных на затопляемых берегах предметов, которые могут создать угрозу повреждения моста;
- места на реке, подлежащие расчистке ото льда;
- характер ожидаемого ледохода и паводка (через метеорологическую службу);
- наличие необходимых материалов и плавучих средств.

Для выполнения этих задач производят следующие работы:

- осмотр моста и всех элементов мостового перехода, особенно ледорезов и опор;
- промер глубин вокруг опор и ледорезов (у опор — в четырех точках, у ледорезов — в трех точках);
- обследование русла реки и зоны затопления реки в пределах 15 - 20 км от моста вверх по течению и на 3 - 5 км вниз по течению.

Руководство организации, которой поручено содержание моста, на основании данных обследования составляет план мероприятий по защите моста от ледохода и паводка и определяет потребные силы и средства.

Русло реки вверх по течению до начала ледохода очищают от предметов, способствующих образованию заторов. При расчистке русла вырубка зарослей производится под мостом и на расстоянии не менее 30 м вверх и вниз по течению.

За 10 - 15 дней до начала подвижки льда производится предварительная разработка ледяного покрова.

При спокойным ледоходе ледяной покров ослабляют, разрабатывая борозды и раздробляя ледяной покров. Борозды прорубают вдоль реки перед каждой опорой длиной 50 - 100 м и шириной 1 - 1,5 м.

При интенсивном ледоходе разрабатываются майны (рисунок 10). Майны разрабатываются на 25 - 35 м в пределах 250 м ниже моста и 200 м - выше моста.

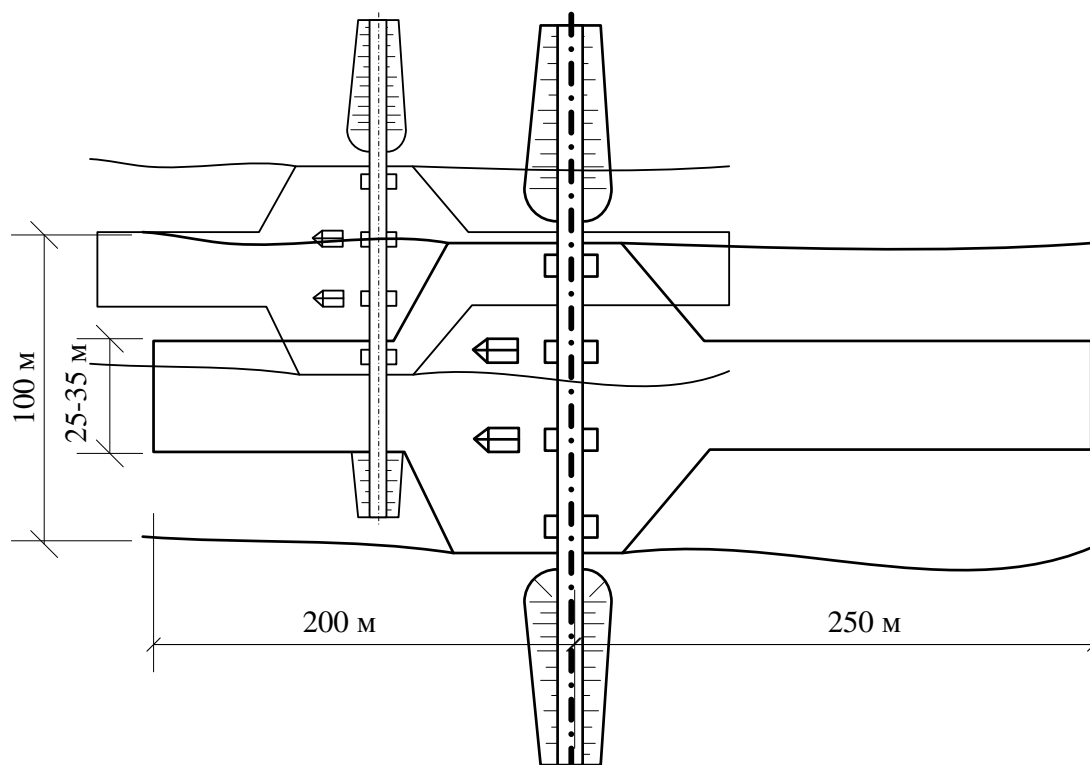


Рисунок 10 – Схема разработки майн на реке

При наличии сил и средств следует дробить ледяной покров на протяжении 2 - 3 км выше моста, при этом допускаются размеры льдин не более величины пролетов моста в свету.

Для безопасного пропуска льда под мостом большие льдины на подходах к мосту разбиваются на части.

Небольшие ледяные заторы ликвидируются ручным способом путем раскалывания льдин. Отдельные льдины направляют в отверстие моста баграми и пешнями, не давая им сталкиваться с опорами. Льдины, застрявшие между опорами, немедленно раскалываются.

Наблюдение за размывом дна реки, особенно у опор и ледорезов, ведется путем промеров глубин. Промеры глубин делают ежедневно, а при образовании заторов или в других случаях увеличения скорости течения — несколько раз в день.

При обнаружении подмыва опор, ледорезов и откосов насыпи подходов он немедленно ликвидируется путем заброски камнем, мешками с грунтом, фашинами с камнем и пр. При катастрофических подъемах воды в реке, создающих угрозу затопления подходов или пролетных строений моста, вдоль бровки подходов отсыпают земляные валы или укладывают мешки с грунтом, а пролетные строения пригружают камнем и зачаливают тросами к сваям или анкерам на берегу.

После прохода ледохода и высоких вод мост детально осматривают и намечают мероприятия по устранению обнаруженных повреждений.

Для защиты металлической надстройки опор САРМ к моменту ледохода заканчивают работы по защитному ограждению. Защитное ограждение опор САРМ от ледохода осуществляется с помощью деревянных щитов, изготавливаемых на месте.



Конструкция щитов ограждения показана на рисунке 11. Схема постановки щитов ограждения на опору приведена на рисунке 12. Спецификация материалов на щиты ограждения указана в таблице 4.

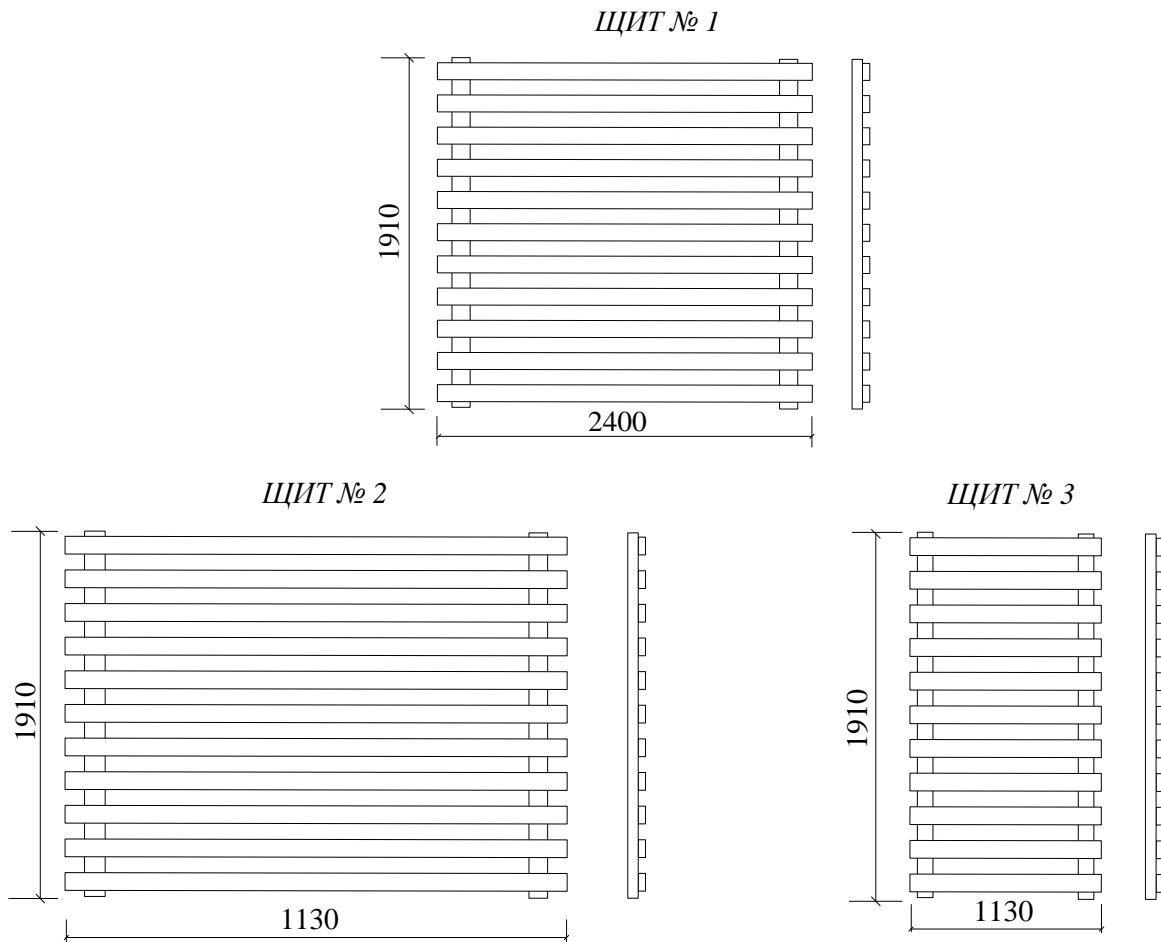


Рисунок 11 - Щиты ограждения опоры

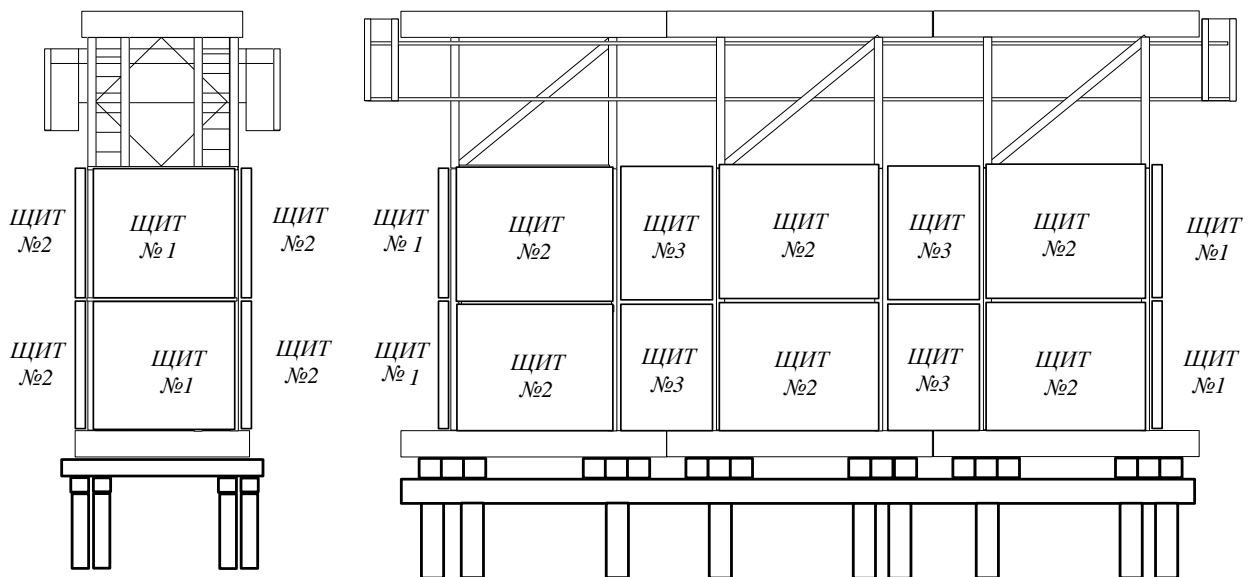


Рисунок 12 - Схема постановки щитов ограждения

Таблица 4 – Спецификация материалов на щиты ограждения

№ щита	Материал	Количество, шт.	Масса или объем	
			1 шт.	всего
1	Брус 150x150x1910 мм	2	0,043 м <sup>3</sup>	0,09 м <sup>3</sup>
	Доска 120x50x2400 мм	9	0,014 м <sup>3</sup>	0,13 м <sup>3</sup>
	Болт Ø 12 мм (l = 200 мм) с гайками и шайбами	4	0,52 кг	2,1 кг
	Гвозди Ø 5 мм (l = 150 мм)	—	—	0,71 кг
2	Брус 100x100x1910 мм	2	0,019 м <sup>3</sup>	0,04 м <sup>3</sup>
	Доска 120x50x2650 мм	9	0,016 м <sup>3</sup>	0,14 м <sup>3</sup>
	Гвозди Ø 5 мм (l = 150 мм)	—	—	0,71 кг
3	Брус 150x100x1910 мм	2	0,029 м <sup>3</sup>	0,06 м <sup>3</sup>
	Доска 120x50x1130 мм	9	0,007 м <sup>3</sup>	0,06 м <sup>3</sup>
	Болт Ø 12 мм (l = 200 мм) с гайкой и шайбами	4	0,52 кг	2,1 кг
	Гвозди Ø 5 мм (l = 150 мм)	—	—	0,71 кг

## 10 Меры безопасности при возведении и эксплуатации временных мостов из комплекта САРМ

Безаварийная и безопасная работа с материальной частью САРМ обеспечивается при соблюдении всеми рабочими и ИТР требований основных правил по мерам безопасности, изложенных в настоящем разделе, СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

Принятая организация работ и применяемые способы их производства, соответствующие указанным правилам, в полной мере обеспечивают безопасность персонала, занятого на работах.

### 10.1 Меры безопасности при устройстве свайных оснований и сборке металлической надстройки опор

*При работах по сборке и разборке наплавных средств*

Разгрузку понтонных блоков с автомобилей на воду производят на глубине не менее 0,7 м. Дно реки в месте разгрузки обязательно проверяют на наличие крупных камней, свай, пней и других выступающих предметов.

При крутых, обрывистых и скользких берегах разгрузку понтонных блоков на воду производить со страховкой автомобиля другим автомобилем с помощью буксирного троса. В случае разгрузки без страховки задние колеса автомобиля устанавливают от уреза воды на расстоянии не менее 4 м.

При сборке паромов не допускать ударов по обшивке понтонов острыми кромками прогонов и инструмента, а также ударов блоков друг о друга их острыми гранями.

При стыковании понтонов запрещается братья руками за элементы в местах их стыковки и нащупывать отверстия пальцами.

Категорически запрещается ходить по незакрепленным прогонам и другим элементам во время сборки.

При погрузке понтонного блока на автомобильную платформу запрещается кому-либо находиться на ней или на понтонном блоке, а также сзади погружаемого блока.

*При монтаже и демонтаже сваебойных установок*

Работы по монтажу и демонтажу сваебойных установок разрешается производить только в соответствии с утвержденной технологической инструкцией.

Запрещается подтаскивать молот к стреле с помощью каната и блока, расположенного на верху стрелы.

Во время выполнения работ наверху запрещается производить подъем молота.

Не разрешается производить подъем молота, когда его ударная часть не скреплена с поршневым блоком.

*При работах на сваебойных установках по забивке свай*

Сваебойные установки во время работы надежно закрепляют против угона.

При любом перемещении сваебойной установки молот опускается в нижнее положение и фиксируется.

Во время работы молота не допускается смещение его с головы свай, а также натяжение каната подвески молота.

При подъеме или опускании свай и молота не допускается резких рывков и резких переключений лебедок с прямого хода на обратный.

Запрещается подтаскивать сваю к стреле с помощью каната и блока, расположенного на верху стрелы.

Во время перерыва в работе запрещается оставлять молот подвешенным на канате. Молот опускается и фиксируется.

Запрещается выполнять какие-либо работы по ремонту установки во время ее работы.

При обслуживании дизель-молота нельзя производить работы под поднятой и не опертой на подставку ударной частью.

*При работах с электрифицированным инструментом на обстройке свайных оснований*

К работе с переносным электрифицированным инструментом допускаются лишь лица, прошедшие специальный техминимум и обучение правилам техники безопасности, знающие меры защиты при работе с электротоком и приемы оказания первой помощи при поражениях им.

Присоединение электроинструмента к силовой установке или к электросети допускается только посредством штепселей.

Корпуса электроинструмента проверяют на наличие заземления специальным электропроводом. Работа без заземления категорически запрещается.

Проверяется надежность изоляции рукояток инструмента и вводов питающих электропроводов. При обнаружении напряжения на корпусе работа электроинструмента немедленно прекращается.

Персонал, пользующийся электроинструментом, в обязательном порядке обеспечивается резиновыми перчатками и калошами.

При всех перерывах в работе, а также при перерывах подачи тока во время работы электроинструмент отключается и из него вынимают рабочие части. Переходы с подключенным электроинструментом запрещаются.

*При буксировке паромы с грузом*

Погрузку и разгрузку конструкций, установку машин и механизмов на паром производить только после надежного закрепления парома к пристани или к свайному ростверку.

Автокран после погрузки на паром поставить на тормоз при включенной низшей передаче.

Под ходовую часть подложить упорные брусья.

Во время буксировки машинисту автокрана запрещается находиться в кабине.

Запрещается устанавливать автокран, а также сваебойные установки со смещением поперек или к носу парома.

Движение парома от пристани начинать после окончательной установки конструкций или механизмов.

Во время буксировки парома катером запрещается кому-либо находиться у буксирного троса. Все работы, связанные с исправлением буксирного троса, производить при достаточном его ослаблении.

При движении парома запрещается стоять на палубе близко к бортам, а также садиться на край парома и свешивать ноги за борт.

При забрасывании якорей для крепления парома в линию моста следить за тем, чтобы никто не наступал на бухты якорных канатов.

Рабочие, обслуживающие паромы, в обязательном порядке обеспечиваются спасательными жилетами или поясами.

*При работах по сборке металлической надстройки опор*

Работы по укрупнению элементов опор производятся только на ровной, специально подготовленной площадке.

Расстроповка стоек опоры при укрупнении их в блоки допускается только после постановки диагональных связей и распорок.

Монтаж опоры, начиная со второго блока, производят только в монтажных поясах.

Запрещается находиться на верху смонтированного блока в момент подачи последующего.

Рабочие поднимаются наверх для закрепления очередного блока опоры только после предварительной установки его с помощью оттяжек на ранее смонтированный блок.

Расстроповку блока производить только после надежного закрепления его монтажными болтами.

При работе на высоте инструмент и монтажные болты находятся только в рабочих сумках. Оставление инструмента и болтов на конструкциях запрещается.

Запрещается вести какие-либо работы внизу в момент монтажа блока опоры.

Все занятые на монтаже обеспечиваются спецодеждой и предохранительными приспособлениями, без чего допуск их к работе запрещается.

Подъем и опускание стрелы крана допускается только при грузе, не превышающем половины допускаемого для данного вылета стрелы, при этом опускание производится на тормозе.

Подтягивание крюка троса грузового полиспаста в предельное верхнее положение допускается только при наличии безусловной в этом необходимости.

## 10.2 Меры безопасности при сборке пролетных строений

Все операции с секциями обязательно производятся в два приема: вначале приподнимают секцию на 20-30 см, проверяют правильность строповки и устойчивость крана; окончательный подъем разрешается производить только после указанной проверки.

Перед установкой секции очистить от грязи, снега, льда.

Строповку секций для их установки производить только за специальные строповочные крюки.

Для возможности управления и удержания от раскачивания к поднимаемой секции по углам прикрепляются оттяжки из прочного пенькового или тонкого стального каната.

При подъеме секций перемещение их в горизонтальном направлении производится на высоте не менее 0,5 м над другими предметами.

При подъеме секции все сигналы машинисту крана, а также стропальщикам на оттяжках подаются одним лицом, руководящим сборкой пролетных строений.

Во время подъема секции руководитель сборки находится в таком месте, чтобы поднимаемый элемент, крановщик и стропальщики на оттяжках были в поле его зрения. В том случае, если это условие невыполнимо, назначают лиц для передачи команд руководителя сборки крановщику и стропальщикам.

Оставление поднятой секции на весу без уважительных причин не допускается.

Запрещается находиться на верху монтируемых секций пролетных строений до закрепления их штырями по нижнему поясу.

Запрещается находиться в торце смонтированной секции в момент подачи последующей.

Освобождение устанавливаемой секции от стропов допускается лишь после надежного ее закрепления.

## 10.3 Меры безопасности при работах по надвижке пролетных строений

### *При запасовке канатов*

Канаты, применяемые для надвижки, обязательно проверяют на соответствие требованиям технических условий.

При работе с канатами и при их перемещении принимают меры по недопущению образования петлеобразных заломов и других повреждений.

Применение канатов, имеющих заершенность (оборванные проволоки), не допускается.

Канаты и полиспастные блоки надежно закрепляют к пролетным строениям и анкерам.

Полиспастные блоки перед установкой проверяют и смазывают.

Оси блоков проверяют на предмет прочного и неподвижного закрепления в проушинах.

### *При работе на лебедках*

При надвижке моста применяют электрические и ручные лебедки, которые имеют, как правило, зубчатую передачу.

Каждая рабочая лебедка прочно заанкеривается.

Используются ручные лебедки с двойным тормозным устройством, состоящим из храпового и ленточного тормозов. Проверяют исправное состояние тормоза лебедок и

выполняют их тщательную регулировку.

Электрические лебедки оборудуют электромагнитным тормозом, действующим при включении тока.

Зубчатую передачу электрических лебедок закрывают кожухом, а корпус лебедки и мотора - заземляют.

Канаты прочно закрепляют на барабане лебедки и укладывают правильными витками.

Смазка и чистка электрических лебедок допускается только при их остановке и при условии принятия мер против непроизвольного их включения.

Исключается самопроизвольное переключение или размыкание переключающих механизмов лебедок, служащих для изменения скорости надвигки, а также возможность переключения их под нагрузкой.

К работе на электролебедках допускаются лица, прошедшие проверку знаний по устройству и их эксплуатации, умеющие практически работать на них и имеющие удостоверение о прохождении курсового обучения по мерам безопасности.

*В процессе надвигки пролетных строений*

Включение лебедок для надвигки производить только по команде руководителя сборки.

Запрещается находиться в зоне натяжения каната тяговой лебедки.

Лица, наблюдающие за проходом пролетных строений по опорным тележкам, обязаны находиться на монтажных площадках. Подниматься на верхний ригель опоры в момент надвигки моста запрещается.

Запрещается кому-либо находиться на выдвигаемой консоли пролетного строения.

Регулировку аванбека при подходе его к каткам опорной тележки следующей опоры производить только после выключения лебедок и достаточного ослабления тягового каната.

По окончании работ по надвигке пролетных строений электрические лебедки обязательно обесточивают.

#### **10.4 Меры безопасности при эксплуатации моста**

*При работе с домкратами*

При эксплуатации моста может возникнуть необходимость работы с домкратами, например при ремонте или замене балансирных тележек или при устранении перекосов и просадок опор.

Домкраты устанавливаются с поддомкратными и наддомкратными прокладками. Во избежание перекоса домкраты устанавливаются таким образом, чтобы их оси совпадали с направлением перемещения поднимаемого груза, а прокладки были перпендикулярны к оси домкрата.

Подъем груза домкратами осуществляется на высоту, не превышающую допустимого ими хода.

При перестановке домкратов, а также при необходимости оставления поднятого пролетного строения его масса передается на устойчивую клетку с подклинкой.

### Приложение А – Характеристики материальной части комплекта САРМ

Таблица А.1 – Техническая характеристика мостов, возводимых из одного комплекта САРМ

Показатель	Однопутный мост	Двухпутный мост
Расчетная временная нагрузка:		
– автомобильная	Н-13	Н-13
– гусеничная	НГ-40	НГ-60
Общая длина моста, собираемого из одного комплекта, м	200	100
Максимальный пролет моста, м	32,6	32,6
Шаг изменения пролета моста, м	7	7
Ширина проезжей части, м	4,2	7,2
Строительная высота, м	1,61	1,61
Максимальная высота надстройки промежуточной опоры, м	8,84	8,84
Шаг изменения высоты опоры, м	2	2
Длина опоры по верхнему ригелю, м	3,5	7,0
Ширина опоры по верхнему ригелю, м	2,2	2,2
Масса пролетного строения моста длиной 32,6 м, т	31,6	54,09
Масса одной промежуточной опоры, т	6,2	11,24
Требуется для перевозки комплекта, шт.:		
а) автотранспортом:		
– автомобилей КамАЗ-5410 с седельными полуприцепами	42	42
б) железнодорожным транспортом:		
– платформ четырехосных при одноярусной погрузке	20	20
– платформ четырехосных при двухъярусной погрузке	13	13
Масса моста без монтажного оборудования, т	240,55	240,55
Общая масса комплекта САРМ, т	252,21	252,21

Таблица А.2 – Основные элементы САРМ

Марка	Наименование	Масса, кг	Габаритные размеры, мм			
			длина	ширина	высота	диаметр
Группа пролетных строений						
1	Средняя секция	4400	7300	3006	1608	—
2	Концевая секция	4250	6100	3006	1608	—
3	Штырь главных ферм	9,2	240	—	—	79
4	Тяга верхнего пояса	34	600	210	40	—
5	Консоль концевой секции	30	951	170	170	—
6	Консоль средней секции	27	951	170	170	—
7	Подкос консоли	30	1512	230	90	—
8	Штырь консоли	0,8	170	—	—	29
9	Стяжка горизонтальная	8,0	565-685	—	—	57
10	Стяжка диагональная	10,0	940-1060	—	—	57
11	Щит настила	300	3500	600	125	—
12	Колесоотбой	90	3500	160	250	—
13	Болт колесоотбоя	1,7	460	—	—	20
14	Секция перил	57	3500	60	1270	—
17	Переходный щит настила	77	1080	600	120	—
18	Колесоотбойная вставка	40	1500	158	250	—
20	Монтажная тяга	66	1000	240	126	—
21	Монтажная тяга	65	975	240	126	—
Группа опор						
31	Нижний ригель	605	3500	2400	420	—
32	Консоль нижнего ригеля	65	1000	200	420	—
33	Стыковая накладка	8	440	200	40	—
34	Стойка опоры	280	2200	290	2000	—
35	Диагональ связей	32	2640	106	90	—
36	Распорка	12	2080	75	50	—
37	Верхний ригель	1200	3500	2200	416	—
38	Балка монтажной площадки	33	3400	80	80	—
39	Кронштейн монтажной площадки	17	100	80	1200	—
40	Монтажная площадка	120	3280	600	1140	—
41	Перильный уголок	13	3270	50	160	—
15	Береговой лежень	290	4532	600	264	—
Группа монтажного оборудования						
23	Аванбек	613	6120	2400	244	—
24	Подкос аванбека	78	3070–3220	—	—	127
25	Шаблон нижнего пояса	3	750	40	63	—
26	Тележка сборочная	183	2720	334	350	—
27	Тележка опорная	520	2750	1112	445	—
42	Траверса крепления тележки	11	600	125	100	—



Окончание таблицы А.2

Марка	Наименование	Масса, кг	Габаритные размеры, мм			
			длина	ширина	высота	диаметр
43	Болт траверсы	1,25	325	—	—	20
УЛ-5	Лебедка 5 т унифицированная УЛ-5	1190	1035	1288	1718	—
М-234	Лебедка ручная 1,5 т	183	650	600	800	—
—	Блок двухрольный (Р = 10 т)	87	450	200	1100	—
—	Блок однорольный (Р = 5 т)	47	350	100	970	—
—	Домкрат гидравлический 30 т	35	—	—	310	160

Приложение Б – Типовые схемы мостов из комплекта САРМ

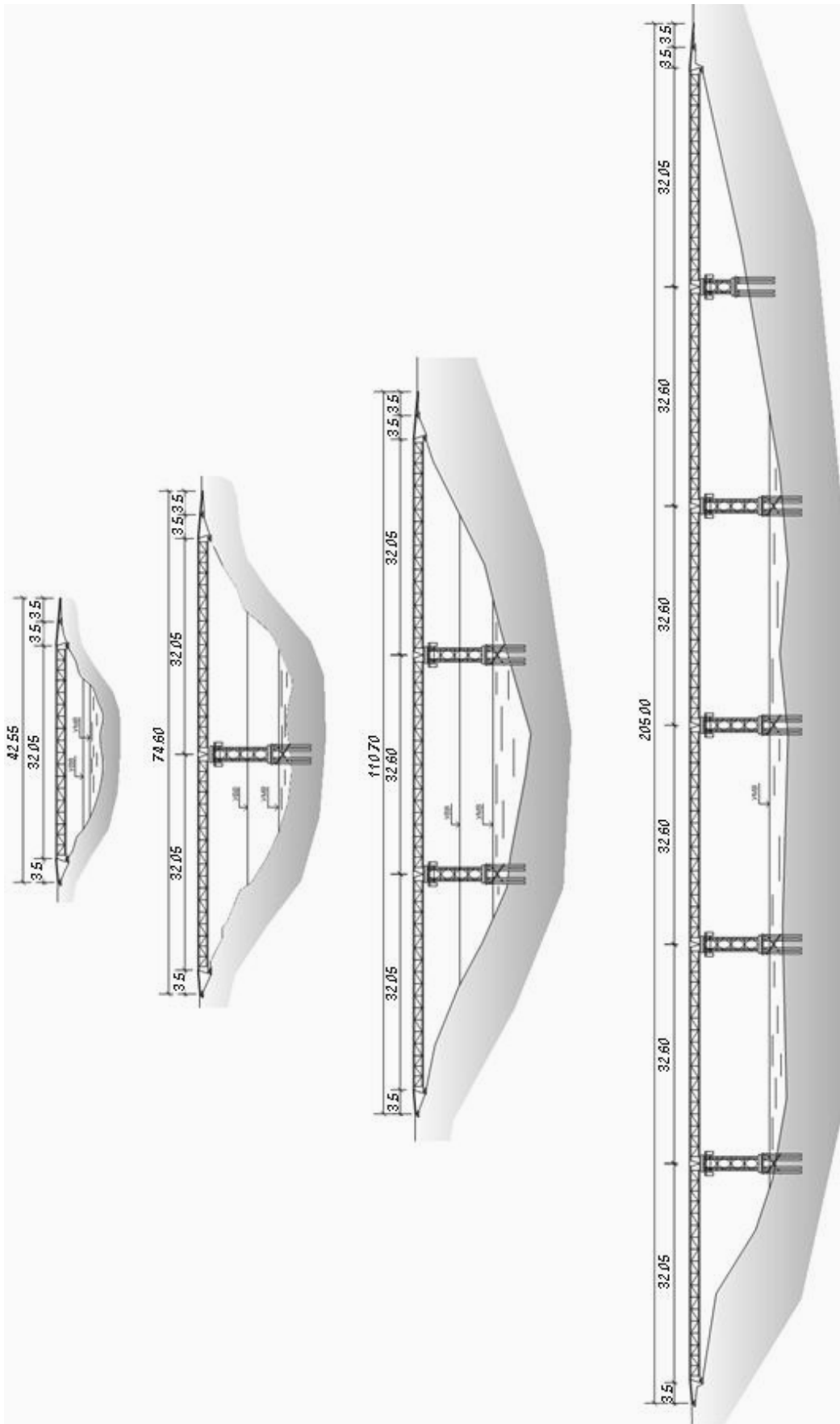


Рисунок Б.1 – Типовые схемы мостов из комплекта САРМ

**Приложение В – Таблицы к назначению величины пролетов временных мостов**

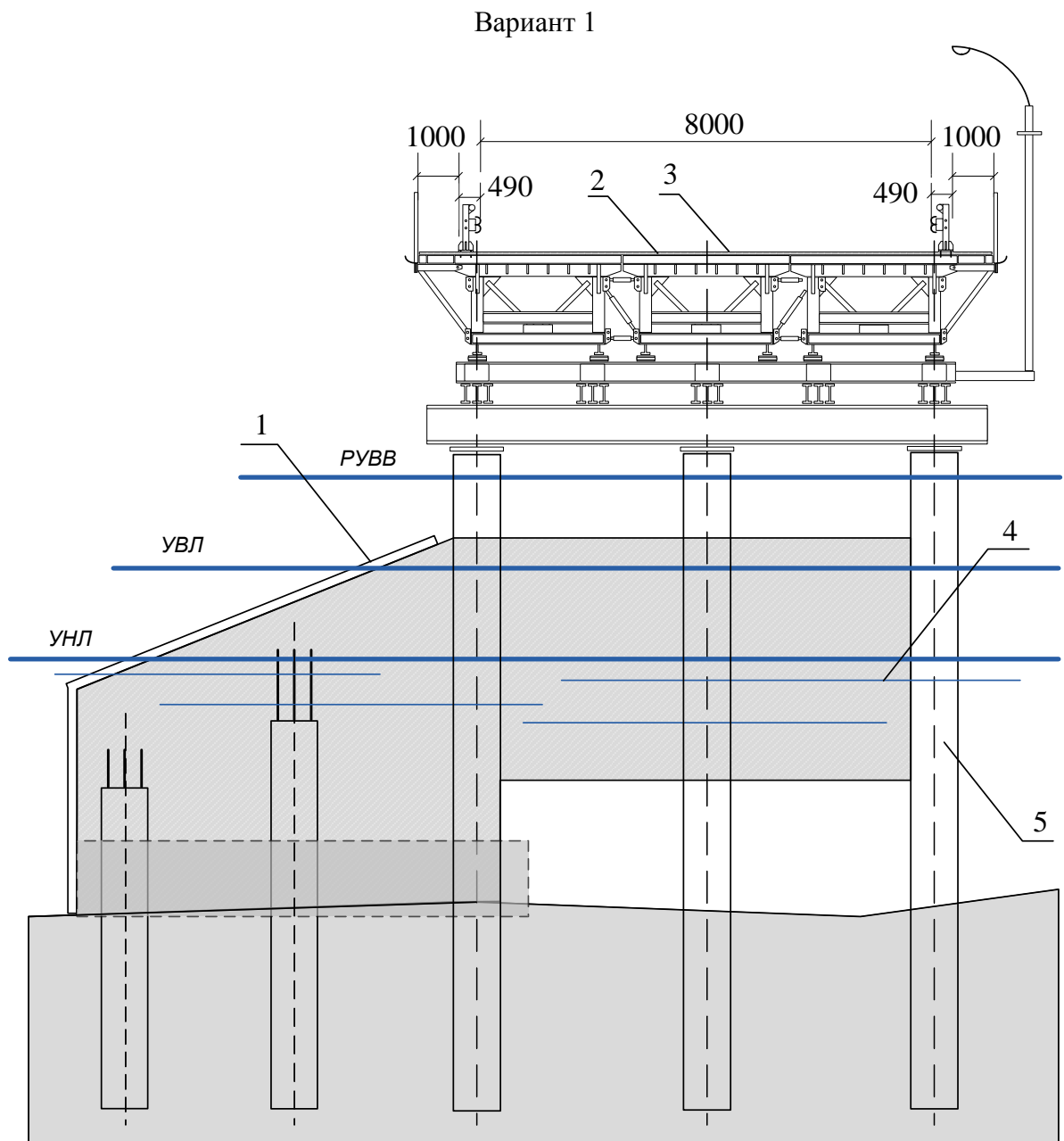
Таблица В.1 – Характеристика интенсивности ледохода

Интенсивность ледохода	Размеры льдин по наименьшему измерению, м	Толщина льда, см	Продолжительность ледохода, дни	Возможность образования заторов
Сильный ледоход	Более 20	Более 60	Более 3	Частые заторы
Средний ледоход	10 - 20	30 - 60	2 - 3	Редкие заторы
Слабый ледоход	До 10	До 30	До 2	Не бывает

Таблица В.2 – Величины наименьших пролетов моста, отвечающие условиям ледохода, м

Интенсивность ледохода	Скорость ледохода, м/сек	Наименьшие пролеты в главном русле, м	Наименьшие пролеты на поймах, м
Сильный ледоход	Более 2	35	25
	До 2	30	20
Средний ледоход	Более 2	25	20
	До 2	20	15
Слабый ледоход	Более 2	20	15
	До 2	15	10

Приложение Г – Рекомендуемые схемы мостов из комплекта САРМ



1 – ледорез; 2 – гидроизоляция типа «Гэпсан»; 3 – мелкозернистый асфальтобетон; 4 – монолитная диафрагма; 5 – буронабивной столб диаметром 1200 мм

Рисунок Г.1 - Поперечное сечение двухпутного моста из комплекта САРМ под нагрузку А11, НК-80

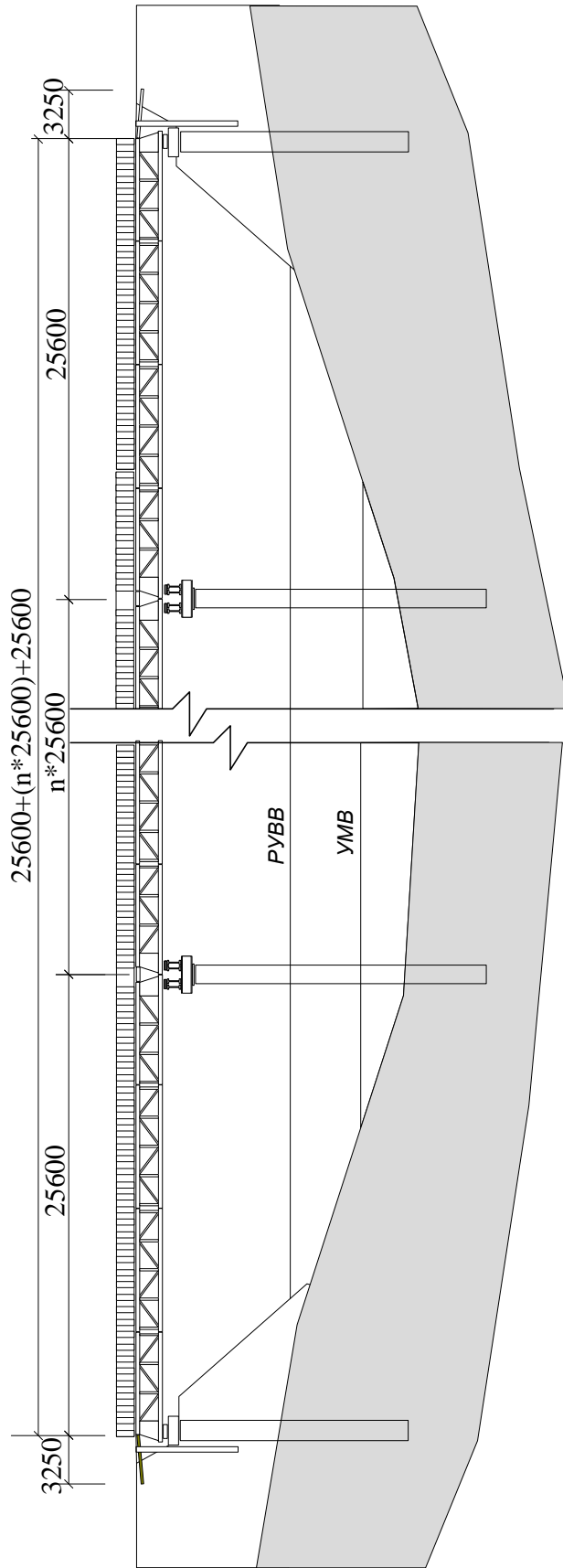
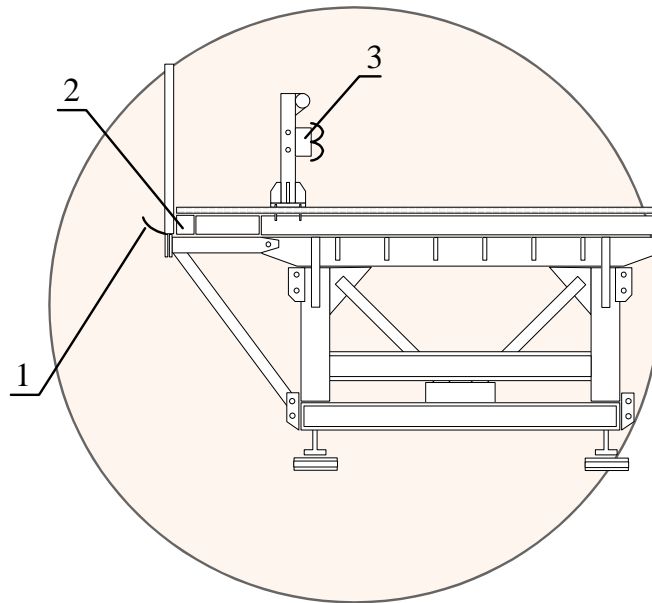
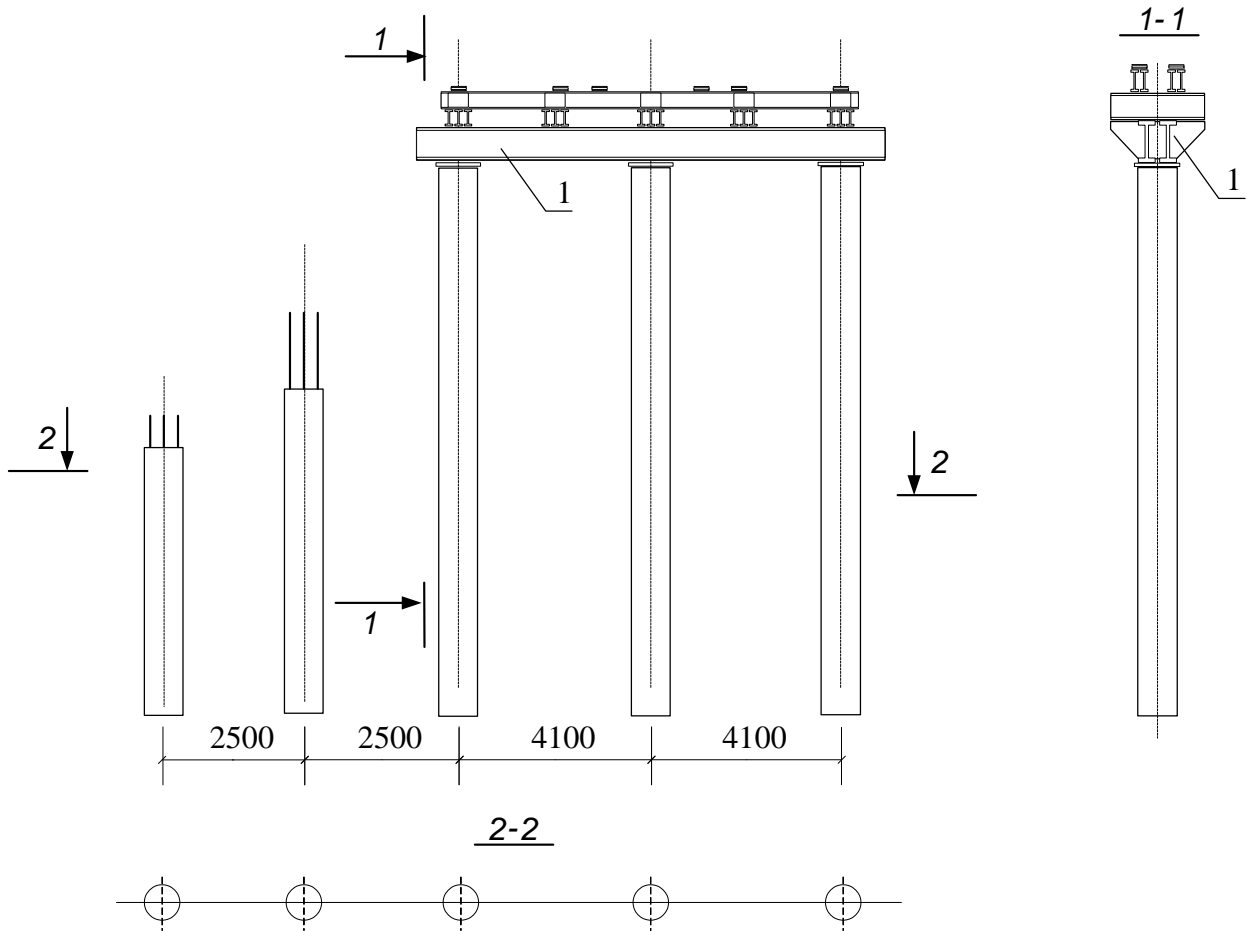


Рисунок Г.2 – Продольная схема двухпутного моста из комплекта САРМ под нагрузку А11, НК-80



1 – водоотводной лоток; 2 – деревянный брус заполнения тротуара; 3 – металлическое барьерное ограждение типа 11МО1(УТ)

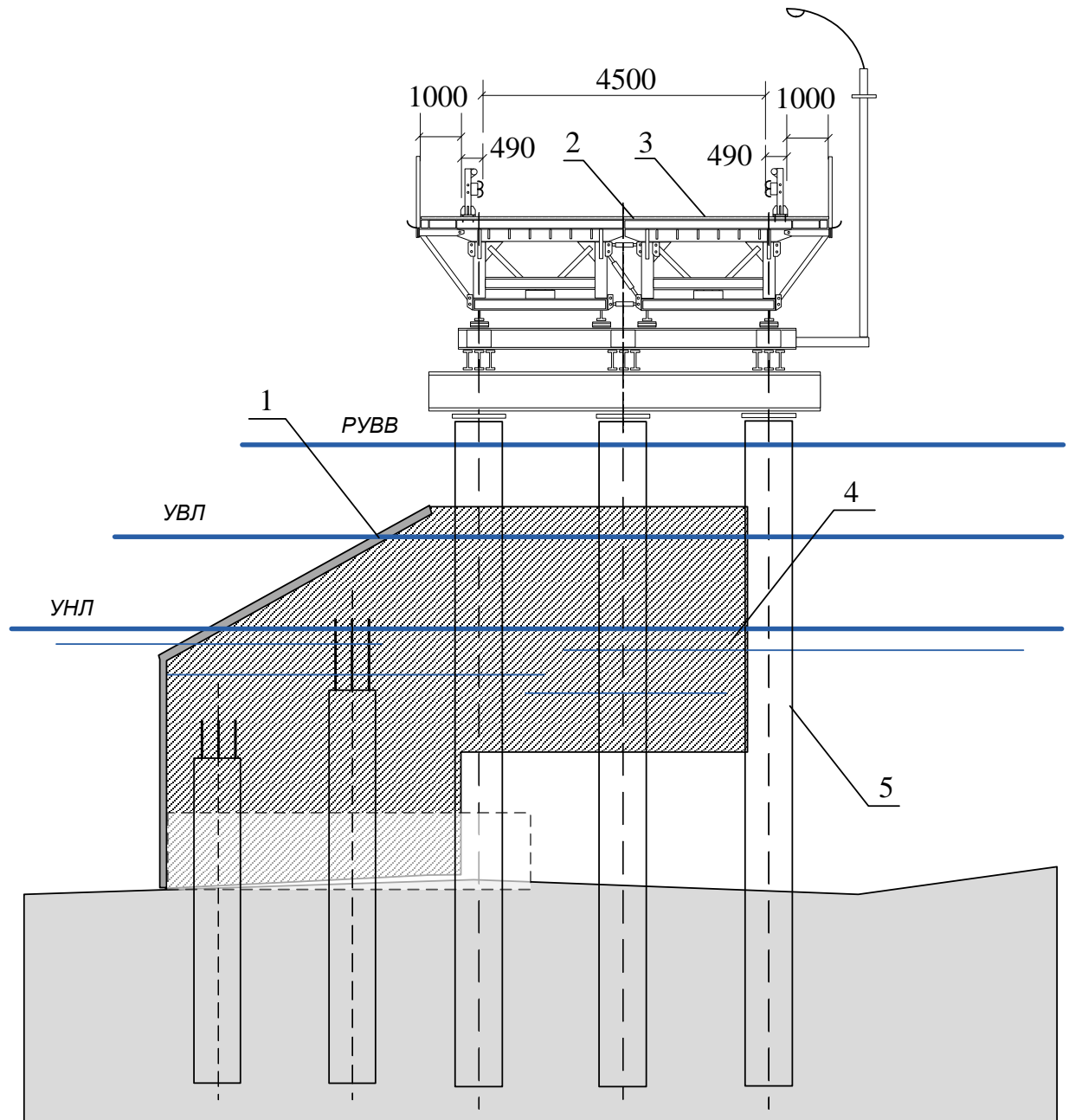
Рисунок Г.3 - Конструкция нетиповых узлов



1 – металлический ригель

Рисунок Г.4 - Общий вид и план свайного фундамента

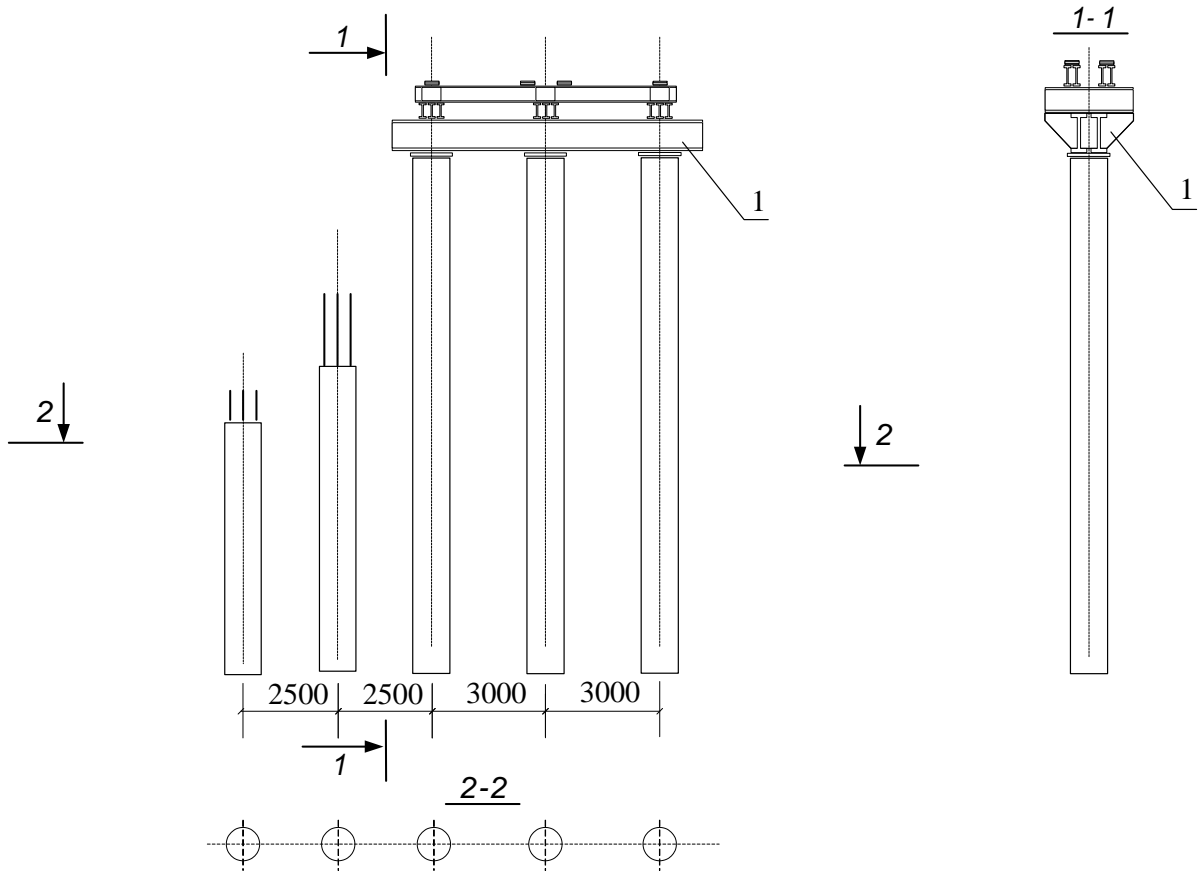
Вариант 2



1 – ледорез; 2 – гидроизоляция типа «Гэпсан»; 3 – мелкозернистый асфальтобетон; 4 – монолитная диафрагма; 5 – буронабивной столб диаметром 1020 мм

Рисунок Г.5 - Поперечное сечение однопутного моста из комплекта САРМ под нагрузку А11, НК-80

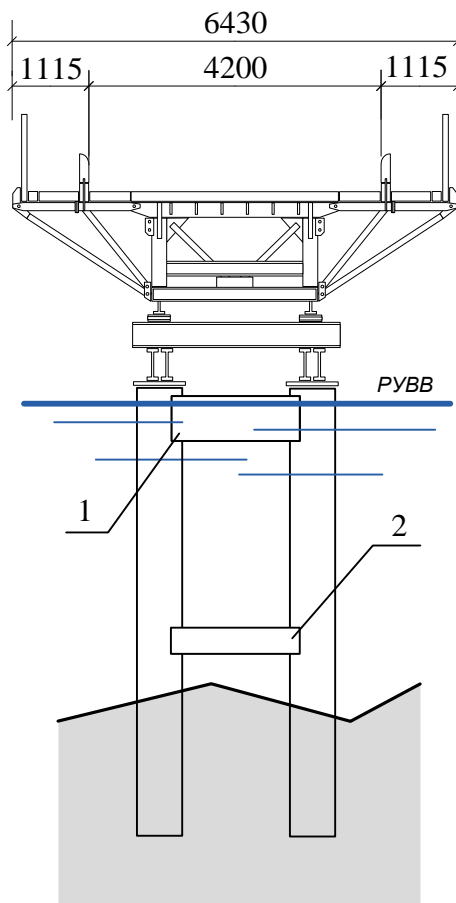




1 – металлический ригель

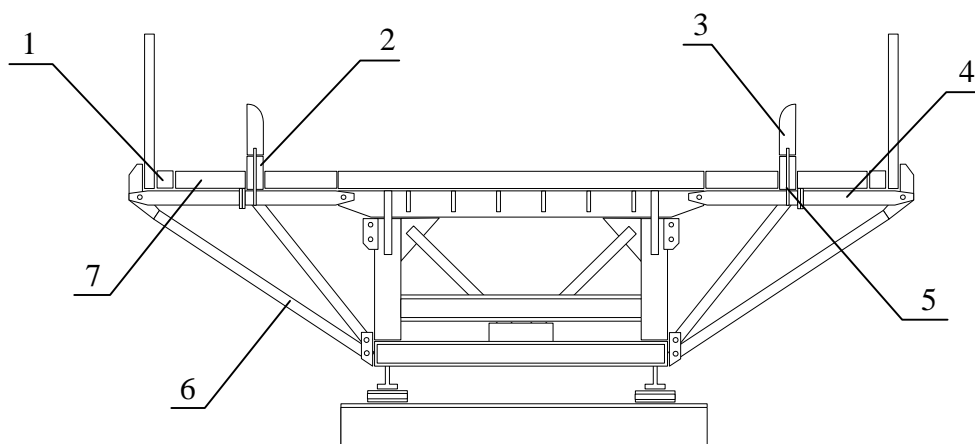
Рисунок Г.6 - Общий вид и план свайного фундамента

Вариант 3



1 – железобетонная диафрагма; 2 – металлическая диафрагма

Рисунок Г.7 - Поперечное сечение однопутного моста из комплекта САРМ под нагрузку А8, НГ-40



1 – деревянный брус заполнения тротуара; 2 – инвентарный колесоотбой; 3 – индивидуальный колесоотбой; 4 – спаренная инвентарная консоль; 5 – болт крепления колесоотбоя; 6 – индивидуальный подкос тротуарной консоли; 7 – инвентарный щит настила

Рисунок Г.8 - Конструкция однопутного моста из имущества САРМ

под нагрузку А8, НГ-40

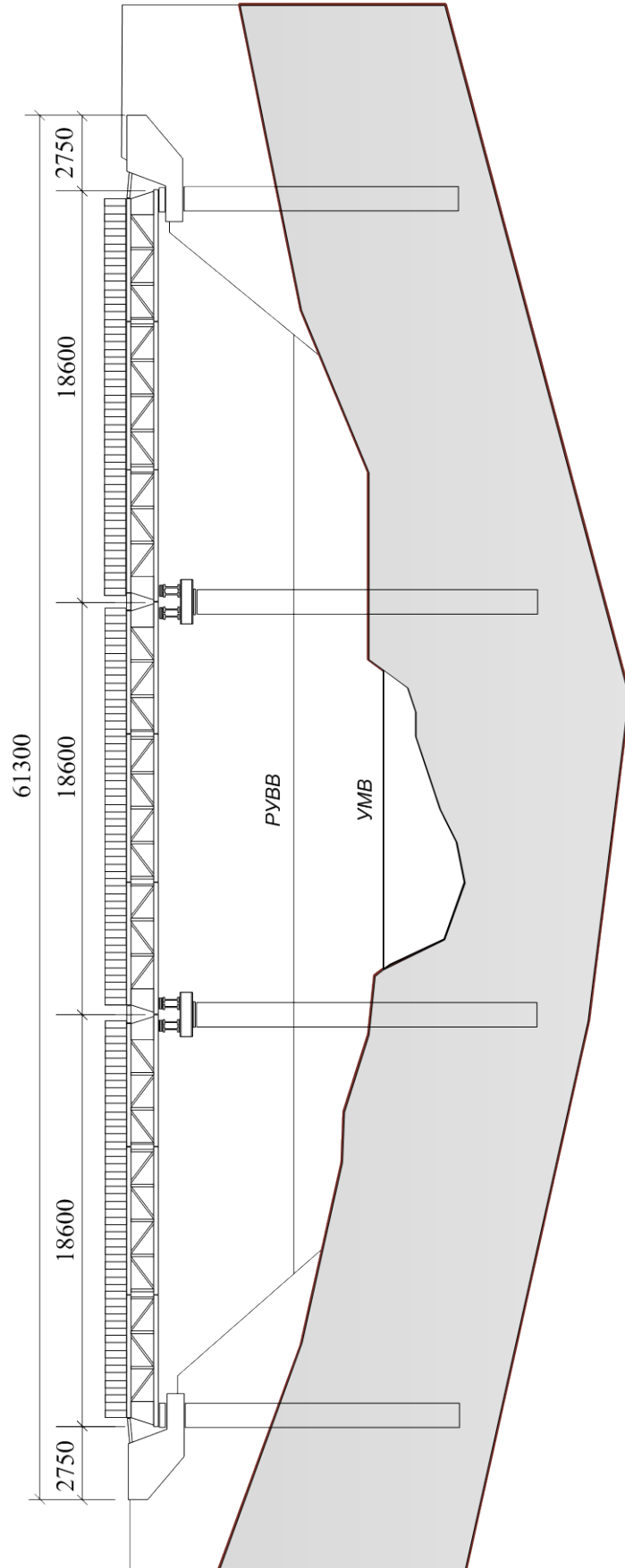
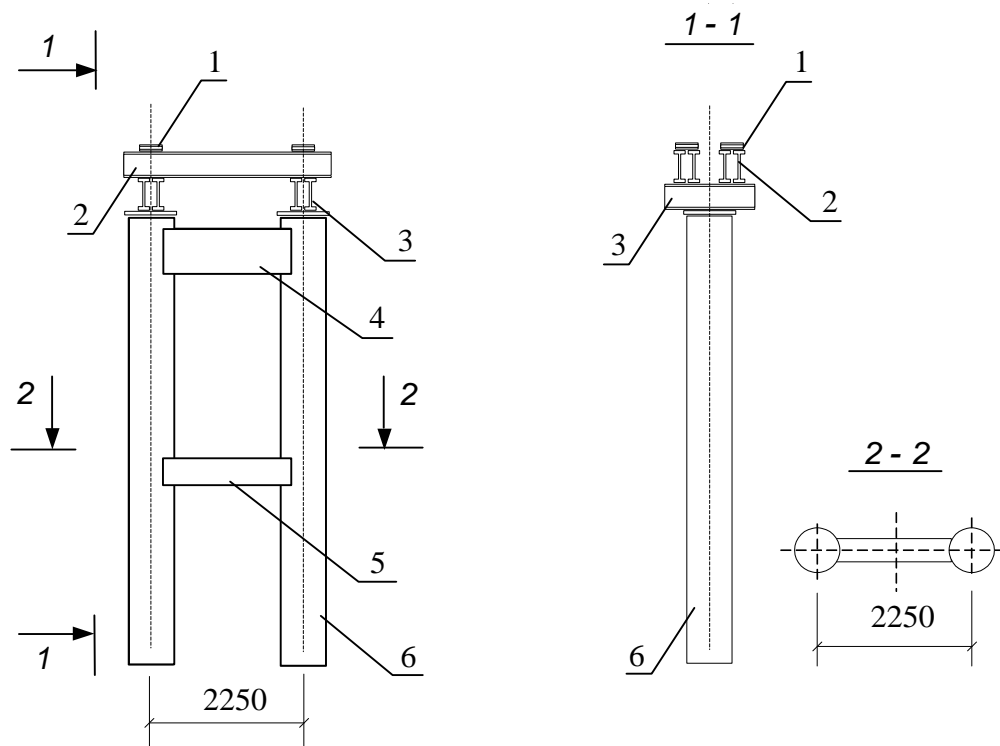


Рисунок Г.9 – Продольная схема однопутного моста из комплекта САРМ под нагрузку А8, НГ-40



1 – резиновые опорные части; 2 – поперечные балки металлического ригеля; 3 – продольные балки (коротыши) металлического ригеля; 4 – железобетонная диафрагма; 5 – металлическая диафрагма; 6 - буронабивной столб диаметром 1020 мм

Рисунок Г.10 - Общий вид и план свайного фундамента

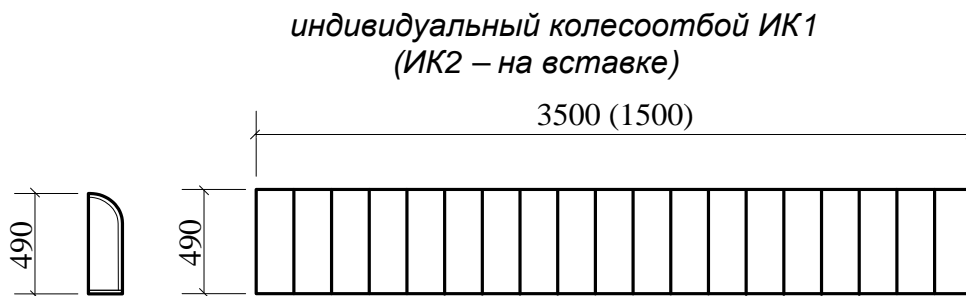


Рисунок Г.11– Конструкция индивидуальных колесоотбоев

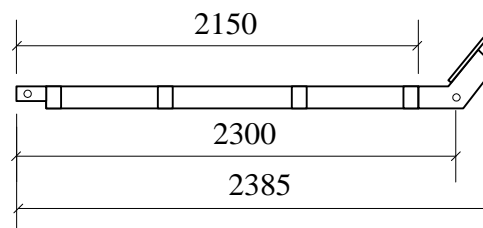
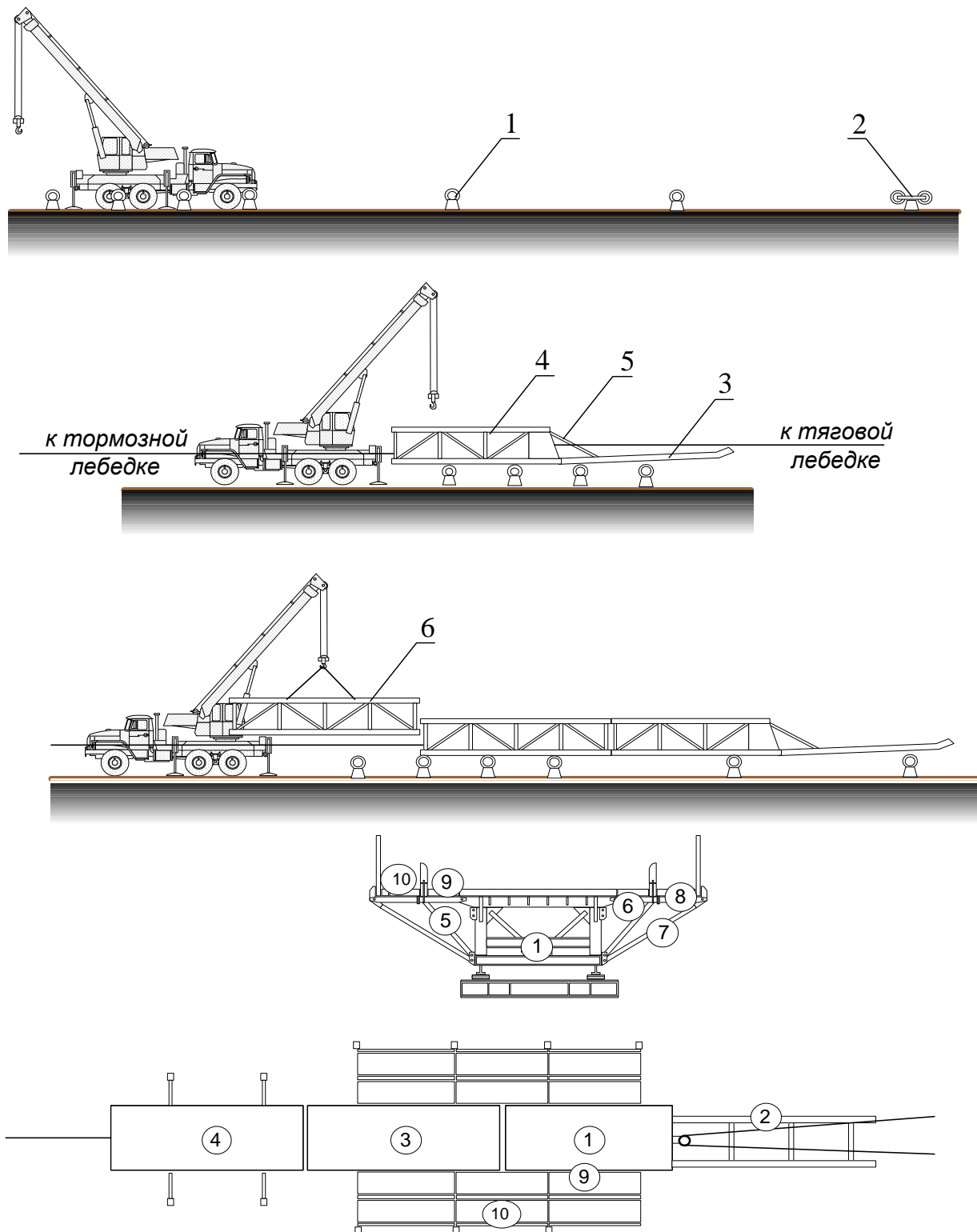


Рисунок Г.12 - Конструкция индивидуальных подкосов тротуарной консоли

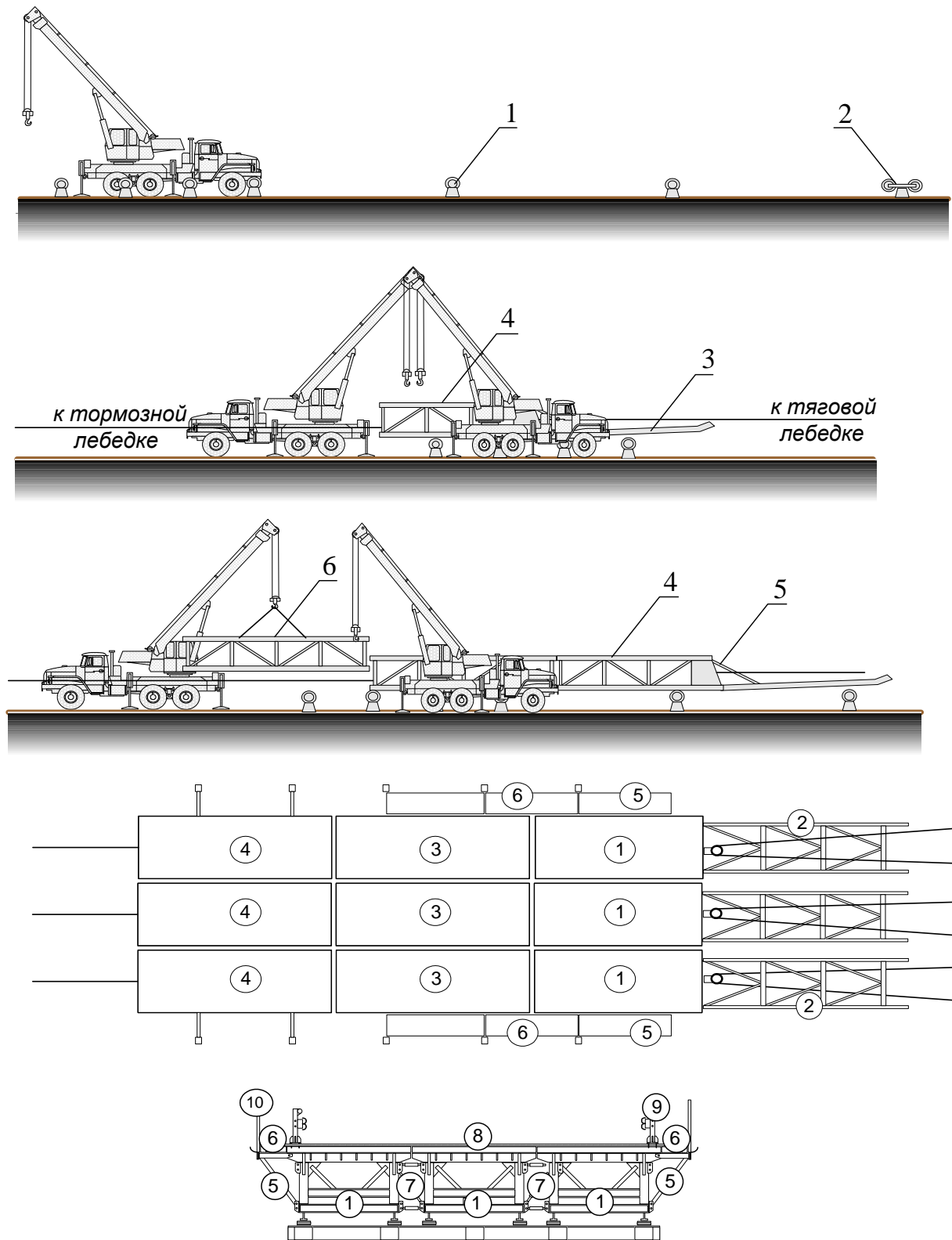
Приложение Д – Рекомендуемые технологические схемы сборки мостов из комплекта САРМ



Цифры в кружках указывают последовательность установки элемента

1 – сборочная тележка; 2 – опорная тележка; 3 – аванбек; 4 – конечная секция первого пролета; 5 – подкос аванбека; 6 – средняя секция

Рисунок Д.1 - Схема сборки однопутного пролетного строения



*Цифры в кружках указывают последовательность установки элемента*

1 – сборочная тележка; 2 – опорная тележка; 3 – аванбек; 4 – концевая секция первого пролета; 5 – подкос аванбека; 6 – средняя секция

Рисунок Д.2 - Схема сборки пролетного строения увеличенного габарита

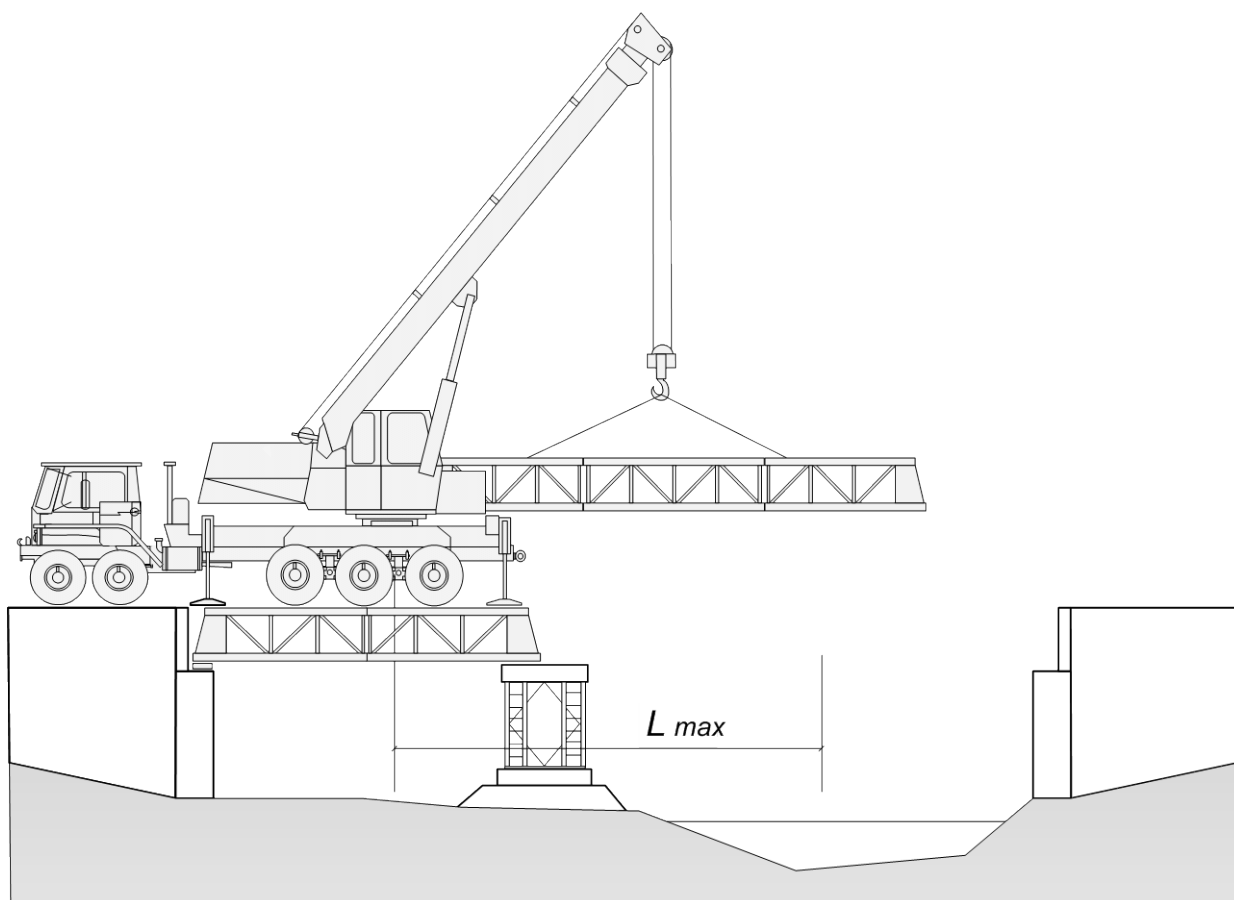


Рисунок Д.3 – Схема установки стреловым краном большой грузоподъемности



### Приложение Е – Ориентировочные нормы времени на строительство мостов из комплекта САРМ

Таблица Е.1 – Ориентировочное время на установку пролетного строения САРМ

№ п/п	Способ монтажа пролетного строения	Поперечное сечение САРМ, секций	Габарит	Расчетный пролет, м	Кол-во одновременно монтируемых ниток пролетного строения	Время, час	Прим.
1	Типовая надвижка	1	Г-4,2	32,6	1	4	мост, путепровод, эстакада
		2	Г-7,2	32,6	2	6	
		1	Г-4,2+2x0,75	18,6	1	3	
		1	Г-4,2+2x0,75	25,6	1	4	
2	Нетиповая надвижка	3	Г-8,0+2x1,0	18,6	3	6	мост
		3	Г-8,0+2x1,0	25,6	3	8	
3	Установка одним краном сверху	1	Г-4,2+2x0,75	18,6	1	1-2	мост
		1	Г-4,2+2x0,75	25,6	1	2-3	
		3	Г-8,0+2x1,0	18,6	1	2-3	
		3	Г-8,0+2x1,0	25,6	1	3-4	
4	Установка одним краном снизу	1	Г-4,2+2x0,75	18,6	1	1	путепровод, эстакада
		1	Г-4,2+2x0,75	25,6	1	2	
		3	Г-8,0+2x1,0	18,6	1	3	
		3	Г-8,0+2x1,0	25,6	1	4	

#### Примечания

- 1 При надвижке - сборка трех пролетов моста с выдвжкой на первую русловую опору с исходного берега.
- 2 При монтаже краном - сборка одного пролета, монтаж с автомобиля (без учета времени на его подачу).
- 3 Полностью собранное пролетное строение монтируется только при установке с плавучей опоры.
- 4 Время на демонтаж конструкций увеличивается на 15%.

Таблица Е.2 - Ориентировочные нормы времени и состав расчетов на выполнение отдельных технологических операций при строительстве временного моста из комплекта САРМ (длиной 200 м, Г-4,2 м)

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Время выполнения работ, час	Состав звена	
					состав рабочих, чел.	механизмы, шт.
1	Разбивка осей моста и опор, их закрепление на местности. Геодезический контроль	ось моста/ оси опор	1/7	27	8	катер (лодка) - 1
2	Планировка сборочной площадки, устройство подъездов и въездов на мост, к пристани и другие работы	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	6000/ 1000	29	3	бульдозер - 2, автогрейдер - 1
3	Сборка сваебойных установок, ввод их в линию моста и раскрепление	установки	3	3	9	сваебойные установки - 3
4	Забивка свай на 1,2 и 3-й русловых опорах	сваи	48	6	9	сваебойные установки - 3
5	Забивка свай на 4-й и 5-й русловых опорах	сваи	32	6	6	сваебойные установки - 2
6	Устройство пристани и сборка паромов	пристань паром	1/2	3	9	пристань -1 комплект, паром 25 тонн - 2
7	Подача элементов в линию моста	элементы свайных оснований надстройки			9	паром 25 тонн – 2, катер - 1
8	Установка и анкеровка лебедок	шт.	6	12	9	автокран - 1
9	Установка сборочных тележек и клеток береговых опор	шт.	12	9	17	автокран - 1
10	Обстройка 1,2 и 3-й русловых опор	опора	3	5	9	электростанция инженерная - 2
11	Обстройка 4-й и 5-й русловых опор	опора	2	5	9	электростанция инженерная - 2

Окончание таблицы Е.2

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Время выполнения работ, час	Состав звена	
					состав рабочих, чел.	механизмы, шт.
12	Укрупнительная сборка элементов опор	опора	5	10	9	автокран - 1
13	Запасовка тяговых и тормозных тросов	пг. м	1000	5	9	катер - 1
14	Сборка паромы под кран и установка его в линию моста	паром	1	3	9	паром 40 тонн - 1, катера - 2
15	Монтаж русловых опор	опора	5	10	9	паром 40 тонн – 1, автокран - 2
16	Подъем тягового троса на опоры. Запасовка расчалочных тросов опор	п.м.	450	8	9	катер -1
17	Сборка трех пролетов моста с выдвжкой на первую русловую опору с исходного берега	пролет	3	4	17	автокран - 2
18	Сборка оставшихся трех пролетов моста	пролет	3	4	17	автокран - 2
19	Надвижка моста по мере сборки	пролет	6	-	9	электростанция силовая - 2
20	Установка концов пролетных строений на брусья. Замена монтажных тяг	пролет	2	1	9	
21	Устройство въездов на мост	въезд	2	2	9	автокран - 2
22	Укладка переходных щитов и щитов настила на 1-м пролете	п.м.	32	1	5	автокран - 1

### Библиография

- [1] Федеральный закон от 27 декабря 2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в редакции Федеральных законов от 09.05.2005 № 45-ФЗ, от 01.05.2007 № 65-ФЗ, от 01.12.2007 № 309-ФЗ, от 23.07.2008 № 160-ФЗ, от 18.07.2009 № 189-ФЗ, от 23.11.2009 № 261-ФЗ, от 30.12.2009 № 384-ФЗ, от 30.12.2009 № 385-ФЗ
- [2] Федеральный закон от 8 ноября 2007 № 257-ФЗ "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями)
- [3] Технические условия проектирования военных автодорожных мостов и переправ (ТУВАМ). - М.: Военное издательство, 1974
- [4] Требования к автомобильным дорогам с регулярным автобусным сообщением. - М.: ФДС России, 1998
- [5] Техническое описание и инструкция по эксплуатации «Средний автодорожный разборный мост (САРМ)». - М.: Военное издательство, 1982
- [6] ОДМ 218.4.001-2008 Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах. - М.: Росавтодор, 2008

---

**ОКС:** 93.040

**Ключевые слова:** автодорожный разборный мост, автомобильная дорога, временный мост, габарит моста, грузоподъемность, искусственные дорожные сооружения, капитальный ремонт, класс нагрузки, реконструкция, САРМ.

---

Руководитель организации-разработчика:  
Генеральный директор ЗАО «НИПИ ТРТИ»:

В.Н. Мячин